

**Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ,
ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ
ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ**

του
Μάγου Σταματίου

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται
στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του
μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος
«Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και
Αθλητισμού του Δημοκριτείου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην
κατεύθυνση «Μεγιστοποίηση Αθλητικής Απόδοσης και Επίδοσης».

Κομοτηνή

2009

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Αντώνιος Καμπάς, Αναπλ. καθηγητής

2^{ος} Επιβλέπων: Ανδρέας Αυγερινός, Λέκτορας

3^{ος} Επιβλέπων: Νικόλαος Αγγελούσης, Αναπλ. καθηγητής



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 9131/1

Ημερ. Εισ.: 24/06/2011

Δωρεά: _____

Ταξιθετικός Κωδικός: Δ

796.083

ΜΑΓ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000102966

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Την ερευνητική αυτή εργασία την αφιερώνω με όλη μου την αγάπη στην σύζυγό μου Βιργινία, σαν ένα ελάχιστο ευχαριστώ για την αμέριστη συμπαράσταση και την καρτερική υπομονή της, χωρίς την στήριξη της οποίας η παρούσα μελέτη δεν θα είχε διεκπεραιωθεί.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μάγος Σταμάτιος: Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ κινητικής απόδοσης, φυσικής δραστηριότητας και δείκτη μάζας σώματος σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

(Με την επίβλεψη του κ. Αντώνη Καμπά, Αναπληρωτή Καθηγητή)

Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση της σχέσης κινητικής απόδοσης (ΚΑ), φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) και δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) παιδιών προσχολικής ηλικίας. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 50 παιδιά (24 αγόρια και 26 κορίτσια), ηλικίας 5-6 ετών. Η ΚΑ των παιδιών μετρήθηκε με την ολοκληρωμένη μορφή της δέσμης BOTMP (Bruininks-Oseretsky-Test of Motor Proficiency), η ΦΔ με το βηματόμετρο OMRON, και το ύψος και βάρος με ζυγαριά και αναστημόμετρο, προκειμένου να υπολογιστεί η τιμή του ΔΜΣ. Για τις ανάγκες της μελέτης έγινε καταγραφή του αριθμού βημάτων (ΑΒ) και αερόβιων βημάτων (ΑΑΒ) σε διάρκεια 7 ημερών, οι τιμές του ΔΜΣ μετασχηματίστηκαν σε z-τιμές και οι τιμές του BOTMP κατηγοριοποιήθηκαν σε τρία επίπεδα απόδοσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική επίδραση α) του φύλου στην ισορροπία, στο συντονισμό άνω άκρων, στις λεπτές κινητικές δεξιότητες, στον ΑΒ και στον ΑΑΒ ($p < .05$), και β) της ΚΑ με τον ΑΑΒ ($p < .001$). Η ομάδα των «καλών επιδόσεων» στο BOTMP είχε σημαντικά καλύτερες επιδόσεις από την ομάδα των «κακών επιδόσεων» μόνο στον ΑΑΒ ($p < .001$). Παρατηρήθηκε ότι η ΚΑ σχετίστηκε σημαντικά μόνο με τον ΑΑΒ ($p < .001$). Συμπερασματικά ο ΑΑΒ, ως δείκτης της έντασης της ΦΔ, εμφανίζεται να επηρεάζεται ή να συσχετίζεται σε σημαντικό βαθμό από την ΚΑ στην προσχολική ηλικία.

Λέξεις κλειδιά: BOTMP, βηματόμετρο, αερόβια βήματα.

ABSTRACT

Stamatios Magos: The study of the relationship between motor proficiency, physical activity and body mass index in preschool aged children
(Under the supervision of Antonios Kambas, Associate Professor)

The aim of this study was to investigate the relationship of motor proficiency (MP), physical activity (PA) and body mass index (BMI) in preschool aged children. The sample of the study consisted of 50 children (24 boys and 26 girls), aged 5-6 years old. Children's MP was measured with the completed form of the beam BOTMP (Bruininks-Oseretsky-Test of Motor Proficiency), PA was measured with the use of the OMRON pedometer, and the height and weight were measured with the use of SECA scale and heightometer in order to calculate the BMI value. In order to fulfill the needs of the study which recorded the total number of steps (NS) and aerobic steps (NAS) during one week (seven days), BMI values were converted into z-values and the BOTMP values were categorized into three performance levels. According to the results statistically significant effect was established a) on the 'gender' in balance, on the coordination of the upper limbs, on fine motor skills on the NS and the NAS ($p < .05$), and b) as well as the MP with the NAS ($p < .001$). The group of "best performance" in the BOTMP test had statistically better performances than the group of "poor performance" only in the NAS ($p < .001$). It was observed that the MP was related statistically significant only with the NAS ($p < .001$). In conclusion the NAS as an index of intensity in PA appears to be affected or correlated to a great degree by MP in preschool age.

Key words: BOTMP, pedometer, aerobic steps.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά τη διάρκεια επεξεργασίας της παρούσας εργασίας, το πιο μεγάλο ευχαριστώ το οφείλω στον κύριο επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Καμπά Αντώνιο, για την πολύτιμη καθοδήγηση και συμβολή του, οι οποίες αποτέλεσαν καταλυτικό παράγοντα για την πραγματοποίηση αυτής της ερευνητικής διατριβής, για τις υποδείξεις και τις οδηγίες του, οι οποίες ήταν ιδιαίτερα πολύτιμες, αλλά και για την εύρεση και επεξεργασία του υλικού. Επίσης, θα ήθελα να αναφέρω τη συμβολή και τη βοήθεια που προσέφεραν σε αυτή την εργασία, οι κύριοι Αυγερινός Ανδρέας, Αγγελούσης Νικόλαος και Χατζηνικολάου Αθανάσιος, χωρίς την στήριξη των οποίων η εργασία θα ήταν ελλιπής.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, προπάντων για την δυνατότητα που μου προσέφεραν να πραγματοποιήσω τις σπουδές μου και τη συμπαράσταση που μου έδειξαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου διατριβής. Από τις ευχαριστίες δεν θα μπορούσα να παραλείψω τα άτομα του φιλικού μου περιβάλλοντος, οι οποίοι με στήριξαν ψυχολογικά και ανέχτηκαν την απουσία μου για αξιόλογο χρονικό διάστημα. Επίσης τους συμφοιτητές μου, για τα δύο ευχάριστα χρόνια που περάσαμε μαζί και τα οποία θα αναπολούμε στο μέλλον. Τους καθηγητές μου στο Μεταπτυχιακό πρόγραμμα για τις πολύτιμες γνώσεις που αφειδώς μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια της φοίτησης.

Τέλος, οφείλω ένα ευχαριστώ στους εργαζόμενους της βιβλιοθήκης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Κομοτηνής, οι οποίοι με εξυπηρέτησαν κατά τη διάρκεια συλλογής και επεξεργασίας του υλικού που χρησιμοποιήσα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	III
ABSTRACT.....	IV
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	VI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	VIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	X
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Έκθεση του προβλήματος.....	1
Ερευνητικές υποθέσεις	4
Μηδενικές υποθέσεις	4
Περιορισμοί της έρευνας.....	4
Οριοθετήσεις.....	5
Θεωρητικοί ορισμοί.....	5
Λειτουργικοί ορισμοί.....	6
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	7
Κινητική απόδοση.....	7
Φυσική δραστηριότητα.....	15
Βηματόμετρο.....	26
Θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες.....	33

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	35
Δείγμα	35
Όργανα μέτρησης.....	35
Διαδικασία μέτρησης.....	37
Συλλογή-καταγραφή δεδομένων.....	38
Μεταβλητές, διαχείριση δεδομένων και στατιστική ανάλυση.....	40
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	42
Αξιολόγηση του «επιπέδου κινητικής απόδοσης», σε σχέση με το δείκτη μάζας σώματος και τις μεταβλητές της φυσικής δραστηριότητας	42
Κινητική απόδοση κατά φύλο.....	44
Φυσική δραστηριότητα κατά φύλο.....	46
Δείκτης μάζας σώματος κατά φύλο.....	48
Συσχέτιση κινητικής απόδοσης, φυσικής δραστηριότητας και δείκτη μάζας σώματος.....	48
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	50
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	55
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	57
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	67
Παράρτημα 1: Ενημερωτικό σημείωμα προγράμματος στο γονέα ή κηδεμόνα του συμμετέχοντος.....	67
Παράρτημα 2: Δήλωση συμμετοχής.....	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Οι δεξιότητες της δέσμης BOTMP κατανεμημένες στις οκτώ ενότητες.....	36
Πίνακας 2. Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής των χαρακτηριστικών του δείγματος.....	42
Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις του συνολικού αριθμού βημάτων, του συνολικού αριθμού αερόβιων βημάτων και των z-τιμών του ΔΜΣ στα τρία επίπεδα απόδοσης του BOTMP.....	43
Πίνακας 4. Συγκριτικά στοιχεία των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στις δοκιμασίες της δέσμης BOTMP.....	45
Πίνακας 5. Συσχετίσεις μεταβλητών BOTMP και δεικτών ΔΜΣ, συνόλου βημάτων και συνόλου αερόβιων βημάτων	49

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Συγκριτικές τιμές (ΜΟ) του Συνολικού Αριθμού Αερόβιων Βημάτων για τα τρία επίπεδα απόδοσης στο ΒΟΤΜΡ.....	43
Σχήμα 2. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης της ισορροπίας του ΒΟΤΜΡ.....	45
Σχήμα 3. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης του συντονισμού άνω άκρων του ΒΟΤΜΡ.....	46
Σχήμα 4. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων του ΒΟΤΜΡ.....	46
Σχήμα 5. Μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών στο συνολικό αριθμό βημάτων.....	47
Σχήμα 6. Μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών στο συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων..	47

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΚΔ	Αδρές Κινητικές Δεξιότητες
ΑΜΣ	Αμφίπλευρος Συντονισμός
ΔΥΝ	Δύναμη
ΙΣΟ	Ισορροπία
ΚΑ	Κινητική Απόδοση
ΛΚΔ	Λεπτές Κινητικές Δεξιότητες
ΟΚΕ	Οπτικοκινητικός Έλεγχος
ΣΑΑ	Συντονισμός Άνω Άκρων
ΣΑΒ	Συνολικός Αριθμός Βημάτων
ΣΑΑΒ	Συνολικός Αριθμός Αερόβιων Βημάτων
ΣΒΟΤ	Συνολική Απόδοση στο ΒΟΤΜΡ
ΤΕΑ	Ταχύτητα και Επιδεξιότητα Άνω Άκρων
ΤΚΕ	Ταχύτητα Κίνησης και Ευκινησία
ΦΑ	Φυσική Αγωγή
ΦΔ	Φυσική Δραστηριότητα
ΧΡΑ	Χρόνος Αντίδρασης
zΔΜΣ	z τιμές Δείκτη Μάζας Σώματος

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Τα νέα άτομα σήμερα είναι λιγότερο φυσικά δραστήρια από όσο απαιτείται για να έχουν καλή υγεία (Jackson et al., 2003). Η μειωμένη φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) αυξάνει το κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών που σχετίζονται με τον υποκινητικό τρόπο ζωής, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και η παχυσαρκία (CDC, 2000; Fulton et al., 2001; Janz et al., 2002). Η προοδευτική μείωση της ΦΔ με το πέρασμα της ηλικίας συνδέεται με μια παράλληλη αύξηση αυτού του κινδύνου (Kann et al., 1998; Pate et al., 2002). Σε παιδιά προσχολικής ηλικίας τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ έντονου ρυθμού, συνδέονται με την παχυσαρκία κατά τη διάρκεια της κρίσιμης περιόδου τάσης αύξησης του ποσοστού σωματικού λίπους, η οποία συντελείται στην ηλικία αυτή (Janz et al., 2002). Η αύξηση του χρόνου των παιδιών για δραστήριο παιχνίδι, φαίνεται να είναι σημαντικός παράγοντας στη μείωση του κινδύνου για αύξηση του σωματικού βάρους και την παρεμπόδιση της παχυσαρκίας στη μετέπειτα ζωή (Janz et al., 2002). Τα πιο υψηλά επίπεδα ΦΔ κατά τη διάρκεια της προσχολικής ηλικίας, οδηγούν στην απόκτηση μικρότερου ποσοστού σωματικού λίπους μέχρι την πρώιμη εφηβεία (Moore et al., 2003).

Στο πλαίσιο της προσπάθειας να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη που απορρέουν από ένα δραστήριο τρόπο ζωής ήδη από την προσχολική ηλικία, συνιστάται καθημερινή συμμετοχή των παιδιών σε οργανωμένη ΦΔ διάρκειας τουλάχιστον 60 λεπτών ή καθημερινή ενασχόληση για τουλάχιστον 60 λεπτά και μέχρι αρκετές ώρες με μη οργανωμένη ΦΔ, με στατικά διαλείμματα μικρότερα των 60 λεπτών τη φορά (NASPE, 2002). Εκφράζοντας τα δεδομένα αυτά σε βήματα που θα πρέπει να εκτελούνται καθημερινά, τα κατάλληλα επίπεδα ΦΔ ανέρχονται στα 13.000 βήματα/ημέρα για τα αγόρια και στα 11.000 βήματα/ημέρα για τα κορίτσια αυτής της ηλικίας (President's Council on Physical Fitness and Sports, 2001). Ωστόσο, έρευνες που αξιολόγησαν τη ΦΔ νέων ατόμων από διάφορες χώρες του κόσμου, φαίνεται να αμφισβητούν τα επίπεδα αυτά των βημάτων. Συγκεκριμένα, οι Tudor-Locke και συν. (2004), αναφέρουν ως ενδεδειγμένο αριθμό βημάτων ανά ημέρα παιδιά 6-12 χρονών για μεν τα αγόρια τα 15.000 βήματα, για δε τα κορίτσια τα 12.000 βήματα/ημέρα, ενώ οι Duncan, Schofield και Duncan (2007), τα

16.000 και τα 13.000 βήματα/ημέρα για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα. Ωστόσο, ακόμα κι αν γνωρίζει κανείς τα προτεινόμενα επίπεδα ΦΔ, υπάρχουν σημαντικά ερωτήματα για τους παράγοντες που σχετίζονται με τη ΦΔ στη νεαρή ηλικία.

Ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) του πατέρα αλλά και το φύλο του παιδιού, φαίνεται να είναι δύο σημαντικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη ΦΔ παιδιών προσχολικής ηλικίας (Finn, Johansen & Specker, 2002). Επίσης άλλοι καθοριστικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη ΦΔ στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, συμπεριλαμβάνουν το ρόλο του περιβάλλοντος του παιδιού, όπως η οικογένεια, η μέριμνα του παιδιού και κοινωνικοοικονομική του θέση (Timmons, Naylor & Pfeiffer, 2007). Ένας όμως λιγότερο προβεβλημένος παράγοντας που φαίνεται να επηρεάζει τη ΦΔ των παιδιών, είναι οι φυσικές ικανότητες και το επίπεδο κατοχής και εκτέλεσης των θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων (ΘΚΔ) που απαιτούνται, όπως το τρέξιμο, το κατακόρυφο άλμα, το πιάσιμο και η ρίψη μπάλας κ.α (Okely, Booth & Patterson, 2001). Έχοντας τα παιδιά υψηλότερο επίπεδο ΘΚΔ, ενθαρρύνονται και ενισχύονται με περισσότερες επιλογές στην κινητική τους δραστηριότητα. Το επίπεδο κατοχής των ΘΚΔ, σχετίζεται με τη συμμετοχή των παιδιών στη ΦΔ, όπως δηλώνεται στο *Surgeon General's Report* (1996) και στο *Youth Physical Activity Promotion Model* (Welk, 1999). Οι Fisher και συν. (2005), ανέφεραν μία σημαντική θετική σχέση μεταξύ των ΘΚΔ και της συμμετοχής των παιδιών προσχολικής ηλικίας στη ΦΔ. Τα παιδιά με το χαμηλότερο επίπεδο ΘΚΔ, είναι κινητικά πιο στατικά, ενώ αντίθετα τα παιδιά με το υψηλότερο επίπεδο είναι περισσότερο δραστήρια και αυτό βοηθάει να συμμετέχουν σε περισσότερες ΦΔ (Fisher et al., 2005). Η μεγαλύτερη συμμετοχή του παιδιού σε ΦΔ, το οδηγεί στο να είναι ικανότερο να ανταπεξέλθει στις "προκλήσεις" που του παρουσιάζονται καθημερινά. Αυτό γεμίζει τα παιδιά με αυτοπεποίθηση, η οποία με τη σειρά της παράγει αισιοδοξία (Hay & Missiuna, 1998).

Παράλληλα με τη σημαντικότητα της συνεισφοράς των ΘΚΔ στη ΦΔ των παιδιών, η ικανότητα της κινητικής συναρμογής φαίνεται να διαδραματίζει επίσης σπουδαίο ρόλο (Kasuga, Demura, Yamauchi & Sato, 2001). Σημαντικός συσχετισμός διαφαίνεται μεταξύ της ικανότητας κινητικής συναρμογής και του αποτελέσματος ΦΔ. Τα άριστα παιδιά στην ικανότητα κινητικής συναρμογής παρουσιάζουν πιο υψηλό επίπεδο ΦΔ στην καθημερινή ζωή (Kasuga, Demura, Yamauchi & Sato, 2001). Αντιθέτως, η μειωμένη ικανότητα κινητικής συναρμογής, πιθανότατα να σχετίζεται περισσότερο με τα υπέρβαρα παιδιά (D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij & Lenoir, 2008; Graf, 2003). Η σχέση αυτή διευρύνεται και στη νηπιακή ηλικία (Jaffe & Kosakov, 1982). Επιπλέον, η ικανότητα

κινητικής συναρμογής επηρεάζεται περισσότερο από τους ακόλουθους παράγοντες δραστηριότητας: «ποικιλομορφία παιχνιδιού», «ταχύτητα κίνησης», «ευκινησία», «μέγεθος ενεργητικότητας» και «αυτοπεποίθηση στην άσκηση» (Kasuga, Demura, Yamauchi & Sato, 2001).

Ένας παράγοντας που μελετάται τα τελευταία χρόνια και φαίνεται να είναι εξίσου σημαντικός, είναι η κινητική απόδοση (ΚΑ), αφού το υψηλό επίπεδο απόδοσης μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για συμμετοχή σε ΦΔ (Fisher et al., 2005; Okely, Booth & Patterson, 2001; Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones & Kondilis, 2006). Ωστόσο, οι ευκαιρίες που έχουν τα παιδιά σήμερα να αναπτύξουν από μικρή ηλικία την ανάλογη ΚΑ που θα τους επιτρέψει να συμμετέχουν σε ΦΔ, έχουν μειωθεί αισθητά (Sugihara, Kondo, Mori & Yoshida, 2006). Τα αποτελέσματα σχετικών μελετών αναφέρουν ότι η καλή ΚΑ σχετίζεται θετικά με την υψηλής έντασης ΦΔ (όπως συμμετοχή σε σπορ, αθλοπαιδιές και άλλες οργανωμένες μορφές άσκησης) και αρνητικά με την χαμηλής έντασης και την καθιστική συμπεριφορά σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Graf et al, 2004; Petrolini, Iughetti & Bemasoni, 1995). Πιθανολογείται ότι τα χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ στα παιδιά επηρεάζουν την ΚΑ (Cairney et al. 2005). Είναι πιθανόν λοιπόν, η βελτίωση της ΚΑ σε μικρή ηλικία να επηρεάσει θετικά τη ΦΔ τους σε μεγαλύτερη ηλικία (Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones & Kondilis, 2006). Η περίοδος της ζωής, που φαίνεται ότι ενδείκνυται για έναρξη της στοχευμένης βελτίωσης της ΚΑ, είναι η προσχολική ηλικία που αποτελεί μάλιστα για ένα ακόμα λόγο ιδιαίτερα σημαντική περίοδο, καθώς είναι μια από τις κρίσιμες φάσεις για αναστροφή του ΔΜΣ (Dietz, 1997; De Toia et al., 2009). Τα παιδιά με χαμηλή ΚΑ είναι πιθανότερο να είναι παχύσαρκα (Cairney et al., 2005). Η έρευνα έχει δείξει ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ της ΚΑ και της σύστασης σώματος (Cairney et al., 2005). Αυτή η σχέση, θα μπορούσε να είναι σημαντική για την υγεία των παιδιών (Williams et al., 2008).

Αν και η ΚΑ πιθανόν να σχετίζεται με τη ΦΔ και το σωματικό βάρος, ωστόσο υπάρχει έλλειψη επιστημονικής έρευνας που να τεκμηριώνει την επίδραση της ΚΑ και της ΦΔ στην υγεία των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η βασική ερευνητική υπόθεση της μελέτης, είναι ότι το επίπεδο της ΚΑ επηρεάζει σημαντικά τη ΦΔ στην προσχολική ηλικία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας, ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της κινητικής απόδοσης, της φυσικής δραστηριότητας και του ΔΜΣ σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Ερευνητικές υποθέσεις

Η κύρια ερευνητική υπόθεση της μελέτης είναι ότι το επίπεδο της ΚΑ επηρεάζει σημαντικά τη ΦΔ στην προσχολική ηλικία.

Η δευτερεύουσα ερευνητική υπόθεση της μελέτης υποστηρίζει ότι το φύλο επιδρά σημαντικά στην ΚΑ, τη ΦΔ και το ΔΜΣ στην προσχολική ηλικία.

Μηδενικές υποθέσεις

1^η Μηδενική υπόθεση: το επίπεδο ΚΑ των παιδιών προσχολικής ηλικίας δεν σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη ΦΔ και το ΔΜΣ.

2^η Μηδενική υπόθεση: δεν υπάρχουν διαφορές στην ΚΑ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

3^η Μηδενική υπόθεση: δεν υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

4^η Μηδενική υπόθεση: δεν υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

5^η Μηδενική υπόθεση: δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεταβλητών ΚΑ, ΦΔ και ΔΜΣ.

Οι εναλλακτικές υποθέσεις είναι οι παρακάτω:

1^η Εναλλακτική υπόθεση: το επίπεδο ΚΑ των παιδιών προσχολικής ηλικίας σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη ΦΔ και το ΔΜΣ.

2^η Εναλλακτική υπόθεση: υπάρχουν διαφορές στην ΚΑ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

3^η Εναλλακτική υπόθεση: υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

4^η Εναλλακτική υπόθεση: υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

5^η Εναλλακτική υπόθεση: υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεταβλητών ΚΑ, ΦΔ και ΔΜΣ

Περιορισμοί της έρευνας

Ο περιορισμός της μελέτης σχετικά με τη διαδικασία των μετρήσεων των δοκιμαζομένων, αναφέρεται παρακάτω: το βηματόμετρο OMRON walking style pro HJ-720IT-E κατέγραφε την καθημερινή βηματομετρική δραστηριότητα των παιδιών, δεν

κατέγραφε ΦΔ που πραγματοποιήθηκε πάνω σε ρόδες (ποδηλασία, σκέιτ, ρόλερ, πατίνια) ή στο νερό.

Οριοθετήσεις της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 50 μαθητές (24 αγόρια-26 κορίτσια) προσχολικής ηλικίας 4½ - 6 ετών, οι οποίοι φοιτούσαν σε δημόσια σχολεία του νησιού της Ρόδου και ήταν Ελληνικής καταγωγής.

Η αξιολόγηση της ΦΔ και της ΚΑ των συμμετεχόντων έγινε από το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου μέχρι το πρώτο δεκαήμερο του Δεκεμβρίου.

Η επιλογή των σχολείων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της τυχαίας δειγματοληψίας μέσα από το σύνολο των δημόσιων νηπιαγωγείων του νησιού της Ρόδου, ενώ η επιλογή των παιδιών πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της στρωσιγενούς δειγματοληψίας, έτσι ώστε να διασφαλιστεί όσο το δυνατόν η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Θεωρητικοί ορισμοί

Κινητική απόδοση (ΚΑ): ο βαθμός που κάποιος μπορεί να επιτύχει έναν καλά καθορισμένο σκοπό με τη μεγαλύτερη δυνατή σιγουριά επιτυχίας, την ελάχιστη δυνατή φυσική και πνευματική κατανάλωση ενέργειας αλλά και την ελαχιστοποίηση του χρόνου που απαιτείται (Schmidt, 1993).

Φυσική δραστηριότητα(ΦΔ): η οποιαδήποτε σωματική κίνηση που παράγεται από την συστολή του σκελετικού μυός και έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ενεργειακής δαπάνης πάνω απ' το βασικό επίπεδο (Caspersen, Powell & Christensen, 1985).

Κινητική ανάπτυξη: η δια βίου προοδευτική μεταβολή της κινητικής συμπεριφοράς, η οποία πραγματοποιείται κάτω από συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ των απαιτήσεων που επιβάλλουν οι ενέργειες του ατόμου, των ατομικών βιολογικών δυνατοτήτων του και των συνθηκών του περιβάλλοντος (Gallahue & Ozmun, 1998)

Κινητική συναρμογή: η εξωτερική εκδήλωση των λειτουργιών του κεντρικού νευρικού συστήματος, οι οποίες ρυθμίζονται έντονα γενετικά και συγχρόνως υπόκεινται σε ουσιαστικές μεταβολές ως συνέπεια της επίδρασης του περιβάλλοντος (Starosta, 2000).

Κινητικές δεξιότητες: οι ατομικές δυνατότητες επίτευξης ενός τελικού αποτελέσματος, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη μεγαλύτερη δυνατή επιτυχία, με τη λιγότερη φυσική, πνευματική κατανάλωση ενέργειας και τον ελάχιστο απαιτούμενο χρόνο (Schmidt, 1993).

Αδρές κινητικές δεξιότητες: οι δεξιότητες ή κινήσεις που απαιτούνται προκειμένου να χρησιμοποιηθούν οι μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος, για κινήσεις όπως το τρέξιμο, το λάκτισμα, το άλμα, η ρίψη μιας σφαίρας ή ενός αντικειμένου (Schmidt, 1993).

Λεπτές κινητικές δεξιότητες: οι δεξιότητες ή κινήσεις που απαιτούν ικανότητα ελέγχου των μικρών μυϊκών ομάδων του σώματος και συγχρόνως μεγάλο βαθμό στην ακρίβεια της εκτέλεσης. Είναι βασικές για ορισμένα αθλήματα, όπως η ρυθμική γυμναστική, η ξιφασκία και ο χορός. Κυρίως, είναι δεξιότητες καθημερινής εξυπηρέτησης και ειδικές τεχνικές δεξιότητες, όπως το δέσιμο κορδονιών, το γράψιμο, η ζωγραφική, το πιάνο κ.α. (Schmidt, 1993; Singer, 1980).

Κινητικές ικανότητες: οι ατομικές ιδιότητες που καταγράφονται στον γενετήσιο κώδικα, χαρακτηρίζονται από διάρκεια και σταθερότητα και παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και απόδοση των κινητικών δεξιοτήτων. Χωρίζονται σε φυσικές και συναρμοστικές ικανότητες (Schmidt, 1993).

Λειτουργικοί ορισμοί

Κινητική απόδοση (ΚΑ): η συνολική βαθμολογία από την εφαρμογή του κινητικού τεστ *Bruininks-Oseretsky-Test of Motor Proficiency* (BOTMP) (Bruininks, 1978).

Φυσική δραστηριότητα (ΦΔ): η καταγραφή του συνολικού αριθμού βημάτων και του αριθμού αερόβιων βημάτων από το βηματόμετρο.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται σημαντικές αναφορές της σχετικής με το θέμα βιβλιογραφίας. Γίνεται αναφορά στις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την ΚΑ με τη σύντομη ή την ολοκληρωμένη μορφή της δέσμης ΒΟΤΜΡ καθώς και με άλλες δέσμες. Ακόμα παρουσιάζονται έρευνες που σχετίζονται με τη ΦΔ και τη σχέση της με διάφορες παραμέτρους, όπως επίσης και έρευνες που σχετίζονται με την βηματομέτρηση αλλά και τις θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες.

Κινητική απόδοση

Οι Παπαδόπουλος, Φατούρος, Ταξιλάρης (2008), μελέτησαν την ΚΑ και τη ΦΔ σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με διαφορετικό ΔΜΣ. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 53 παιδιά (26 αγόρια και 27 κορίτσια), ηλικίας 4-5 ετών, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με την τιμή του ΔΜΣ σε: φυσιολογικά, υπέρβαρα και παχύσαρκα. Η ΚΑ των παιδιών μετρήθηκε με τη δέσμη αξιολόγησης *Motorik Modul*, η οποία για την ηλικιακή ομάδα των 4-5 ετών, περιλαμβάνει εννέα δοκιμασίες αξιολόγησης που έχουν σχέση με την συναρμογή, την ευκινησία και τη δύναμη. Η αξιολόγηση της ΦΔ των παιδιών πραγματοποιήθηκε με συνέντευξη που έγινε στα ίδια τα παιδιά *Interviewleitfaden zur Aktivität für Kinder von 4 bis 6 Jahren*. Το 22.6% και το 9.4% των παιδιών κατατάχθηκαν στην κατηγορία των σωματικά υπέρβαρων και παχύσαρκων αντίστοιχα. Η ανάλυση διακύμανσης δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών του δείγματος, τόσο στην ΚΑ, όσο και στη ΦΔ, όπως επίσης δε διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ φυσιολογικών, υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών στην ΚΑ. Ωστόσο διαπιστώθηκε ότι, τα παχύσαρκα παιδιά είχαν σημαντικά μικρότερη εβδομαδιαία συμμετοχή (για τουλάχιστον 60 λεπτά) καθημερινής ΦΔ σε σύγκριση με τα παιδιά με φυσιολογικό δείκτη μάζας σώματος. Επιπλέον τόσο τα υπέρβαρα όσο και τα παχύσαρκα παιδιά, κατά τη διάρκεια των κινητικών δραστηριοτήτων στο νηπιαγωγείο, είχαν μεγαλύτερο βαθμό κόπωσης σε σύγκριση με τα παιδιά με φυσιολογικό βάρος.

Ο στόχος της μελέτης των Ikeda και Aoyagi (2008), ήταν να ερευνηθούν οι διαφορές φύλου ως προς την ΚΑ, τα κινητικά πρότυπα, τις κινητικές δεξιότητες, τη ΦΔ και τις ετήσιες αλλαγές τους, μεταξύ παιδιών από την Ιαπωνία. Για να εξεταστούν οι διαφορές φύλου διεξήχθη μετανάλυση. Διεξήχθησαν 44 δοκιμασίες σε ετήσια βάση βασισμένες σε τέσσερις χρονικές περιόδους: α) πριν από το 1972, β) από το 1973-1985, γ) από το 1986-1996, δ) μετά το 1997. Τα μεγέθη επίδρασης υπολογίστηκαν για τα κινητικά πρότυπα, τις κινητικές δεξιότητες και τη ΦΔ κάθε έτους. Μόνο 22 από τις 44 δοκιμασίες παρουσίασαν διαφορά στο φύλο. Με βάση την ετήσια αλλαγή στις διαφορές φύλου για κάθε δοκιμασία, παρατηρήθηκαν τα ακόλουθα τρία πρότυπα: «δοκιμασίες που βελτιώνονται με την αύξηση της ηλικίας μεταξύ των αγοριών», «δοκιμασίες που παραμένουν σταθερές με την πάροδο του χρόνου μεταξύ των κοριτσιών» και «δοκιμασίες χωρίς τη συγκεκριμένη διαφορά φύλου». Στις διαφορές φύλου και τις ετήσιες αλλαγές για τα κινητικά πρότυπα, τις κινητικές δεξιότητες και τη ΦΔ, διαπιστώθηκε ότι τα αγόρια υπερτερούν στην ικανότητα χειρισμού, στο βάδισμα και στη ρίψη συγκριτικά με τα κορίτσια. Εντούτοις, τα κορίτσια υπερέχουν στην κίνηση με χειρισμό μπάλας, στη μυϊκή αντοχή και στην ισορροπία. Τα στοιχεία, στα οποία τα αγόρια ξεπέρασαν τα κορίτσια, εμφανίστηκαν στις μεγαλύτερες ηλικίες και αυξήθηκαν με την πάροδο της ηλικίας. Επιπλέον, τα στοιχεία στα οποία τα κορίτσια υπερείχαν, προέκυψαν στις μικρότερες ηλικίες και εξαφανίστηκαν με την αύξηση της ηλικίας. Αυτές οι διαφορές θεωρούνται αποτέλεσμα της πρόωρης ανάπτυξης των κοριτσιών, σε σύγκριση με τα αγόρια. Εντούτοις, τα στοιχεία στα οποία τα αγόρια ξεπέρασαν τα κορίτσια επηρεάζονται αρκετά από τις κινητικές εμπειρίες.

Οι Zivcic, Trajkovski, Visic και Sentderdi (2008), σε ένα δείγμα 96 παιδιών (57 παιδιά της πειραματικής ομάδας και 39 παιδιά της ομάδας ελέγχου), όλα σε ηλικία τεσσάρων ετών, πραγματοποίησαν αρχικές και τελικές μετρήσεις με στόχο τον καθορισμό των κινητικών ικανοτήτων τους. Με βάση τη συμμετοχή της πειραματικής ομάδας στην πραγματοποίηση ενός αθλητικού προγράμματος, που ορίστηκε στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, για 4 μέρες την εβδομάδα διάρκειας 50-60 λεπτών, παρατηρήθηκαν διαφορές στις κινητικές ικανότητες μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου κατά τη διάρκεια της αρχικής και τελικής μέτρησης για μία περίοδο εννέα μηνών. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για να ελέγξουν τις κινητικές ικανότητες ήταν: το «παλίνδρομο τρέξιμο» (δοκιμασία ευκινησίας/ταχύτητας), «περπάτημα προς τα πίσω», «κάθετες αναπηδήσεις», «άρσεις κορμού», «άλμα εις μήκος», «κράτημα αντιπάλου», «κάμψη κορμού» (δοκιμασία ευκαμψίας) και «βαθύ κάθισμα». Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν

υπήρξε καμία διαφορά μεταξύ των ομάδων στον αρχικό έλεγχο, ενώ στον τελικό έλεγχο υπήρξε μια στατιστικά σημαντική διαφορά, η οποία εξηγεί το πλεονέκτημα της πειραματικής ομάδας. Συμπερασματικά, τα παιδιά που συμμετείχαν στο αθλητικό πρόγραμμα βελτίωσαν τις κινητικές ικανότητες τους.

Ο κύριος σκοπός της μελέτης των Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij και Lenoir (2008), ήταν ο έλεγχος των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων ανάμεσα σε νορμοβαρή, υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά ίδιας ηλικίας, κάτω από διαφορετικές θέσεις-στάσεις σώματος. Η τοποθέτηση των παιδιών σε κανονικού βάρους ($n = 273$), υπέρβαρων ($n = 202$) και παχύσαρκων ($n = 65$) (ηλικίας 5.0-12.8 ετών) σε σχέση με την απόδοση, έγινε από δύο διαφορετικούς τύπους στάσης: κάθισμα και στάση σε μια δοκό ισορροπίας. Η ύπαρξη υπέρβαρων ή παχύσαρκων παιδιών ήταν επιζήμια για την απόδοση λεπτών κινητικών δεξιοτήτων στη θέση στάσης της δοκού ισορροπίας. Αυτό επιβεβαίωσε τις δυσκολίες που παρατηρούνται στον έλεγχο της θέσης του σώματος στα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά. Εντυπωσιακά, οι παχύσαρκοι συμμετέχοντες σημείωσαν επίσης τα χαμηλότερα αποτελέσματα στη θέση καθίσματος, δηλ. όταν η πολυπλοκότητα της στάσης περιορίστηκε στο ελάχιστο. Αν και θα μπορούσε να προκύψει από τις μηχανικές απαιτήσεις, αυτό οδηγεί στην πρόταση ότι τα παχύσαρκα παιδιά υφίστανται τις βασικές αντιληπτικο-κινητικές δυσκολίες συντονισμού.

Οι Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones και Kondilis (2007), μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ΚΑ και ΦΔ σε 65 παιδιά ηλικίας 8-10 ετών. Η ΦΔ των παιδιών αξιολογήθηκε από το *MTI/CSA I* επιταχυνσιόμετρο, η ΚΑ αξιολογήθηκε με το *BOTMP*, η αυτοαντίληψη και η προτίμηση της ΦΔ αξιολογήθηκαν μέσω της αυτοεκτίμησης των παιδιών στην απόδοση και στην επιθυμία τους να συμμετάσχουν σε ΦΔ. Η κινητική ικανότητα των παιδιών σχετίστηκε θετικά με πολλαπλές δραστηριότητες και το ποσοστό του χρόνου απασχόλησης σε μέτρια και από μέτρια έως έντονη ΦΔ και αντίστροφα, σχετιζόμενη με το ποσοστό του χρόνου στην στατική δραστηριότητα. Τα παιδιά με υψηλότερη ΚΑ ήταν πιο δραστήρια, σε σύγκριση με τα παιδιά προερχόμενα από χαμηλότερα επίπεδα ΚΑ, τα οποία είχαν επίσης χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ. Παιδιά με μεγαλύτερο ΔΜΣ ήταν λιγότερο δραστήρια, περισσότερο στατικά και είχαν χαμηλότερη ΚΑ σε σύγκριση με παιδιά χαμηλότερου ΔΜΣ. Η αυτοεκτίμηση των παιδιών και τα αποτελέσματα προτίμησης για τη ΦΔ ήταν θετικά συνδεδεμένα με το *BOTMP*. Η ΚΑ συνδέθηκε θετικά με τη ΦΔ και αρνητικά με τη στατική δραστηριότητα στα παιδιά, αλλά υπήρχε ένα κατώτατο όριο της ΚΑ επάνω από το οποίο τα παιδιά μπορούσαν να είναι φυσικότερα ενεργά.

Είναι σημαντικό να καθοριστεί η ηλικία στην οποία αρχίζει η πτώση της ΦΔ και της κινητικής επιδεξιότητας, έτσι ώστε να βρεθεί η αιτία και να βελτιωθεί η κατάσταση. Η έρευνα των Sugihara, Kondo, Mori και Yoshida (2006), σκόπευε να κάνει σαφείς τις χρονολογικές αλλαγές στην ανάπτυξη κινητικής επιδεξιότητας παιδιών προσχολικής ηλικίας στην Ιαπωνία, με την ανάλυση των στοιχείων πριν από σαράντα έτη σε εθνικό επίπεδο ερευνών, που έγιναν από το συγγραφέα και συν., το 1966, το 1973, το 1986, το 1997 και το 2002. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι, η κινητική επιδεξιότητα των παιδιών προσχολικής ηλικίας βελτιώθηκε από το 1966 ως το 1973, έμεινε αμετάβλητη από το 1973 ως το 1986 και μειώθηκε σημαντικά από το 1986 ως το 1997. Αυτό το αποτέλεσμα παρουσίασε ομοιότητες με τα αποτελέσματα των ερευνών για παιδιά σχολικής ηλικίας. Η αιτία της πτώσης εξετάστηκε από την άποψη των εμπειριών ΦΔ και των περιβαλλοντικών παραγόντων. Δεν υπήρχε καμία σημαντική διαφορά στο σωματότυπο των παιδιών προσχολικής ηλικίας από το 1986 ως το 1997. Κατά συνέπεια, ο σωματότυπος φαίνεται να μην είναι η αιτία της πτώσης. Η περαιτέρω έρευνα κατάστησε σαφές ότι, ο χρόνος που ξόδευαν τα παιδιά για υπαίθριο παιχνίδι είχε μειωθεί αισθητά κατά τη διάρκεια σχεδόν της ίδιας περιόδου με την πτώση στην κινητική επιδεξιότητα. Αυτό σημαίνει ότι η μείωση των εμπειριών ΦΔ μέσω του υπαίθριου παιχνιδιού, είναι η αιτία της πτώσης. Για να υποστηριχθεί περαιτέρω η θεωρία αυτή, η ίδια έρευνα παρουσιάζει επίσης μια μείωση στον αριθμό συμπαικτών και των χώρων για υπαίθριο παιχνίδι, που είναι οι ουσιαστικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες που καθορίζουν πόσο ένα παιδί παίζει στην ύπαιθρο.

Οι Cairney et al. (2005), διεξήγαγαν σε 590 παιδιά δημοτικού σχολείου μετρήσεις, αξιολογώντας την ΚΑ σε σχέση με τη ΦΔ. Χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό αυτό το BOTMP στη σύντομη μορφή του. Οι ατομικές δυνατότητες των παιδιών αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας μία κλίμακα προτίμησης της ΦΔ και τα επίπεδα της αποτιμήθηκαν χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματολόγιο 61 ερωτήσεων. Η πιθανότητα ύπαρξης διαταραχής αναπτυξιακής συναρμογής (ΔΑΣ) πλησίασε το 7.5% (44 παιδιά). Το 28% της διακύμανσης της ΦΔ των παιδιών καθορίστηκε από τη γενικευμένη αποτελεσματικότητα και τη ΔΑΣ. Τα παιδιά με ΔΑΣ ήταν λιγότερο πιθανό να είναι φυσικά δραστήρια και η γενικευμένη αποτελεσματικότητα είναι η αιτία για την σημαντική αναλογία της σχέσης αυτής. Οι παρεμβάσεις στα παιδιά αυτά θα έπρεπε να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα, διαφοροποιώντας τις προσδοκίες και μειώνοντας τις πιθανότητες όπου τα παιδιά με ΔΑΣ δεν πετυχαίνουν.

Άλλη μια έρευνα των Graf και συν. (2005), εξέτασαν τη σχέση μεταξύ του ΔΜΣ, των κινητικών ικανοτήτων και των συνηθειών ελεύθερου χρόνου σε ένα σύνολο 668 παιδιών με βάση το ερευνητικό πρόγραμμα CHILT (*Children's Health Interventional Trial*). Μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά στοιχεία των παιδιών. Η ΚΑ αξιολογήθηκε με το τεστ μέτρησης αδρής κινητικής συναρμογής (KTK) και το τεστ μέτρησης αερόβιας ικανότητας με ένα βλεπτο τρέξιμο. Βάσει των αποτελεσμάτων η παχυσαρκία σχετίστηκε με τις χαμηλές επιδόσεις στην αδρή κινητική συναρμογή και την αντοχή των παιδιών. Απ' την άλλη η ενεργητική ζωή ήταν θετικά συνδεδεμένη με την καλύτερη απόδοση της κινητικής ικανότητας των παιδιών. Για την πρόληψη των αρνητικών συνεπειών της καθιστικής συμπεριφοράς και της παχυσαρκίας συνιστάται η έγκαιρη παρέμβαση για την υποστήριξη της άσκησης και κίνησης.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης του Wang (2004), ήταν να ερευνηθούν τα αποτελέσματα ενός δημιουργικού κινητικού προγράμματος για τις αδρές κινητικές δεξιότητες παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στην έρευνα μετείχαν εξήντα παιδιά τριών έως έξι ετών, τα οποία προήλθαν από τον πληθυσμό ενός παιδικού σταθμού στο Taichung της Ταϊβάν. Χρησιμοποιήθηκε ένα πειραματικό σχέδιο ελέγχου πριν και μετά το πρόγραμμα. Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας συμμετείχαν σε ένα δημιουργικό κινητικό πρόγραμμα δύο φορές την εβδομάδα για 45 λεπτά κάθε φορά. Εν τω μεταξύ, τα παιδιά της ομάδας ελέγχου συμμετείχαν σε μη δομημένο ελεύθερο παιχνίδι. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν πριν και μετά την εκτέλεση μιας δοκιμασίας και στις δύο ομάδες, για να ερευνηθούν τα αποτελέσματα ενός δημιουργικού κινητικού προγράμματος για τα αποτελέσματα του Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition (PDMS-2). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι οι μαθητές που συμμετείχαν στο δημιουργικό κινητικό πρόγραμμα αδρών κινητικών δεξιοτήτων, σημείωσαν σημαντικά υψηλότερο σκορ από εκείνους της ομάδας ελέγχου. Επίσης υπήρξε μια σημαντικά υψηλότερη διαφορά στο αποτέλεσμα κίνησης στη δοκιμασία PDMS-2 της πειραματικής ομάδας, από εκείνους της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά στο χειρισμό αντικειμένου και στη σταθερότητα στη δοκιμασία PDMS-2 μεταξύ των δύο ομάδων. Αυτή η μελέτη διαπίστωσε ότι οι αδρές κινητικές δεξιότητες μπορούν να επηρεαστούν από ένα κατάλληλο κινητικό πρόγραμμα. Η έρευνα έδειξε ότι το θεμέλιο της εκμάθησης για τα μικρά παιδιά είναι φυσική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον.

Ο σκοπός της μελέτης των Biskanaki και συν. (2004), ήταν να αξιολογηθούν συγκεκριμένες κινητικές δεξιότητες 8χρονων παιδιών Ελληνικής καταγωγής, σε σχέση με

το φύλο και εάν ήταν παχύσαρκοι ή όχι. Ένα δείγμα 411 παιδιών (195 αγόρια και 216 κορίτσια) συμμετείχε στη μελέτη. Ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης παχυσαρκίας. Τα παιδιά υποβλήθηκαν στις ακόλουθες δοκιμασίες: τρέξιμο 30μ., παλίνδρομο τρέξιμο 20μ., κατακόρυφο άλμα και ρίψη με ιατρική μπάλα 1κιλού. Δεν υπήρξε οποιαδήποτε διαφορά μεταξύ των δύο φύλων στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά. Εντούτοις τα αγόρια είχαν καλύτερα αποτελέσματα σε όλες τις δοκιμασίες σε σύγκριση με τα κορίτσια. Τα μη παχύσαρκα παιδιά είχαν καλύτερη απόδοση από τα παχύσαρκα στο τρέξιμο 30μ. και στο παλίνδρομο τρέξιμο 20μ. Τα παχύσαρκα παιδιά είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη ρίψη ιατρικής μπάλας. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα αγόρια υπερέχουν σε αυτές τις συγκεκριμένες κινητικές δεξιότητες σε σχέση με τα κορίτσια, χωρίς να είναι ανώτερα στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και ότι η παχυσαρκία έχει επιπτώσεις στις κινητικές δεξιότητες που εξετάστηκαν, εκτός από τη ρίψη, η οποία επηρεάστηκε θετικά.

Σκοπός αυτής της εργασίας των Χριστόδουλου, Δούδα, Μπουζιώτα και Τοκμακίδη (2004), ήταν να ερευνηθεί κατά πόσο στην παιδική ηλικία οι ικανότητες της φυσικής κατάστασης που αποσκοπεί στη βελτίωση της ΚΑ και της υγείας, επηρεάζονται από τα επίπεδα οργανωμένης ΦΔ εντός και εκτός σχολείου. Επιλεγμένες παράμετροι της φυσικής κατάστασης (ανθρωπομετρικοί δείκτες, αερόβια ικανότητα, ταχύτητα-ευκινησία, εκρηκτική δύναμη κάτω άκρων, ευλυγισία, μυϊκή αντοχή κορμού) αξιολογήθηκαν σε ένα τυχαίο δείγμα 155 μαθητών του Δημοτικού (ηλικίας 8.1 ± 1.3 έτη, ύψους 132.8 ± 9.3 εκατ. και βάρους 30.9 ± 8.2 κιλών) από την Ανατολική Αττική, στη διάρκεια ενός έτους. Τα επίπεδα της ΦΔ υπολογίστηκαν με ερωτηματολόγια. Με βάση τη συμμετοχή τους στο μάθημα της σχολικής Φυσικής Αγωγής και σε οργανωμένες εξωσχολικές δραστηριότητες, οι δοκιμαζόμενοι χωρίστηκαν στην ομάδα των «αθλουμένων» ($n=76$) και στην ομάδα «μη αθλουμένων» ($n=79$), οι οποίοι συμμετείχαν μόνο στο μάθημα της σχολικής Φυσικής Αγωγής. Οι «αθλούμενοι» και στις δύο μετρήσεις παρουσίασαν καλύτερη εικόνα στην πλειονότητα των δοκιμασιών φυσικής κατάστασης, με εξαίρεση την ευλυγισία. Οι δύο ομάδες παρουσίασαν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη από μέτρηση σε μέτρηση στις δοκιμασίες της αερόβιας ικανότητας και της μυϊκής αντοχής. Επιπλέον, στην ομάδα των «μη αθλουμένων» τα ποσοστά παχυσαρκίας ήταν και στις δύο μετρήσεις σημαντικά υψηλότερα συγκριτικά με τους «αθλούμενους» (22.7% έναντι 10.5% και 27.8% έναντι 7.9%, για την πρώτη και δεύτερη μέτρηση αντίστοιχα). Συμπεραίνεται ότι: α) αυξημένα επίπεδα ΦΔ επηρεάζουν θετικά την εξέλιξη επιλεγμένων παραμέτρων φυσικής κατάστασης για ΚΑ και υγεία, και β) η Σχολική Φυσική Αγωγή στην Ελλάδα, όπως γίνεται σήμερα, δεν

επιφέρει επιθυμητές φυσιολογικές προσαρμογές στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης που σχετίζονται με την κινητική επιδεξιότητα και την υγεία.

Οι Katic, Males και Miletic (2002), αξιολόγησαν τα αποτελέσματα εξάμηνης αθλητικής προπόνησης στη βελτίωση των κινητικών ικανοτήτων σε 7χρονης μαθήτριες. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων σε 12 κινητικές δοκιμασίες, έδειξε σημαντική βελτίωση στην πειραματική ομάδα (n=38) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (n=140) που υποβλήθηκε μόνο στις συμβατικές ασκήσεις φυσικής αγωγής. Η βελτίωση αναφέρθηκε στις μεταβλητές της αερόβιας αντοχής (3λεπτο τρέξιμο), της ευκαμψίας (κάμψη κορμού προς τα εμπρός), της εκρηκτικής δύναμης (ρίψη μπάλας και 20 μ τρέξιμο), της διατήρησης της ισορροπίας (σε όρθιο πάγκο), της στατικής δύναμης (κάμψη βραχιόνων από εξάρτηση σε μονόζυγο) και της αντοχής δύναμης (άρσεις κορμού).

Η αποτελεσματικότητα της ειδικά προγραμματισμένης φυσικής αγωγής και υγείας στην ΚΑ των μαθητών πρώτης τάξης δημοτικού, αναλύθηκε από τους Babin, Katic, Ropac και Bonacin (2001), σε ένα δείγμα 633 παιδιών ηλικίας 7 ετών. Οι μαθητές μοιράστηκαν σε μια ομάδα ελέγχου που αποτελούνταν από 140 αγόρια και 137 κορίτσια τα οποία παρακολουθούσαν το τυποποιημένο πρόγραμμα της φυσικής αγωγής και υγείας και στην πειραματική ομάδα που αποτελούνταν από 184 αγόρια και 172 κορίτσια και παρακολουθούσαν την ειδικά προγραμματισμένη φυσική αγωγή. Μια δέσμη 12 κινητικών δοκιμασιών χρησιμοποιήθηκε σε δύο μετρήσεις, που χωρίστηκαν από ένα διάστημα εννέα μηνών. Η ανάλυση των χρονικών αλλαγών, έδειξε σημαντικά μεγαλύτερες ποσοτικές αλλαγές στην πειραματική ομάδα, έναντι των παιδιών της ομάδας ελέγχου. Στα αγόρια, οι αλλαγές σημειώθηκαν στις δοκιμασίες της αερόβιας αντοχής, στατικής δύναμης, ευκαμψίας, ταχύτητας, εκρηκτικής δύναμης ρίψης και ταχύτητας, και της ισορροπίας, και στα κορίτσια από την αερόβια αντοχή, τη στατική δύναμη, την εκρηκτική δύναμη ρίψης και ταχύτητας, την ευκαμψία, την αντοχή δύναμης, την ταχύτητα και την ισορροπία.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης των Kasuga, Demura, Yamauchi και Sato (2001), ήταν να διευκρινιστεί η σχέση μεταξύ της ικανότητας συναρμογής και της δραστηριότητας στην καθημερινή ζωή σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το δείγμα αποτελούνταν από 100 παιδιά προσχολικής ηλικίας, 52 αγόρια και 48 κορίτσια. Στο δείγμα αξιολογήθηκαν οι δοκιμασίες συναρμογής, που περιελάμβαναν: «κατακόρυφο άλμα», «παλίνδρομο τρέξιμο», «πλάγια άλματα» και το ερωτηματολόγιο δραστηριότητας, που απαρτιζόταν από 29 ερωτήσεις, οι οποίες εξέτασαν τις φυσικές και πνευματικές δραστηριότητες. Στην έρευνα, ο δάσκαλος των παιδιών αξιολόγησε τις σωματικές και πνευματικές δραστηριότητες των παιδιών μέσω

της παρατήρησης της καθημερινής ζωής. Από τα αποτελέσματα δεν βρέθηκε καμία σημαντική διαφορά του φύλου στην ικανότητα συναρμογής. Δεδομένου ότι βρέθηκε μια σημαντική διαφορά της ηλικίας στην ικανότητα συναρμογής μόνο στα αγόρια, θεωρήθηκε ότι το χαρακτηριστικό αύξησης είναι διαφορετικό μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών. Σημαντικός συσχετισμός αναγνωρίστηκε μεταξύ της ικανότητας συναρμογής και του αποτελέσματος δραστηριότητας. Τα άριστα παιδιά στην ικανότητα συναρμογής παρουσίασαν πιο υψηλό επίπεδο δραστηριότητας στην καθημερινή ζωή. Επιπλέον, η ικανότητα συναρμογής επηρεάστηκε περισσότερο από τα ακόλουθα στοιχεία δραστηριότητας: «ποικιλομορφία κινήσεων», «ταχύτητα κίνησης», «ευκινησία», «ενεργητικότητα» και «αυτοπεποίθηση». Επιπλέον, τα πλάγια άλματα και το κάθετο άλμα ψηλά περισσότερο επηρεάστηκαν από τη ΦΔ, ενώ το παλίνδρομο τρέξιμο περισσότερο επηρεάστηκε από την πνευματική δραστηριότητα.

Ο σκοπός της έρευνας των Oja και Jugimae (1997), ήταν να αναπτυχθεί ένα σύνολο δοκιμασιών για να μετρήσει τις κινητικές ικανότητες σε 4 και 5 χρονών παιδιά. Το δείγμα αποτέλεσαν 932 υγιή παιδιά παιδικών σταθμών από το Tartu της Εσθονίας: αγόρια 4 ετών (n=205), αγόρια 5 ετών (n=267), κορίτσια 4 ετών (n=224), κορίτσια 5 ετών (n=236). Μετρήθηκαν το ύψος και το βάρος σώματος και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ. Χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες μετρήσεις κινητικών ικανοτήτων: «3λεπτο τρέξιμο» (καρδιοαναπνευστική αντοχή), «άλμα άνευ φοράς» (εκρηκτική δύναμη), «4x10μ. παλίνδρομο τρέξιμο» (ταχύτητα/ ευκινησία), «κοιλιακοί για 30δευτ.» (δύναμη κορμού), «κάμψη κορμού μπροστά» (ευκαμψία) και «ρίψη αμμόσακου 150γρ. με το κυρίαρχο χέρι» (εκρηκτική δύναμη / συντονισμός). Οι κινητικές δοκιμασίες επαναλήφθηκαν 1 εβδομάδα αργότερα σε υποομάδες των 28-33 παιδιών. Υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των 4 και 5 χρονων αγοριών και κοριτσιών σε όλες τις δοκιμασίες εκτός από τη δοκιμασία «κάμψη κορμού μπροστά» μεταξύ των 4 και 5 χρονων κοριτσιών. Η απόδοση των αγοριών ήταν γενικά καλύτερη από εκείνη των κοριτσιών της ίδιας ηλικίας. Τα αποτελέσματα των δοκιμασιών εξαρτήθηκαν από το ύψος και τη μάζα σώματος, αλλά όχι από το ΔΜΣ. Όταν το μέγεθος σώματος και η ηλικία ήταν στατιστικά ελεγχόμενα, οι σχέσεις μειώθηκαν σημαντικά ή δεν σημείωσαν καμία αλλαγή. Η ανάλυση συσχέτισης έδειξε ότι η ηλικία, το ύψος και η μάζα των παιδιών αποτέλεσαν μόνο ένα μικρό ποσοστό της διαφοράς στην απόδοση. Η μέγιστη συμβολή στη συνολική διαφορά επιτεύχθηκε από το σωματικό βάρος που εξηγήθηκε από το 3λεπτο τρέξιμο των 4 χρονών αγοριών (6%).

Φυσική δραστηριότητα (ΦΔ)

Η μετάβαση από τον παιδικό σταθμό στο πρώτο έτος στο σχολείο συνδέεται με ποικίλες ψυχοκοινωνικές αλλαγές στα παιδιά. Ο στόχος αυτής της διαχρονικής μελέτης των Sigmund, Sigmundona και Ansari (2009), ήταν να προσδιοριστούν οι αλλαγές στη ΦΔ των παιδιών κατά την έναρξη στο πρώτο σχολικό έτος και να προσδιορίσει τις ημέρες της σχολικής εβδομάδας που παρουσιάζουν χαμηλή ΦΔ. Ελέγχθηκαν τα επίπεδα ΦΔ 176 παιδιών δύο φορές: αρχικά στον παιδικό σταθμό και ξανά στην πρώτη τάξη στο σχολείο. Η ηλικία των παιδιών στον παιδικό σταθμό ήταν 5.7 +/- 0.5 έτη και 6.7 +/- 0.5 έτη στο πρώτο έτος δημοτικού σχολείου. Αξιολογήθηκαν η ΦΔ, χρησιμοποιώντας τις ενεργειακές δαπάνες δραστηριότητας (ΕΔΔ) (kcal/kg/ημέρα) από το επιταχυνσίμετρο Caltrac και τον καθημερινό αριθμό βημάτων από το βηματόμετρο Yamax. Οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν για 7 ημέρες για να περιληφθεί ένα Σαββατοκύριακο. Η μέση ΕΔΔ ήταν 11.5 kcal/kg/ημέρα στα κορίτσια προσχολικής ηλικίας και 12.9 στα αγόρια. Τα βήματα ήταν 9923 βήματα/ημέρα στα κορίτσια και 11864 στα αγόρια στις εργάσιμες μέρες. Στα Σαββατοκύριακα, ήταν 11.5 kcal/kg/ημέρα στα κορίτσια και 12.7 kcal/kg/ημέρα στα αγόρια και 10606 βήματα/ημέρα στα κορίτσια και 11182 βήματα/ημέρα στα αγόρια. Η μέση ΕΔΔ και τα βήματα στα πρώτης τάξης κορίτσια και τα αγόρια ήταν 9.9 και 9.8 kcal/kg/ημέρα αντίστοιχα, 7911 και 8252 βήματα/ημέρα αντίστοιχα στις εργάσιμες μέρες, 8.8 και 9.0 kcal/kg/ημέρα, 6872 και 7194 βήματα/ημέρα αντίστοιχα στα Σαββατοκύριακα. Οι μαθητές πρώτης τάξης είχαν σημαντικά χαμηλότερη ΦΔ από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας στις εργάσιμες μέρες και στα Σαββατοκύριακα. Η πτώση της ΦΔ στις εργάσιμες μέρες ήταν κατά τη διάρκεια του σχολικού ωραρίου και όχι κατά τη διάρκεια του εξωσχολικού ελεύθερου χρόνου. Συμπερασματικά τα τμήματα της εβδομάδας όπου οι μαθητές πρώτης τάξης παρουσιάζουν χαμηλή ΦΔ, είναι οι ώρες που ξοδεύονται στα μαθήματα, στα εξωσχολικά προγράμματα του παιδικού σταθμού και στα Σαββατοκύριακα.

Ο στόχος αυτής της μελέτης των Nyberg, Ekelund και Marcus (2009), ήταν να εξεταστεί η σταθερότητα της αντικειμενικά μετρημένης ΦΔ σε παιδιά από τη Σουηδία και να μελετηθούν οι μεταβλητές που προέβλεψαν το αποτέλεσμα της ΦΔ και του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) κατά τον επανέλεγχο. Συνολικά 97 παιδιά συμμετείχαν στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις της ΦΔ μεταξύ 2002 και 2005. Τα παιδιά ήταν κατά μέσον όρο 7.5 ετών κατά την έναρξη των μετρήσεων και 9 ετών στον επανέλεγχο. Το επιταχυνσίμετρο (Actiwatch) χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει τη ΦΔ κατά τη διάρκεια 7

διαδοχικών ημερών. Η αρχική ΦΔ συσχετίστηκε σημαντικά με τη ΦΔ στον επανέλεγχο, με πιο ισχυρό συσχετισμό για τα αγόρια απ' ότι για τα κορίτσια. Τα υψηλά επίπεδα ΦΔ ήταν σταθερότερα από τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ. Η ΦΔ στον επανέλεγχο εξηγήθηκε από την αρχική ΦΔ και από την εποχή, ενώ ο ΔΜΣ εξηγήθηκε από τον αρχικό ΔΜΣ και την ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι τα επίπεδα ΦΔ είναι αρκετά σταθερά στα 6-10 ετών παιδιά.

Η προώθηση της ΦΔ συνεχίζει να συστήνεται ως ουσιαστικό συστατικό των παρεμβάσεων πρόληψης και θεραπείας παχυσαρκίας. Οι Floriani και Kennedy (2008), σε μια ανασκόπησή τους, ερεύνησαν τις πρόσφατες αναπροσαρμογές στον τομέα της προώθησης ΦΔ και τις επιδράσεις που έχει η φυσική και ψυχική υγεία στην παιδική παχυσαρκία. Παρά τις διαθέσιμες ευκαιρίες για ΦΔ στο σχολικό περιβάλλον, δηλαδή τις δραστηριότητες ΦΑ, οι μαθητές δεν φαίνονται να εκτελούν δραστηριότητες στο σχολείο μόνο. Η πρόσβαση στα πάρκα της γειτονιάς μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα ΦΔ και να μειώσει το χρόνο που ξοδεύεται στις στατικές συμπεριφορές στο σπίτι. Ο μειωμένος χρόνος που ξοδεύεται στην παρακολούθηση τηλεόρασης και σε άλλες στατικές συμπεριφορές, όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, συμβάλουν στα χαμηλότερα ποσοστά ΦΔ. Η συχνότητα της ΦΔ εμφανίζεται επίσης να βοηθά στη βελτίωση της κατάστασης της διανοητικής υγείας, αν και η κατεύθυνση αυτής της σχέσης χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Η ΦΔ είναι μια παρέμβαση που προσφέρει τα οφέλη στη φυσική και διανοητική υγεία.

Η ανεπαρκής ΦΔ στα παιδιά, είναι ένας παράγοντας ανησυχητικός για την υγεία. Ο σκοπός της μελέτης των Ziviani, MacDonald, Ward, Jenkins και Rodger (2008), ήταν να εξεταστούν οι αλλαγές στη ΦΔ των αγοριών και των κοριτσιών, μεταξύ 6-8 και 8-10 ετών και πώς τα σχέδια δραστηριότητας συσχετίζονται με την οικογένεια, το παιδί και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το δείγμα περιελάμβανε 59 παιδιά (26 αγόρια και 23 κορίτσια) μεταξύ 8 και 10 ετών χωρίς κινητικές δυσχέρειες. Είκοσι δύο από τα παιδιά συμμετείχαν σε μια προηγούμενη μελέτη 6-8 ετών. Οι γονείς συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τις ΦΔ και την δραστηριότητα των παιδιών τους. Τα παιδιά φόρεσαν ένα βηματόμετρο κατά τη διάρκεια δύο εργάσιμων ημερών και δύο ημερών Σαββατοκύριακου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα κορίτσια ξόδεψαν περισσότερο χρόνο στην εργασία του σπιτιού, το διάβασμα, τις τέχνες και το παιχνίδι σε εσωτερικό χώρο από τα αγόρια. Τα κορίτσια ξόδεψαν περισσότερο χρόνο στις μουσικές και πολιτιστικές δραστηριότητες και τα αγόρια ξόδεψαν περισσότερο χρόνο στην οθόνη-βασισμένοι στις δραστηριότητες των παιδιών 8-10 ετών. Τα παιδιά ξόδεψαν σημαντικά λιγότερο χρόνο ΦΔ

στην ηλικία των 8-10 ετών. Τα αγόρια έκαναν περισσότερα βήματα ανά ημέρα από τα κορίτσια στα Σαββατοκύριακα. Ο μέσος αριθμός βημάτων που λήφθηκαν κατά την εργάσιμη μέρα ήταν αυξημένος για τα αγόρια, αλλά όχι για τα κορίτσια 8-10 ετών. Υπήρξε μια αντίστροφη σχέση μεταξύ του ΔΜΣ και του αριθμού βημάτων που λήφθηκαν ανά ημέρα. Η κοινωνικοοικονομική θέση συνδέθηκε με τον αριθμό βημάτων που λήφθηκαν από τα παιδιά στα Σαββατοκύριακα.

Ο Reilly (2008), στην έρευνά του αναφέρει ότι, η επικράτηση της παχυσαρκίας στα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχει αυξηθεί εντυπωσιακά τα τελευταία χρόνια. Τα προσχολικά έτη (ηλικία 3-6 ετών), έχουν θεωρηθεί κρίσιμα για τον προγραμματισμό της ενεργειακής ισορροπίας, μέσω της έννοιας της κρίσιμης περιόδου της τάσης αύξησης του ποσοστού σωματικού λίπους. Τα παιδιά που υποβάλλονται στην τάση αύξησης του ποσοστού σωματικού λίπους, διατρέχουν τον αυξανόμενο κίνδυνο της παχυσαρκίας μετέπειτα. Πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι οι σχέσεις μεταξύ της τάσης αύξησης του σωματικού λίπους και της μετέπειτα παχυσαρκίας, καθιερώνονται συχνά μέχρι την προσχολική περίοδο. Οι μελέτες της αντικειμενικά-μετρημένης ΦΔ και της στατικής συμπεριφοράς στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, έδειξαν ότι τα επίπεδα ΦΔ είναι χαρακτηριστικά χαμηλά και η στατική συμπεριφορά υψηλή. Η ανασκόπηση των στοιχείων που παρουσιάζονται σε αυτήν την μελέτη, είναι ενθαρρυντικές για την υπόθεση ότι η ΦΔ είναι προστατευτική ενάντια στην παχυσαρκία στην προσχολική περίοδο και ότι η στατική συμπεριφορά, ιδιαίτερα η παρακολούθηση τηλεόρασης, είναι παχυσογενείς.

Οι Timmons, Naylor και Pfeiffer (2007), εξέτασαν την ανησυχητική πορεία στην παιδική παχυσαρκία ακόμη και ανάμεσα στα νήπια, στρέφοντας την προσοχή τους στη ΦΔ αυτής της ηλικιακής ομάδας. Σκοπός της μελέτης ήταν να παράσχει επιστημονικά στοιχεία για την υποστήριξη της σχέσης μεταξύ ΦΔ, βιολογικής και ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης κατά τη διάρκεια της πρώιμης παιδικής ηλικίας (2-5 ετών). Συνοψίζοντας τη σχετική βιβλιογραφία, διαπίστωσαν μία προδιάθεση για τη ΦΔ που απαιτείται για την υποστήριξη της υγιούς, φυσικής, γνωστικής, συναισθηματικής και κοινωνικής ανάπτυξης κατά τη διάρκεια αυτών των πρώτων ετών. Για την επίτευξη αυτού, ειδική προσοχή απαιτείται στην αλληλεπίδραση μεταξύ ΦΔ και απόκτησης των κινητικών δεξιοτήτων. Μεγάλη έμφαση δίνεται επίσης στην προδιάθεση της ΦΔ, που προβάλλει το ιδανικό βάρος κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου παιδικής ηλικίας. Οι ισχυρότεροι καθοριστικοί παράγοντες της ΦΔ στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, συμπεριλαμβάνουν το ρόλο του περιβάλλοντος του παιδιού (π.χ. οικογένεια, μέριμνα παιδιού και κοινωνικοοικονομική θέση).

Η συστηματική ανασκόπηση της Tucker (2007), παρουσίασε την έρευνα για τα επίπεδα ΦΔ παιδιών προσχολικής ηλικίας (ηλικίας 2-6 ετών). Τριάντα εννιά αρχικές μελέτες (που δημοσιεύονται 1986-2007) και αντιπροσώπευαν συνολικά 10.316 συμμετέχοντες (5236 κορίτσια και 5080 αγόρια) από επτά χώρες, περιέγραψαν τις συμπεριφορές ΦΔ αυτού του πληθυσμού, οι οποίες εξετάστηκαν σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ένωση για τον Αθλητισμό και τη Φυσική Αγωγή (NASPE) και καθοδηγούν τη ΦΔ των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Από την ανασκόπηση των στοιχείων είναι προφανές ότι, σχεδόν τα μισά από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας δεν συμμετείχαν σε ικανοποιητικά επίπεδα ΦΔ. Οι τρέχουσες υποδείξεις πρότειναν ένα ελάχιστο 60λεπτο ΦΔ ανά ημέρα και αυτό το πέτυχε μόνο το 54% των συμμετεχόντων σε όλες τις μελέτες. Επιπλέον, όπως με άλλες ηλικιακές ομάδες, τα αγόρια συμμετείχαν σε αρκετά περισσότερες ΦΔ από τα κορίτσια. Είναι σαφές από αυτήν την συστηματική ανασκόπηση ότι, σχεδόν τα μισά από τα παιδιά που μελετώνται, δεν ταυτίστηκαν με τις συνιστώμενες οδηγίες για τη ΦΔ. Επομένως, είναι απαραίτητες αποτελεσματικές παρεμβάσεις που προωθούν και ενθαρρύνουν τη ΦΔ στα παιδιά, ειδικά στα κορίτσια.

Τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ χαρακτηρίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Για να προωθηθεί αποτελεσματικά η ΦΔ, είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητοί οι παράγοντες που επηρεάζουν τη ΦΔ των μικρών παιδιών. Η μελέτη των Cardon, Van Cauwenbergh, Labarque, Haerens και De Bourdeaudhuij (2007), στόχευε να ερευνήσει πώς επηρεάζονται τα επίπεδα ΦΔ από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων σε παιδικούς σταθμούς. Παρατηρήσεις σε αυλές παιδικών σταθμών και βηματομέτρηση κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων, πραγματοποιήθηκαν σε 39 τυχαία επιλεγμένους παιδικούς σταθμούς (415 αγόρια και 368 κορίτσια, 5.3 ± 0.4 ετών). Κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων τα αγόρια σημείωσαν σημαντικά περισσότερα βήματα ανά λεπτό από τα κορίτσια (65 ± 36 έναντι 54 βημάτων ± 28 /λεπτό). Και στα δύο φύλα, οι υψηλότερες αριθμήσεις βημάτων ανά λεπτό συνδέθηκαν σημαντικά με τα λιγότερα παιδιά ανά m^2 και με τα συντομότερα χρονικά διαλείμματα. Στα αγόρια η σκληρή επιφάνεια των παιδικών χαρών αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για πιο υψηλά επίπεδα ΦΔ. Στα κορίτσια οι υψηλότερες αριθμήσεις βημάτων συνδέθηκαν με την παρουσία λιγότερων εποπτευόντων δασκάλων. Στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, η ΦΔ κατά τη διάρκεια του υπαίθριου παιχνιδιού συνδέθηκε με τους τροποποιημένους κανόνες παιχνιδιού.

Στη μελέτη αυτή οι Eisenmann, Laurson, Wickel, Gentile και Walsh (2007), σκοπό είχαν να εξετάσουν τη χρησιμότητα των βηματομέτρων, βασισμένων στις συστάσεις ΦΔ,

στην πρόβλεψη της παιδικής παχυσαρκίας. Το δείγμα (n=608, 9.6 ετών) προερχόταν από δύο κεντροδυτικές Αμερικάνικες κοινότητες. Η ΦΔ αξιολογήθηκε από βηματόμετρα. Καθορίστηκε το ποσοστό των ατόμων που ακολούθησαν τις οδηγίες ΦΔ, χρησιμοποιώντας τις δημοσιευμένες συστάσεις. Το υπέρβαρος και η παχυσαρκία καθορίστηκαν, βασισμένα στο ΔΜΣ. Η αυξημένη περιφέρεια μέσης (ΠΜ) καθορίστηκε στο >75ο εκατοστημόριο, βασισμένη στις τιμές αναφοράς ανάλογα με το φύλο και την ηλικία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα που δεν ακολούθησαν τις οδηγίες βημάτων ανά ημέρα, ήταν πιθανότερο να ταξινομηθούν με τον υπέρβαρο φαινότυπο από εκείνους που ακολούθησαν τις οδηγίες. Μια σχέση δόσης-αντίδρασης μεταξύ των βημάτων ανά ημέρα και της παχυσαρκίας είναι επίσης προφανής.

Λόγω των αυξανόμενων περιστατικών παχυσαρκίας και της χαμηλής ΦΔ που αναφέρεται σε μαθητές, υπάρχει μια ανάγκη να ερευνηθούν οι μορφές ΦΔ των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Ο στόχος της μελέτης των Sigmund, De Ste Croix, Miklankona και Fromel (2007), ήταν να προσδιοριστεί η ΦΔ των παιδιών προσχολικής ηλικίας σε σύγκριση με τη ΦΔ των εφήβων και των νέων ενηλίκων. Η ΦΔ 104 παιδιών προσχολικής ηλικίας από τη Τσεχία (ηλικίας 5-7 ετών), 1174 εφήβων (ηλικίας 12-17 ετών) και 787 νέων ενηλίκων (ηλικίας 18-24ετών) καθορίστηκε, χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο Caltrac. Η ΦΔ αξιολογήθηκε βάσει της ενεργειακής δαπάνης δραστηριότητας (ΕΔΔ - kcal kg⁻¹ day⁻¹). Τα άτομα ελέγχθηκαν πάνω από 7 ημέρες για να συμπεριληφθεί ένα Σαββατοκύριακο. Η ΕΔΔ στα παιδιά προσχολικής ηλικίας ήταν σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση με όλες τις ηλικιακές ομάδες εφήβων και νέων ενηλίκων και κατά τη διάρκεια των εργάσιμων ημερών και του Σαββατοκύριακου. Στις εργάσιμες ημέρες κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας ήταν αρκετά φυσικότερα ενεργά από τις κατηγορίες εφήβων και νέων ενηλίκων. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας παρουσίασαν ομοιότητες στο επίπεδο ΦΔ μεταξύ των εργάσιμων μερών και των Σαββατοκύριακων, αντίθετα από τις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες. Φαίνεται ότι η οργανωμένη καθημερινή ΦΔ (2 X 20 λεπτά της άσκησης στον τάπητα, 50-70 λεπτά υπαίθριου περπατήματος) στα παιδιά προσχολικής ηλικίας μαζί με αρκετό διάστημα για την αυθόρμητη ΦΔ, θέτει τις προϋποθέσεις για την περαιτέρω υγιή ανάπτυξή τους.

Οι Al-Hazzaa και Al-Rasheedi (2007), αξιολόγησαν τα επίπεδα παχυσαρκίας και ΦΔ σε παιδιά προσχολικής ηλικίας από τη Jeddah της Σαουδικής Αραβίας. Οι συμμετέχοντες ήταν 224 παιδιά προσχολικής ηλικίας, που επιλέχτηκαν τυχαία από δημόσιους και ιδιωτικούς παιδικούς σταθμούς. Οι μετρήσεις περιελάμβαναν αξιολόγηση του βάρους, του

ύψους, του ΔΜΣ, της δερματοπτυχομέτρησης τρικέφαλου και ωμοπλάτης, του ποσοστού λίπους, της λιπώδους μάζας (ΛΜ), της άλιπης μάζας (ΑΜ), του δείκτη ΛΜ (ΔΛΜ), του δείκτη ΑΜ (ΔΑΜ), του χρόνου που ξόδευαν βλέποντας τηλεόραση και τα επίπεδα ΦΔ χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό βηματόμετρο για 3 συνεχόμενες ημέρες κατά τη διάρκεια των εργάσιμων ημερών. Η περιεκτικότητα σε λίπος υπολογίστηκε κατά μέσο όρο 20.6% του σωματικού βάρους, ενώ η επικράτηση της παχυσαρκίας ήταν 10.8%. Υπήρξαν σημαντικές διαφορές φύλου στο ποσοστό λίπους, ΛΜ, ΑΜ, ΔΛΜ και ΔΑΜ. Η μέση τιμή για το βηματόμετρο που καθόρησε τις αριθμήσεις βημάτων για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας ήταν 6773.2 βήματα ανά ημέρα. Τα αγόρια ήταν σημαντικά πιο ενεργά από τα κορίτσια. Μόνο 22.4% των παιδιών προσχολικής ηλικίας είχε >10000 βήματα ανά ημέρα. Ο χρόνος παρακολούθησης τηλεόρασης αυξήθηκε κατά 22.5% από την ηλικία των 4ετών στην ηλικία των 6. Τα παχύσαρκα παιδιά προσχολικής ηλικίας συγκρινόμενα με τα μη-παχύσαρκα, ήταν σημαντικά βαρύτερα, πιο ψηλά και είχαν τις υψηλότερες τιμές για όλους τους δείκτες παχυσαρκίας καθώς και τον περισσότερο χρόνο παρακολούθησης τηλεόρασης. Ένα ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό των παιδιών προσχολικής ηλικίας ήταν παχύσαρκα και ακόμη μια μεγαλύτερη αναλογία ήταν φυσικά ανενεργά. Η παχυσαρκία και η φυσική αδράνεια αντιπροσωπεύουν σημαντικούς κινδύνους για διάφορες μη-ανακοινώσιμες ασθένειες.

Ο Mota (2005), αναφέρει ότι η παχυσαρκία είναι ένα από τα πιο κοινά προβλήματα υγείας για ανθρώπους όλων των ηλικιών και πολλές αρχές συμφωνούν ότι οφείλεται στην γενετική προδιάθεση. Η φυσική αδράνεια, οι φτωχές διαιτητικές επιλογές και ένα τοξικό περιβάλλον, συνεισφέρουν αρχικά στο πρόβλημα των υπέρβαρων παιδιών. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα της παχυσαρκίας είναι πρόβλημα πολλών συντελεστών και πιθανά μια σύγκλιση των παραγόντων που ευνοούν μια δυσαναλογία μεταξύ της ενέργειας που καταναλώνεται και που διαχέεται. Για να αναπτυχθούν αποτελεσματικές στρατηγικές για την πρόληψη της παχυσαρκίας, είναι κρίσιμο να καθοριστεί η ανάλογη σημασία της ειδικής παχυσαρκίας-σχετικών παραγόντων κινδύνου. Τα προγράμματα της ΦΔ καθώς επίσης και η στατική διαβίωση, εμφανίζονται να διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στο μακροπρόθεσμο κανονισμό βάρους. Πράγματι μια προσωρινή μείωση στις ενεργειακές δαπάνες φαίνεται να είναι μια σημαντική αιτία της πρόσφατης αύξησης του υπερβάρους και της παχυσαρκίας. Αυτό είναι μια ανησυχία της δημόσιας υγείας και θέτει την πρόληψη της παχυσαρκίας παιδικής ηλικίας σε προτεραιότητα. Εντούτοις, η σχέση μεταξύ των επιπέδων δραστηριότητας και της παχυσαρκίας στα παιδιά παραμένουν ασαφείς. Είναι

δύσκολο να δεχθούμε πειστικά ότι η ΦΔ διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του υπερβολικού σωματικού λίπους κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας.

Η ανησυχία της μείωσης στα επίπεδα ΦΔ (ΜΕΦΔ) των παιδιών και της ταυτόχρονης αύξησης στην παχυσαρκία παιδικής ηλικίας υπάρχουν παγκοσμίως. Στη μελέτη των Abbott και Davies (2004), διερευνήθηκε η σχέση σε 47 παιδιά, ηλικίας 5-10.5 ετών, μεταξύ της συνήθους ΦΔ, του χρόνου που δαπανήθηκε σε μέτριες, έντονες και υψηλής έντασης δραστηριότητες και των παραμέτρων σωματικής σύστασης. Οι συνολικές ενεργειακές δαπάνες (ΣΕΔ) υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας την επονομαζόμενη «διπλή τεχνική ύδατος» και ο βασικός μεταβολικός ρυθμός (BMP) προβλέφθηκε από τις εξισώσεις Schofield. Η ΜΕΦΔ υπολογίστηκε από $ΜΕΦΔ = ΣΕΔ / BMP$. Ο χρόνος που δαπανήθηκε στη μέτρια, έντονη και υψηλής έντασης δραστηριότητα, καθορίστηκε χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο triTrac. Το σωματικό λίπος και ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκαν ως δύο μετρήσεις της σωματικής σύστασης. Το σωματικό λίπος και ο ΔΜΣ συσχετίστηκαν σημαντικά αντιστρόφως με τη ΜΕΦΔ. Ο χρόνος που δαπανήθηκε στην έντονη και την υψηλής έντασης δραστηριότητα συσχετίστηκε σημαντικά με το ποσοστό σωματικού λίπους, αλλά όχι με το ΔΜΣ. Τα παιδιά που ήταν στο κορυφαίο επίπεδο, είχαν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους από εκείνα στα μεσαία και χαμηλότερα επίπεδα και για τη έντονη και για την υψηλής έντασης δραστηριότητα. Η μέτριας έντασης δραστηριότητα δεν συσχετίστηκε με τη μέτρηση της σωματικής σύστασης. Όπως φαίνεται από την παρουσίαση σημαντικής σχέσης μεταξύ του ΜΕΦΔ και της σωματικής σύστασης, αυτά τα στοιχεία φανερώνουν ότι υπάρχει ένα κατώτατο όριο της έντασης της ΦΔ που να επιδρά στο σωματικό λίπος.

Η παχυσαρκία παιδικής ηλικίας έχει αποδοθεί σε μια πτώση στις συνολικές ενεργειακές δαπάνες (ΣΕΔ). Οι Reilly και συν. (2004), μέτρησαν τις ΣΕΔ, τη ΦΔ και τη στατική συμπεριφορά σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα μικρών παιδιών από τη Γλασκώβη, Βρετανία, στην ηλικία 3 ετών (n=78) και έκαναν μια επαναμέτρηση στην ηλικία 5 ετών (n=72). Ο μέσος όρος του επιπέδου ΦΔ (ΣΕΔ/ ενεργειακές δαπάνες ηρεμίας) ήταν 1.56 στην ηλικία 3 ετών και 1.61 στην ηλικία 5 ετών. Ο μέσος χρόνος στη στατική συμπεριφορά ήταν 79% των ελεγχόμενων ωρών στην ηλικία 3 ετών και 76% στην ηλικία 5 ετών. Ο μέσος χρόνος που δαπανήθηκε στη μέτρια έως έντονη ΦΔ αντιπροσώπευσε μόνο 2% των ελεγχόμενων ωρών στην ηλικία 3 ετών και 4% στην ηλικία 5 ετών. Συμπερασματικά, τα παιδιά στη σύγχρονη εποχή στη Βρετανία καθιερώνουν έναν στατικό τρόπο ζωής από μια νεαρή ηλικία.

Τα ποσοστά παχυσαρκίας αυξάνονται μεταξύ των παιδιών όλων των ηλικιών και η μειωμένη ΦΔ είναι πιθανός παράγοντας συνεισφοράς σε αυτήν την τάση. Ο σκοπός της μελέτης των Pate, Pfeiffer, Trost, Ziegler και Dowda (2004), ήταν να περιγραφούν τα επίπεδα ΦΔ παιδιών ενώ βρίσκονται στους παιδικούς σταθμούς, για να προσδιορίσει τους δημογραφικούς παράγοντες που συνδέονται με τη ΦΔ των παιδιών και για να καθορίσει το βαθμό στον οποίο η ΦΔ τους ποικίλλει μεταξύ των παιδικών σταθμών. Συνολικά 281 παιδιά από 9 παιδικούς σταθμούς φόρεσαν ένα επιταχυνσιόμετρο Actigraph για έναν μέσο όρο 4.4 ωρών ανά ημέρα και 6.6 ημερών. Το ύψος και το βάρος κάθε παιδιού μετρήθηκαν και οι γονείς των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα παρείχαν τα δημογραφικά και τα στοιχεία εκπαίδευσης. Ο παιδικός σταθμός ήταν σημαντικός παράγοντας της υψηλής ΦΔ (ΥΦΔ) και της μέτριας προς υψηλής ΦΔ (ΜΥΦΔ). Τα αγόρια συμμετείχαν σημαντικά σε περισσότερα ΜΥΦΔ και ΥΦΔ από τα κορίτσια και τα παιδιά της μαύρης φυλής συμμετείχαν σε περισσότερο ΥΦΔ από τα παιδιά της λευκής φυλής. Η ηλικία δεν ήταν σημαντικός παράγοντας ΜΥΦΔ ή ΥΦΔ. Τα επίπεδα ΦΔ των παιδιών ήταν ιδιαίτερα μεταβλητά μεταξύ των παιδικών σταθμών και συστήνεται οι πολιτικές και οι πρακτικές για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να έχουν μια σημαντική επιρροή στα γενικά επίπεδα δραστηριότητας των παιδιών που οι παιδικοί σταθμοί εξυπηρετούν.

Ο στόχος αυτής της μελέτης των Scraggs και συν.(2003), ήταν να προσδιοριστούν με το βηματόμετρο τα επίπεδα των βημάτων ανά λεπτό για την ποσοτικοποίηση του χρόνου μαθήματος ΦΑ για τους μαθητές 1^{ης} και 2^{ης} τάξης δημοτικού, που είχαν από μέτρια έως υψηλή ΦΔ (ΜΥΦΔ). Το δείγμα χωρίστηκε σε ισχυρό (N = 246) και μη ισχυρό (N = 123) χρησιμοποιώντας την τεχνική «holdout». Τα βήματα ανά λεπτό καθορίστηκαν εμπειρικά και υπολογίστηκαν. Η συστηματική παρατήρηση C-SOFIT ήταν το όργανο κριτηρίου και η βηματομέτρηση ήταν το όργανο πρόβλεψης. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από 45 μαθήματα ΦΑ που εφαρμόστηκαν σε έξι σχολεία. Τα βήματα ανά λεπτό συσχετίστηκαν ιδιαίτερα με την παρατήρηση. Πέντε βήματα ανά λεπτό ήταν το αποτέλεσμα το οποίο ενδείκνυται για το 33.33% του χρόνου μαθήματος στο ισχυρό δείγμα που συμμετείχε σε ΜΥΦΔ. Τα ιδανικά βήματα ανά λεπτό βρίσκονται στο σημείο που κυμαίνεται από 60.00 έως 63.00, το οποίο είναι ισοδύναμο με 1800-1890 βήματα σε ένα 30λεπτο μάθημα φυσικής αγωγής. Συμπερασματικά, τα στοιχεία αυτά υποστηρίζουν τη χρήση των τιμών βημάτων ανά λεπτό των βηματομέτρων ως ακριβούς δείκτη ΜΥΦΔ. Το βηματόμετρο δείχνει ότι είναι ένα βιώσιμο εποπτικό όργανο μεγάλης κλίμακας για τη μέτρηση ΜΥΦΔ στη ΦΑ.

Οι Trost, Sirard, Dowda, Pfeiffer και Pate (2003), σύγκριναν τα επίπεδα ΦΔ υπέρβαρων και μη υπέρβαρων παιδιών 3 ως 5 ετών στον παιδικό σταθμό. Ένας δευτεροβάθμιος στόχος ήταν να αξιολογηθούν οι σχετικές με το βάρος διαφορές στους υποτιθέμενους γονικούς καθοριστικούς παράγοντες της συμπεριφοράς ΦΔ των παιδιών. Συνολικά 245 παιδιά (127 κορίτσια, 118 αγόρια) και οι γονείς τους (242 μητέρες, 173 πατέρες) από εννέα παιδικούς σταθμούς συμμετείχαν στην έρευνα. Καθορίστηκε η θέση υπέρβαρου ατόμου σε σχέση με το φύλο και την ηλικία, χρησιμοποιώντας το 85ο εκατοστημόριο ΔΜΣ. Η ΦΔ κατά τη διάρκεια της σχολικής ημέρας αξιολογήθηκε μέσω της άμεσης παρατήρησης, χρησιμοποιώντας το σύστημα παρατήρησης για τη δραστηριότητα στους παιδικούς σταθμούς (OSRAP) και σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο MTI/CSA. Τα υπέρβαρα αγόρια ήταν σημαντικά λιγότερο ενεργά από τους μη υπέρβαρους συνομήλικούς τους κατά τη διάρκεια της σχολικής ημέρας. Καμία σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε στα κορίτσια. Παρά την ισχυρή σχέση μεταξύ της υπέρβαρης θέσης παιδικής ηλικίας και της γονικής παχυσαρκίας, καμία σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε για τις υποτιθέμενες γονικές επιρροές στη συμπεριφορά ΦΔ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών προσχολικής ηλικίας, μπορεί να διατρέξει τον αυξανόμενο κίνδυνο για την περαιτέρω αύξηση της παχυσαρκίας λόγω των χαμηλών επιπέδων ΦΔ κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Αυτή η μελέτη των Jackson και συν. (2003), στόχευε να περιγράψει τα επίπεδα ΦΔ σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα παιδιών προσχολικής ηλικίας και να ποσοτικοποιήσει τον έλεγχο της δραστηριότητας σε χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του 1 έτους. Η ΦΔ αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο περισσότερο από 3 ημέρες σε 3 - 4 χρονών παιδιά (n=104, 52 αγόρια, μέση ηλικία 3.7 έτη). Σε 60 παιδιά (30 αγόρια-30 κορίτσια), οι μετρήσεις επαναλήφθηκαν μετά από 1 έτος. Ο μέσος όρος της συνολικής δραστηριότητας στην πρώτη μέτρηση ήταν 777 ± 207 αριθμήσεις/λεπτό στα αγόρια και 657 ± 172 αριθμήσεις/λεπτό για τα κορίτσια. Αυτή η διαφορά φύλου ήταν σημαντική. Η συνολική δραστηριότητα ήταν στατιστικά σημαντική σχετιζόμενη με την ηλικία. Στη μέτρηση του δείγματος που ακολούθησε μετά από 1 έτος, ο μέσος όρος της συνολικής δραστηριότητας ήταν 849 ± 252 . Η περαιτέρω ανάλυση επιβεβαίωσε ότι η συνολική ΦΔ αυξήθηκε κατά τη διάρκεια της περιόδου ενός έτους. Αυτή η μελέτη έδειξε ότι η συνολική δραστηριότητα αυξάνεται κατά τη διάρκεια της προσχολικής περιόδου στα παιδιά και ότι οι διαφορές φύλου στη συνολική δραστηριότητα συμβαίνουν στις μικρές ηλικίες.

Η μελέτη των Louie και Chan (2003), ερευνήσε τις τάσεις ΦΔ μεταξύ νεαρών παιδιών ηλικίας τριών, τεσσάρων και πέντε ετών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας στο Χονγκ Κονγκ. Ογδόντα έξι αγόρια και εξήντα δύο κορίτσια συμμετείχαν στην έρευνα (n=148) χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά βηματόμετρα για να συλλέξουν τα στοιχεία κατά τη διάρκεια της καθημερινής συνηθισμένης ΦΔ σε τρεις παιδικούς σταθμούς. Το σχολείο Α βρισκόταν σε αγροτική περιοχή ενώ τα σχολεία Β και Γ ήταν σε αστικές περιοχές. Ένας πίνακας παρατήρησης, η κλίμακα αξιολόγησης δραστηριότητας παιδιών (CARS), χρησιμοποιήθηκε για να ταξινομήσει το επίπεδο έντασης της ΦΔ και για την μέτρηση της εγκυρότητας του βηματομέτρου. Σύμφωνα με παγκόσμιες μελέτες, σημαντικές διαφορές ηλικίας και φύλου στα επίπεδα ΦΔ παρατηρούνται μεταξύ των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η ανάλυση έδειξε ότι τα μεγαλύτερα παιδιά στο σχολείο (σχολείο Α) με ένα μεγαλύτερο υπαίθριο χώρο για παιχνίδι στην αγροτική περιοχή ήταν πιο ενεργά από τα αντίστοιχά τους στα αστικά σχολεία (σχολεία Β και Γ) με τον περιορισμένο κλειστό χώρο για παιχνίδι. Τα αγόρια παρουσίασαν γενικά έναν χαμηλό προς μέτριο επίπεδο ΦΔ, ενώ ένα σχετικά χαμηλό επίπεδο της ΦΔ παρατηρήθηκε για τα περισσότερα κορίτσια. Τα 4χρονα και 5χρονα παιδιά ήταν ενεργητικότερα από τα 3χρονα παιδιά. Το βηματόμετρο συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τα αποτελέσματα CARS, που πρότειναν ότι το βηματόμετρο αυτό μπορεί να είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για να μετρήσει την ένταση του επιπέδου ΦΔ παιδιών προσχολικής ηλικίας.

Τα μειωμένα επίπεδα ΦΔ στον πληθυσμό μπορούν να είναι υπεύθυνα εν μέρει για τα αυξανόμενα ποσοστά παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία. Οι μελέτες μέχρι σήμερα, εντούτοις, δεν έχουν δείξει με συνέπεια μια τέτοια προστατευτική επίδραση. Η μελέτη των Moore και συν. (2003), χρησιμοποίησε διαχρονικά στοιχεία, για να εξετάσει αν η ΦΔ είναι παράγοντας πρόβλεψης του σωματικού λίπους κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας. Χρησιμοποιήθηκαν 8 έτη ελεγκτικής δραστηριότητας (ηλεκτρονικοί αισθητήρες κινήσεων Caltrac) και οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις επαναλήφθηκαν σε 103 παιδιά για να εξεταστεί η επίδραση της δραστηριότητας στην αλλαγή σωματικού λίπους, από την προσχολική ως την πρόωρη εφηβεία. Τα παιδιά στο υψηλότερο επίπεδο της μέσης καθημερινής δραστηριότητας για τις ηλικίες 4 έως 11 ετών, είχαν με συνέπεια μικρότερη αύξηση σε ΔΜΣ, τρικέφαλο και το συνολικό ποσό πέντε δερματοπτυχομετρήσεων καθ' όλη τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας. Από την πρόωρη εφηβεία (ηλικία 11 ετών), το ποσό πέντε δερματοπτυχομετρήσεων ήταν 95.1, 94.5 και 74.1 για το χαμηλό, μέσο και υψηλό επίπεδο της δραστηριότητας αντίστοιχα. Αυτή η επίδραση της δραστηριότητας ήταν εμφανής και

για τα κορίτσια και για τα αγόρια. Συμπερασματικά η διαχρονική αυτή μελέτη ισχυροποίησε την υποστήριξη της υπόθεσης, όπου τα πιο υψηλά επίπεδα ΦΔ κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, οδηγούν στην απόκτηση μικρότερου ποσοστού σωματικού λίπους μέχρι την πρώιμη εφηβεία.

Ο σκοπός της έρευνας των Finn, Johannsen και Specker (2002), ήταν να προσδιοριστούν οι παράγοντες που συνδέονται με τη ΦΔ στα μικρά παιδιά. Οι συμμετέχοντες ήταν 214 παιδιά, ηλικίας 3-5 ετών, που συμμετείχαν σε 10 κέντρα φροντίδας των παιδιών, όπου ελέγχθηκαν για τη ΦΔ με ένα επιταχυνσιόμετρο κατά τη διάρκεια 2 συνεχόμενων ημερών (48 ώρες). Καθορίστηκαν ο μέσος όρος του αριθμού βημάτων καθημερινής δραστηριότητας, οι αριθμήσεις δραστηριότητας μεταξύ 9 πμ και 5μμ και το ποσοστό του χρόνου που δαπανήθηκε στην έντονη δραστηριότητα. Οι παράγοντες που ερευνήθηκαν ήταν η ηλικία, το κέντρο φροντίδας των παιδιών, η εποχή, το φύλο, ο ΔΜΣ, το ιστορικό της πρόωρης γέννησης, η συμμετοχή σε οργανωμένες δραστηριότητες, ο ΔΜΣ των γονέων και το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων. Τα συμπεράσματα έδειξαν ότι το φύλο, το ιστορικό της πρόωρης γέννησης, το κέντρο φροντίδας των παιδιών και ο ΔΜΣ του πατέρα, επηρεάζουν την καθημερινή ΦΔ των μικρών παιδιών.

Η επικράτηση της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία αυξάνεται και υπάρχουν διάφοροι θεωρητικοί λόγοι ως προς το γιατί η παρέμβαση μπορεί να είναι αποτελεσματικότερη στην παιδική ηλικία. Ο Steinbeck (2001), στην ανασκοπική του έρευνα αναφέρει ότι υπάρχουν ορισμένοι χρονικοί κίνδυνοι για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία, οι οποίοι παρέχουν μια βάση για τη στοχοθετημένη παρέμβαση. Η ΦΔ είναι το προαιρετικό συστατικό των ενεργειακών δαπανών και υπάρχουν στοιχεία ότι τα μειωμένα επίπεδα ΦΔ συμβάλλουν στην επιδημία παχυσαρκίας. Η ΦΔ στα παιδιά, συσχετίζεται με το αναπτυξιακό στάδιο, μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας και επηρεάζεται από τη γονική ΦΔ. Ενώ υπάρχει συζήτηση για τα άμεσα οφέλη της ΦΔ στην υγεία των παιδιών, υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν ότι τα χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ και οι στατικές συμπεριφορές συνδέονται με μια υψηλότερη επικράτηση της παχυσαρκίας στα παιδιά. Η ΦΔ είναι μια αποδεκτή στρατηγική στην επεξεργασία της καθιερωμένης παχυσαρκίας (τριτογενής πρόληψη). Ο ρόλος της ΦΔ στην πρόληψη της παχυσαρκίας (πρωταρχική και δευτερογενής πρόληψη) είναι λιγότερο σαφής. Εντούτοις διάφορες πρόσφατες σχολικές παρεμβάσεις που κατευθύνονται είτε στην αυξανόμενη ΦΔ ή/και τις μειωμένες στατικές συμπεριφορές, έχουν παρουσιάσει ενίσχυση των αποτελεσμάτων. Έχοντας λάβει όλα αυτά

υπόψη, η αυξανόμενη ΦΔ στα παιδιά είναι μια ελκυστική και μη περιοριστική προσέγγιση στην πρόληψη παχυσαρκίας.

Λίγα είναι γνωστά για τα πρότυπα συχνότητας-έντασης της ΦΔ στα παιδιά. Οι Berman, Bailey, Barstow και Cooper (1998) στην έρευνα τους παρουσίασαν ένα σύνολο στοιχείων που λήφθηκε από την άμεση παρατήρηση της ΦΔ σε 8 κορίτσια και 7 αγόρια (ηλικίας 6-10 ετών) και αναλύθηκαν με τη φασματική ανάλυση για την ανίχνευση των σημαντικών σχέσεων συχνότητας-έντασης. Οι αλγόριθμοι ανίχνευσης σφυγμού χρησιμοποιήθηκαν για να χαρακτηρίσουν τον αριθμό περιόδων άσκησης, διάρκειας και σχετικής έντασής τους. Η φασματική ανάλυση αποκάλυψε ότι οι περίοδοι ΦΔ ήταν συχνά παλλόμενες και τυχαίες χωρίς τις σημαντικές συχνότητες που ανιχνεύθηκαν κατά τη διάρκεια πολλών 24λεπτων περιόδων παρατήρησης. Ένας μέσος όρος 83 ± 11 περιόδων ανά ώρα παρατηρήθηκε στα αγόρια και 89 ± 12 περιόδων ανά ώρα στα κορίτσια και η μέση διάρκεια μιας περιόδου άσκησης ήταν 21 ± 5 δευτερόλεπτα για τα αγόρια και 20 ± 4 δευτερόλεπτα για τα κορίτσια. Ενώ οι περίοδοι άσκησης μεγάλης έντασης περιελάμβαναν λιγότερο από 20% του χρόνου που δαπανήθηκε στη ΦΔ, η διάρκεια των περιόδων άσκησης υψηλής έντασης έτεινε να είναι πιο μακροχρόνια και αποτέλεσε περίπου 40% των ενεργειακών δαπανών που συνδέθηκαν με τη ΦΔ. Η αυθόρμητη ΦΔ στα προεφηβικής ηλικίας παιδιά χαρακτηρίζεται από τις συχνές περιόδους της σύντομης συνήθως χαμηλής έντασης άσκησης, που διανθίζεται τυχαία με τις λιγότερο συχνές, αλλά μεταβολικά ουσιαστικές περιόδους υψηλής έντασης.

Βηματόμετρο

Τα αποτελέσματα των καιρικών συνθηκών στη ΦΔ των παιδιών δεν έχουν περιγραφεί καλά. Οι Duncan, Hopkins, Schofield και Duncan (2008), αξιολόγησαν τα αποτελέσματα των μετεωρολογικών μεταβλητών στον αριθμό βημάτων από το βηματόμετρο που συγκεντρώθηκαν από τα παιδιά. Μεταξύ Αυγούστου και Δεκεμβρίου 2004 (χειμώνας σε καλοκαίρι), 1115 παιδιά του Ώκλαντ (536 αγόρια, 579 κορίτσια ηλικίας 5-12 ετών) από 27 κοινωνικοοικονομικά και εθνικά διαφορετικά σχολεία, φόρεσαν βηματόμετρα πολλαπλής μνήμης για πέντε διαδοχικές ημέρες (τρεις εργάσιμες μέρες και δύο ημέρες Σαββατοκύριακου). Οι καθημερινές τιμές (7 πμ. έως 7 μμ.) της περιβαλλοντικής θερμοκρασίας, της ταχύτητας αέρα, της πτώσης και της διάρκειας της φωτεινής ηλιοφάνειας, λήφθηκαν από τους τοπικούς μετεωρολογικούς σταθμούς. Οι αριθμήσεις βημάτων εργάσιμης μέρας και ημερών Σαββατοκύριακου για τα αγόρια ήταν $16.100 \pm$

5000 και 12.900 +/-5900 , ενώ για τα κορίτσια ήταν 14.200 +/-4200 και 11.300 +/-4800. Μια άνοδος 10 βαθμών C στη μέση περιβαλλοντική θερμοκρασία, συνδέθηκε με μια μικρή αύξηση στα βήματα εργάσιμης ημέρας [1700 +/-1300] και μια μέτρια αύξηση στα βήματα Σαββατοκύριακου (3400 +/-1500) για τα αγόρια, ενώ για τα κορίτσια τα αποτελέσματα ήταν μικρά (2300 +/-1000) και ασαφή (-300 +/-1200), αντίστοιχα. Υπήρξαν ουσιαστικές μειώσεις στα βήματα εργάσιμης μέρας και Σαββατοκύριακου κατά τη διάρκεια των μέτρων βροχοπτώσεων (1.1-4.9mm) και για τα δύο φύλα. Τα περισσότερα αποτελέσματα που σχετίζονται με τη διάρκεια της ημέρας, την ταχύτητα αέρα και τις ώρες της φωτεινής ηλιοφάνειας στις αριθμήσεις βημάτων ήταν ασαφή. Η περιβαλλοντική θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις έχουν ουσιαστικά αποτελέσματα στις καθημερινές αριθμήσεις βημάτων των παιδιών και πρέπει επομένως να εξεταστούν κατά τη σύγκριση της ΦΔ στις διαφορετικές θέσεις ή τις περιόδους. Οι στρατηγικές για αύξηση της δραστηριότητας τις κρύες ή βροχερές ημέρες, μπορούν επίσης να είναι κατάλληλες.

Οι στόχοι της μελέτης των Duncan, Hopkins, Schofield και Duncan (2008), ήταν να εξεταστούν τα τρέχοντα επίπεδα της ΦΔ -προσδιοριζόμενα από το βηματόμετρο, σε ένα πολυεθνικό δείγμα παιδιών της Νέας Ζηλανδίας και να ερευνηθούν οι συσχετισμοί μεταξύ του αριθμού βημάτων των εργάσιμων ημερών και του Σαββατοκύριακου, του ΔΜΣ, της περιφέρειας μέσης (ΠΜ) και του ποσοστού σωματικού λίπους (%ΣΛ). Συνολικά 1115 παιδιά (536 αγόρια, 579 κορίτσια) ηλικίας 5-12 ετών φόρεσαν βηματόμετρα μνήμης για τρεις εργάσιμες μέρες και δύο ημέρες Σαββατοκύριακου. Η σύνθεση εθνών του δείγματος ήταν 49.2% ευρωπαϊκά, 30.0% Πολυνησιακά, 16.5% Ασιατικά και 4.3% από άλλα έθνη παιδιά. Ο ΔΜΣ καθορίστηκε από το ύψος και το βάρος, και το %ΣΛ μετρήθηκε χρησιμοποιώντας τη βιοηλεκτρική αγωγιμότητα. Οι συμμετέχοντες ταξινομήθηκαν ως κανονικού βάρους, υπερβολικού βάρους ή ως παχύσαρκα παιδιά, χρησιμοποιώντας τα διεθνή πρότυπα ΔΜΣ. Επίσης ταξινομήθηκαν στις κανονικές ή κεντρικές παχιές ομάδες χρησιμοποιώντας τα εθνικά πρότυπα ΠΜ (28). Το 90ο εκατοστημόριο %ΣΛ για κάθε ηλικιακή ομάδα και φύλο χρησιμοποιήθηκε για να προσδιορίσει το κανονικό και υψηλό σωματικό πάχος. Ο ΜΟ των αριθμών βημάτων για αυτό το δείγμα ήταν 16.133 +/- 3.864 (αγόρια) και 14.124 +/- 3.286 (κορίτσια) στις εργάσιμες μέρες, και 12.702 +/- 5.048 (αγόρια) και 11.158 +/- 4.309 (κορίτσια) στα Σαββατοκύριακα. Σημαντικές διαφορές στον αριθμό βημάτων παρατηρήθηκαν μεταξύ των εργάσιμων ημερών και των Σαββατοκύριακων, των αγοριών και των κοριτσιών, και μεταξύ των εθνικών και κοινωνικοοικονομικών ηλικιακών ομάδων. Η ανάλυση της συσχέτισης αποκάλυψε

ισχυρότερες σχέσεις μεταξύ των αριθμών των βημάτων και της κατηγορίας %ΣΛ απ' ότι μεταξύ των αριθμών βημάτων και των ομάδων ΔΜΣ ή ΣΛ. Αυτή η μελέτη παρέχει τα στοιχεία μιας σχέσης μεταξύ του αριθμού καθημερινών βημάτων και της παχυσαρκίας στα παιδιά. Τα αποτελέσματά επίσης προτείνουν ότι η προώθηση της ΦΔ κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου πρέπει να είναι μια βασική προτεραιότητα.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης της Parker (2007), ήταν να καθοριστούν τα επίπεδα δραστηριότητας των παιδιών και των γονέων τους, να εξεταστεί η σχέση του αριθμού μέσου όρου βημάτων μεταξύ των μητέρων και των παιδιών τους, του αριθμού μέσου όρου βημάτων των πατέρων και των παιδιών τους και να καθοριστούν εάν υπάρχουν διαφορές στα επίπεδα ΦΔ μεταξύ των παιδιών με τις μητέρες που απασχολούνται με πλήρες ωράριο, εργάζονται με μερική απασχόληση, ή δεν απασχολούνται. Πενήντα οκτώ οικογένειες συμμετείχαν σε αυτήν την μελέτη 12 ημερών. Κάθε οικογενειακό μέλος φόρεσε ένα βηματόμετρο, για να μετρήσει τις καθημερινές αριθμήσεις βημάτων. Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωναν την καθημερινή μέτρηση βημάτων κάθε νύχτα και οι γονείς συμπλήρωσαν ένα σύντομο δημογραφικό έντυπο. Τα αγόρια έκαναν κατά μέσο όρο περισσότερα βήματα ανά ημέρα από τα κορίτσια και στις τρεις ηλικιακές κατηγορίες (αγόρια 5-10ετών = 12.555, κορίτσια 5-10ετών = 10.729, αγόρια 11-13ετών = 13.749, κορίτσια 11-13ετών = 10.373, αγόρια 14-18ετών = 11.849, κορίτσια 14-18ετών = 9.795). Επιπλέον, οι πατέρες ήταν πιο ενεργοί από τις μητέρες (οι πατέρες είχαν μέση αριθμηση βημάτων 9.490 και οι μητέρες 8.715). Τα επίπεδα ΦΔ γονέων συσχετίστηκαν σημαντικά με τα επίπεδα δραστηριότητας των παιδιών. Η περαιτέρω ανάλυση, παρουσίασε σημαντικούς συσχετισμούς μεταξύ των μητέρων και των κοριτσιών τους και μεταξύ των πατέρων και των αγοριών τους.

Ο στόχος της ανασκόπησης των Rowlands και Eston (2007), ήταν να εξεταστεί η χρήση των αντικειμενικών τεχνικών μέτρησης για την αξιολόγηση και την ερμηνεία της ΦΔ των παιδιών. Η ακριβής μέτρηση της δραστηριότητας των παιδιών είναι απαιτητική, δεδομένου ότι η δραστηριότητα είναι χαρακτηριστικά σποραδική και διακοπτόμενη, αποτελούμενη από συχνές, σύντομες περιόδους. Οι αντικειμενικές μετρήσεις της ΦΔ περιλαμβάνουν τη σφυγμομέτρηση, τη βηματομέτρηση και την επιταχυνσιομέτρηση και κάθε μια από αυτές τις μεθόδους έχει τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της. Η σφυγμομέτρηση ταιριάζει στη μέτρηση των συνεχόμενων περιόδων μέτριας και έντονης δραστηριότητας, η βηματομέτρηση παρέχει μία έγκυρη μέτρηση της συνολικής δραστηριότητας και η επιταχυνσιομέτρηση παρέχει μία έγκυρη μέτρηση της συνολικής

δραστηριότητας καθώς επίσης του τύπου και της έντασης της δραστηριότητας. Δεδομένου των αδυναμιών της σφυγμομέτρησης και της επιταχυνσιομέτρησης για την αξιολόγηση της δραστηριότητας οι οποίες δεν είναι συσχετιζόμενες, ένας συνδυασμός των δύο μεθόδων μπορεί να είναι ακριβέστερος από καθεμία μέθοδο ξεχωριστά. Τα πρόσφατα στοιχεία προτείνουν ότι το Actiheart, ένα ενσωματωμένο επιταχυνσιόμετρο και παλμογράφος, παρέχει μια ακριβέστερη πρόβλεψη των ενεργειακών δαπανών των παιδιών είτε από τον παλμογράφο είτε από το επιταχυνσιόμετρο μόνο. Εντούτοις, το κόστος του Actiheart είναι απαγορευτικό για μελέτες μεγάλης κλίμακας. Το βηματόμετρο συστήνεται μόνο όταν μας ενδιαφέρει το συνολικό ποσό ΦΔ. Όταν η ένταση ή ο τύπος της δραστηριότητας είναι το ενδιαφέρον μας, το επιταχυνσιόμετρο είναι το συνιστώμενο εργαλείο μέτρησης.

Οι τρέχουσες συστάσεις για τα βηματόμετρα-καθορισμένη ΦΔ στα παιδιά (αγόρια 15.000 βήματα/ημέρα, κορίτσια 12.000 βήματα/ημέρα) βασίστηκαν στην σχέση μεταξύ των αριθμήσεων βημάτων εργάσιμης ημέρας και του ΔΜΣ. Ο στόχος της μελέτης των Duncan, Schofield και Duncan (2007), ήταν να αναπτυχθούν οι νέοι στόχοι που χρησιμοποιούν και τις αριθμήσεις βημάτων εργάσιμης μέρας και Σαββατοκύριακου με το ποσοστό σωματικού λίπους (%ΣΛ) ως κριτηρίου αναφοράς. Μετρήθηκε το %ΣΛ 969 ευρωπαϊκών, πολυνησιακών και ασιατικών παιδιών της Νέας Ζηλανδίας (515 αγόρια, 454 κορίτσια) ηλικίας 5-12 ετών, χρησιμοποιώντας τη βιοηλεκτρική αγωγιμότητα. Οι αριθμήσεις βημάτων εργάσιμης μέρας και Σαββατοκύριακου, που αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας σφραγισμένα βηματόμετρα πολυήμερης μνήμης πάνω από 5 ημέρες, συνδυάστηκαν σε μια μέση αρίθμηση βημάτων. Η αντιπαραβαλλόμενη μέθοδος ομάδων χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει τις βέλτιστες τιμές αρίθμησης βημάτων για την πρόβλεψη υπερβάρους (%ΣΛ > 85ο εκατοστημόριο) και μη-υπερβολικού βάρους (%ΣΛ < 85ο εκατοστημόριο). Τα υπέρβαρα παιδιά είχαν τις σημαντικά χαμηλότερες μέσες αριθμήσεις βημάτων (αγόρια 14.238 ± 3343, κορίτσια 12.555 ± 3169) από τα μη-υπερβαρα παιδιά (αγόρια 16.106 ± 3208, κορίτσια 14.176 ± 2728). Οι ιδανικές αρίθμησης βημάτων ήταν 16.000 βήματα/ημέρα για τα αγόρια και 13.000 βήματα/ημέρα για τα κορίτσια. Συμπερασματικά, ο στόχος αρίθμησης βημάτων για τη μείωση του κινδύνου υπερβολικού σωματικού λίπους στα παιδιά είναι 1000 βήματα/ημέρα υψηλότερος από τις υπάρχουσες αναφερόμενες οδηγίες.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης των Wickel και συν. (2007), ήταν να εξεταστεί η καθημερινή μεταβλητότητα στα βηματόμετρα-αξιολόγηση ΦΔ (βήματα/ημέρα). Συνολικά 1443 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών από τις Ηνωμένες Πολιτείες (195 αγόρια, 254 κορίτσια), τη

Σουηδία (257 αγόρια, 252 κορίτσια) και την Αυστραλία (229 αγόρια, 256 κορίτσια) φόρεσαν βηματόμετρο για 4 διαδοχικές εργάσιμες μέρες. Η ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε εξέτασε τις διαφορές ανάμεσα στα καθημερινά βήματα ανά ημέρα και του συντελεστή μεταβλητότητας (ΣΜ). Συνολικά, ο μέσος όρος βημάτων/ημέρα ήταν υψηλότερος στα αγόρια (14.698 ± 3.373 βήματα/ημέρα) σε σχέση με τα κορίτσια (12.086 ± 2.929 βήματα/ημέρα). Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν μεταξύ των 4 ημερών ελέγχου για ολόκληρο το δείγμα. Αυτή η τάση ήταν προφανής, ανεξάρτητα από την ηλικία, το φύλο και τη χώρα. Ο μεμονωμένος συντελεστής μεταβλητότητας ΣΜ κυμάνθηκε από ~2 ως 88% και ο γενικός μέσος όρος του ΣΜ προσέγγισε το 22%. Μια ηλικιακή αύξηση στο μέσο ΣΜ παρατηρήθηκε μεταξύ των παιδιών 6 και 12 χρονών. Η αλληλεπίδραση ηλικίας, φύλου και χώρας δεν ήταν σημαντική. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν τη γνώση πιθανών ηλικιακών, βιολογικών μηχανισμών, που μπορούν να επηρεάσουν τα καθημερινά επίπεδα και τα μοτίβα της ΦΔ.

Οι Duncan, Al-Nakeeb, Woodfield και Lyons (2007), αξιολόγησαν την βηματομετρική ΦΔ στους μαθητές από την κεντρική Αγγλία, εξέτασαν οποιαδήποτε μεταβολή στη δραστηριότητα μεταξύ των εργάσιμων ημερών και του Σαββατοκύριακου και καθόρισαν το ποσοστό των παιδιών που συμπληρώνουν τα πρόσφατα προσδιορισμένα βήματα/ημέρα για την υγεία. 208 παιδιά σχολείων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από την Αγγλία (101 αγόρια και 107 κορίτσια, μέση ηλικία 9.3 ± 0.9 έτη) φόρεσαν σφραγισμένο βηματόμετρο για 4 διαδοχικές ημέρες (2 ημ. Σαββατοκύριακου και 2 εργάσιμες μέρες) κατά τη διάρκεια του 2006, από τις οποίες καθορίστηκαν οι καθημερινές αριθμήσεις βημάτων. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τις περιόδους του χειμώνα, της άνοιξης και του καλοκαιριού. Τα παιδιά πέτυχαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο βημάτων/ημέρα κατά τη διάρκεια των εργάσιμων ημερών από τα Σαββατοκύριακα και τα αγόρια πέτυχαν σημαντικά υψηλότερο μέσο όρο βημάτων/ημέρα από τα κορίτσια. Ο μέσος όρος βημάτων/ημέρα ήταν 13.827 (38.201) και 10.334 (4436) για τις εργάσιμες μέρες και τα Σαββατοκύριακα και 12.263 (3789) και 11.748 (3310) για τα αγόρια και τα κορίτσια αντίστοιχα. 28.7% των αγοριών και 46.7% των κοριτσιών συνάντησαν ή υπερέβησαν την ενδεικνυόμενη τιμή ΔΜΣ για την υγεία. Το ποσό της ΦΔ ήταν μεγαλύτερο κατά τη διάρκεια των εργάσιμων ημερών έναντι των Σαββατοκύριακων και τα αγόρια ήταν πιο ενεργά από τα κορίτσια, αλλά η πλειοψηφία των παιδιών δεν συνάντησε τα σχετικά όρια βημάτων για την υγεία.

Πολλά πρότυπα συμπεριφοράς ΦΔ που αντιπαρατίθενται στην εμπειρία καθιερώνονται στην πρώιμη παιδική ηλικία. Σε αυτήν την μελέτη των Hands, Parker και Larkin (2006),

μετρήσεις της ΦΔ παιδιών 5 και 6 χρονών ($N = 24$) που προκύπτουν από μετρήσεις με επιταχυνσιόμετρο και βηματόμετρο συγκρίνονται με την άμεση παρατήρηση. Τα παιδιά ελέγχθηκαν για 30 λεπτά πάνω από 5 διαδοχικές ημέρες κατά τη διάρκεια μιας ενότητας ελεύθερου παιχνιδιού στο σχολικό τους περιβάλλον. Τα αποτελέσματα από όλες τις μετρήσεις συσχετίστηκαν σημαντικά. Συγκρινόμενος με την άμεση παρατήρηση, ο συντελεστής συσχέτισμού έδειξε ότι το βηματόμετρο ($R^2 = .81$) ήταν σε θέση να προβλέψει ακριβέστερα όλα τα επίπεδα ΦΔ έναντι του επιταχυνσιόμετρου ($R^2 = .59$). Όταν τα παιδιά ομαδοποιήθηκαν σε χαμηλό, μέτριο και υψηλό επίπεδο δραστηριότητας χρησιμοποιώντας την παρατήρηση, τα στοιχεία του βηματομέτρου ήταν ικανότερα να χωρίσουν τις ομάδες σε σχέση με τα στοιχεία επιταχυνσιόμετρου. Αυτά τα συμπεράσματα δείχνουν ότι τα βηματόμετρα είναι μία καλύτερη μέτρηση της ελεύθερης ΦΔ παιχνιδιού παιδιών 5 και 6 χρονών έναντι του επιταχυνσιόμετρου.

Η αντικειμενική μέτρηση της ΦΔ με βηματόμετρο των παιδιών του σχολείου μέσα και έξω από αυτό, είναι πιθανό να παρέχει τα ακριβέστερα στοιχεία όσον αφορά τη συνήθη καθημερινή δραστηριότητα. Στη συγκεκριμένη μελέτη των Cox, Schofield, Greasley και Koli (2006), παιδιά από το 1^ο-6^ο σχολικό έτος (46 κορίτσια, 45 αγόρια) από ένα σχολείο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Νέας Ζηλανδίας φόρεσαν ένα βηματόμετρο για να καταγράψουν τα βήματα μέσα στο σχολικό περιβάλλον και έξω από αυτό, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου τριών ημερών. Ο ΜΟ των καθημερινών βημάτων για το γενικό δείγμα ήταν 14.333. Τα αγόρια (ΜΟ = 15.606) ήταν σημαντικά πιο ενεργά από τα κορίτσια (ΜΟ = 13.031). Ο ΜΟ των βημάτων ήταν επίσης σημαντικά υψηλότερος στις ομάδες με τα μεγαλύτερα παιδιά και για τα αγόρια και για τα κορίτσια. Όσο αναφορά το γενικό δείγμα, τα βήματα που έγιναν έξω από τις δραστηριότητες του σχολείου ήταν το 52.4% των συνολικών καθημερινών βημάτων. Τα κορίτσια (53.6%) και τα αγόρια (51.3%) έλαβαν ένα παρόμοιο ποσοστό των γενικών καθημερινών βημάτων τους έξω από το σχολικό περιβάλλον. Ενώ μια σημαντική διαφορά βρέθηκε μεταξύ των ομάδων με τις περισσότερες και τις λιγότερες ενέργειες σε βήματα που λήφθηκαν και κατά τη διάρκεια των σχολικών ωρών και εκτός των σχολικών ωρών, η πιο ενεργή ομάδα του δείγματος ολοκλήρωσε σημαντικά περισσότερα από τα καθημερινά βήματά της εκτός σχολικού περιβάλλοντος (55.1%) από τα λιγότερο ενεργά (46.7%) αντίστοιχά τους. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ΦΔ έξω από το σχολικό περιβάλλον είναι βασικός παράγοντας για τη ΦΔ ενός παιδιού σε γενικό επίπεδο, που ενισχύει την ανάγκη για

παρεμβάσεις, απευθυνόμενος στην οικογένεια και την κοινότητα καθώς επίσης και το σχολικό περιβάλλον.

Τα συνιστώμενα επίπεδα ΦΔ στους νέους, πρέπει να προκύψουν από τα στοιχεία σχετικά με τα σημαντικά συμπεράσματα υγείας. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης των Tudor-Locke και συν.(2004), ήταν να καθιερωθούν τα κριτήρια-ενδεικτικά πρότυπα- για τη ΦΔ (που χρησιμοποιεί το βηματόμετρο-αξιολόγηση βημάτων/ημέρα) σχετικά με την υγιή σύσταση του σώματος. Αυτή είναι μια δευτερογενής ανάλυση ενός υπάρχοντος συνόλου στοιχείων 1.954 παιδιών (995 κορίτσια, 959 αγόρια, ηλικίας 6-12 ετών) από τις ΗΠΑ, την Αυστραλία και τη Σουηδία. Τα συνιστώμενα ημερήσια βήματα για τα 6-12χρονα παιδιά ήταν 15,000βήμ/ημέρα για τα αγόρια και 12,000βήμ/ημέρα για τα κορίτσια. Η αναλυτική διαδικασία που αναλήφθηκε σε αυτήν την μελέτη, φώτισε τη διαφορά από προηγούμενες χρησιμοποιημένες νόρμες-ενδεικτικά πρότυπα-βασισμένα στις κατηγορίες ΔΜΣ. Τα συνιστώμενα ημερήσια βήματα που καθιερώνονται στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποιώντας ένα διεθνές δείγμα, είναι υψηλότερα από τα προηγούμενα προτεινόμενα πρότυπα αλλά δεν είναι αντιφατικά με τις πρόσφατες αυξήσεις για τις ανάγκες ΦΔ στη νεολαία.

Η αξιολόγηση του επιπέδου ΦΔ και του ΔΜΣ παιδιών από τις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Σουηδία και την Αυστραλία, ήταν ο κύριος σκοπός της έρευνας των Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson και Cuddihy (2003). Συνολικά 1954 παιδιά, 6-12 ετών (711 Αμερικανοί, 563 Αυστραλοί και 680 Σουηδοί) φόρεσαν σφραγισμένα βηματόμετρα για τέσσερις διαδοχικές ημέρες. Μετρήθηκε το ύψος και το βάρος. Τα παιδιά από τη Σουηδία ήταν σημαντικά πιο ενεργά από τα Αυστραλιανά και Αμερικανικά παιδιά. Τα παιδιά από την Αμερική ήταν σημαντικά βαρύτερα από τα Αυστραλιανά και Σουηδικά παιδιά. Για τα αγόρια, οι μέσες αριθμήσεις βημάτων κυμάνθηκαν από 15.673 έως 18.346 για τη Σουηδία, 13.864 έως 15.023 για την Αυστραλία, και 12.554 έως 13.872 για την Αμερική. Για τα κορίτσια, οι μέσες αριθμήσεις βημάτων κυμάνθηκαν από 12.041 έως 14.825 για τη Σουηδία, 11.221 έως 12.322 για την Αυστραλία, και 10.661 έως 11.383 για την Αμερική. Η καμπύλη δραστηριότητας είναι κάπως επίπεδη κατά τη διάρκεια των προεφηβικών ετών. Το ποσοστό αύξησης του ΔΜΣ με την ηλικία, είναι πολύ μεγαλύτερο στα παιδιά της Αμερικής απ' ότι στα Σουηδικά ή Αυστραλιανά παιδιά. Το ποσοστό επί τοις εκατό των Αμερικανικών, Σουηδικών και Αυστραλιανών αγοριών που ταξινομήθηκαν ως υπέρβαροι/παχύσαρκοι ήταν 33.5, 16.6 και 15.8 αντίστοιχα. Το ποσοστό επί τοις εκατό των Αμερικανικών, Σουηδικών και Αυστραλιανών κοριτσιών που ταξινομήθηκαν ως

υπέρβαρες/παχύσαρκες ήταν 35.6, 16.8 και 14.4 αντίστοιχα. Τα παιδιά απ' την Αμερική τείνουν να είναι ελάχιστα πιο ενεργά και βαρύτερα με το μέγιστο ποσοστό αύξησης σε ΔΜΣ. Τα παιδιά απ' τη Σουηδία είναι τα πιο ενεργά, ακολούθως τα παιδιά της Αυστραλίας. Τα παιδιά απ' τη Σουηδία και την Αυστραλία διατηρούν χαμηλότερο ΔΜΣ καθ' όλη τη διάρκεια των προεφηβικών ετών τους από τα παιδιά της Αμερικής, που έχουν ένα μεγαλύτερο ποσοστό και είναι ταξινομημένα ως υπέρβαρα.

Θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες (ΘΚΔ)

Ένας σημαντικός επαγγελματικός στόχος για τους θεραπευτές είναι η ενίσχυση της συμμετοχής των παιδιών στην υγεία-ανάπτυξη των ΦΔ. Οι ΘΚΔ θεωρούνται ότι υποστηρίζουν και ενισχύουν πολλές επιλογές δραστηριότητας. Αυτή η μελέτη των Ziviani, Poulsen και Hansen (2008), είχε δύο στόχους: κατ' αρχάς, να εξετάσει τη σχέση μεταξύ των ΘΚΔ και της ΦΔ και κατά δεύτερον, να χρησιμοποιήσει αυτό και τα υπάρχοντα στοιχεία για να συγκροτηθούν στρατηγικές με τις οποίες θα αυξηθούν τα κίνητρα των παιδιών για ΦΔ. Διεξήχθη μία διατμηματική έρευνα με 124 παιδιά, ηλικίας 6-12 ετών. Οι ΘΚΔ αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας την δέσμη κινητικής αξιολόγησης για παιδιά (M-ABC) και η ΦΔ από βηματόμετρα για τις αριθμήσεις βημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια αδύνατη αλλά σημαντική σχέση μεταξύ της ΦΔ Σαββατοκύριακου και της δεξιότητας ισορροπίας στα κορίτσια. Οι συσχετισμοί μεταξύ ΦΔ και δεξιοτήτων μπάλας ή της απτής επιδεξιότητας, δεν ήταν σημαντικοί για κανένα φύλο, εντούτοις, έχοντας δεξιότητες στην μπάλα κατάλληλες για την ηλικία αυτή, τα αποτελέσματα κατέληξαν σε μεγαλύτερα αλλά όχι σημαντικά επίπεδα ΦΔ για όλα τα παιδιά.

Η πτώση στη ΦΔ και η αύξηση στα επίπεδα παχυσαρκίας στα παιδιά έχει αυξήσει το ενδιαφέρον για την κατανόηση της συμπεριφοράς της ΦΔ των παιδιών. Ο έλεγχος των ΘΚΔ συσχετίζεται με τη συμμετοχή των παιδιών στη ΦΔ όπως δηλώνεται στο *Surgeon General's Report* (1996) και στο *Youth Physical Activity Promotion Model* (Welk 1999). Η ερευνητική μελέτη του Mazzardo (2008), ερευνήσε τη σχέση μεταξύ των ΘΚΔ και της ΦΔ σε παιδιά Β' τάξης δημοτικού. Υποτέθηκε ότι ένας θετικός μέτριος συσχετισμός υπάρχει μεταξύ των ΘΚΔ και της ΦΔ. Ο ΔΜΣ εξετάστηκε ως μεσολαβητής της σχέσης των ΘΚΔ και της ΦΔ. Η μελέτη ερευνήσε τους συσχετισμούς μεταξύ των συνολικών ΘΚΔ, των δεξιοτήτων χειρισμού, των κινητικών δεξιοτήτων, της συνηθισμένης ΦΔ, της οργανωμένης ΦΔ, της στατικής συμπεριφοράς και του ΔΜΣ για τα αγόρια και τα κορίτσια. Διαφορές

φύλου παρατηρήθηκαν για τις συνολικές ΘΚΔ, τις δεξιότητες χειρισμού και του αριθμού βημάτων. Επομένως οι αναλύσεις διερευνήθηκαν χωριστά για τα αγόρια και τα κορίτσια. Η δύναμη της σχέσης των ΘΚΔ και της ΦΔ στα παιδιά Β΄ τάξης σε αυτήν την μελέτη ήταν το φύλο και η δεξιότητα. Η συνήθης ΦΔ συσχετίστηκε θετικά με τις συνολικές ΘΚΔ και τις δεξιότητες χειρισμού για τα αγόρια. Κανένας σημαντικός συσχετισμός δεν βρέθηκε για τα κορίτσια. Η οργανωμένη ΦΔ συσχετίστηκε θετικά με τις συνολικές ΘΚΔ για τα αγόρια και τα κορίτσια και τις κινητικές δεξιότητες για τα κορίτσια. Ο ΔΜΣ δεν συσχετίστηκε με τη συνήθη ΦΔ και τις ΘΚΔ. Συμπερασματικά, τα παρεμβατικά προγράμματα ΦΑ και ΦΔ πρέπει να στοχεύουν στην ανάπτυξη κινητικής ικανότητας και ιδιαίτερα οι δεξιότητες χειρισμού, οι οποίες εμφανίζονται να είναι αναγκαίες για τη αύξηση της ΦΔ των παιδιών.

Οι Fisher και συν.(2005), θέλησαν να εξετάσουν τις σχέσεις μεταξύ της συνήθους ΦΔ και των ΘΚΔ σε ένα σχετικά μεγάλο και αντιπροσωπευτικό δείγμα παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η ΦΔ μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ένα επιταχυνσιόμετρο σε 394 αγόρια και κορίτσια (ΜΟ 4.2έτη, ± 0.5 έτη). Τα παιδιά αξιολογήθηκαν σε 15 ΘΚΔ, βασισμένες στην δέσμη κινητικής αξιολόγησης (MABC) από έναν ενιαίο αξιολογητή. Η συνολική ΦΔ και το ποσοστό επί τοις εκατό που δαπανήθηκε σε μέτρια έως υψηλή ΦΔ (ΜΥΦΔ) συσχετίστηκε σημαντικά με το συνολικό αποτέλεσμα κινητικών δεξιοτήτων. Ο χρόνος που ξοδεύτηκε στη ΦΔ μικρής έντασης, δεν συσχετίστηκε σημαντικά με το αποτέλεσμα κινητικών δεξιοτήτων. Συμπερασματικά, σε αυτό το δείγμα οι ΘΚΔ συνδέθηκαν σημαντικά με τη συνήθη ΦΔ, αλλά η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών ήταν αδύνατη. Οι υποτιθέμενες σχέσεις μεταξύ των ΘΚΔ και της συνήθους ΦΔ υπάρχουν πραγματικά στα μικρά παιδιά.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη συμμετείχαν 50 υγιή παιδιά προσχολικής ηλικίας ($n_1=26$ αγόρια & $n_2=24$ κορίτσια), ηλικίας 49-71 μηνών ($MO= 61.58$, $TA= 5.73$ μήνες). Το δείγμα επιλέχτηκε με τη μέθοδο της στρωσιγενούς δειγματοληψίας από τυχαία επιλεγμένα Νηπιαγωγεία της Ρόδου. Στην παρούσα έρευνα εξαιρέθηκαν παιδιά με $\Delta M\Sigma \geq 30$ (ήτοι ≥ 95 εκατοστιαία θέση του $\Delta M\Sigma$), προκειμένου να εξαιρεθεί η πιθανότητα επίδρασης του βάρους στη ΦΔ και την ΚΑ.

Όργανα μέτρησης

Σωματομετρήσεις: Οι σωματομετρήσεις περιελάμβαναν μέτρηση σωματικού βάρους και ύψους. Η μέτρηση του σωματικού βάρους των συμμετεχόντων έγινε με τη χρήση σταθμισμένης ηλεκτρονικής ζυγαριάς SECA 711 (Vogel & Halke GmbH & Co, Hamburg, Germany) με ελαφρά ένδυση και χωρίς παπούτσια. Η συγκεκριμένη ζυγαριά έχει εύρος μέχρι 220κιλά και διαβάθμιση κάθε 100γραμμάρια. Η ζυγαριά καλιμπραριζόταν καθημερινά με σταθερό βάρος 5κιλών. Για τη μέτρηση του ύψους των συμμετεχόντων, χρησιμοποιήθηκε το αναστημόμετρο SECA 220, το οποίο συνδέεται με την ζυγαριά που περιγράφηκε παραπάνω. Το συγκεκριμένο αναστημόμετρο έχει εύρος 20-207εκατοστά και διαβάθμιση χιλιοστού. Η μέτρηση του ύψους έγινε από όρθια θέση και χωρίς παπούτσια προς το πλησιέστερο εκατοστό. Από το ύψος και το βάρος των εξεταζόμενων υπολογίστηκε ο $\Delta M\Sigma$ σύμφωνα με τον τύπο $\Delta M\Sigma = \text{βάρος}/\text{ύψος}^2$ (kg/m^2) (Roche, Siervogel, Chumlea και Webb, 1981). Ο $\Delta M\Sigma$ χρησιμοποιείται ως δείκτης παχυσαρκίας τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά, σύμφωνα με τα όρια για υπέρβαρα και παχύσαρκα αγόρια και κορίτσια μέχρι 25 ετών (Cole et al., 2000).

Κινητική απόδοση: Για την αξιολόγηση της ΚΑ των παιδιών χρησιμοποιήθηκε η δέσμη Bruininks-Oseretsky-Test of Motor Proficiency (BOTMP) (Bruininks 1978), που αποτελείται από 46 δοκιμασίες ομαδοποιημένες σε οχτώ ενότητες. Η αξιοπιστία της δέσμης BOTMP είναι $r = .96$, ($p < 0.01$) (Beitel & Mead 1980). Η εσωτερική συνοχή των

ενοτήτων των δοκιμασιών, δηλαδή η σχέση κάθε δοκιμασίας με τις επιμέρους ενότητες κυμάνθηκε από .65 έως .86 και οι συντελεστές συσχέτισης των δοκιμασιών με το συνολικό δείκτη ΚΑ από .56 έως .86 (Bruininks, 1978). Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι δοκιμασίες της δέσμης BOTMP καταναμημένα στις οκτώ ενότητες.

Πίνακας 1. Οι δεξιότητες της δέσμης BOTMP καταναμημένες στις οκτώ ενότητες

Ικανότητα	Δοκιμασία μέτρησης BOTMP
1. Ταχύτητα κίνησης & ευκινησία	1. Τρέξιμο σε γραμμή μήκους 13.7μέτρων
2. Ισορροπία	1. ισορροπία στο κυρίαρχο πόδι 2. ισορροπία στο κυρίαρχο πόδι πάνω στη δοκό ισορροπίας 3. ισορροπία στο κυρίαρχο πόδι πάνω στη δοκό ισορροπίας με τα μάτια κλειστά 4. βάδισμα προς τα εμπρός πάνω στη γραμμή βαδίσματος 5. βάδισμα προς τα εμπρός πάνω στη δοκό ισορροπίας 6. βάδισμα προς τα εμπρός, «μύτη-φτέρνα» πάνω στη γραμμή βαδίσματος 7. βάδισμα προς τα εμπρός «μύτη-φτέρνα» πάνω στη δοκό ισορροπίας 8. κατά το βάδισμα στη δοκό ισορροπίας εκτέλεση άλματος πάνω από το χάρακα
3. Αμφίπλευρη συναρμογή	1. διαδοχικά χτύπηματα των ποδιών με ταυτόχρονη εκτέλεση κυκλικής κίνησης με τα χέρια 2. συγχρονισμένο χτύπημα ποδιού και δείκτη χεριού της ίδιας πλευράς 3. συγχρονισμένο χτύπημα ποδιού και δείκτη χεριού της αντίθετης πλευράς 4. άλματα επί τόπου με συγχρονισμένη κίνηση εμπρός-πίσω, ποδιού και χεριού της ίδιας πλευράς 5. άλματα επί τόπου με συγχρονισμένη κίνηση εμπρός-πίσω, ποδιού και χεριού της αντίθετης πλευράς 6. κατακόρυφο άλμα και χτύπημα των χεριών μπροστά από το πρόσωπο κατά την εναέρια φάση 7. κατακόρυφο άλμα, κάμψη των γονάτων προς τα πίσω και επαφή των φτερνών με τα χέρια 8. ταυτόχρονη χάραξη γραμμών και σταυρών επάνω σε φύλλο χαρτιού
4. Δύναμη	1. άλμα σε μήκος χωρίς φόρα 2. άρσεις κορμού 3. κάμψεις από γονάτιση
5. Συναρμογή άνω άκρων	1. χτύπημα της μπάλας του τένις και σύλληψή της με τα δυο χέρια 2. χτύπημα της μπάλας του τένις και σύλληψή της με το κυρίαρχο χέρι 3. μετά από πέταγμα της μπάλας του τένις από τον εξεταστή σύλληψή της με τα δυο χέρια 4. μετά από πέταγμα της μπάλας του τένις από τον εξεταστή σύλληψή της με το κυρίαρχο χέρι 5. πέταγμα της μπάλας του τένις σε στόχο με το κυρίαρχο χέρι 6. επαφή αιωρούμενης μπάλας με το κυρίαρχο χέρι 7. άγγιγμα της μύτης με τους δείκτες με τα μάτια κλειστά 8. επαφή του αντίχειρα στις άκρες των δαχτύλων με τα μάτια κλειστά 9. περιστροφές του αντίχειρα και του δείκτη
6. Ικανότητα αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	1. πιάσιμο του χάρακα κατά την πτώση του
7. Οπτικό- κινητικός έλεγχος	1. κόψιμο κύκλου με το κυρίαρχο χέρι 2. σχεδιασμός μίας γραμμής σε ένα «μονοπάτι» με γωνίες με το κυρίαρχο χέρι 3. σχεδιασμός μίας γραμμής σε ένα ίσιο «μονοπάτι» με το κυρίαρχο χέρι 4. σχεδιασμός μίας γραμμής σε ένα καμπυλόγραμμο «μονοπάτι» με το κυρίαρχο χέρι 5. αντιγραφή κύκλου με το κυρίαρχο χέρι 6. αντιγραφή τριγώνου με το κυρίαρχο χέρι 7. αντιγραφή ρόμβου με το κυρίαρχο χέρι 8. αντιγραφή δύο μολυβιών που τα περιγράμματά τους τέμνονται με το κυρίαρχο χέρι
8. Επιδεξιότητα και ταχύτητα άνω άκρων	1. τοποθέτηση νομισμάτων μέσα στο κουτί με το κυρίαρχο χέρι 2. τοποθέτηση νομισμάτων στα δύο κουτιά με τα δύο χέρια 3. διαχωρισμός των καρτών με κριτήριο το σχήμα με το κυρίαρχο χέρι 4. πέρασμα των χαντρών στο κορδόνι με το κυρίαρχο χέρι 5. αλλαγή θέσης στα καρφάκια με το κυρίαρχο χέρι 6. σχεδιασμός κάθετων γραμμών με το κυρίαρχο χέρι 7. τελείες μέσα στον κύκλο με το κυρίαρχο χέρι 8. κουκίδες με το κυρίαρχο χέρι

Φυσική δραστηριότητα: Η ΦΔ των νηπίων μετρήθηκε με βηματόμετρο, επειδή σε κάποιες μελέτες υπερισχύει η χρησιμοποίηση του βηματομέτρου από το επιταχυνσιόμετρο, ειδικά για την προσχολική ηλικία (Hands, Parker & Larkin, 2006; Scruggs et al., 2003). Επιπλέον, η χρήση του είναι απλή και έχει χαμηλό κόστος. Το βηματόμετρο που επιλέχτηκε, είναι το OMRON Walking style pro HJ-720IT-E, το οποίο καταγράφει το συνολικό αριθμό βημάτων και τον αριθμό αερόβιων βημάτων. Ο αριθμός αερόβιων βημάτων, είναι ο αριθμός των βημάτων που πραγματοποιούνται με σταθερή ένταση βαδίσματος, όχι μικρότερη από 60 βήματα το λεπτό, για 10 συνεχόμενα λεπτά, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης έντασης της ΦΔ. Ωστόσο δεν υπάρχουν μελέτες που επιβεβαιώνουν την αξιοπιστία του συγκεκριμένου βηματομέτρου. Η λειτουργία μνήμης του HJ-720IT-E μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα 41 ημερών και εμφανίζει στην οθόνη τα δεδομένα των τελευταίων 7 ημερών. Επιπλέον διαθέτει τη δυνατότητα σύνδεσης με το PC μέσω θύρας USB 2.0 και μέσω ειδικού λογισμικού της OMRON τα δεδομένα αποθηκεύονται στον υπολογιστή με τη μορφή αρχείου .xls. Το βηματόμετρο δεν καταγράφει ΦΔ που πραγματοποιείται πάνω σε ρόδες (ποδηλασία, σκέιτ, ρόλερ, πατίνια) ή στο νερό. Το συγκεκριμένο βηματόμετρο που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη, καταγράφει τον αριθμό των βημάτων με ακρίβεια ± 1 και μάλιστα σε διαφορετικές ταχύτητες βαδίσματος (Giannakidou et al., 2008).

Διαδικασία μέτρησης

Οι συμμετέχοντες παρουσιάστηκαν με τους γονείς ή κηδεμόνες τους στο χώρο που θα πραγματοποιούνταν οι μετρήσεις της ΚΑ, προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις του σωματικού βάρους (κιλά), του ύψους (εκατοστά) και του μήκους διασκελισμού (εκατοστά). Οι δύο πρώτες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν χωρίς υποδήματα και με ελαφρύ ρουχισμό. Για τη μέτρηση του μήκους διασκελισμού, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να πραγματοποιήσουν τρεις (3) φορές από είκοσι (20) βήματα σε διαγραμμισμένο διάδρομο. Η επιφάνεια βαδίσματος ήταν από πεπιεσμένο χαρτί και οι συμμετέχοντες βάδιζαν ανυπόδητοι και αφού έβρεχαν πρώτα τα πόδια τους ώστε να αφήσουν μετρήσιμα αποτυπώματα επάνω στην επιφάνεια βαδίσματος. Για κάθε αξιολόγηση τοποθετούνταν καινούργια επιφάνεια βαδίσματος. Ο μέσος όρος των τριών προσπαθειών όριζε το μήκος διασκελισμού του κάθε συμμετέχοντα. Στη συγκεκριμένη συνάντηση έγινε επίδειξη της λειτουργίας και της χρήσης των βηματομέτρων και δόθηκαν οδηγίες στους γονείς για τη

χρήση τους. Η κυριότερη οδηγία ήταν ότι, τα βηματόμετρα από την ώρα που θα δοθούν στα παιδιά, πρέπει να προσαρμόζονται στο σώμα του δοκιμαζόμενου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για επτά ημέρες συνεχόμενα από την επόμενη της παράδοσης μέχρι και την ημερομηνία επιστροφής. Τα βηματόμετρα δόθηκαν στα παιδιά τη Δευτέρα που ξεκίνησε η διαδικασία του πειράματος. Σε κάθε παιδί δίνονταν ένα βηματόμετρο που έφερε κωδικοποιημένο χαρακτηριστικό με ανεξίτηλο μαρκαδόρο, το οποίο ήταν καταγεγραμμένο σε ειδική κατάσταση και είχε αντιστοιχιστεί για κάθε συμμετέχοντα. Τα παιδιά προσάρμοζαν το βηματόμετρό τους άμεσα, αφού η δυνατότητά του να καταγράφει δραστηριότητα για 41 ημέρες δεν θα δημιουργούσε κανένα πρόβλημα στην καταγραφή των δεδομένων. Ωστόσο για την καταγραφή των βημάτων λήφθηκαν υπόψη επτά συνεχόμενες ημέρες από Τρίτη έως και Δευτέρα. Για την διευκόλυνση των γονέων στην παρακολούθηση του προγράμματος, μοιράστηκε ατομικό ημερολόγιο με τις ημέρες αξιολόγησης της ΚΑ, καθώς και παράδοσης και επιστροφής των βηματομέτρων. Τονίστηκε προφορικά αλλά και γραπτά στο ατομικό ημερολόγιο, ότι τα παιδιά πρέπει να φορούν το βηματόμετρο από το πρωί κάθε ημέρας αξιολόγησης της ΦΔ και καθόλη τη διάρκεια της ημέρας, με εξαίρεση τα διαστήματα ύπνου και δραστηριοτήτων στο νερό. Η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα για κάθε Νηπιαγωγείο που συμμετείχε.

Οι μετρήσεις της ΚΑ πραγματοποιήθηκαν για τον κάθε συμμετέχοντα κάτω από τις ίδιες συνθήκες, σε μία και μόνο ή κατ' εξαίρεση σε δύο συνεδρίες. Τόπος διεξαγωγής των μετρήσεων ορίστηκε ειδικός χώρος, που επιλέχτηκε σε κάθε νηπιαγωγείο που συμμετείχε στη μελέτη, ο οποίος και διαμορφώθηκε κατάλληλα. Ο μοναδικός εξεταστής/αξιολογητής του BOTMP, εκπαιδεύτηκε στη χρήση του τεστ στο Εργαστήριο Φυσικής Αγωγής και Άθλησης του ΤΕΦΑΑ-ΔΠΘ για 2 μήνες και ελέγχθηκε για την αξιοπιστία του στα πλαίσια ειδικής πιλοτικής μελέτης.

Συλλογή-καταγραφή των δεδομένων

Πριν την έναρξη της μελέτης, εξασφαλίστηκε η άδεια διεξαγωγής της από τους Διευθυντές των νηπιαγωγείων όπου θα πραγματοποιούνταν. Κατόπιν τηλεφωνικής συνεννόησης μαζί τους, ορίστηκαν οι συναντήσεις για τη διεξαγωγή της έρευνας. Η συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα, προαπαιτούσε την έγγραφη ενημέρωση και συναίνεση των κηδεμόνων τους. Πριν τη συλλογή των δεδομένων, δόθηκαν στους

κηδεμόνες των μαθητών δύο έντυπα. Το πρώτο αφορούσε ενημερωτικά στοιχεία για το περιεχόμενο της έρευνας, καθώς και πληροφορίες για τους ερευνητές και το φορέα υλοποίησης της έρευνας. Το δεύτερο έντυπο περιελάμβανε το συμφωνητικό αποδοχής συμμετοχής του παιδιού στην έρευνα. Κατά την ημέρα των μετρήσεων της έρευνας, ο μαθητής –τρια ερχόταν με την συνοδεία της νηπιαγωγού στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο για τη διενέργεια των δοκιμασιών ΚΑ. Αρχικά του/της δίνονταν γενικές προκαταρκτικές οδηγίες για τον τρόπο και τη χρονική διάρκεια διεξαγωγής των μετρήσεων, οι οποίες παρουσιάζονταν σαν κινητικά παιχνίδια για να εξασφαλιστεί το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των παιδιών. Σε κάθε δοκιμασία προηγούνταν σύντομες λεκτικές οδηγίες που στόχευαν στην πλήρη κατανόηση της δοκιμασίας από το παιδί. Σύμφωνα με τις οδηγίες διεξαγωγής των δοκιμασιών, δεν προβλέπεται διαδικασία προθέρμανσης, παρά μόνο εισαγωγική ενότητα διάγνωσης της προτίμησης κυρίαρχου χεριού και ποδιού, που προηγείται της διεξαγωγής των δοκιμασιών της δέσμης. Οι συμμετέχοντες εξετάζονταν ατομικά και μέχρι δύο την ημέρα, καθώς η διάρκεια ολοκλήρωσης της δέσμης ήταν περίπου 60 λεπτά. Σε εκείνες τις περιπτώσεις που εκτιμούνταν ότι η συγκέντρωση του παιδιού δεν ήταν πλέον η απαιτούμενη, η δοκιμασία διακόπτονταν και συνεχίζονταν την επόμενη ημέρα ξεκινώντας πάλι από τη δοκιμασία που είχε διακοπεί, σύμφωνα με τις οδηγίες του εγχειριδίου του BOTMP (Bruininks 1978). Συνολικά, η διαδικασία διενέργειας των μετρήσεων διήρκεσε 40 ημέρες. Κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων για το κάθε παιδί, ο ερευνητής κατέγραφε τα αποτελέσματα της μέτρησης για κάθε τεστ σε ειδική τυποποιημένη καρτέλα καταγραφής επιδόσεων του BOTMP.

Μετά το τέλος των μετρήσεων ΚΑ, υπολογίστηκαν τα συνολικά σκορ για κάθε συστοιχία του BOTMP (Bruininks, 1978) και για τις ανάγκες της έρευνας, οι επιδόσεις σε κάθε δοκιμασία ΚΑ BOTMP κατηγοριοποιήθηκαν (Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones & Kondilis, 2006).

Συγκεκριμένα, προέκυψαν 3 επίπεδα απόδοσης:

1^ο επίπεδο: 0% - \leq 25% κακές επιδόσεις

2^ο επίπεδο: >25% - \leq 50% μέτριες επιδόσεις

3^ο επίπεδο: >50% - \leq 100% καλές επιδόσεις

Μεταβλητές, διαχείριση δεδομένων και στατιστική ανάλυση

Εξαρτημένες μεταβλητές

Κινητική απόδοση

- επιδόσεις στις 8 ενότητες
- συνολική επίδοση

Φυσική δραστηριότητα

- συνολικός αριθμός βημάτων
- αριθμός αερόβιων βημάτων

ΔΜΣ (z-τιμές)

Ανεξάρτητες μεταβλητές

Επίπεδο κινητικής απόδοσης

- 1^ο επίπεδο: κακές επιδόσεις
- 2^ο επίπεδο: μέτριες επιδόσεις
- 3^ο επίπεδο: καλές επιδόσεις

Φύλο

- αγόρια
- κορίτσια

Τα δεδομένα της ΦΔ (συνολικός αριθμός βημάτων-αερόβιων βημάτων/την εβδομάδα) καταρχάς ψηφιοποιήθηκαν αυτόματα μέσω του ειδικού λογισμικού της OMRON σε μορφή .xls και μετά μετατράπηκαν σε δεδομένα της μορφής .sav. Τα δεδομένα της ΚΑ ψηφιοποιήθηκαν απευθείας σε μορφή .sav. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η επεξεργασία των δεδομένων με το στατιστικό πακέτο SPSS.

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν:

- Περιγραφική στατιστική για όλες τις μεταβλητές
- Για την ομοιογένεια των τιμών στις εξαρτημένες μεταβλητές εφαρμόστηκε το Levene test. Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων έγινε έλεγχος με το τεστ Kolmogorov-Smirnov
- Ανάλυση διακύμανσης για ένα παράγοντα (one-way Anova), για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου στις επιδόσεις στο BOTMP, στο ΣΑΒ, τον ΣΑΑΒ και τον μετασχηματισμένο σε z τιμές ΔΜΣ. Για τον έλεγχο των διαφορών εντός των

κελιών, χρησιμοποιήθηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων (post hoc test) Bonfferoni.

- Ανάλυση διακύμανσης για ένα παράγοντα (one-way Anova), για να διερευνηθεί η επίδραση του επιπέδου απόδοσης στο BOTMP, στο ΣΑΒ, τον ΣΑΑΒ και τον μετασχηματισμένο σε z τιμές ΔΜΣ. Για τον έλεγχο των διαφορών εντός των κελιών, χρησιμοποιήθηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων (post hoc test) Bonfferoni.
- Ανάλυση συσχέτισης (Pearson product moment correlation) για τον έλεγχο της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών ΦΔ, ΚΑ και του ΔΜΣ.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (ΜΟ και ΤΑ) του δείγματος σε σχέση με το φύλο.

Πίνακας 2. Στοιχεία περιγραφικής στατιστικής των χαρακτηριστικών του δείγματος

Μεταβλητή		Αγόρια (n=24)		Κορίτσια (n=26)	
		ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ
Ηλικία (μήνες)		62.33	5.28	60.89	6.19
Ύψος(εκατοστά)		1.13	.05	1.12	.06
Βάρος(κιλά)		21.56	4.10	20.16	1.12
ΔΜΣ (kg/m ²)		16.54	2.14	15.83	1.60
Συνολική επίδοση ΒΟΤΜΡ		44.04	11.80	48.57	9.82
ΦΔ	Συνολικός αριθμός βημάτων	57297	13271	49897	10519
	Συνολικός αριθμός αερόβιων βημ.	2944	3063	1067	1865

ΜΟ: μέσος όρος, ΤΑ: τυπική απόκλιση

Αξιολόγηση του «επιπέδου κινητικής απόδοσης», σε σχέση με τις μεταβλητές της φυσικής δραστηριότητας και το ΔΜΣ

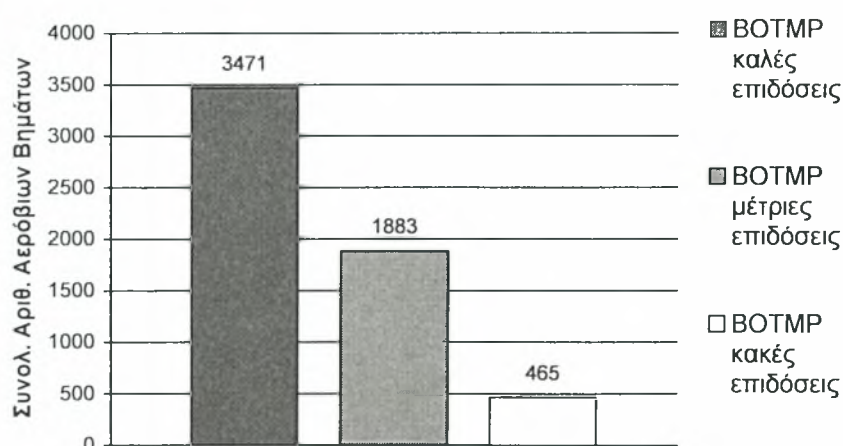
Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι το επίπεδο ΚΑ δεν σχετίζεται με τις μεταβλητές της ΦΔ και το ΔΜΣ. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης για έναν παράγοντα (one-way Ανονα), για να διερευνηθεί η επίδραση του επιπέδου ΚΑ των παιδιών: α) στο συνολικό αριθμό βημάτων (ΣΑΒ), β) στον συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων (ΣΑΑΒ) και γ) στις μετασχηματισμένες τιμές (z-τιμές) του ΔΜΣ (zΔΜΣ). Οι επιδόσεις των παιδιών στο τεστ ΚΑ ΒΟΤΜΡ ταξινομήθηκαν όπως αναφέρθηκε στη μεθοδολογία, σε 3 επίπεδα απόδοσης. Συγκεκριμένα τα τεταρτημόρια έδωσαν τρία επίπεδα απόδοσης για το ΒΟΤΜΡ: 0%-25% κακές επιδόσεις, >25%-≤50% μέτριες επιδόσεις, >50%-≤100% καλές επιδόσεις. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση του επιπέδου απόδοσης στο ΒΟΤΜΡ, στο *συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων* ($F_{(3, 47)} = 5.66, p < .001$) ενώ δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση στον *συνολικό αριθμό βημάτων* ($F_{(3, 47)} = 2.12, p = .13$) και στις *z τιμές ΔΜΣ* ($F_{(3, 47)} = 1.57, p = .21$).

Ο έλεγχος των διαφορών εντός των κελιών με το τεστ Bonfferoni έδειξε ότι η ομάδα των «καλών επιδόσεων» στο BOTMP είχε στατιστικά σημαντικά περισσότερα αερόβια βήματα από την ομάδα των «κακών επιδόσεων» ($\Delta MO = 3006$, $p < .01$). Αντίστοιχες διαφοροποιήσεις δεν παρατηρήθηκαν μεταξύ των υπόλοιπων ομάδων (μέτριες-καλές: $\Delta MO = 1417$, $p = .45$) όπως και με την ομάδα των «κακών» επιδόσεων (μέτριες-κακές: $\Delta MO = 1588$, $p = .16$). Με βάση τα παραπάνω ευρήματα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου το επίπεδο ΚΑ σχετίζεται με τις μεταβλητές της ΦΔ και το ΔΜΣ. Στον πίνακα 3 αναφέρονται οι ΜΟ και οι ΤΑ των μεταβλητών ΦΔ και ΔΜΣ, σε σχέση με τα επίπεδα της ΚΑ. Στο σχήμα 1 παρατίθεται η γραφική αναπαράσταση του συνολικού αριθμού αερόβιων βημάτων για τα τρία επίπεδα απόδοσης του BOTMP.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις του συνολικού αριθμού βημάτων (ΣΑΒ), του συνολικού αριθμού αερόβιων βημάτων (ΣΑΑΒ) και των z-τιμών του ΔΜΣ (z-ΔΜΣ) στα τρία επίπεδα απόδοσης του BOTMP.

Διαστήματα ποσοστιαίας κατανομής στο BOTMP	ΣΑΒ		ΣΑΑΒ		z-ΔΜΣ	
	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ
0%-<25%	49578	10451	465	1344	-.27	.71
>25%-<50%	53294	13467	1883	2091	-.17	.65
>50%-<100%	58261	12723	3471	3309	.91	.95

ΜΟ: μέσος όρος, ΤΑ: τυπική απόκλιση



Σχήμα 1. Συγκριτικές τιμές (ΜΟ) του Συνολικού Αριθμού Αερόβιων Βημάτων για τα τρία επίπεδα απόδοσης στο BOTMP

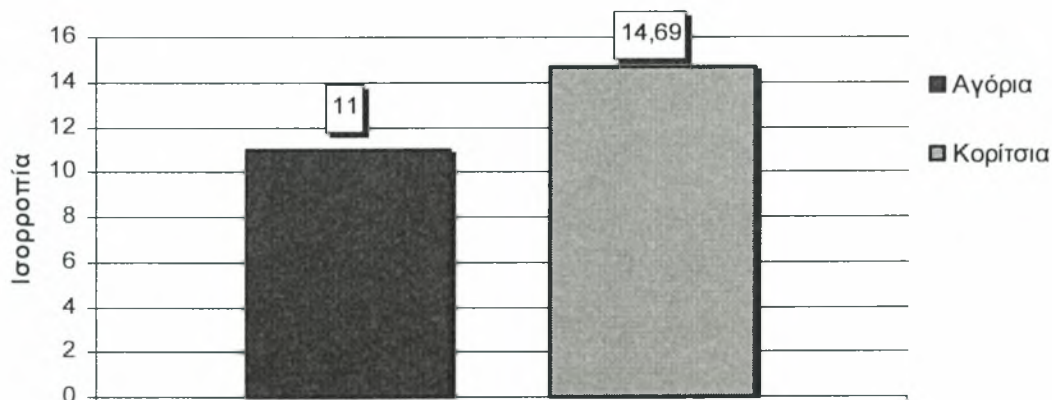
Κινητική απόδοση κατά φύλο

Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν υπάρχουν διαφορές στην ΚΑ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης για έναν παράγοντα (one-way Anova), για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου στις επιδόσεις στο BOTMP. Ελέγχθηκε και διαπιστώθηκε ότι εξασφαλιζόνταν οι προϋποθέσεις της κανονικότητας και της ομοιογένειας για όλες τις μεταβλητές. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις επιδόσεις στην *ισορροπία* ($F_{(1\ 48)}=4.61, p<.05$), στο *συντονισμό άνω άκρων* ($F_{(1\ 48)}=4.98, p<.05$) και στις *λεπτές κινητικές δεξιότητες* ($F_{(1\ 48)}=7.24, p<.05$). Δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις επιδόσεις: στην *ταχύτητα κίνησης και ενκινήσια* ($F_{(1\ 48)}=.88, p=.35$), στον *αμφίπλευρο συντονισμό* ($F_{(1\ 48)}=1.28, p=.26$), στη *δύναμη* ($F_{(1\ 48)}=2.53, p=.11$), στις *αδρές κινητικές δεξιότητες* ($F_{(1\ 48)}=1.35, p=.24$), στο *χρόνο αντίδρασης* ($F_{(1\ 48)}=.03, p=.85$), στον *οπτικοκινητικό έλεγχο* ($F_{(1\ 48)}=3.36, p=.07$) και στην *ταχύτητα και επιδεξιότητα των άνω άκρων* ($F_{(1\ 48)}=3.03, p=.08$). Τέλος το φύλο δεν επέδρασε στατιστικά σημαντικά στη *συνολική επίδοση* στο BOTMP ($F_{(1\ 48)}=2.19, p=.14$). Το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni, έδειξε ότι: στην *ισορροπία* και στις *λεπτές κινητικές δεξιότητες* τα κορίτσια πέτυχαν στατιστικά υψηλότερες επιδόσεις από τα αγόρια, ενώ στο *συντονισμό άνω άκρων* τα αγόρια πέτυχαν στατιστικά υψηλότερες επιδόσεις από τα κορίτσια. Στον πίνακα 4, παρατίθενται τα συγκριτικά στοιχεία των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στις δοκιμασίες της δέσμης BOTMP, ενώ στα σχήματα 2,3 και 4 οι γραφικές αναπαραστάσεις των μέσων τιμών των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στις δοκιμασίες της ισορροπίας, συντονισμού άνω άκρων και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων, στα οποία διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση. Με βάση τα παραπάνω ευρήματα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, που αναφέρει ότι υπάρχουν διαφορές στην ΚΑ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

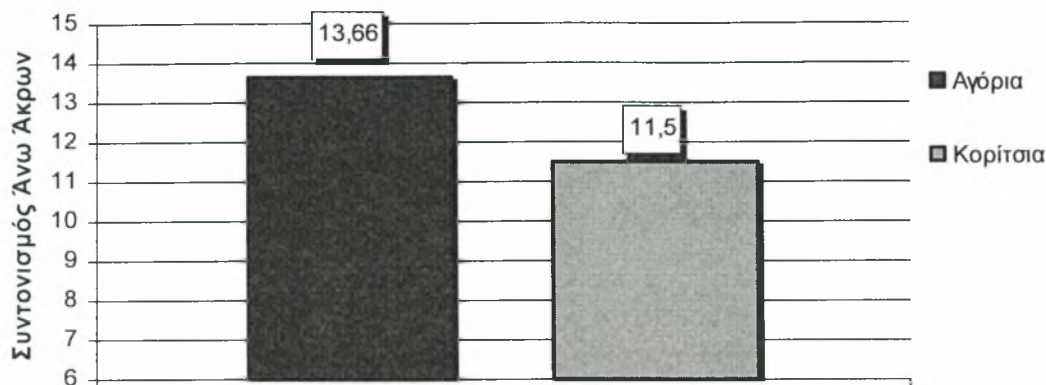
Πίνακας 4. Συγκριτικά στοιχεία (ΜΟ και ΤΑ) των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στις δοκιμασίες της δέσμης ΒΟΤΜΡ

Δοκιμασία	Αγόρια		Κορίτσια		post hoc
	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ	P
Ταχύτητα κίνησης & ευκινησία	3.45	3.33	2.73	2.03	.352
Ισορροπία	11.00	6.69	14.69	5.43	.088
Αμφίπλευρος συντονισμός	3.16	2.31	3.84	1.91	.249
Δύναμη	7.58	3.72	6.00	3.29	.010
Συντονισμός άνω άκρων	13.66	5.28	11.50	3.46	.145
Χρόνος αντίδρασης	3.00	1.61	3.07	1.29	.853
Οπτικοκινητικός έλεγχος	7.25	3.88	9.57	4.97	.073
Ταχύτητα και επιδεξιότητα άνω άκρων	18.29	5.43	20.57	3.74	.088
Αδρές κινητικές δεξιότητες	43.37	11.22	46.80	9.58	.249
Λεπτές κινητικές δεξιότητες	46.33	9.69	53.50	9.14	.010
Συνολική επίδοση ΒΟΤΜΡ	44.04	11.80	48.57	9.82	.145

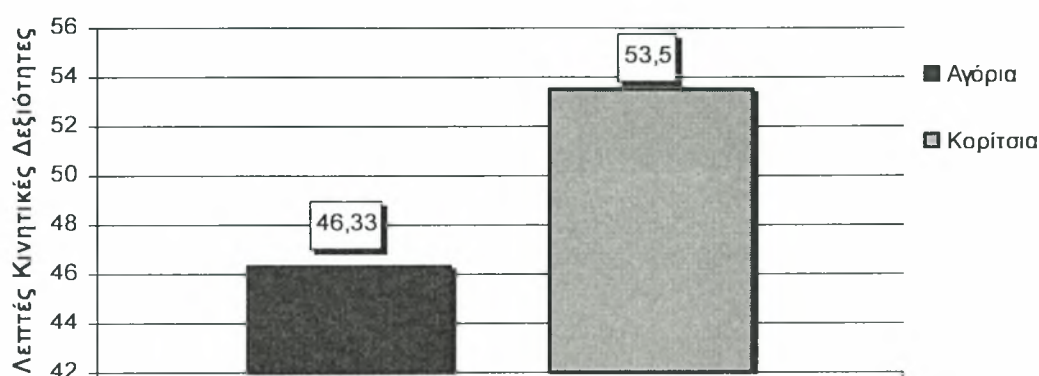
ΜΟ: μέσος όρος, ΤΑ: τυπική απόκλιση, P: επίπεδο σημαντικότητας, post hoc: στατιστική αλληλεπίδραση



Σχήμα 2. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης της ισορροπίας του ΒΟΤΜΡ.



Σχήμα 3. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης του συντονισμού άνω άκρων του BOTMP.

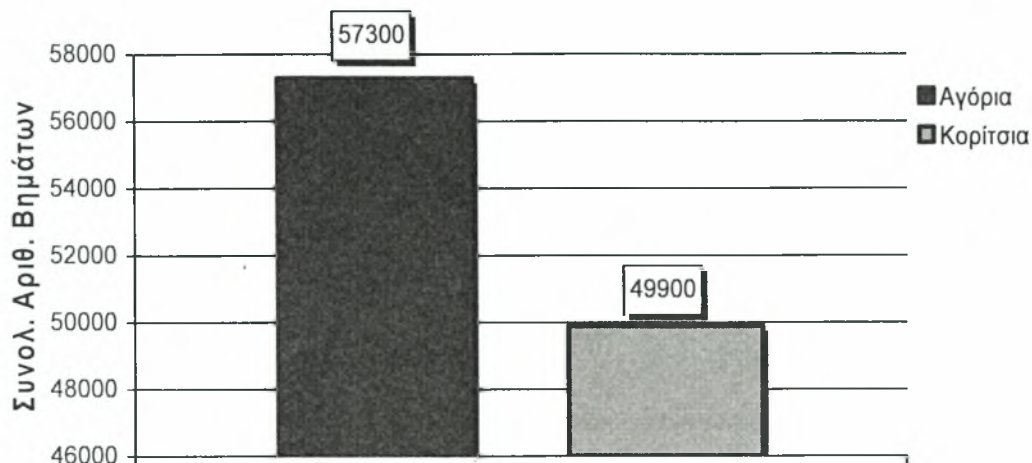


Σχήμα 4. Μέσοι όροι των επιδόσεων αγοριών και κοριτσιών στην ενότητα αξιολόγησης των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων του BOTMP.

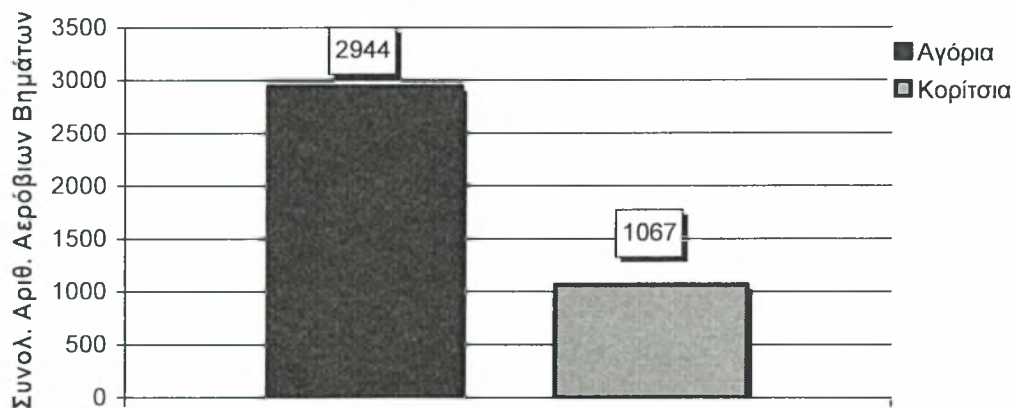
Φυσική δραστηριότητα κατά φύλο

Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης για έναν παράγοντα (one-way Anova), για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου στις μεταβλητές της ΦΔ (αριθμός βημάτων και αριθμός αερόβιων βημάτων). Ελέγχθηκε και διαπιστώθηκε ότι εξασφαλιζόνταν οι προϋποθέσεις της κανονικότητας και της ομοιογένειας για όλες τις μεταβλητές. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «φύλο» στο *συνολικό αριθμό βημάτων* ($F_{(1\ 48)}=4.42, p<.05$) και στον *αριθμό αερόβιων βημάτων* ($F_{(1\ 48)}=5.93, p<.05$). Το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni, έδειξε ότι τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο *συνολικό αριθμό βημάτων* ($\Delta MO=7400, p<.05$) και *συνολικό*

αριθμό αερόβιων βημάτων ($\Delta\text{MO}=1877$, $p < .05$) από τα κορίτσια. Στα σχήματα 5 και 6 παρουσιάζονται γραφικά οι διαφορές των μέσων όρων αγοριών και κοριτσιών στο συνολικό αριθμό βημάτων και στο συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων. Με βάση τα παραπάνω ευρήματα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.



Σχήμα 5. Μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών στο συνολικό αριθμό βημάτων.



Σχήμα 6. Μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών στο συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων

ΔΜΣ κατά φύλο

Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η

ανάλυση διακύμανσης για έναν παράγοντα (one-way Anova), για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου στις z-τιμές ΔΜΣ. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «φύλο» στις z-τιμές ΔΜΣ ($F_{(1, 48)}=1.60$, $p=.211$). Με βάση τα παραπάνω ευρήματα υιοθετείται η μηδενική υπόθεση, όπου δεν υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

Συσχέτιση κινητικής απόδοσης, φυσικής δραστηριότητας και ΔΜΣ

Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεταβλητών ΚΑ, ΦΔ και ΔΜΣ. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συσχέτισης Pearson. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι η συνολική απόδοση στα τεστ του ΒΟΤΜΡ (ΣΒΟΤ) σχετίζεται στατιστικά σημαντικά μόνο με τον συνολικό αριθμό αερόβιων βημάτων (ΣΑΑΒ) ($p<.001$) ($r=.38$), ενώ δεν συσχετίζεται με τον συνολικό αριθμό βημάτων (ΣΑΒ) ($p=.18$) και τις μετασχηματισμένες z τιμές ΔΜΣ (zΔΜΣ) ($p=.20$). Επίσης από την ανάλυση συσχέτισης παρατηρήθηκε ότι ο ΣΑΒ σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με το ΣΑΑΒ ($p<.001$), αλλά δεν φαίνεται να σχετίζεται με τις z τιμές ΔΜΣ ($p=.82$). Οι αδρές κινητικές δεξιότητες (ΑΚΔ) σχετίζονται στατιστικά σημαντικά με τις λεπτές κινητικές δεξιότητες (ΑΚΛ) ($p<.01$), την ΣΒΟΤ ($p<.01$), τον ΣΑΑΒ ($p<.01$) αλλά και τον ΣΑΒ ($p<.05$). Δεν σχετίζονται όμως με τις z τιμές ΔΜΣ ($p=.38$). Οι ΑΚΔ σχετίζονται στατιστικά σημαντικά εκτός από τις ΑΚΛ και με τη ΣΒΟΤ ($p<.01$), ενώ δεν σχετίζονται με τον ΣΑΒ ($p=.47$), τον ΣΑΑΒ ($p=.09$) και τις z τιμές ΔΜΣ ($p=.14$). Τα αναλυτικά αποτελέσματα των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών ΚΑ (επιδόσεις στα τεστ του ΒΟΤΜΡ), ΦΔ (αριθμός βημάτων και αριθμός αερόβιων βημάτων) και του ΔΜΣ (z-τιμές ΔΜΣ) παρουσιάζονται στον πίνακα 5. Με βάση τα παραπάνω ευρήματα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου δεν υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας.

Πίνακας 5. Συσχετίσεις μεταβλητών ΒΟΤΜΡ και δεικτών ΔΜΣ, συνόλου βημάτων και συνόλου αερόβιων βημάτων.

	ΤΚΕ	ΙΣΟ	ΑΜΣ	ΔΥΝ	ΑΚΑ	ΣΑΑ	ΧΡΑ	ΟΚΕ	ΤΕΑ	ΑΚΑ	ΣΒΟΤ	ΣΑΒ	ΣΑΑΒ
ΤΚΕ	1.000												
ΙΣΟ	.212	1.000											
ΑΜΣ	**558	**351	1.000										
ΔΥΝ	**528	.215	**493	1.000									
ΑΚΑ	**669	**466	**544	**676	1.000								
ΣΑΑ	**603	*340	**593	**526	**489	1.000							
ΧΡΑ	**567	.106	**515	**363	**430	**490	1.000						
ΟΚΕ	*335	.281	**555	.155	.250	**383	*336	1.000					
ΤΕΑ	**441	.165	**697	*342	**373	**408	**623	**622	1.000				
ΑΚΑ	**347	.117	**429	.236	**517	.238	**671	**618	**763	1.000			
ΣΒΟΤ	**648	**403	**556	**595	**921	**571	**576	**421	**553	**736	1.000		
ΣΑΒ	**357	.022	.023	.292	.272	.224	.101	-.224	-.043	-.098	.182	1.000	
ΣΑΑΒ	**373	.087	.171	.241	**354	**350	.296	.179	.161	.227	**380	**595	1.000
zΑΜΣ	.097	-.100	**374	.128	.120	.302	.158	.238	*317	.200	.172	.030	.181

* p<.01, **p<.001 ΤΚΕ: ταχύτητα κίνησης και ευκινησία, ΙΣΟ: ισορροπία, ΑΜΣ: αμφίπλευρος συντονισμός, ΔΥΝ: δύναμη, ΑΚΑ: αδρές κινητικές δεξιότητες, ΣΑΑ: συντονισμός άνω άκρων, ΧΡΑ: χρόνος αντίδρασης, ΟΚΕ: οπτικοκινητικός έλεγχος, ΤΕΑ: ταχύτητα και επιδεξιότητα άνω άκρων, ΑΚΑ: λεπτές κινητικές δεξιότητες, ΣΒΟΤ: συνολική απόδοση στο ΒΟΤ, ΣΑΒ: συνολικός αριθμός βημάτων, ΣΑΑΒ: συνολικός αριθμός αερόβιων βημάτων, zΑΜΣ: z τιμές δείκτη μάζας σώματος

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της ΚΑ, της ΦΔ και του ΔΜΣ παιδιών προσχολικής ηλικίας. Τα κύρια αποτελέσματα αυτής της μελέτης, έδειξαν ότι η ΚΑ επηρεάζει σημαντικά τη ΦΔ, χωρίς αυτή η σχέση να εξαρτάται από το φύλο. Οι δύο μεταβλητές της ΦΔ (ΣΑΒ και ΣΑΑΒ), καθώς επίσης και η ΚΑ αναλύθηκαν σε σχέση με το φύλο. Κατά συνέπεια, τα στοιχεία από την παρούσα μελέτη υποστηρίζουν τον ισχυρισμό ότι το επίπεδο ΚΑ πιθανότατα να είναι ένας σημαντικός παράγοντας της ΦΔ στην προσχολική ηλικία.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης απορρίφθηκε η 1^η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική της, όπου το επίπεδο ΚΑ των παιδιών προσχολικής ηλικίας σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη ΦΔ και το ΔΜΣ. Από τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής διαπιστώθηκε, ότι η ΚΑ φαίνεται να σχετίζεται θετικά με τη ΦΔ. Όταν αυτή η σχέση εξετάστηκε με βάση τα επίπεδα της ΚΑ, τα παιδιά που είχαν υψηλότερο επίπεδο ήταν περισσότερο δραστήρια, έχοντας μεγαλύτερη δραστηριότητα σε αερόβια βήματα έναντι των παιδιών στο χαμηλότερο επίπεδο του BOTMP. Τα παιδιά με την ΚΑ στο υψηλότερο επίπεδο είχαν μέσο όρο 3006 περισσότερα αερόβια βήματα/7ήμερο από τα παιδιά στο χαμηλότερο επίπεδο ΚΑ. Η συσχέτιση της ΚΑ και των αερόβιων βημάτων έγινε για πρώτη φορά, καθώς στη διεθνή βιβλιογραφία δεν εντοπίστηκαν αντίστοιχες έρευνες που να συσχετίζουν τις δύο αυτές μεταβλητές σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Εντούτοις, η έρευνα των Wrotniak και συν. (2006), επιβεβαιώνει την ΚΑ ως καθοριστικό παράγοντα για τη ΦΔ παιδιών ηλικίας 8-10 ετών. Τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται να συμφωνούν με αυτά των Okely, Booth & Patterson (2001) και Katic, Males & Miletic (2002), σύμφωνα με τα οποία η αυξημένη ΦΔ συσχετίζεται με καλύτερη ΚΑ, ενώ αντίθετα τα χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ στα παιδιά επηρεάζουν αρνητικά την ΚΑ (Cairney et al. 2005). Η σχέση αυτή αποδίδεται πιθανότατα στη μικρότερη συμμετοχή των παιδιών σε ενεργές δραστηριότητες, λόγω της έλλειψης ελεύθερου χρόνου για άσκηση αλλά και διαθέσιμων χώρων για κίνηση και άθληση γενικότερα. Τα παιδιά με τη μεγαλύτερη ΚΑ μπορεί επομένως, να έχουν πιο πολλές ευκαιρίες για να επιλέξουν να συμμετέχουν σε περισσότερες ποικίλες ΦΔ, επειδή είναι περισσότερο φυσικά δραστήρια με αποτέλεσμα να

βελτιώνουν και να αυξάνουν το κινητικό ρεπερτόριό τους. Τα αποδοτικότερα κινητικά μοτίβα μπορούν επίσης να οδηγήσουν στη μικρότερη ενεργειακή δαπάνη και τα χαμηλότερα επίπεδα κόπωσης. Συνεπώς το γεγονός αυτό οδηγεί τα παιδιά σε υψηλότερα επίπεδα ΦΔ.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης απορρίφθηκε η 2^η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου αναφέρει ότι υπάρχουν διαφορές στην ΚΑ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Στην έρευνα αυτή, τα αγόρια είχαν καλύτερες επιδόσεις στο συντονισμό άνω άκρων, ενώ τα κορίτσια στην ισορροπία και στις λεπτές κινητικές δεξιότητες. Προηγούμενες έρευνες υποστηρίζουν τις διαφορές φύλου στις κινητικές δεξιότητες, με την απόδοση των αγοριών να υπερβαίνει αυτή των κοριτσιών στις κινητικές δοκιμασίες τη δύναμη και τη ρίψη μπάλας (Thomas, French, 1985; Okely, Booth, 2004). Στις ηλικίες αυτές (5-6 ετών), τα φυσικά χαρακτηριστικά των αγοριών και των κοριτσιών είναι παρόμοια και οι περιβαλλοντικές επιρροές εξηγούν τις διαφορές φύλου στην ΚΑ (Thomas, French, 1985). Ο τύπος του αθλήματος και παιχνιδιού που τα αγόρια και τα κορίτσια επιλέγουν για να συμμετέχουν, τους δίνουν περισσότερες ευκαιρίες στην πράξη, βελτιώνουν τις κινητικές δεξιότητές τους και μπορούν να συμβάλουν στις διαφορές φύλου. Για παράδειγμα η καλαθοσφαίριση, το ποδόσφαιρο, το τρέξιμο και το μπίτζμπολ είναι συχνότερες δραστηριότητες στα αγόρια από τα κορίτσια, όπως επίσης το μπαλέτο και ο χορός είναι περισσότερο δημοφιλείς στα κορίτσια (Harrell, Pearce, Markland, Wilson, Bradley & McMurray, 2003; Jago, Anderson, Baranowski & Watson 2005).

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης απορρίφθηκε η 3^η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου αναφέρει ότι υπάρχουν διαφορές στη ΦΔ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Όπως διαπιστώθηκε, τα αγόρια είχαν καλύτερη αξιολόγηση στο ΣΑΒ και στο ΣΑΑΒ από τα κορίτσια. Συγκεκριμένα τα αγόρια είχαν 57300 βήμ/7ήμερο και 2944 αερόβια βήμ/7ήμερο, έναντι 49900 βήμ/7ήμερο και 1067 αερόβια βήμ/7ήμερο των κοριτσιών. Αυτό σημαίνει ότι τα αγόρια ήταν περισσότερο φυσικά δραστήρια σε βήματα από τα κορίτσια. Το παρόν εύρημα, βρίσκεται σε απόλυτη συμφωνία με πρόσφατες μελέτες που αναφέρουν παρόμοια σχετικά ευρήματα (Duncan, Schofield, Duncan, 2007; Duncan, Al-Nakeeb, Woodfield & Lyons, 2007; Duncan, Hopkins, Schofield & Duncan, 2008; Jackson et al., 2003; Tucker, 2007; Tudor-Locke & Myers, 2001; Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson & Cuddihy, 2003; Wickel et al., 2007). Επίσης, οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν ότι τα αγόρια είναι φυσικά πιο δραστήρια από

τα κορίτσια, από την προσχολική ηλικία έως την εφηβεία, ανεξάρτητα από τη μέθοδο αξιολόγησης της δραστηριότητας (Baranowski et al., 1993; Finn et al., 2002; Jackson et al., 2003; Kelly et al., 2006; McKenzie et al., 1992; Pate et al., 2004; Reilly et al., 2004). Δεν είναι σαφές εάν η διαφορά των φύλων στη ΦΔ, βασίζεται σε βιολογικά κριτήρια ή εάν καθορίζεται περιβαλλοντικά. Είναι πιθανόν, να απεικονίζει ένα συνδυασμό κληρονομικής επίδρασης και περιβάλλοντος (οικογένεια, μέριμνα παιδιού και κοινωνικοοικονομική θέση). Πιθανότατα όμως, οφείλεται στις πιο «πλούσιες» σε βήματα δραστηριότητες που επιλέγουν τα αγόρια (καλαθοσφαίριση, ποδόσφαιρο, τρέξιμο), σε σχέση με τα κορίτσια (μπαλέτο, χορός).

Από τα αποτελέσματα επίσης διαπιστώθηκε ότι, ο μέσος όρος βημάτων ανά ημέρα για τα αγόρια ήταν 8185 βήματα, ενώ για τα κορίτσια ήταν 7128 βήματα. Το εύρημα αυτό, έρχεται σε αντίθεση με μελέτες άλλων ερευνητών, που αναφέρουν τιμές πάνω από 10000 βήματα/ημέρα. Συγκεκριμένα οι Duncan, Hopkins, Schofield & Duncan (2008), ανέφεραν αριθμήσεις βημάτων εργάσιμης ημέρας και ημερών Σαββατοκύριακου, για παιδιά αντίστοιχης ηλικίας διαφορετικών εθνικοτήτων, οι οποίες για τα αγόρια είχαν μέσο όρο (16.100 ± 5000 και 12.900 ± 5900 βήματα/ημέρα), ενώ για τα κορίτσια ήταν (14.200 ± 4200 και 11.300 ± 4800 βήματα/ημέρα). Οι Wickel και συν. (2007), ανέφεραν ότι ο μέσος όρος ημερήσιας απόδοσης βημάτων για τα αγόρια ήταν (14.698 ± 3.373 βήματα/ημέρα) και για τα κορίτσια (12.086 ± 2.929 βήματα/ημέρα). Ακόμη οι Cox, Schofield, Greasley & Kolt (2006), δήλωσαν ως αποτέλεσμα ημερήσιων βημάτων για τα αγόρια (15.606 ± 4601), σημαντικά πιο ενεργά από τα κορίτσια (13.031 ± 3079). Το παρόν εύρημα έρχεται σε συμφωνία με την μελέτη των Al-Hazzaa και Al-Rasheedi (2007), όπου η μέση τιμή του δείγματος των 224 παιδιών προσχολικής ηλικίας ήταν 6773 βήματα ανά ημέρα. Μόνο το 22.4% των παιδιών προσχολικής ηλικίας είχε >10000 βήματα ανά ημέρα.. Το εύρημα αυτό αποδίδεται πιθανότατα στις μειωμένες ευκαιρίες για άσκηση και παιχνίδι στο ύπαιθρο, λόγω της έλλειψης αρκετών διαθέσιμων χώρων για κίνηση και άθληση γενικότερα. Επίσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η ανυπαρξία ωρών διδασκαλίας του μαθήματος ΦΑ στο σχολείο σε αυτή την κρίσιμη ηλικία καθώς και η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου από τους γονείς, ώστε να μεριμνήσουν για την φροντίδα των παιδιών τους.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υιοθετείται η 4^η μηδενική υπόθεση, όπου αναφέρει ότι δεν υπάρχουν διαφορές στο ΔΜΣ μεταξύ αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Τα αγόρια στην παρούσα έρευνα, δεν είχαν διαφορές στο ΔΜΣ με τα αντίστοιχα κορίτσια. Σύμφωνα με τους Cole και συν. (2000), τα όρια για υπέρβαρα και

παχύσαρκα αγόρια και κορίτσια μέχρι 25 ετών του ευρύτατα χρησιμοποιημένου ΔΜΣ είναι 25 kg/m^2 για το υπερβολικό βάρος και 30 kg/m^2 για την παχυσαρκία αντίστοιχα και αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγός για τα παιδιά. Η μέση τιμή ΔΜΣ για τα αγόρια ήταν 16.54 (ΤΑ 2.14), ενώ η αντίστοιχη των κοριτσιών ήταν 15.83 (ΤΑ 1.60). Η σχέση αυτή δεν φαίνεται να επιβεβαιώνεται από τους Trost και συν. (2003), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι τα υπέρβαρα αγόρια ήταν φυσικά λιγότερο ενεργά από τα μη-υπέρβαρα, αλλά δεν υπήρξε καμία διαφορά στη δραστηριότητα μεταξύ των υπέρβαρων και κανονικού βάρους κοριτσιών. Επίσης, οι Okely και συν. (2004) και Southall, Okely & Steele (2004), συγκρίνοντας τη σχέση μεταξύ του ΔΜΣ και των ΘΚΔ, διαπίστωσαν ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα αγόρια και κορίτσια είχαν σημαντικά χαμηλότερη απόδοση στις δεξιότητες από τα αντίστοιχα παιδιά φυσιολογικού βάρους. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από τη δυσκολία που τα υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά είχαν στην κίνηση της μάζας σώματός τους από μια θέση προς μία άλλη (όπως απαιτείται για τις κινητικές δεξιότητες), και την αυξανόμενη πίεση στα πόδια τους όταν εκτελούν τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη μετακίνηση του σωματικού βάρους. Άλλοι ερευνητές, εξετάζοντας τη σχέση μεταξύ του ποσοστού σωματικού λίπους και της ΦΔ, διαπίστωσαν ότι ένα υψηλότερο ποσοστό λίπους, συνδεόταν με χαμηλότερη ΦΔ (Davies et al., 1995; Moore et al., 1995). Σύμφωνα με το σχετικό βάρος ενός παιδιού (αναλογία ύψους/βάρους), μια μελέτη των Klesges και συν. (1986), διαπίστωσαν ότι η υψηλότερη ένταση ΦΔ, συνδεόταν αρνητικά με το βάρος ενός παιδιού. Αφ' ετέρου, σε ένα δεύτερο δείγμα, ένα μεγαλύτερο σχετικό βάρος συνδέθηκε με υψηλότερη ΦΔ (Klesges et al., 1990). Τα μη αναμενόμενα ευρήματα, αποδίδονται πιθανότατα στην έλλειψη παχύσαρκων παιδιών στην έρευνα, αφού εξαιρέθηκαν του δείγματος τα παχύσαρκα παιδιά (≥ 95 εκατοστιαία θέση του ΔΜΣ).

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης απορρίφθηκε η 5^η μηδενική υπόθεση και υιοθετείται η εναλλακτική, όπου αναφέρει ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεταβλητών ΚΑ, ΦΔ και ΔΜΣ παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η σχέση των μεταβλητών ΚΑ και ΦΔ και διαπιστώθηκε ότι, τα παιδιά με την καλύτερη αξιολόγηση στη δοκιμασία ταχύτητας-ευκινησίας όπως επίσης και στις δοκιμασίες της δύναμης, είχαν αντίστοιχα υψηλότερες επιδόσεις στην αξιολόγηση ΦΔ, ήτοι στο ΣΑΒ και στο ΣΛΑΒ. Αυτό σημαίνει ότι αυξημένα επίπεδα ΦΔ επηρεάζουν θετικά την εξέλιξη επιλεγμένων παραμέτρων ΚΑ στα παιδιά προσχολικής ηλικίας (Kasuga, Demura, Yamauchi & Sato, 2001; Χριστόδουλος, Δούδα, Μπουζιώτας & Τοκμακίδης, 2004). Οι βασικές παράμετροι της ΚΑ, όπως η δύναμη και η ταχύτητα-ευκινησία, πρέπει να είναι

θεμελιώδεις στόχοι για την προώθηση της αυξανόμενης συμμετοχής των παιδιών στα ενεργά παιχνίδια και τον αθλητισμό.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Τα κυριότερα συμπεράσματα ήταν τα παρακάτω:

1- τα παιδιά προσχολικής ηλικίας με υψηλότερο επίπεδο ΚΑ, έχουν μεγαλύτερη δραστηριότητα σε αερόβια βήματα, έναντι των παιδιών με χαμηλότερο επίπεδο ΚΑ.

2- τα αγόρια προσχολικής ηλικίας έχουν καλύτερη απόδοση ΦΔ από τα κορίτσια αντίστοιχης ηλικίας.

3- ο ΔΜΣ δεν επηρεάζει την ΦΔ και την ΚΑ των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Οι περισσότερες έρευνες αντίθετα, αναφέρουν την θετική σχέση μεταξύ του ΔΜΣ και της ΦΔ και ΚΑ.

Το βηματόμετρο είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για τη μέτρηση της ΦΔ, αλλά δεν καταγράφει ΦΔ που πραγματοποιείται πάνω σε ρόδες (ποδηλασία, σκέιτ, ρόλερ, πατίνια) ή στο νερό. Επίσης, το δείγμα περιέλαβε πρωτίστως παιδιά της λευκής φυλής (Pate, Pfeiffer, Trost, Ziegler & Dowda, 2004) και επομένως έρευνα απαιτείται σε διαφορετικούς πληθυσμούς, για να καθορίσει τη δυνατότητα γενίκευσης των συμπερασμάτων. Τέλος, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης είναι αντιπροσωπευτικά του γενικού πληθυσμού των παιδιών προσχολικής ηλικίας του νησιού της Ρόδου, η οποία είναι εμφανώς διαφορετική από άλλες περιοχές της χώρας.

Υπάρχουν περιοχές που απαιτούν μελλοντική μελέτη. Λαμβάνοντας υπόψη τις τάσεις στην παχυσαρκία, ακόμη και σε αυτήν την νεαρή ηλικία, έρευνα συστήνεται να πραγματοποιηθεί σε αυτήν την περιοχή. Το μέγεθος της ΦΔ που είναι απαραίτητο για τη διατήρηση μια υγιούς μάζας σώματος, είναι δυνατόν να είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος για την απόκτηση μιας υγιούς οστικής μάζας, για την απόκτηση κινητικών δεξιοτήτων ή για αεροβική ικανότητα. Επίσης και η ένταση της ΦΔ είναι ένα βασικό ζήτημα σε αυτήν την σχέση. Οι δύο αυτοί παράγοντες, επιδρούν επάνω σε πολλές όψεις της ΦΔ (Ekelund et al. 2005; Gutin et al. 2005).

Εκτός από την μέτρηση της ΦΔ, περισσότερες πληροφορίες είναι απαραίτητες σχετικά με το πλαίσιο της ΦΔ, που είναι απαραίτητο να καθορήσει ποιοί τύποι περιβαλλόντων διευκολύνουν τις ΦΔ σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα. Λαμβάνοντας υπόψη τις ουσιαστικές σχέσεις μεταξύ των γονέων και των παιδιών προσχολικής ηλικίας, μελλοντική έρευνα

πρέπει να εξετάσει, πώς η ΦΔ για την οικογένεια μπορεί να βελτιστοποιηθεί. Αυτές οι προσεγγίσεις πρέπει να συμπεριλάβουν την κοινοτική συμμετοχή.

Μελλοντική έρευνα απαιτείται για να εξετάσει περαιτέρω τη σχέση μεταξύ της ΚΑ και της ΦΔ. Οι διαχρονικές μελέτες παρέμβασης θα μπορούσαν να παρέχουν πληροφορίες προς την κατεύθυνση αυτής της σχέσης. Η έρευνα που εξετάζει την ΚΑ μεταξύ των μελών της οικογένειας, όπως οι γονείς και τα αδέρφια, θα μπορούσε να οδηγήσει στην κατανόηση των πιθανών οικογενειακών παραγόντων που μπορούν να αλληλεπιδράσουν για να επηρεάσουν τη ΦΔ στη νεολαία. Εάν η ΚΑ είναι ένας καθοριστικός παράγοντας της ΦΔ, τότε οι στρατηγικές που αυξάνουν τις κινητικές δεξιότητες στην παιδική ηλικία, μπορούν να είναι ένας σημαντικός στόχος για να βοηθήσουν την προώθηση αυξημένης ΦΔ και υγείας στη νεολαία.

Σε συνδυασμό με τα παραπάνω, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα πρέπει να κινήσουν άμεσα το ενδιαφέρον των ειδικών για το μελλοντικό έλεγχο της ΚΑ των νηπίων, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη ότι η κύρια ΦΔ των παιδιών αυτών, ήταν το μη οργανωμένο προσχολικό παιχνίδι. Θα μπορούσε λοιπόν να υποθέσει κάποιος ότι, η θεσμοθέτηση της προσχολικής ΦΑ στη βαθμίδα αυτή από μόνη της (3-4 ώρες/εβδομάδα), ίσως είναι επαρκής χρόνος για να επιφέρει τις απαιτούμενες προσαρμογές που συνδέονται άμεσα με την ΚΑ και τη μελλοντική υγεία των νεαρών ατόμων (Shephard, 1994; Takada, Harrell, Deng, Bandgiwala, Washino, & Iwata, 1998). Μπορεί να υποστηριχθεί επίσης ότι, τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ των νηπίων της έρευνας σε σύγκριση με δείγματα παρόμοιων ερευνών Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson & Cuddihy (2003); Cox, Schofield, Greasley & Kolt (2006), όπου η προσχολική ΦΑ υπήρχε στο πρόγραμμα τους και ο αριθμός των ημερήσιων βημάτων των παιδιών ήταν πολύ υψηλότερος, κάνει επιτακτικότερη την ανάγκη για ένταξη της ΦΑ στο προσχολικό πρόγραμμα. Ένα μέρος της ευθύνης για τη μείωση των επιπέδων ΦΔ των σημερινών παιδιών έχει και το ίδιο το σχολείο, που άμεσα ή έμμεσα ελαττώνει σημαντικά τον χρόνο άσκησης των παιδιών (Χανιωτάκης & Θωίδης, 2002). Θα πρέπει να αναζητηθούν τρόποι προαγωγής της άθλησης μέσα στο σχολείο, με επίκεντρο την αύξηση της συνολικής ΦΔ και να εξεταστεί σοβαρά το ενδεχόμενο της ένταξης ωρών της προσχολικής ΦΑ. Η μελλοντική έρευνα πρέπει να εξετάσει τον αντίκτυπο των συγκεκριμένων σχολικών πολιτικών και των πρακτικών στα επίπεδα ΦΔ παιδιών προσχολικής ηλικίας και οι επόμενες μελέτες να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα των συγκεκριμένων πολιτικών για τη θέση της προσχολικής ΦΑ.

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abbott, R. & Davies, P. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0–10.5-y-old children. *European Journal of Clinical Nutrition* 58, 285–291.
- Al-Hazzaa, H. & Al-Rasheedi, A. (2007). Adiposity and physical activity levels among preschool children in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal* 28(5), 766-773.
- Babin, J., Katic, R., Ropac, D. & Bonacin, D. (2001). Effect of specially programmed physical and health education on motor fitness of seven-year-old school children. *Collegium Antropologicum* 25(1), 153–165.
- Baranowski, T., Thompson, W., DuRant, R., Baranowski, J. & Puhl, J. (1993). Observations on physical activity in physical locations: age, gender, ethnicity, and month effects. *Research quarterly for exercise and sport* 64(2), 127–133.
- Baranowski, T., Bouchard, C., Bar-Or, O., Bricker, T., Heath, G., Kimm, S., Malina, R., Obarzanec, E., Pate, R., Strong, W., Truman, B. & Washington, R. (1992). Assessment prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 24(6), 237-247.
- Barnett, L., Van Beurden, E., Morgan, P., Brooks, L. & Beard, J. (2008). Does Childhood Motor Skill Proficiency Predict Adolescent Fitness? *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(12), 2137-2144.
- Βενετσάνου, Φ., Καμπάς, Α., Αγγελούσης, Ν., Φατούρος, Ι. (2006). Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Σύντομη Μορφή: Μελέτη της Δυνατότητας της Δέσμης στην Ανίχνευση Παιδιών Προσχολικής Ηλικίας με Κινητικές Δυσκολίες. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό* 4(3), 363 – 370.
- Beitel, P. & Mead, J. (1980). Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: a viable measure for 3- to 5-year-old children. *Perceptual and Motor Skills* 51(3), 919-923.
- Berkowitz, R., Stallings, V., Maislin, G. & Stunkard, A. (2005). Growth of children at high risk of obesity during the first 6 y of life: implications for prevention. *American Journal of Clinical Nutrition* 81(1), 140–146.
- Berman, N., Bailey, R., Barstow, T. & Cooper, D. (1998). Spectral and bout detection analysis of physical activity patterns in healthy, prepubertal boys and girls. *American Journal of Human Biology* 10(3), 289–297.
- Biskanaki, F., Panagiotou, A., Papadopoulou, S., Spiridou, N., Gallos, G., Gill, J., Zacharis, E., Tassoulas, E., Fachantidou, A. (2004). The effect of sex and obesity on specific motor skills of Greek children aged 8 years old. *Pakistan Journal of Medicine Research* 43(3), 1-5.
- Bruininks R. (1978). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Examiners Manual*. Minnesota: American Guidance Service.

- Burdette, H., Whitaker, R. & Daniels, S. (2004). Parental Report of Outdoor Playtime as a Measure of Physical Activity in Preschool-aged Children. *Archives Pediatrics and Adolescent Medicine* 158(4), 353-357.
- Cairney, J., Hay, J., Faight, B., Wade, T., Corna, L. & Flouris, A. (2005). Developmental Coordination Disorder, Generalized Self-Efficacy Toward Physical Activity, and Participation in Organized and Free Play Activities. *The Journal of Pediatrics* 147(4), 515-520.
- Cardon, G., Van Cauwenberghe, E., Labarque, V., Haerens, L. & De Bourdeaudhuij, I. (2007). The contribution of preschool playground factors in explaining children's physical activity during recess. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 5(11).
- Centers for Disease Control and Prevention (2000). *Promoting better health for young people through physical activity and sports. A report to the President from the Secretary of Health and Human Services and the Secretary of Education*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
- Caspersen, C., Powell, K. & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 100(2), 126–131.
- Giannakidou D., Primpa E., Michailidis Y., Douroudos I., Kambas A., Michalopoulou M., Fatouros I. & Ageloussis N. (2008). A study on the accuracy of three pedometers. *European Psychomotricity Journal* 1(1), 54-60.
- Cole, T., Bellizzi, M., Flegal, K. & Dietz, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal* 320, 1240-1243.
- Cox, M., Schofield, G., Greasley, N. & Kolt, G. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: A comparison of school-based and out-of-school activity. *Journal of Science and Medicine in Sport* 9(1), 91-97.
- Davies, P., Gregory, J. & White, A. (1995). Physical activity and body fatness in pre-school children. *International Journal of Obesity* 19(1), 6–10.
- De Toia, D., Klein, D., Weber, S., Wessely, N., Koch, B., Tokarski, W., Dordel, S., Strüder, H. & Graf, C. (2009). Relationship between anthropometry and motor abilities at pre-school age. *Obesity Facts* 2(4), 221-225.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. & Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neuroscience Letters* 440(1), 72-75.
- Dietz W., (1997). Periods of Risk in Childhood for the Development of Adult Obesity- What do we need to learn? *The Journal of Nutrition*, 127(9), 1884–1886.

- Dueger, T., Bumin, G., Uyanik, M., Aki, E. & Kayihan, H. (1999). The assessment of Bruininks Oseretsky test of motor proficiency in children. *Pediatric rehabilitation* 3(3), 125-131.
- Duncan, M., Al-Nakeeb, Y., Woodfield, L. & Lyons, M. (2007). Pedometer determined physical activity levels in primary school children from central England. *Preventive medicine* 44(5), 416-420.
- Duncan, J., Schofield, G. & Duncan, E. (2007). Step count recommendations for children based on body fat. *Preventive Medicine* 44(1), 42-44.
- Duncan, J., Hopkins, W., Schofield, G. & Duncan, E. (2008). Effects of weather on pedometer-determined physical activity in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(8), 1432-1438.
- Eisenmann, J., Laurson, K., Wickel, E., Gentile, D. & Walsh, D. (2007). Utility of pedometer step recommendations for predicting overweight in children. *International Journal of Obesity* 31, 1179–1182.
- Ekelund, U., Sardinha, L., Anderssen, S., Harro, M., Franks, P., Brage, S., Cooper, A., Andersen, L., Ridoch, C. & Froberg, K. (2004). Association between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-year-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (The European Youth Heart Study). *American Journal of Clinical Nutrition* 80(3), 584–590.
- Finn, K., Johannsen, N. & Specker, B. (2002). Factors associated with physical activity in preschool children. *The Journal of Pediatrics* 140(1), 81-85.
- Fisher, A., Reilly, J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and science in sports and exercise* 37(4), 684-688.
- Floriani, V. & Kennedy, C. (2008). Promotion of physical activity in children. *Current Opinion in Pediatrics* 20(1), 90–95.
- Fulton, E., Burgeson, C., Perry, G., Sherry, B., Galuska, D., Alexander, M., Wechsler, H. & Caspersen, C. (2001). Assessment of physical activity and sedentary behaviour in preschool-age children: priorities for research. *Pediatric Exercise Science* 13(2), 113-126.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (1998). *Understanding motor development (2nd ed.)*. Dubuque, IA: Brown and Benchmark.
- Giannakidou, D., Primpa, E., Michailidis, Y., Douroudos, I., Kambas, A., Michalopoulou, M., Fatouros, I., Ageloussis, N. (2008). A study on the accuracy of three pedometers. *European Psychomotricity Journal* 1(1), 54-60, Special Issue: 1st Symposium of SPA-Hellas.

- Graf, C. (2003). Das CHILT-Projekt (The CHILT Project). *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 54, 247 (in German).
- Graf, C., Koch, B., Falkowski, G., Jouck, S., Christ, H., Stauenmaier, K., Bjarnason-Wehrens, B., Tokarski, W., Dordel, S. & Predel, H-G. (2005). Effects of a school-based intervention on BMI and motor abilities in childhood. *Journal of Sports Science and Medicine* 4(3), 291-299.
- Graf, C., Koch, B., Dordel, S., Schindler-Marlow, S., Icks, A., Schuller, A., Bjarnason-Wehrens, B., Tokarski, W., & Predel, H. (2004). Physical activity, leisure habits and obesity in first grade children. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 11(4), 284-290.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Tokarski, W., Predel H. & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project) *International Journal of Obesity* 28, 22–26.
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* 81(4), 746–750.
- Hands, B., Parker, H. & Larkin, D. (2006). Physical Activity Measurement Methods for Young Children: A Comparative Study *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 10(3), 203-214.
- Harrell, J., Pearce, P., Markland, E., Wilson, K., Bradley, C. & McMurray, R. (2003). Assessing Physical Activity in Adolescents: Common Activities of Children in 6th–8th Grades. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners* 15(4), 170 – 178.
- Haverkamp, F. & Behring, B. (1995). Hereditary motor and sensory neuropathy type III. Case report and review of the literature. *Klinische Padiatrie* 207(1), 24-27.
- Hay, J. & Missiuna, C. (1998). Motor proficiency in children reporting low levels of participation in physical activity. *Canadian Journal Occupational Therapy* 65, 64–71.
- Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. & Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neuroscience Letters* 440(1), 72-75.
- Ikeda, T. & Aoyagi, O. (2008). Meta-analytic study of Gender Differences in Motor Performances and their Annual Changes among Japanese Preschool-aged Children. *School Health* 4(2), 24-39.
- Jackson, D., Reilly, J., Kelly, L., Montgomery, C., Grant, S. & Paton, J. (2003). Objectively measured physical activity in a representative sample of 3- to 4-Year-Old Children. *Obesity Research* 11(3), 420-425.

- Jaffe, M. & Kosakov, C. (1982). The motor development of fat babies. *Clinical Pediatrics (Phila.)* 21(10), 619–621.
- Jago, R., Anderson, C., Baranowski, T. & Watson, K. (2005). Adolescent patterns of physical activity differences by gender, day and time of day. *American journal of preventive medicine* 28(5), 447-452.
- Janz, K., Levy, S., Burns, T., Torner, J., Willing, M. & Warren, J. (2002). Fatness, physical activity, and television viewing in children during the adiposity rebound period: the Iowa bone development study. *Preventive Medicine* 35(6), 563–571.
- Kann, L., Kinchen, S., Williams, B., Ross, J., Lowry, R., Hill, C., Grunbaum, J., Blumson, P., Collins, J. & Kolbe, L. (1998). Youth risk behaviour surveillance: United States, *MMWR CDC Surveillance Summury* 47(3), 1–89.
- Kasuga, K., Demura, S., Yamauchi, E., Sato, S. (2001). The relationship between coordination ability and activity in daily life in preschool children. *Journal of Education and Health Science* 47(3), 243-249.
- Katic, R., Males, B. & Miletic, D. (2002). Effect of 6-Month Athletic Training on Motor Abilities in Seven-Year-Old Schoolgirls. *Collegium Antropologicum* 26(2), 533–538.
- Kelly, L., Reilly, J., Fisher, A., Montgomery, C., Williamson, A., McColl, J., Paton, J. & Grant, S. (2006). Effect of socioeconomic status on objectively measured physical activity. *Archives of Disease in Childhood* 91(1), 35–38.
- Kelly, L., Reilly, J., Grant, S., Paton, J. (2005). Low physical activity levels and high levels of sedentary behaviour are characteristic of rural Irish primary school children. *Irish Medical Journal* 98(5), 138-41.
- Klesges, R., Malott, J., Boschee, P. & Weber, J. (1986). The effects of parental influences on children's food intake, physical activity, and relative weight. *International Journal of Eating Disorders* 5(2), 335–346.
- Klesges, R., Eck, L., Hanson, C., Haddock, C. & Klesges, L. (1990). Effects of obesity, social interactions, and physical environment on physical activity in preschoolers. *Health Psychology* 9(4), 435–449.
- Κουτσούκη, Δ. (1998). *Κινητικές διαταραχές και εξέλιξη. Θεωρία και μεθοδολογία*. Αθήνα: εκδ. Κουτσούκη Δ.
- Louie, L. & Chan, L. (2003). The Use of Pedometry to Evaluate the Physical Activity Levels among Preschool Children in Hong Kong. *Early Child Development and Care*, 173(1), 97 – 107.
- Mazzardo, O. (2008). *The relationship of fundamental movement skills and level of physical activity in second grade children*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh.

- McKenzie, T., Sallis, J., Nader, P., Broyles, S. & Nelson, J. (1992). Anglo- and Mexican-American preschoolers at home and at recess: activity patterns and environmental influences. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* 13(3), 173–180.
- Montgomery, C., Reilly, J., Jackson, D., Kelly, L., Slater, C., Paton, J., et al. (2004). Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *American Journal of Clinical Nutrition* 80(3), 591–596.
- Moore, L., Di Gao, A., Bradlee, L., Cupples, A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M., Hood, M., Singer, M. & Ellison, C. (2003). Does early physical activity predicts body fat change throughout childhood? *Preventive Medicine* 37(1), 10–17.
- Moore, L., Nguyen, U., Rothman, K., Cupples, L. & Ellison, R. (1995). Preschool physical activity level and change in body fatness in young children: the Framingham children's study. *American Journal of Epidemiology* 142(9), 982–988.
- Mota, J. (2005). Physical activity and obesity in children. *Human Ecology Special Issue* 13, 61-65.
- National Association for Sport and Physical Education (2002). *Active start: A statement of physical activity guidelines for children birth to five years*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance.
- Nyberg, G., Ekelund, U. & Marcus, C. (2009). Physical activity in children measured by accelerometry: stability over time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 19(1), 30–35.
- Oja, L. & Jurimae, T. (1997). Assessment of motor ability to 4- and 5-year-old children. *American Journal of Human Biology* 9(5), 659-664.
- Okely, A. & Booth M. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of Science and Medicine in Sport* 7(3), 358-372.
- Okely, A., Booth, M. & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 75(3), 238-247.
- Okely, A., Booth, M. & Patterson, J. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skill among adolescents. *Medicine & Science of Sports & Exercise* 33(11), 1899–1904.
- Papadopoulos, D., Fatouros, I. & Taxildaris, K. (2008). Motor proficiency, physical activity and body mass index in preschool aged children. *European Psychomotricity Journal* 1(1), 61-66.
- Pate, R. (2001). Assessment of physical activity and sedentary behaviour in pre-school children: priorities for research (response). *Pediatric Exercise Science* 13, 129–130.

- Pate, R., Pfeiffer, K., Trost, S., Ziegler, P. & Dowda, M. (2004). Physical activity among children attending preschools. *Pediatrics* 114(5), 1258–1263.
- Pate, R., Freedson, P., Sallis, J., Taylor, W., Sirard, J., Trost, S. & Dowda, M. (2002). Compliance with physical activity guidelines: prevalence in a population of children and youth. *Annals of Epidemiology* 12(5), 303–308.
- Petrolini, N., Iughetti, L. & Bernasconi, S. (1995). Difficulty in visual motor coordination as a possible cause of sedentary behaviour in obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder* 19(12), 928.
- President's Council on Physical Fitness and Sports (2001). *The President's Challenge physical activity and fitness awards programme*. Bloomington: Department of Health and Human Services.
- Reilly, J. (2008). Physical activity, sedentary behaviour and energy balance in the preschool child: opportunities for early obesity prevention. *Proceedings of the Nutrition Society* 67, 317–325.
- Reilly, J., Jackson, D., Montgomery, C., Kelly, L.A., Slater, C., Grant, S. & Paton, J. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *The Lancet* 363(9404), 211 – 212.
- Reilly, J., Coyle, J., Kelly, L., Burke, G., Grant, S. & Paton, J. (2003). An objective method for measurement of sedentary behavior in 3-to-4 year olds. *Obesity Research* 11(10), 1155-1158.
- Riek, S. & Woolley, D. (2005). Hierarchical organisation of neuro-anatomical constraints in interlimb coordination. *Human Movement Science* 24(5-6), 798-814.
- Roche A., Sievogel R., Chumlea W. & Webb P. (1981). Grading body fatness from limited anthropometric data. *American Journal of Clinical Nutrition* 34, 2831-2838.
- Rowlands, A. & Eston, R. (2007). The measurement and interpretation of children's physical activity. *Journal of Sports Science and Medicine* 6, 270-276.
- Sallis, J., Prochaska, J. & Taylor, W. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine of Science in Sports & Exercise* 32(5), 963–975.
- Sallis, J., Nader, P., Broyles, S., Berry, C., Elder, J., McKenzie, T. & Nelson, J. (1993). Correlates of physical activity at home in Mexican-American and Anglo-American preschool children. *Health Psychology* 12(5), 390–399.
- Salter, E., Wishart, R., Lee, D., Simon, D. (2004). Perceptual and motor contributions to bimanual coordination. *Neuroscience Letters* 363(2), 102-107.
- Schmidt, R. (1993). *Κινητική μάθηση και απόδοση* (Μετ. Ε. Κιουμουρτζόγλου) Θεσσαλονίκη, Αθλότυπο.

- Scruggs, P., Beveridge, S., Eisenman, P., Watson, D., Shultz, B. & Ransdell, L. (2003). Quantifying physical activity via pedometry in elementary physical education. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 35(6), 1065-1071.
- Shephard, R. (1994). Physical activity, aerobic fitness, and health. In: R. J. Shephard (Ed), *Aerobic Fitness and Health* (1-29). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shumway-Cook A, Woollacott M. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sigmund, E., Sigmundova, D. & Ansari, E. (2009). Changes in physical activity in pre-schoolers and first-grade children: longitudinal study in the Czech Republic. *Child: Care, Health & Development* 35(3), 376-382.
- Sigmund, E., De Ste Croix, M., Miklankova, L. & Fromel, K. (2007). Physical activity patterns of kindergarten children in comparison to teenagers and young adults. *European Journal of Public Health*, 1–6.
- Singer, R. (1980). *Motor learning and human performance: An application to motor skills and movement behaviors* – Macmillan.
- Singer, R. & Bos, K. (1994). *Motorische Entwicklung*. Schorndorf: Hofmann, 260-275.
- Southall, J., Okely A. & Steele, J. (2004). Actual and perceived competence in overweight and non-overweight children. *Pediatric Exercise Science* 16(1), 15-24.
- Starosta, W. (2000). *The importance of movement coordination, its structure and the hierarchy of integrant elements in sport and physical education*, 14-29.
- Steinbeck, K. (2001). The importance of physical activity in the prevention of overweight and obesity in childhood: a review and an opinion. *Obesity reviews* 2(2), 117–130.
- Strauss, R. & Pollack, H. (2001). Epidemic Increase in Childhood Overweight, 1986-1998. *Journal of the American Medical Association* 286(22), 2845-2848.
- Stuckey-Ropp, R. & DiLorenzo, T. (1993). Determinants of exercise in children. *Preventive Medicine* 22(6), 880–889.
- Sugihara, T., Kondo, M., Mori, S. & Yoshida, I. (2006). Chronological Change in Preschool Children's Motor Ability Development in Japan from the 1960s to the 2000s *International Journal of Sport and Health Science* 4, 49-56.
- Surgeon General U.S. (1996). *Physical activity and health: a report of the surgeon general*. Atlanta GA: US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Disease Control and Prevention, USA: 234-235.
- Takada, H., Harrell, J., Deng, S., Bandgiwala, S., Washino, K., & Iwata, H. (1998). Eating habits, activity, lipids and body mass index in Japanese children: the Shiratori Children Study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 22, 470-476.

- Thomas J. & French K. (1985). Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin* 98(2), 260-282.
- Timmons, B., Naylor, P. & Pfeiffer, K. (2007). Physical activity for preschool children-how much and how? *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 32(2), 122-134.
- Trost, S., Sirard, J., Dowda, M., Pfeiffer, K. & Pate, R. (2003). Physical activity in overweight and non overweight preschool children. *International Journal of Obesity* 27, 834-839.
- Trost, S., Kerr, L., Ward, D. & Pate, R. (2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity* 25(6), 822-829.
- Trost, S., Pate, R., Saunders, R., Ward, D., Dowda, M. & Felton, G. (1997). A Prospective Study of the Determinants of Physical Activity in Rural Fifth-Grade Children. *Preventive Medicine* 26(2), 257-263.
- Tucker, P. (2007). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Public Health* 121(12), 909-922.
- Tudor-Locke, C., Pangrazi, R., Corbin, C., Rutherford, W., Vincent, S., Raustorp, A., Tomson, M. & Cuddihy, T. (2004). BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Preventive Medicine* 38(6), 857-864.
- Tudor-Locke, C. & Myers, A. (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 72(1), 1-12.
- Vincent, S., Pangrazi, R., Raustorp, A., Tomson, L. & Cuddihy, T. (2003). Activity Levels and Body Mass Index of Children in the United States, Sweden, and Australia. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 35(8), 1367-1373.
- Wang, H. T. (2004). The effects of a creative movement program on gross motor skills of preschool children. *Journal of Research in Childhood Education* 19(1), 32.
- Welk, G. J. (1999). The Youth Physical Activity Promotion Model: A Conceptual Bridge Between Theory and Practice. *Quest* 51(1), 5-23.
- Wickel, E., Eisenmann, J., Pangrazi, R., Graser, S., Raustorp, A., Tomson, L. & Cuddihy, T. (2007). Do Children Take the Same Number of Steps Every Day? *American Journal of Human Biology* 19(4), 537-543.
- Williams, H., Pfeiffer, K., O'Neill, J., Dowda, M., McIver, K., Brown, W. & Pate, R. (2008). Motor Skill Performance and Physical Activity in Preschool Children. *Obesity* 16(6), 1421-1426.

- Wrotniak, B., Epstein, L., Dorn, J., Jones, K. & Kondilis, V. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics* 118(6), 1758-1765.
- Χανιωτάκης, Ν. & Θωίδης, Ι. (2002). Διαθεματικές δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου στο Ολοήμερο Σχολείο. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων* 6, 239-270.
- Χριστόδουλος, Α., Δούδα, Ε., Μπουζιώτας, Α. & Τοκμακίδης, Σ. (2004). Εξέλιξη επιλεγμένων φυσικών ικανοτήτων σε παιδιά του δημοτικού, σε σχέση με τη σχολική Φυσική Αγωγή και τις εξωσχολικές αθλητικές δραστηριότητες. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό* 2 (2), 127 –137.
- Zivcic, K., Trajkovski-Visic, B. & Sentderdi, M. (2008). Changes in some of the motor abilities of preschool children (age four). *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport* 6(1), 41-50.
- Ziviani, J., MacDonald, D., Ward, H., Jenkins, D. & Rodger, S. (2008). Physical Activity of Young Children. A Two-Year Follow-Up. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 28 (1), 25 – 39.
- Ziviani, J., Poulsen, A. & Hansen, C. (2008). Movement skills proficiency and physical activity: A case for Engaging and Coaching for Health (EACH)-Child. *Australian Occupational Therapy Journal* 56 (4), 259-265.

VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ενημερωτικό σημείωμα προγράμματος στο γονέα ή κηδεμόνα του συμμετέχοντος

Οκτώβριος 2008,

Αγαπητέ γονέα ή κηδεμόνα

Σας ευχαριστώ για την εθελοντική προσφορά της συμμετοχής μέσω του παιδιού σας στο ερευνητικό πρόγραμμα που θα διεξαχθεί την χρονική περίοδο Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου 2008, με θέμα "η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ κινητικής απόδοσης, φυσικής δραστηριότητας και δείκτη μάζας σώματος". Η έρευνα τούτη, η οποία τελεί υπό την αιγίδα προγράμματος του ΓΕΦΑΑ-ΔΠΘ, σχεδιάστηκε για την διερεύνηση δύο πολύ σημαντικών παραγόντων για την προσχολική ηλικία, της κινητικής απόδοσης και της φυσικής δραστηριότητας, παράσχοντας σημαντική βοήθεια και προσθέτοντας ένα λιθαράκι στην σύγχρονη έρευνα.

Χωρίς τη συνεργασία σας και τη συμμετοχή του παιδιού σας, τέτοιο υλικό θα ήταν δύσκολο, εάν όχι αδύνατο, να ληφθεί. Ως εθελοντής σε αυτήν την μελέτη, το παιδί σας θα κληθεί να συμμετάσχει σε μετρήσεις κινητικής απόδοσης, διάρκειας 60min περίπου, κάτω από τις ίδιες συνθήκες για όλους τους συμμετέχοντες, σε μία και μόνο ή κατ' εξαίρεση σε δύο συνεδρίες. Οι συμμετέχοντες, θα πρέπει να παρουσιαστούν με τους γονείς ή κηδεμόνες τους συγκεκριμένη ημέρα και ώρα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο του σχολείου.

Μετά το πέρας της διαδικασίας μέτρησης της κινητικής απόδοσης, θα δοθεί στον κάθε συμμετέχοντα στην έρευνα ένα βηματόμετρο, όπου θα καταγράψει τον αριθμό των ημερήσιων βημάτων του. Η διάρκεια της χρήσης του, πρέπει να είναι επτά (7) συνεχόμενες ημέρες, με πρώτη ημέρα την επομένη της μέτρησης της κινητικής απόδοσης. Η παράδοση των βηματομέτρων θα οριστεί για κάθε παιδί διαφορετικά και συγκεκριμένα την Δευτέρα και αφού ολοκληρωθεί μια πλήρης εβδομάδα καταγραφής από την προηγούμενη Δευτέρα το πρωί μέχρι την Κυριακή το βράδυ. Για την διευκόλυνση στην παρακολούθηση του προγράμματος, θα μοιραστεί στους γονείς ή κηδεμόνες ατομικό ημερολόγιο με τις ημέρες αξιολόγησης της κινητικής απόδοσης, καθώς και παράδοσης και επιστροφής των βηματομέτρων. Τα παιδιά πρέπει να φορούν το βηματόμετρο από το πρωί κάθε ημέρας αξιολόγησης της φυσικής δραστηριότητας και καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, με εξαίρεση τα διαστήματα ύπνου και δραστηριοτήτων στο νερό και για 7

συνεχόμενες ημέρες.. Θα γίνει επίδειξη της λειτουργίας και της χρήσης των βηματομέτρων και θα δοθούν στους γονείς οδηγίες για τη χρήση τους. Η χρήση των συγκεκριμένων βηματομέτρων είναι απόλυτα ασφαλής από κάθε ηλικία και σε καμία περίπτωση δεν διατρέχει οποιοδήποτε κίνδυνο για την υγεία του παιδιού.

Έχετε τη διαβεβαίωσή μου ότι το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα των μετρήσεων που θα εξαχθούν από την μελέτη αυτή, θα κρατηθούν εμπιστευτικά και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς. Η ανωνυμία των παιδιών που θα αποτελέσουν το δείγμα και η προστασία των προσωπικών τους δεδομένων, είναι απόλυτα διασφαλισμένη. Η ταυτότητα του παιδιού σας ως συμμετέχοντα σε αυτήν την μελέτη, θα βεβαιωθεί μέσω της χρήσης ενός αριθμού. Θα έχετε την δυνατότητα να ζητήσετε τα αποτελέσματα των μετρήσεων του παιδιού σας, ως ενημέρωση της παρούσας κατάστασης του και τυχόν αξιοποίησής τους στο μέλλον. Αφότου ολοκληρωθεί το ερευνητικό πρόγραμμα και η ακόλουθη συγγραφή της έρευνας, το υλικό που θα εξαχθεί από αυτήν, θα καταστραφεί ή θα σβηστεί. Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσεις, παρακαλώ ελάτε σε τηλεφωνική επαφή μαζί μου στον αριθμό 22410 20284 ή στην ηλεκτρονική διεύθυνση stamcoach@yahoo.gr

Άλλη μια φορά, σας ευχαριστώ για την πολύτιμη συνεργασία, τη δική σας και του παιδιού σας, σε αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα. Ευελπιστώ ότι τα συμπεράσματα από τη μελέτη θα είναι ενδιαφέροντα σε όλα τα επίπεδα.

Μετά τιμής

Μάγος Σταμάτιος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Δήλωση συμμετοχής

Όνοματεπώνυμο ερευνητή: Μάγος Σταμάτιος

Όνοματεπώνυμο επιβλέποντα καθηγητή και στοιχεία επικοινωνίας: Καμπάς Αντώνιος,
akampas@phyed.duth.gr

Δηλώνω υπεύθυνα, ως γονέας ή κηδεμόνας του παιδιού....., ότι συμφωνώ με την συμμετοχή του παιδιού μου στο ερευνητικό πρόγραμμα του ΤΕΦΑΑ-ΔΠΘ, με θέμα "Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ κινητικής απόδοσης, φυσικής δραστηριότητας και δείκτη μάζας σώματος σε παιδιά προσχολικής ηλικίας" υπό την επίβλεψη του ΚΦΑ και μεταπτυχιακού φοιτητή Μάγου Σταματίου. Μου έχουν δοθεί πληροφορίες για την διεξαγωγή του ερευνητικού προγράμματος, καθώς και για τον τρόπο με τον οποίο η συμβολή του παιδιού μου είναι απαραίτητη. Έχει εξηγηθεί σε μένα πως τα αποτελέσματα των δοκιμασιών και όλα τα προσωπικά δεδομένα θα κρατηθούν εμπιστευτικά και ότι η ταυτότητα του παιδιού μου θα προστατευτεί, όταν ο ερευνητής χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες από τις μετρήσεις. Δίνω την άδειά μου για τις πληροφορίες που θα εξαχθούν από τον ερευνητή, να χρησιμοποιηθούν για ερευνητικούς λόγους και μόνο.

Ο/Η δηλών/ούσα

Ημερομηνία