

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ»**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΤΗ ΣΩΜΑΤΙΚΗ  
ΥΓΕΙΑ ΠΑΙΔΙΩΝ 10-14 ΕΤΩΝ.  
ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
Της ΡΙΖΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ  
ΙΑΤΡΟΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ 2010-2011**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΖΗΛΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**ΤΡΙΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΡΕΤΣΗ ΕΛΕΝΗ  
ΧΑΤΖΟΓΛΟΥ ΧΡΥΣΗ  
ΖΗΛΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**Σεπτέμβριος 2011**

*Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς επιτροπής για την ευκαιρία που μου έδωσαν και την κατανόηση που υπέδειξαν και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ζηλίδη για τις εύστοχες παρατηρήσεις και υποδείξεις του.*

*Επίσης θερμές ευχαριστίες στους διευθυντές των σχολείων, στους δασκάλους και στους καθηγητές για την συνεργασία τους και το χρόνο που διέθεσαν και ιδιαίτερα στα παιδιά που έλαβαν μέρος στην διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας η οποία δεν θα ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συμμετοχή τους.*

# **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ**

- 1.1. Παχυσαρκία**
- 1.2. Παιδική παχυσαρκία**
- 1.3. Επιδημιολογία**
- 1.4. Ορισμός της παιδικής παχυσαρκίας**
- 1.5. Ανθρωπομετρικές μέθοδοι υπολογισμού και εκτίμησης της παιδικής παχυσαρκίας**
  - α. λόγος περιμέτρου μέσης προς περιμέτρου γλουτών**
  - β. δερματικές πτυχές**
  - γ. δείκτης μάζας σώματος**
- 1.6. Κατάταξη της παιδικής παχυσαρκίας**
- 1.7. Αιτιολογία**
- 1.8. Κλινικές Επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας**
- 1.9. Ψυχο-κοινωνικές επιπτώσεις**
- 1.10. Οικονομικές επιπτώσεις**
- 1.11. Πρόληψη**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ 6-ΛΕΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΒΑΔΙΣΗΣ**

- 2.1. Η 6- λεπτη δοκιμασία βάρδισης (6 minute walk test-6mwt)**

**2.2. Αξιοπιστία και εγκυρότητα της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης**

**2.3. Κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης**

## **B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

- 3.1. Σκοπός**
- 3.2. Ερευνητική υπόθεση**
- 3.3. Χαρακτηριστικά δείγματος**
- 3.4. Κριτήρια συμμετοχής**
- 3.5. Κριτήρια αποκλεισμού**
- 3.6. Μετρήσεις και διαδικασίες**
- 3.7. Στατιστική ανάλυση**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

- 5.1. Συζήτηση - Περιορισμοί της μελέτης**
- 5.2. Συμπεράσματα**

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παιδική παχυσαρκία, αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας και η συχνότητα της αυξάνει διαρκώς στην Ελλάδα και διεθνώς. Οι δυνητικά άμεσες και απώτερες επιπλοκές της καθιστούν προτεραιότητα για τις υπηρεσίες υγείας, τον έγκαιρο εντοπισμό των παιδιών που παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρωτογενής και η δευτερογενής πρόληψη.

**Σκοπός :** Σκοπός της εργασίας είναι να καταγραφούν οι επιπτώσεις της παχυσαρκίας στη σωματική υγεία, σε συνθήκες ήπιας άσκησης.

**Υλικό και Μέθοδος:** Στη μελέτη συμμετείχαν 97 μαθητές και μαθήτριες της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού σχολείου και της Α' και Β' Γυμνασίου. Για την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας για άσκηση χρησιμοποιήθηκε η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης. Μετρήθηκαν η αρτηριακή πίεση, η καρδιακή συχνότητα και η συχνότητα αναπνοών πριν και μετά τη δοκιμασία. Για τον καθορισμό της παχυσαρκίας χρησιμοποιήθηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το SPSS 17.0.

**Αποτελέσματα:** Η διανυθείσα απόσταση συσχετίστηκε θετικά με την τάξη (αύξουσα σειρά από την πέμπτη έως την έκτη τάξη) και αρνητικά με το ΔΜΣ. Η συστολική πίεση συσχετίστηκε θετικά με την τάξη και το ΔΜΣ. Τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά διέφεραν στατιστικά σημαντικά από τα παιδιά φυσιολογικού βάρους ως προς τη διανυθείσα απόσταση, το έργο και τη συστολική πίεση. Τα παχύσαρκα / υπέρβαρα παιδιά εμφάνιζαν υψηλότερη συστολική πίεση και πραγματοποίησαν μεγαλύτερο έργο διανύοντας μικρότερη απόσταση.

**Συμπεράσματα:** Τα παχύσαρκα/υπέρβαρα παιδιά εμφανίζουν σημαντική επιβάρυνση της κινητικής τους δραστηριότητας και συνακόλουθη επιβάρυνση του καρδιαγγειακού συστήματος. Οι επιδράσεις αυτές αντικατοπτρίζονται σε απλή δοκιμασία άσκησης όπως είναι η δοκιμασία εξάλεπτης βάδισης. Ο περιορισμός των επιδόσεων συσχετίστηκε γραμμικά με την ηλικιακή ομάδα και το ΔΜΣ.

**Λέξεις-κλειδιά:** Παχυσαρκία, Δείκτης Μάζας Σώματος, Παιδί, 6-λεπτη Δοκιμασία Βάδισης, Άσκηση.

## **ABSTRACT**

Childhood obesity is a significant public health problem and its frequency is constantly rising in Greece and abroad. The potential direct and indirect effects of childhood obesity make the prompt detection of high risk children a priority for the health services, so as primary and secondary prevention is possible.

**Aim:** It was to record the impact of obesity on physical health under moderate exercise conditions

**Material and methods:** Ninety seven pupils of the Fifth and Sixth grade of Elementary school and the First and Second grade of Junior High School were enrolled in the study. The 6 minute Walk Test (6-MWT) was used to evaluate the functional exercise capacity. Blood pressure, cardiac frequency and respiratory frequency were measured before and after the test. The Body Mass Index (BMI) was used to define obesity. Statistics was processed with SPSS 17.0.

**Results:** The walked distance was positively correlated to class group (ascending from fifth to sixth grade) and negatively to BMI. Systolic pressure was positively correlated with class and BMI. Overweight and obese children differed statistically significantly from the normal weight children, regarding the walked distance, the work and the systolic pressure. The obese/overweight children exhibited higher systolic pressure and higher work walking shorter distance.

**Conclusions:** The obese/overweight children exhibit significant burden of their loco motor activity and a subsequently burden on the cardio respiratory system. These effects can be mirrored on a simple exercise test, such as the 6-MWT. The restraint of the performance was linearly correlated to age group and BMI.

**Key words :** Obesity, Body Mass Index, Child, 6-MinuteWalkTest, Exercise.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παχυσαρκία αποτελεί σοβαρό πρόβλημα της δημόσιας υγείας με συνεχή αυξητική τάση τις τελευταίες δεκαετίες. Στις ημέρες μας έχει πάρει διαστάσεις επιδημίας, καθώς ο επιπολασμός της φτάνει σε ανησυχητικά επίπεδα, ενώ επηρεάζονται τόσο οι κάτοικοι των αναπτυγμένων χωρών όσο και των αναπτυσσόμενων, ανεξάρτητα, από κοινωνική και οικονομική τάξη, ηλικία, φύλο ή φυλή. Η παχυσαρκία συνοδεύεται από πληθώρα επιπτώσεων στη ζωή του ενήλικα, καθώς συνιστά έναν σημαντικό και ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για τη σχετιζόμενη με τα καρδιαγγειακά συμβάματα νοσηρότητα και θνησιμότητα. Πρόδρομος της θεωρείται η παιδική παχυσαρκία της οποίας η συχνότητα αυξάνει καθημερινά. Η παιδική παχυσαρκία θεωρείται ισχυρός δείκτης πρόγνωσης της παχυσαρκίας των ενηλίκων. Η εξάπλωση της παιδικής παχυσαρκίας δεν εξαρτάται μόνο από την ποσότητα και την ποιότητα της τροφής που καταναλώνουν τα παιδιά, αλλά κυρίως από τη φιλοσοφία και τον τρόπο ζωής που υιοθετούν από τους γονείς τους και το ευρύτερο περιβάλλον διαβίωσης τους.

Το μέγεθος του προβλήματος της παιδικής παχυσαρκίας στις μέρες μας αποτέλεσε το κίνητρο για τη διεξαγωγή αυτής της μελέτης. Επιχειρείται να αποτυπωθεί η επίπτωση της παχυσαρκίας στη σωματική υγεία μέσα από μια απλή δοκιμασία, όπως είναι αυτή της εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης. Η δοκιμασία αυτή εφαρμόζεται από χρόνια στους ενήλικες και την τελευταία πενταετία άρχισε να εφαρμόζεται και στα παιδιά. Αν και τα διαθέσιμα δεδομένα για την παιδική ηλικία είναι λιγοστά, φαίνεται πως αποτελεί μια ασφαλή και αξιόπιστη δοκιμασία για την εκτίμηση της λειτουργική ικανότητας της άσκησης.



## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ

## 1.1. Παχυσαρκία

Η παχυσαρκία σήμερα θεωρείται ως μια παθολογική κατάσταση, η οποία μπορεί να παρουσιαστεί σε άτομα κάθε ηλικίας, φύλου, φυλής και μειώνει σημαντικά την ποιότητα και τη διάρκεια της ζωής τους. Η συχνότητά της εμφανίζει σημαντική αύξηση στις ανεπτυγμένες χώρες του Δυτικού κόσμου με αποτέλεσμα ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ-WHO World Health Organization) να την κατατάσσει ανάμεσα στις τρεις σημαντικότερες αιτίες θανάτου παγκοσμίως. Ο χαρακτηρισμός της παχυσαρκίας, από τον ΠΟΥ, ως μία από τις σύγχρονες επιδημίες που θέτουν σε κίνδυνο τη ζωή ενός μεγάλου μέρους του πληθυσμού οφείλεται στην αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητά της. Προβλέπεται ότι θα λάβει διαστάσεις μάστιγας στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, με οδυνηρά αποτελέσματα για τη δημόσια υγεία και τα συστήματα κοινωνικής ασφάλισης. Η παχυσαρκία είναι το πιο συχνό πρόβλημα που σχετίζεται με τη διατροφή στο δυτικό κόσμο. Περίπου 300.000.000 άνθρωποι, δηλαδή το 7% του παγκόσμιου πληθυσμού είναι παχύσαρκοι, ενώ τρεις με τέσσερις φορές περισσότεροι άνθρωποι είναι υπέρβαροι, ταυτόχρονα 22.000.000 παιδιά μικρότερα των 5 ετών είναι υπέρβαρα (WHO 2006). Το πρόβλημα της παιδικής παχυσαρκίας έχει αναγνωριστεί σαν ένα τεράστιο ζήτημα της Δημόσιας Υγείας που αναζητά άμεσα επίλυση (Hedley A.A et al. 2004, IOM 2005, US Department of Health and Human Services 2001).

Η παχυσαρκία συνιστά μείζονα κίνδυνο για χρόνιες ασθένειες (σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, καρδιαγγειακές παθήσεις, υπέρταση, παθήσεις της χοληδόχου κύστης, αναπνευστικές δυσλειτουργίες, μυοσκελετικά προβλήματα, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ορισμένες μορφές καρκίνου). Εξίσου σημαντικές είναι οι ψυχολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις που παρουσιάζονται στα υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα. Η παχυσαρκία θεωρείται μια πολυπαραγοντική ασθένεια, που οφείλεται στην συνύπαρξη και στην αλληλεπίδραση διαφόρων παραγόντων όπως γενετικοί, περιβαλλοντικοί, πολιτισμικοί, κοινωνικοί και οικονομικοί.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει ως παχυσαρκία την υπερβολική αύξηση του λιπώδους ιστού στο σώμα, η οποία συνοδεύεται από αντίστοιχη αύξηση του σωματικού βάρους σε τέτοιο βαθμό με συνακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία τόσο σε σωματικό, ψυχολογικό, όσο και σε κοινωνικό επίπεδο (ΠΟΥ 2000,

Seagle H.M, Strain G.W. 2009). Η αυξημένη εναπόθεση λίπους στο ανθρώπινο σώμα οφείλεται κυρίως στη λήψη υπερβολικής ποσότητας θερμίδων, σε ποσότητα που υπερβαίνει την καθημερινή συνιστώμενη κατανάλωση ανά άτομο βάσει των αναγκών του. Στην πραγματικότητα υπάρχει διαταραχή στην ισορροπία του ισοζυγίου «energy in-energy out» (Dietz W.H, 1997, Strock G.A, et al. 2005) σε συνδυασμό με μειωμένη φυσική δραστηριότητα και άσκηση, ενώ ταυτόχρονα υιοθετείται ο καθιστικός τρόπος ζωής. Για την αναγνώριση και την αξιολόγηση των ομάδων κινδύνου στο γενικό πληθυσμό χρησιμοποιείται ο Δ.Μ.Σ. (Δείκτης Μάζας Σώματος).

Ο υπολογισμός του Δ.Μ.Σ. γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο :

$$\Delta.Μ.Σ. = \text{Βάρος (kgr)} / \text{Υψος}^2 \text{ (m)}^2.$$

### **Πίνακας 1. Κατάταξη των ενηλίκων σύμφωνα με τον Δ.Μ.Σ.**

ΒΑΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΜΣ
Κανονικό βάρος	18,5 - 24,99
Υπέρβαρος	25 – 29,9
Παχυσαρκία	> 30
Παχυσαρκία βαθμού I	30 - 34,99
Παχυσαρκία βαθμού II	35 - 39,99
Παχυσαρκία βαθμού III	≥40

Η παχυσαρκία, σε αντίθεση με το κάπνισμα και την αρτηριακή πίεση, δεν μπορεί να κατανοηθεί και να γίνει αποδεκτή από την κοινωνία ως παράγοντας κίνδυνου, με αποτέλεσμα τη μη έγκαιρη πρόληψη εμφάνισής της και τη μη σωστή αντιμετώπισή της.

### **1.2. Παιδική παχυσαρκία**

Η παχυσαρκία στον παιδικό και εφηβικό πληθυσμό έχει αναγνωριστεί σαν ένας από τους πέντε κυριότερους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου. Οι άλλοι τέσσερις είναι η ελαττωμένη φυσική δραστηριότητα, η δυσλιπιδαιμία, η υπέρταση και το κάπνισμα. (Τρυποσκιάδης Φ. και συν. 2003). Σημαντικό βήμα στην πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας είναι η αναγνώριση των παιδιών υψηλού κινδύνου που πρέπει να γίνεται έχοντας υπόψη τις τρεις κρίσιμες περιόδους της παιδικής ηλικίας (την εμβρυϊκή περίοδο, την περίοδο αναστροφής του

δείκτη μάζας σώματος, στην ηλικία των 6-7 ετών και την περίοδο της εφηβείας) διότι η εμφάνιση παχυσαρκίας σε αυτές τις περιόδους προδιαθέτει σε αυξημένη εμφάνιση της στην ενήλικη ζωή των ατόμων (Dietz W.H, 1997). Η εφηβεία αποτελεί και την πιο κρίσιμη ηλικία για την ανάπτυξη παχυσαρκίας με κίνδυνο παραμονής της στην ενήλικη ζωή. Βάση μιας μελέτης έχει επιβεβαιωθεί ότι η παχυσαρκία στην ηλικία των 35 ετών είναι άριστα προβλέψιμη από την παχυσαρκία του άτομου στην ηλικία των 18 ετών, είναι καλά προβλέψιμη στην ηλικία των 13 ετών και είναι μέτρια προβλέψιμη κάτω των 13 ετών (Guo S.S. et al. 1999).

### **1.3. Επιδημιολογία**

Στην Αμερική η παιδική παχυσαρκία έχει τριπλασιαστεί τα τελευταία 30 χρόνια. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας σε παιδιά ηλικίας 6-11 ετών από 6,5% το 1980 έφτασε το 19,6% το 2008 ενώ ο επιπολασμός της σε έφηβους ηλικίας 12-19 ετών από 5% το 1980 έφτασε το 18,1% το 2008 (Ogden et al. 2010). Συγκρίνοντας επιδημιολογικά δεδομένα από μελέτες που διεξαχθήκαν σε 13 Ευρωπαϊκά κράτη, κατά την χρονική περίοδο 1997-1998, αποδείχτηκε ότι τα υψηλότερα ποσοστά για υπέρβαρους έφηβους 13-15 ετών βρέθηκαν στην Αμερική, στην Ιρλανδία, στην Ελλάδα και στην Πορτογαλία (European Childhood Obesity Group, 2007). Κατά την διεξαγωγή μελέτης το 2003 σε 21 Ευρωπαϊκές χώρες, όπου υιοθετήθηκαν οι οριακές τιμές που ορίζει ο International Obesity Task Force (IOTF) για την κατάταξη της παχυσαρκίας στα παιδιά, βρέθηκε ότι ο επιπολασμός της παιδικής παχυσαρκίας σε παιδιά ηλικίας 7-11 ετών στην Ελλάδα, ήταν ο τέταρτος υψηλότερος, μετά την Μάλτα, Ιταλία και Ισπανία (IOTF, 2003).

Στην Ελλάδα, το ποσοστό των υπέρβαρων αγοριών φτάνει το 25% έναντι 19% των κοριτσιών, ενώ τα ποσοστά παχυσαρκίας κυμαίνονται κατά μέσο όρο στο 5% για τα αγόρια και στο 3% για τα κορίτσια στις ηλικίες 6-17 ετών. Τα ποσοστά παρουσιάζουν αποκλίσεις ανάμεσα στις διάφορες μελέτες, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια της παχυσαρκίας. Κινούνται όμως σε διψήφια νούμερα, παρουσιάζουν αυξητική τάση διαχρονικά και είναι υψηλότερα στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια της ίδιας ηλικίας, είτε πρόκειται για παιδιά, είτε για εφήβους (Krassas GE. et al. 2001, Κυρίτση Φ. και συν. 2004, Magkos F. et al. 2006). Το πρόβλημα της παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας στην Ελλάδα εντοπίζεται κυρίως στις ηλικίες από 2 έως και 6 ετών. Επίσης με την αύξηση της ηλικίας, το ποσοστό της

παχυσαρκίας μειώνεται και στα δυο φύλα, ενώ το ποσοστό του σωματικού υπέρβαρου αυξάνεται. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Α΄ Παιδιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών σχετικά με την πληθυσμιακή ανάλυση των καμπύλων αύξησης Ελλήνων παιδιών και εφήβων, η 95η εκατοστιαία θέση έχει αυξηθεί την τελευταία 20ετία κατά 15 κιλά στα αγόρια και 7 κιλά στα κορίτσια. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι η Ελλάδα σήμερα έχει τα πρωτεία στην παιδική παχυσαρκία αφού παρουσιάζεται μια αύξηση, κατά μέσο όρο 3 κιλά στα αγόρια και 2 κιλά στα κορίτσια, υψηλότερη από τα αντίστοιχα παιδιά της Αμερικής (Χρούσος 2003).

#### **1.4. Ορισμός της παιδικής παχυσαρκίας**

Υπάρχουν πολλοί ορισμοί, οι οποίοι προσπαθούν με ασφάλεια και σύνεση να προσεγγίσουν το ευαίσθητο θέμα της παιδικής παχυσαρκίας και να βοηθήσουν τόσο στην αντιμετώπιση όσο και στην πρόληψη της. Γενικά ως παχυσαρκία ορίζεται η μη φυσιολογική ή υπερβολική συσσώρευση λίπους στον λιπώδη ιστό σε τέτοιο βαθμό ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τη Δημόσια Υγεία (Garrow J.S. 1988). Σύμφωνα με τον Lohman (1987), ως παιδική παχυσαρκία ορίζεται η υπερβολική συσσώρευση λιπώδους ιστού στο οργανισμό. Παχύσαρκα θεωρούνται τα αγόρια που ο λιπώδης ιστός τους είναι υψηλότερος κατά 25% από το ολικό σωματικό τους βάρος. Αντίστοιχα παχύσαρκα θεωρούνται τα κορίτσια που ο λιπώδης ιστός είναι υψηλότερος κατά 32% του ολικού σωματικού τους βάρους. Ένας άλλος ορισμός χαρακτηρίζει παχύσαρκο το παιδί, όταν το βάρος του είναι υψηλότερο κατά 20% από το ιδανικό βάρος παιδιού (αγοριού ή κοριτσιού) της ίδιας ηλικίας και ύψους. (Krebs N.F, Jacobson M.S. 2003).

Το παιδί από τη γέννησή του και μέχρι περίπου την ηλικία των 18 ετών παρουσιάζει φυσιολογικά αύξηση του βάρους αλλά και του ύψους. Όταν υπάρχει αρμονική και ταυτόσημη αύξηση το σώμα έχει σωστές αναλογίες, στην αντίθετη περίπτωση όπου υπάρχει ταχύτερη αύξηση του βάρους από την αύξηση του ύψους, το παιδί θεωρείται υπέρβαρο ή παχύσαρκο ανάλογα με τις τιμές.

## **1.5. Ανθρωπομετρικές μέθοδοι υπολογισμού και εκτίμησης της παιδικής παχυσαρκίας**

Οι ανθρωπομετρικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση και την εκτίμηση της παιδικής παχυσαρκίας είναι: η περίμετρος μέσης, ο λόγος περιμέτρου μέσης προς περιμέτρου γλουτών, η μέτρηση των δερματικών πτυχών και ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Επίσης αναφέρουμε την υδροπυκνομετρία, την αεροπυκνομετρία, την βιοηλεκτρική αντίσταση, την διπλή απορρόφηση της ενέργειας, την αξονική και μαγνητική τομογραφία. (Frizard MI. et al. 2005).

### **α. Λόγος περιμέτρου μέσης προς περιμέτρου γλουτών.**

Η περίμετρος της μέσης είναι μια παράμετρος που δείχνει με ακρίβεια το βαθμό του ενδοκοιλιακού λίπους. Χρησιμοποιείται κυρίως, μαζί με την μέτρηση της περιμέτρου των γλουτών, ως ένδειξη κατανομής του λίπους στα σώμα. Δεν υπάρχει ωστόσο ομοφωνία σχετικά με το πιο είναι το καταλληλότερο σημείο υπολογισμού της περιμέτρου της μέσης. Το πιο συχνό σημείο αναφοράς είναι στο ύψος του ομφαλού. Ο υπολογισμός της περιμέτρου των γλουτών γίνεται στο ύψος του μείζονος τροχαντήρα. Χρήσιμος δείκτης κατανομής του λίπους είναι ο λόγος περιμέτρου μέσης προς περίμετρο γλουτών (WHR, waist to hip ratio) (Han TS. et al 1995).

### **β. Δερματικές πτυχές.**

Η μέτρηση των δερματικών πτυχών γίνεται με ειδικά όργανα, τα πτυχόμετρα, και μέσω ειδικών εξισώσεων υπολογίζεται το ποσοστό του σωματικού λίπους. Η μέτρηση των πτυχών γίνεται συνήθως σε κοιλιά, μηρό, τρικέφαλο μυ, και ωμοπλάτη. Τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά για κάθε φύλο. Βάση μελετών σε παιδιά, η μέση τιμή του πάχους της δερματικής πτυχής τρικέφαλου αυξήθηκε κατά 26% στα αγόρια και 23% στα κορίτσια, ηλικίας 6-11 ετών, το 1998 σε σχέση με το 1990. (Κουρίδης Γ.Α. 1997, Κουρίδης Γ. και συν. 2000).

### **γ. Δείκτης Μάζας Σώματος.**

Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (Δ.Μ.Σ) είναι ένας αριθμός ο οποίος υπολογίζεται με βάση το βάρος και το ύψος του παιδιού, σε παιδιά και εφήβους, βρίσκεται σε συσχέτιση με την ηλικία και το φύλο τους και συχνά αναφέρεται ως Δ.Μ.Σ.-ηλικίας (BMI-for-age). Συνήθως δεν βρίσκει εφαρμογή σε παιδιά κάτω των 2 ετών. Είναι ένας αξιόπιστος αλλά όχι ιδανικός δείκτης για τον υπολογισμό του σωματικού βάρους, για τα περισσότερα παιδιά και εφήβους, γιατί δεν υπάρχει άμεση γραμμική

συσχέτιση του σωματικού λίπους με το ολικό σωματικό βάρος. Παρουσιάζει την αύξηση του σωματικού βάρους σε σχέση με το ιδανικό (για συγκεκριμένη ηλικία και φύλο) χωρίς να προσδιορίζει εάν πρόκειται για απόλυτη αύξηση λιπώδους ή μυϊκού ιστού. Σύμφωνα με Επιτροπή Ειδικών στις ΗΠΑ (2007), παιδιά που με βάση το ΔΜΣ τους κατατάσσονται μεταξύ της 85<sup>ης</sup> Ε.Θ. και 95<sup>ης</sup> Ε.Θ. (Εκατοστιαία Θέση) χαρακτηρίζονται ως υπέρβαρα, ενώ παιδιά με ΔΜΣ άνω της 95<sup>ης</sup> Ε.Θ. χαρακτηρίζονται ως παχύσαρκα. Ο ΔΜΣ άνω του 30, ανεξαρτήτως ηλικίας, δηλώνει παχυσαρκία (Barlow SE & Expert Committee 2007). Η χρήση του ΔΜΣ αποτελεί έναν απλό τρόπο ελέγχου και ανίχνευσης των παιδιών που παρουσιάζουν πρόβλημα παχυσαρκίας και χρήζουν λήψης μέτρων πρόληψης.

## **1.6. Κατάταξη της παιδικής παχυσαρκίας**

Στους πίνακες των καμπυλών ανάπτυξης, κάθε παιδί ανάλογα με την ηλικία του, το βάρος του και το ύψος του, καταλαμβάνει μια θέση (την Εκατοστιαία Θέση - Ε.Θ.) η οποία αντικατοπτρίζει τον ρυθμό και τον βαθμό ανάπτυξης του. Με βάση τις εκατοστιαίες θέσεις έχουν προταθεί διαφορετικές απόψεις για τον καθορισμό του ορισμού της παιδικής παχυσαρκίας. Το C.D.C. (Center for Disease Control) πρότεινε για την κατάταξη των παιδιών την αναθεώρηση των Αμερικανικών καμπύλων ανάπτυξης του 1977. Οι καμπύλες ανάπτυξης καθορίστηκαν με βάση τα νέα δεδομένα από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε βρεφικό και παιδικό πληθυσμό ηλικίας 2-10 ετών (κατά την χρονική περίοδο 1963-1994). Επομένως, υπέρβαρα θεωρούνται τα παιδιά που βρίσκονται μεταξύ της 85<sup>ης</sup> Ε.Θ. και της 94<sup>ης</sup> Ε.Θ. και παχύσαρκα τα παιδιά που βρίσκονται άνω της 95<sup>ης</sup> Ε.Θ. (Orsi CM, et al. 2011). Η Ευρωπαϊκή Ομάδα Παιδικής Παχυσαρκίας (European Childhood Obesity Group) πρότεινε ως κριτήρια κατάταξης τα ακόλουθα, άνω της 90<sup>ης</sup> Ε.Θ. τα παιδιά να θεωρούνται ως υπέρβαρα και άνω της 97<sup>ης</sup> Ε.Θ. τα παιδιά να θεωρούνται ως παχύσαρκα (European Childhood Obesity Group 2007). Όλες οι παραπάνω προσπάθειες καθορισμού των ορίων για τον ορισμό της παιδικής παχυσαρκίας, έχουν ένα κοινό μειονέκτημα, αναφέρονται σε εθνικό κυρίως επίπεδο με αποτέλεσμα να βρίσκουν απόλυτη εφαρμογή όταν αναφέρονται σε γενικό πληθυσμό με κοινά χαρακτηριστικά και παραπλήσιο πολιτισμικό και βιοτικό επίπεδο. Επειδή οι εκατοστιαίες θέσεις, στους πίνακες των καμπυλών ανάπτυξης, έχουν οριστεί με βάση

δεδομένων από Αμερικανικό πληθυσμό, είναι δύσκολο να εφαρμοστούν με επιτυχία σε πληθυσμούς άλλων χωρών.

Έτσι δημιουργήθηκε στην Διεθνή Ομάδα Έρευνας Παχυσαρκίας (International Obesity Task Force/IOTF) η ανάγκη χρησιμοποίησης ενός κοινού συστήματος, αναγνώρισης και ανίχνευσης των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών και το οποίο να συσχετίζει την παιδική παχυσαρκία με τον αυξημένο κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας που υπάρχει τόσο κατά τη διάρκεια της ανήλικης ζωής όσο και της ενήλικης. Το σύστημα αυτό δημιουργήθηκε από τον Cole TJ et al. 2000 και το οποίο βασίστηκε σε δεδομένα από ανομοιογενές δείγμα (πληθυσμοί από 6 διαφορετικές, μεγάλες χώρες, Βραζιλία, Μεγάλη Βρετανία, Χονγκ-Κονγκ, Ολλανδία, Σιγκαπούρη και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής) με αποτέλεσμα να έχει παγκόσμια εφαρμογή και να αντιπροσωπεύει το γενικότερο πληθυσμό. Το δείγμα των ατόμων που πήρε μέρος ήταν 97.876 αγόρια και 94.851 κορίτσια ηλικίας από 0-25 ετών. Στο συγκεκριμένο σύστημα, που χρησιμοποιείται ο Δ.Μ.Σ. ως εργαλείο ανίχνευσης και κατάταξης των παιδιών σε υπέρβαρα ή παχύσαρκα, γίνεται προσπάθεια να συνδεθούν τα όρια που σχετίζονται στους ενήλικες με σχετικό κίνδυνο υγείας (Δ.Μ.Σ.>25 kg/m<sup>2</sup> υπέρβαροι ενήλικες και Δ.Μ.Σ.>30 kg/m<sup>2</sup> παχύσαρκοι ενήλικες) με τα όρια, για παιδιά ηλικίας 2-18 ετών, που προσεγγίζοντας τα, θα υπάρχουν επιπτώσεις υγείας, άμεσες ή έμμεσες. Έτσι ορίστηκαν οι οριακές τιμές (cut off limits) του Δ.Μ.Σ. για υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 2-18 ετών για αγόρια και κορίτσια και αντιστοιχίστηκαν σε κάθε ηλικία οι τιμές του Δ.Μ.Σ. με τις αντίστοιχες τιμές του Δ.Μ.Σ. που χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των ενήλικων σε υπέρβαρους και παχύσαρκους. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η αντιστοιχία τιμών και ηλικιών (Cole TJ et al. 2000).



**Πίνακας 2. Διεθνή όρια για Δ.Μ.Σ. για το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία κατά ηλικία και φύλο ( 2-18 ετών)<sup>1</sup>.**

Ηλικία (έτη)	ΔΜΣ 25 kg/m <sup>2</sup>		ΔΜΣ 30kg/m <sup>2</sup>	
	Άνδρες	Γυναίκες	Άνδρες	Γυναίκες
2	18,4	18,0	20,1	20,1
2,5	18,1	17,8	19,8	19,5
3	17,9	17,6	19,6	19,4
3,5	17,7	17,4	19,4	19,2
4	17,6	17,3	19,3	19,1
4,5	17,5	17,2	19,3	19,1
5	17,4	17,1	19,3	19,2
5,5	17,5	17,2	19,5	19,3
6	17,6	17,3	19,8	19,7
6,5	17,7	17,5	20,2	20,1
7	17,9	17,8	20,6	20,5
7,5	18,2	18,0	21,1	21,0
8	18,4	18,3	21,6	21,6
8,5	18,8	18,7	22,2	22,2
9	19,1	19,1	22,8	22,8
9,5	19,5	19,5	23,4	23,5
10	19,8	19,9	24,0	24,1
10,5	20,2	20,3	24,6	24,8
11	20,6	20,7	25,1	25,4
11,5	20,9	21,2	25,6	26,1
12	21,2	21,7	26,0	26,7
12,5	21,6	22,1	26,4	27,2
13	21,9	22,6	26,8	27,8
13,5	22,3	23,0	27,2	28,2
14	22,6	23,3	27,6	28,6
14,5	23,0	23,7	28,0	28,9
15	23,3	23,9	28,3	29,1
15,5	23,6	24,2	28,6	29,3
16	23,9	24,4	28,9	29,4
16,5	24,2	24,5	29,1	29,6
17	24,5	24,7	29,4	29,7
17,5	24,7	24,8	29,7	29,8
18	25	25	30	30

## 1.7. Αιτιολογία

Η παιδική παχυσαρκία θεωρείται μια πολυπαραγοντική διαταραχή/νόσος η οποία επηρεάζεται από σύνθετους και αλληλοεπηρεαζόμενους παράγοντες οι οποίοι μπορεί να είναι γενετικοί, περιβαλλοντικοί, κοινωνικοί, οικονομικοί και πολιτισμικοί. (Puder JJ. et al 2010, Cassimos D. et al 2011). Βασικότεροι παράγοντες θεωρούνται το περιβάλλον και τα γονίδια. Στην πλειοψηφία ωστόσο των παιδιών με παχυσαρκία ή υπερβολικό βάρος δεν ανευρίσκονται παθολογικά αίτια. Μικρό ποσοστό στα αίτια καταλαμβάνουν οι ενδοκρινολογικοί λόγοι, όπως ο υποθυρεοειδισμός, η

<sup>1</sup> Πηγή: Coles και συν, 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey

υπερκορτιζολαιμία, η ανεπάρκεια αυξητικής ορμόνης καθώς και διάφορα άλλα σύνδρομα ενώ οι νευρολογικές ασθένειες και οι φαρμακευτικές αγωγές με κορτικοστεροειδή, αντικαταθλιπτικά, αντιψυχωσικά φάρμακα, είναι δυνατόν να δημιουργήσουν τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη της παιδικής παχυσαρκίας (Han JC. et al 2010). Μικρό ποσοστό αντιστοιχεί και σε εκείνες τις καταστάσεις, που δημιουργούν συναισθηματικά προβλήματα, άγχος και στρες, όπως είναι τα διαζύγια, οι συχνές μετακομίσεις, οι θάνατοι προσφιλών ατόμων, η κοινωνική απόρριψη από συνομήλικους, και που έχουν την δυνατότητα να ενεργοποιήσουν μηχανισμούς που θα οδηγήσουν στην παιδική παχυσαρκία. Αξίζει να αναφερθεί και το γεγονός ότι τα παχύσαρκα/υπέρβαρα παιδιά και έφηβοι έχουν συνήθως χαμηλή αυτοεκτίμηση, έλλειψη αυτοπεποίθησης και φτωχή εικόνα του εαυτού τους, γεγονός που συχνά τα οδηγεί σε έλλειψη κινήτρων και θέτει τα παιδιά αυτά σε ένα φαύλο κύκλο μη ισορροπημένης και σωστής διατροφής (Puder JJ. 2010).

Η αλλαγή του τρόπου ζωής και γενικότερα το ακατάστατο πρόγραμμα της καθημερινότητας έχει ως συνέπεια την διατάραξη του ενεργειακού ισοζυγίου των παιδιών (energy in–energy out) με αποτέλεσμα η αυξημένη πρόληψη ενέργειας, μέσω τροφής, να είναι μεγαλύτερη από τις ενεργειακές ανάγκες (Pinel John P.J. 2007). Η ελαττωμένη φυσική δραστηριότητα, η οποία οφείλεται κυρίως στον σύγχρονο καθιστικό τρόπο ζωής, έχει σαν αποτέλεσμα την ελαττωμένη «δαπάνη» ενέργειας γεγονός που αποτελεί κακό προγνωστικό παράγοντα για την αύξηση του σωματικού βάρους. Μια σειρά ερευνών έχει αποδείξει ότι η μείωση ή/και έλλειψη της καθημερινής σωματικής άσκησης στα παιδιά, χωρίς ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης ολικής ενέργειας σε καθημερινή βάση, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας (Han JC. 2010, Kral TV. et al. 2010).

## **1.8. Κλινικές Επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας**

Οι κλινικές επιπτώσεις χωρίζονται σε μηχανικές και μεταβολικές επιπλοκές.

### **α) Μηχανικές**

Βασικότερη μηχανική επιπλοκή είναι το σύνδρομο άπνοιας στον ύπνο (αποφρακτική άπνοια στον ύπνο), το οποίο συναντάται κυρίως σε παιδιά με σοβαρό πρόβλημα παχυσαρκίας. Τα ποσοστά των παιδιών με σοβαρού βαθμού παχυσαρκία που υποφέρουν από το σύνδρομο της άπνοιας στον ύπνο, κυμαίνονται από 33% έως 94% (Arens R. et al. 2010). Η ευρεία διακύμανση των ποσοστών αυτών οφείλεται

στους διαφορετικούς ορισμούς που αναφέρονται για τη σοβαρή μορφή παχυσαρκίας και τα κριτήρια επιλογής των δειγμάτων στις διάφορες μελέτες. Το σύνδρομο της άπνοιας στον ύπνο συνδυάζεται με δευτερεύοντες σοβαρές επιπτώσεις όπως, υπνηλία κατά την διάρκεια της ημέρας, προβλήματα συγκέντρωσης και μάθησης των παιδιών. Συσχέτιση έχει βρεθεί και μεταξύ της παιδικής παχυσαρκίας και του άσθματος (Noal RB. et al.2011). Άλλες μηχανικές επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας είναι διάφορα ορθοπεδικά προβλήματα όπως παραμορφώσεις των γονάτων (genu varus - genu valgus), επιφυσιολίσθηση της κεφαλής του μηριαίου οστού, νόσος του Blount (βλαιοσή κνήμη) και οστεοαρθρίτιδα.

### **β) Μεταβολικές**

Οι μεταβολικές επιπτώσεις της παιδικής παχυσαρκίας είναι :

- Αντίσταση στην έκκριση της ινσουλίνης, που οδηγεί σε ανοχή στην γλυκόζη και κατ' επέκταση σε εμφάνιση σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Έρευνες που έχουν γίνει στην Αμερική δείχνουν ότι όσο αυξάνεται ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αναμένεται να αυξηθεί και ο επιπολασμός εμφάνισης του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (American Diabetes Association 2000). Σύμφωνα με την American Diabetes Association 2000 (ADA), έρευνες που έχουν γίνει στην Αμερική δείχνουν ότι όσο αυξάνεται ο επιπολασμός της παχυσαρκίας, αντίστοιχα αναμένεται να αυξηθεί και ο επιπολασμός του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Το μεταβολικό σύνδρομο ορίζεται ως η συνύπαρξη διαφορετικών μεταβολικών δυσλειτουργιών (υπεργλυκαιμία, δυσλιπιδαιμία, αύξηση της αρτηριακής πίεσης και κεντρικού τύπου παχυσαρκία) και συνδέεται άμεσα με την ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης και στεφανιαίας νόσου.
- Τα αυξημένα επίπεδα στις τιμές λιπιδίων αίματος: της ολικής χοληστερόλης, της LDL χοληστερόλης, των τριγλυκεριδίων και οι μειωμένες τιμές της HDL χοληστερόλης στα παχύσαρκα παιδιά είναι συνδεδεμένα με την αντίσταση στην έκκριση της ινσουλίνης (Holst-Schumacher I et al.2009). Η δυσλιπιδαιμία είναι άμεσος παράγοντας κίνδυνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων
- Η αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Κατά την παιδική ηλικία θεωρούνταν γεγονός σπάνιο, σήμερα όμως υπάρχει σημαντική αύξηση της αρτηριακής πίεσης στην παιδική ηλικία λόγω αύξησης των δεικτών της παιδικής

παχυσαρκίας. Τα παχύσαρκα παιδιά παρουσιάζουν περίπου τρεις φορές υψηλότερο κίνδυνο από τα μη παχύσαρκα για αύξηση των ορίων της αρτηριακής πίεσης (L'Allemand-Jander D. 2010, Feber J. et al. 2010). Περίπου το 20% με 30% των παχύσαρκων παιδιών ηλικίας 5-11 ετών (με βάρος σώματος υψηλότερο κατά 120% από το ιδανικό) παρουσιάζουν αύξηση της συστολικής ή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης (Feber J. et al. 2010).

- Γαστρεντερολογικές επιπτώσεις: Αναφέρεται το μη αλκοολικό λιπώδες ήπαρ, σημαντική μεταβολική επιπλοκή που μπορεί να οδηγήσει από απλή στεάτωση σε κίρρωση του ήπατος. Το μη αλκοολικό λιπώδες ήπαρ είναι μια ασυμπτωματική νόσος που εκδηλώνεται κυρίως με αύξηση των τιμών των ηπατικών ένζυμων. Το ποσοστό εμφάνισης του μη αλκοολικού λιπώδους ήπατος σε παχύσαρκα παιδιά κυμαίνεται μεταξύ 25%-53% βάσει μελετών που έγιναν σε διάφορες χώρες (Holst-Schumacher et al. 2009, Widhalm K. & Ghods E. 2010). Άλλη μεταβολική επιπλοκή είναι η δημιουργία χολόλιθων στην χοληδόχο κύστη. Σε αναφερόμενα περιστατικά χολολιθίασης σε παιδιά το ποσοστό εμφάνισης της παιδικής παχυσαρκίας ανέρχεται από 8% έως 33% (Schweizer P. et al. 2000).
- Στις ενδοκρινολογικές επιπτώσεις παρατηρείται πρόωμη ήβη, πρόωμη εμμηναρχη και ανωμαλίες στον κύκλο της εμμήνου ρύσεως σε παχύσαρκα κορίτσια. Όσο υψηλότερο είναι το βάρος τόσο μικρότερη η ηλικία εμφάνισης της εμμηναρχής. Ενώ τα παχύσαρκα κορίτσια παρουσιάζουν πρόωμη σεξουαλική ωρίμανση, τα παχύσαρκα αγόρια ωριμάζουν πιο αργά σεξουαλικά από το γενικό μέσο όρο που εμφανίζεται στο σύνολο των αγοριών (Biro FM et al. 2006).
- Νευρολογικές διαταραχές : Αναφέρεται ο υψηλός κίνδυνος για αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και η ανάπτυξη εγκεφαλικού ψευδοόγκου (οδηγεί σε ιδιοπαθή ενδοκράνιο υπέρταση). Ο επιπολασμός εμφάνισης των εγκεφαλικών ψευδοόγκων αυξάνει κατά 14 φορές σε άτομα με σωματικό βάρος υψηλότερο του 10% του ιδανικού και κατά 20 φορές σε άτομα με σωματικό βάρος υψηλότερο του 20% του ιδανικού (Bassan H. et al. 2008, Marton E. et al. 2008).

## **1.9. Ψυχο-κοινωνικές επιπτώσεις**

Οι ψυχο-κοινωνικές επιπτώσεις είναι περισσότερο αντιληπτές από τις κλινικές. Κατά την περίοδο της συναισθηματικής του ανάπτυξης τόσο το παχύσαρκο παιδί όσο και ο παχύσαρκος έφηβος στιγματίζονται και διαφοροποιούνται από τα άλλα παιδιά λόγω της εμφάνισής τους (Puder JJ. et al. 2010). Τα παχύσαρκα παιδιά είναι πιο επιρρεπή στην τρομοκρατία των συνομήλικών τους, καθώς και λιγότερο επιθυμητοί στο να γίνουν φίλοι τους. Μελέτες έχουν δείξει ότι ενήλικες, οι οποίοι κατά την παιδική τους ηλικία ήταν παχύσαρκοι, εμφανίζουν έντονα τα συναισθήματα της χαμηλής αυτοεκτίμησης, της εμπιστοσύνης στον εαυτό τους, σε σχέση με τους ενήλικες που παρουσίασαν την παχυσαρκία κατά την ενήλικη ζωή τους (Warschburger P. 2011, Talen MR & Mann MM 2009, Sanderson K. et al. 2011). Ο φαύλος κύκλος που αναπτύσσεται για τα παχύσαρκα παιδιά κατά την εφηβεία, από τα αρνητικά συναισθήματα, τις λίγες ευκαιρίες ζωής που τους δίνονται και το στενό κοινωνικό κύκλο τους, έχει σαν αποτέλεσμα χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, χαμηλότερη οικονομική κατάσταση και κατ' επέκταση υψηλότερους δείκτες φτώχειας.

## **1.10. Οικονομικές επιπτώσεις**

Ο αυξανόμενος επιπολασμός της παιδικής παχυσαρκίας καθώς και η αυξανόμενη συχνότητα εισαγωγών παιδιών (υπέρβαρα-παχύσαρκα) σε νοσοκομεία για την αντιμετώπιση νοσημάτων που σχετίζονται με την παχυσαρκία, έχουν επιβαρύνει σημαντικά, από οικονομικής άποψης, τα Εθνικά Συστήματα Υγείας όλων των κρατών. Τα ιατρικά κόστη που σχετίζονται με την παχυσαρκία μπορεί να είναι άμεσα ή έμμεσα. Το άμεσο ιατρικό κόστος περιλαμβάνει την πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία της παχυσαρκίας καθώς και τα χρόνια νοσήματα που σχετίζονται με αυτή. Το έμμεσο ιατρικό κόστος περιλαμβάνει το κόστος νοσηρότητας και θνησιμότητας. Ως κόστος νοσηρότητας ορίζεται η αξία του εισοδήματος που χάνεται από μειωμένη παραγωγικότητα, περιορισμένη δραστηριότητα και απουσία από την εργασία. Ως κόστος θνησιμότητας ορίζεται η αξία του μελλοντικού εισοδήματος που χάνεται λόγω πρόωγου θανάτου (John J.2010, Simpson LA. & Cooper J. 2009).

## 1.11. Πρόληψη

Η παχυσαρκία στον παιδικό και εφηβικό πληθυσμό έχει αναγνωριστεί σαν ένας από τους πέντε κυριότερους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου, οι άλλοι τέσσερις είναι η ελαττωμένη φυσική δραστηριότητα, η δυσλιπιδαιμία, η υπέρταση και το κάπνισμα. Η αποτελεσματική διαχείριση βάρους παιδιών που παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο παχυσαρκίας περιλαμβάνει μια σειρά από μακροπρόθεσμες στρατηγικές, οι οποίες περιλαμβάνουν την πρόληψη, την διατήρηση του βάρους και την αντιμετώπιση των επιπλοκών της. Η πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας θα πρέπει να αφορά την οικογένεια (γονείς και παιδιά), το σχολείο, τις ιατρικές υπηρεσίες, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τις βιομηχανίες και την κυβέρνηση.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες των προγραμμάτων πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας πρέπει να ενθαρρύνουν μια γενικότερη προσέγγιση του θέματος και όχι να εστιάζουν μόνο σε απώλεια βάρους του παιδιού. Θα πρέπει να απευθύνονται στην συνολική οντότητα του παιδιού σε επίπεδο φυσικής, ψυχικής και κοινωνικής υγείας. Αποτελεσματικά και ασφαλή προγράμματα πρόληψης θεωρούνται εκείνα που περιλαμβάνουν μέτρα τα οποία προλαμβάνουν την εμφάνιση ανεπιθύμητων παρενεργειών όπως οι διατροφικές διαταραχές, η απότομη και ανεξέλεγκτη απώλεια βάρους, οι διατροφικές ανεπάρκειες, η διάκριση και ο στιγματισμός λόγω μεγέθους, η αρνητική εικόνα του σώματος. Σημαντικό είναι τα παιδιά από μικρή ηλικία να υιοθετούν υγιεινές διατροφικές συνήθειες επειδή μεγαλώνοντας οι «κακές» συνήθειες δύσκολα αποβάλλονται (Lazorick S. et al. 2011, Cuttini M. & Barreto ML. 2010).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ 6-ΛΕΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΒΑΔΙΣΗΣ**

### **2.1. Η 6- λεπτη δοκιμασία βάδισης (6 minute walk test-6mwt)**

Η δοκιμασία της 6-λεπτης βάδισης (6mwt) είναι ένας τρόπος γρήγορος, απλός και αποτελεσματικός για να διαπιστωθεί η φυσική ικανότητα ενός ατόμου. Είναι μια εύκολη διαδικασία στην εφαρμογή της, η οποία εκτελείται από όλα τα υγιή καθώς και από τα άτομα εκείνα που παρουσιάζουν κάποιο χρόνιο νόσημα αλλά πληρούν τις προδιαγραφές/ενδείξεις για την εκτέλεση της. Κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας βάδισης σε επίπεδη σκληρή επιφάνεια, ορίζεται συγκεκριμένη απόσταση (συνήθως 30 m) στην οποία το άτομο θα βαδίσει για συγκεκριμένη διάρκεια χρόνου (6 min), χωρίς να απαιτείται η χρησιμοποίηση ιδιαίτερου εξοπλισμού ούτε η παρουσία εξειδικευμένου ατόμου. Σε υγιή παιδιά και εφήβους η δοκιμασία της 6-λεπτης βάδισης είναι ένας έγκυρος και αξιόπιστος λειτουργικός τρόπος για να εξακριβωθεί η φυσιολογική ανοχή και αντοχή τους (Li AM. et al. 2007, Geiger R. et al. 2007).

Κατά την εφαρμογή της αξιολογείται η συνολική ανταπόκριση του οργανισμού, επειδή υπάρχει κινητοποίηση όλων των συστημάτων και των οργάνων του που σχετίζονται με την φυσική άσκηση (το αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα, η συστηματική και περιφερική κυκλοφορία του αίματος, το νευραγγειακό και μυϊκό σύστημα). Οι πληροφορίες που συλλέγονται κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας δεν είναι εξειδικευμένες για την λειτουργία του κάθε συστήματος ή του κάθε οργάνου που κινητοποιείται κατά την φυσική άσκηση. Επίσης δεν υπάρχει ενεργοποίηση των μηχανισμών εκείνων που μπορούν να περιορίσουν την φυσική άσκηση όπως γίνεται κατά την εκτέλεση της μέγιστης καρδιοαναπνευστικής δοκιμασίας άσκησης (Enright P.2003).

Σύμφωνα με την Αμερικανική Εταιρία Θώρακος (American Thoracic Society-ATS 2002) κατά την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης εξακριβώνεται το υπομέγιστο επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του ατόμου μέσω του προσωπικού βηματισμού που ακολουθεί. Αυτό συμβαίνει γιατί οι περισσότεροι ασθενείς κατά τη διάρκεια της βάδισης δεν κατορθώνουν να φτάσουν τη μέγιστη λειτουργική ικανότητα της άσκησης επειδή επιλέγουν οι ίδιοι τον ρυθμό και την ένταση του βηματισμού τους και επιτρέπεται να σταματούν και να ξεκουράζονται κατά την διάρκεια της δοκιμασίας. Εντούτοις, επειδή οι περισσότερες δραστηριότητες της

καθημερινής ζωής πραγματοποιούνται σε υπομέγιστα επίπεδα προσπάθειας, η δοκιμασία της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης αντιπροσωπεύει καλύτερα το λειτουργικό επίπεδο άσκησης για τις καθημερινές φυσιολογικές δραστηριότητες. Κατά την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης δεν μπορεί να καθοριστεί η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, να διαγνωσθεί η αιτία της δύσπνοιας που παρουσιάζεται κατά την διάρκεια της, ούτε να αξιολογηθούν τα αίτια και οι μηχανισμοί που περιορίζουν την άσκηση (Oudiz RJ et al. 2006). Αντίθετα, οι πληροφορίες που παρέχονται από τις καρδιοαναπνευστικές δοκιμασίες εκτιμούν την συλλογική και μέγιστη ανταπόκριση του οργανισμού στην προσπάθεια, ενώ ταυτόχρονα αξιολογούν τα αίτια και τους μηχανισμούς εκείνους που ενεργοποιούνται για τον περιορισμό ή τη μη συνέχιση της άσκησης. Επίσης οι πληροφορίες που προκύπτουν από την 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης πρέπει να συμπληρώνουν και όχι να αντικαθιστούν τα αποτελέσματα των καρδιοαναπνευστικών δοκιμασιών.

## **2.2. Αξιοπιστία και εγκυρότητα της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης.**

Μια σειρά ερευνών πραγματοποιήθηκε για να αποδειχθεί η χρησιμότητα της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης σε διαφορετικές κλινικές καταστάσεις. (American Thoracic Society-ATS 2002). Έχει εφαρμοστεί σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες, όπως σε υγιή άτομα (ενήλικες και παιδιά), σε ασθενείς με ΧΑΠ (Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια), με καρδιακή ανεπάρκεια, με περιφερική αρτηριοπάθεια, με εγκεφαλικό επεισόδιο, με ινομυαλγία, με αρθρίτιδα και σε χειρουργημένα άτομα με αξιόπιστα αποτελέσματα. Οι περισσότερες από τις έρευνες προσπάθησαν να εκτιμήσουν την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων (Li AM. et al. 2007, Geiger R. et al. 2007).

Της ανάπτυξης της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης είχε προηγηθεί μια δοκιμασία 12-λεπτης απόδοσης (δοκιμασία τρεξίματος) με την οποία αξιολογούσαν το επίπεδο της φυσικής κατάστασης σε υγιή άτομα (Cooper K.H.,1968). Στην συνέχεια η δοκιμασία του 12-λεπτου τρεξίματος τροποποιήθηκε σε δοκιμασία 12-λεπτης βάρδισης εσωτερικού χώρου και υιοθετήθηκε για να εξακριβωθεί ο βαθμός αντοχής της φυσικής κατάστασης ασθενών με χρόνια βρογχίτιδα. Δύο χρόνια αργότερα, οι ίδιοι επιστήμονες δοκίμασαν τη δοκιμασία της 12-λεπτης βάρδισης και σε ασθενείς με αναπηρία, όπου τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά (McGavin G.R. et al. 1976).



Στην προσπάθεια τους οι επιστήμονες να διευκολύνουν τους ασθενείς με αναπνευστικά προβλήματα (κυρίως Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια- Χ.Α.Π.), για τους οποίους η δοκιμασία της 12-λεπτης βάδισης λόγω χρόνου ήταν εξαντλητική, προσάρμοσαν τη χρονική διάρκεια της δοκιμασίας από 12 σε 6 λεπτά και από 6 σε 2 λεπτά και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα και των τριών δοκιμασιών ήταν εξίσου αξιόπιστα. (Butland RJA et al. 1982). Βάση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων και για τις τρεις δοκιμασίες θεωρήθηκε ότι η επιλογή της δοκιμασίας της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης θα είναι η καλύτερη ενδιάμεση λύση, έναντι της 12-λεπτης δοκιμασίας βάδισης, γιατί ο χρόνος διεξαγωγής ήταν μικρότερος και έναντι της 2-λεπτης δοκιμασίας βάδισης η οποία είχε πολύ μικρή διάρκεια.

Οι ερευνητές θέλοντας να ισχυροποιήσουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης μελέτησαν τον αριθμό των συνεδριών της δοκιμασίας (για να υπάρξει το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα) και την συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ των αποτελεσμάτων και της προσπάθειας εκπαίδευσης των εξεταζομένων να φέρουν εις πέρας την δοκιμασία. Βάση αποτελεσμάτων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να υπάρχει εκπαίδευση των εξεταζομένων, αλλά υπήρξε διχογνωμία για τον αριθμό των συνεδριών που πρέπει να εκτελούνται. Οι περισσότεροι κατέληξαν ότι η εκπαίδευση των ασθενών και οι δυο συνεδρίες ήταν ο συνδυασμός που απέδιδε τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. (Butland RJA et al. 1982). Μελέτες που έγιναν σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια και αναπνευστική ανεπάρκεια έδειξαν ότι σημαντικός παράγοντας επίδρασης των αποτελεσμάτων ήταν ο διαφορετικός βαθμός ενθάρρυνσης των ασθενών κατά την διάρκεια της δοκιμασίας (Guyatt G.H. et al. 1985).

Έρευνες οι οποίες βασίστηκαν στην μελέτη επαναλαμβανόμενων δοκιμασιών από τον ίδιο εξεταζόμενο, έδειξαν στη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους, ότι ενώ κατά την διάρκεια των δυο πρώτων επαναλήψεων της δοκιμασίας η συνολική απόσταση η οποία διανύεται είναι διαφορετική στην τρίτη επανάληψη της δοκιμασίας σταθεροποιείται. Η διαφορά της διανυομένης απόστασης από τον εξεταζόμενο μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και της 2<sup>ης</sup> επανάληψης της δοκιμασίας παρουσιάζει αυξητική τάση ενώ μεταξύ της 2<sup>ης</sup> και της 3<sup>ης</sup> επανάληψης της δοκιμασίας δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή (Riley M. et al. 1992).

Βάση αποτελεσμάτων έρευνας όπου έγινε σύγκριση των μετρήσεων μεταξύ της 2<sup>ης</sup> και της 3<sup>ης</sup> επανάληψης της δοκιμασίας της 6-λεπτης βάδισης αναφέρθηκε

συντελεστής συσχέτισης από 0,96 έως 0,99. Έτσι έγινε πρόταση για μια μόνο επανάληψη της δοκιμασίας κατά την εκτέλεση της (Cahalin LP et al.1996). Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης μπορεί να εφαρμοστεί και στην παιδική ηλικία. Τα διαθέσιμα δεδομένα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 3. Τιμές αναφοράς δημοσιευμένες για τη δοκιμασία της εξάλεπτης βάρδισης σε παιδιά**

Αναφορά	Αριθμός ατόμων	Χώρα προέλευσης	Ηλικία (έτη)	Προτεινόμενη εξίσωση	r <sup>2</sup>	Μεθοδολογία	Μεταβλητές πρόβλεψης της απόστασης Δφ ΚΣ και ύψος
Li και συν	1,445	Κίνα	7-16	Απόσταση (αγόρια) = 554,16 + (Δφ. ΚΣ* x 1,76) + [ύψος (cm) x 1,23]	0,43	1 δοκιμασία 30μ. διάδρομος	
				Απόσταση (κορίτσια) = 526,79 + (Δφ. ΚΣ* x 1,66) + [ ύψος (cm) x 0,62]	0,37		
Geiger και συν	528	Αυστρία	3-18	Απόσταση (αγόρια) = 196,72 + (39,81 x ηλικία – (1,36 x ηλικία <sup>2</sup> ) + (132,28 x ύψος)	0,49	1 δοκιμασία 20μ. διάδρομος	Ηλικία και ύψος
				Απόσταση (κορίτσια) = 188,61 + (51,50 x ηλικία) – (1,86 x ηλικία <sup>2</sup> ) + (86,10 x ύψος)	0,50		
Lammers και συν	328	Ηνωμένο Βασίλειο	4-11	Δεν δίνεται εξίσωση		1 δοκιμασία 30 - 50μ. διάδρομος	Ηλικία, βάρος σώματος και ύψος

\*Καρδιακή Συχνότητα

\*Δφ: διαφορά

Σύμφωνα με την American College of Chest Physicians (2001) κατά την διαδικασία επιλογής μιας δοκιμασίας για κλινικούς ή ερευνητικούς σκοπούς πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- α) η δυνατότητα πραγματοποίησης της
- β) η ευκολία εφαρμογής της
- γ) η αντοχή του εξεταζομένου στη δοκιμασία και
- δ) τα χαρακτηριστικά των μετρήσεων που αποδίδει.

Εκτός από τις απλές δοκιμασίες βάρδισης, υπάρχουν και εργαστηριακές δοκιμασίες ελέγχου απόδοσης της φυσικής ικανότητας του εξεταζομένου οι οποίες

είναι πιο ακριβείς ως προς τα αποτελέσματα αλλά δεν είναι πάντα διαθέσιμες λόγω του ακριβού εξοπλισμού που απαιτείται. Κλασικές εργαστηριακές δοκιμασίες ελέγχου είναι η κυκλοεργομέτρηση η δαπεδοεργομέτρηση η εργομέτρηση με step, οι οποίες για την εκτέλεση τους απαιτούν κατάλληλο εξοπλισμό, υψηλή επιδεξιότητα από τον υπεύθυνο της δοκιμασίας και υψηλότερο κόστος λειτουργίας σε αντίθεση με τις απλές δοκιμασίες βάρδισης οι οποίες απλά εκμεταλλεύονται την φυσική λειτουργία του ανθρώπου να περπατάει.

Τα πλεονεκτήματα υπέρ της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης έναντι των άλλων δοκιμασιών είναι τα εξής:

- α) μια από τις πλέον διαδεδομένες δοκιμασίες βάρδισης στους ερευνητές,
- β) εύκολη και ασφαλής στην εφαρμογή της,
- γ) βρίσκει εφαρμογή σε πολλές κατηγορίες ασθενών (ιδίως σε άτομα με καρδιοαναπνευστικά προβλήματα) και σε υγιή άτομα,
- δ) υπερτερεί έναντι της 12-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης (λόγω μικρότερης διάρκειας),
- ε) καταγράφει τα υπομέγιστα επίπεδα προσπάθειας των εξεταζομένων με αποτέλεσμα να αντιπροσωπεύει καλύτερα το λειτουργικό επίπεδο άσκησης που απαιτείται για τις καθημερινές φυσιολογικές δραστηριότητες,
- στ) επιτρέπει την σύγκριση του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας των ατόμων πριν και μετά χειρουργικών ή/και φαρμακευτικών παρεμβάσεων,
- ζ) παρουσιάζει χαμηλό κόστος πραγματοποίησης και
- η) τα αποτελέσματα είναι αξιόπιστα και έγκυρα.

Όλοι οι παραπάνω λόγοι οδήγησαν στην επιλογή της 6-MWT για την διεξαγωγή της έρευνας στην οποία στηρίζεται η παρούσα εργασία.

### **2.3. Κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης**

Οι οδηγίες που ακολουθούνται για την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης έχουν καθοριστεί από την A.T.S. (American Thoracic Society 2002) με δυνατότητα αναπροσαρμογής και βελτίωσης στα επόμενα χρόνια. Οι οδηγίες αφορούν τις ενδείξεις και αντενδείξεις πραγματοποίησης της δοκιμασίας, τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, τις συνθήκες που διασφαλίζουν την ασφάλεια του εξεταζομένου και του ερευνητή, την κατάλληλη

διαδικασία προετοιμασίας του εξεταζομένου καθώς και οδηγίες για την σωστή κλινική ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Οι ενδείξεις για την εφαρμογή της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης είναι:

α) ως μέσο αξιολόγησης της επίδρασης που έχουν οι φαρμακευτικές παρεμβάσεις σε ασθενείς που πάσχουν από μέτρια προς σοβαρή καρδιακή ή αναπνευστική νόσο,

β) ως μέσο χρησιμοποίησης για την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών,

γ) ως μέσο πρόβλεψης των δεικτών νοσηρότητας και θνησιμότητας χρόνιων νοσημάτων (A.T.S. 2002).

Οι αντενδείξεις για την εφαρμογή της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης είναι:

α) απόλυτες, στις οποίες ανήκουν η παρουσία ασταθούς στηθάγχης και εμφράγματος του μυοκαρδίου κατά την διάρκεια του προηγούμενου μήνα και

β) σχετικές οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Καρδιακή συχνότητα ηρεμίας μεγαλύτερη από 120 mmHg.
- Συστολική αρτηριακή πίεση μεγαλύτερη από 180 mmHg.
- Διαστολική αρτηριακή πίεση μεγαλύτερη από 100mmHg. (A.T.S. 2002).

Οι ασθενείς που παρουσιάζουν κάποιο από τα παραπάνω ευρήματα θα πρέπει να παραπέμπονται σε ιατρό, ο οποίος βάση των ευρημάτων και της κλινικής εικόνας θα αξιολογήσει την γενικότερη κατάσταση του ασθενούς και θα αποφασίσει την εκτέλεση ή όχι της λειτουργικής δοκιμασίας. Επίσης πριν από τη δοκιμασία πρέπει να αξιολογείται το ηλεκτροκαρδιογράφημα ηρεμίας το οποίο έχει γίνει κατά την διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών. Άτομα που παρουσιάζουν σταθερή στηθάγχη (δεν είναι απόλυτη αντένδειξη) προκαλούμενη από την άσκηση θα πρέπει πριν από την δοκιμασία να λαμβάνουν την φαρμακευτική τους αγωγή. (A.T.S. 2002).

Οι συνθήκες που διασφαλίζουν την ασφάλεια είναι:

α) ο τόπος διεξαγωγής της δοκιμασίας πρέπει να βρίσκεται σε μέρος που εξασφαλίζει την άμεση πρόσβαση σε Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών,

β) πρέπει να υπάρχει διαθεσιμότητα και πρόσβαση σε φάρμακα πρώτης ανάγκης, όπως οξυγόνο, υπογλώσσια δισκία νιτρογλυκερίνης, δισκία ασπιρίνης και διάφορα άλλα,

γ) ο υπεύθυνος της δοκιμασίας πρέπει να κατέχει πιστοποιητικό καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης (ΚΑΑ) και να είναι ικανός να προσφέρει τις πρώτες βοήθειες,

δ) οι ιατροί δεν είναι απαραίτητο να παρίστανται κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας και

ε) εάν ο ασθενής βρίσκεται υπό συνεχή χορήγηση οξυγόνου, θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες χορήγησης. (A.T.S. 2002).

Οι αιτίες που επιβάλλουν την άμεση διακοπή της δοκιμασίας είναι:

α) πόνος στο στήθος,

β) μη ανεκτή δύσπνοια,

γ) κράμπες στα κάτω άκρα,

δ) τρέκλισμα,

ε) έντονη εφίδρωση και

στ) χλωμή εμφάνιση.

Οι υπεύθυνοι της δοκιμασίας πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι, να αναγνωρίζουν τα συμπτώματα και να μπορούν να ανταποκριθούν αναλόγως. Σε περίπτωση διακοπής της δοκιμασίας για κάποιον από τους παραπάνω λόγους, ο εξεταζόμενος θα πρέπει να καθίσει ή να ξαπλώσει, να εκτιμηθούν τα ζωτικά του σημεία και να αντιμετωπιστεί ανάλογα με την σοβαρότητα του περιστατικού. (A.T.S. 2002).

Η προετοιμασία του εξεταζόμενου περιλαμβάνει τις εξής προϋποθέσεις, ντύσιμο άνετο και όχι σφικτό, κατάλληλα παπούτσια για περπάτημα, λήψη ελαφρού γεύματος πριν τη δοκιμασία, αποφυγή έντονης άσκησης τουλάχιστον δυο ώρες πριν την δοκιμασία, οι ασθενείς εξεταζόμενοι θα λάβουν την συνηθισμένη αγωγή τους και όσοι χρησιμοποιούν βοηθήματα για την βάδιση, θα τα έχουν κατά την διάρκεια της δοκιμασίας. Σκοπός της 6-λεπτης δοκιμασίας βάδισης είναι ο εξεταζόμενος να βαδίσει όσο περισσότερο μπορεί για 6 λεπτά. Το βάδισμα γίνεται πάνω σε μια επίπεδη σκληρή μη γλιστερή επιφάνεια με την δυνατότητα του εξεταζόμενου να σταματάει όταν αυτός το κρίνει απαραίτητο (λόγω κόπωσης ή δύσπνοιας) και να συνεχίσει όταν αισθανθεί έτοιμος ξανά.

## **Β. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **3.1. Σκοπός**

Ο στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της παχυσαρκίας στη σωματική υγεία παιδιών των δύο τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου και των δύο πρώτων τάξεων του Γυμνασίου. Η ικανότητα για άσκηση επηρεάζεται από την αύξηση του βάρους του σώματος και σχετίζεται σε άλλοτε διαφορετικούς βαθμούς με τους διάφορους δείκτες παχυσαρκίας. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης μάζας σώματος. Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκε η μεθοδολογία της έρευνας, όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Για τη διερεύνηση της επίδρασης των προαναφερόμενων δεικτών στην ικανότητα για άσκηση μετρήθηκε το βάρος και το ύψος των συμμετεχόντων, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης, των σφύξεων και των αναπνοών πριν και μετά τη δοκιμασία βάρδισης.

### **3.2. Ερευνητική υπόθεση**

Διατυπώθηκε η εξής ερευνητική υπόθεση:

H<sub>0</sub>: Η μηδενική υπόθεση (H<sub>0</sub>) ήταν η εξής: Η παχυσαρκία (όπως καθορίζεται με τον ΔΜΣ) δεν επηρεάζει τη σωματική υγεία των παιδιών.

H<sub>1</sub>: Η παχυσαρκία επηρεάζει τη σωματική υγεία των παιδιών.

### **3.3 Χαρακτηριστικά δείγματος**

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά συνολικά 97 υγιή παιδιά ηλικίας 10-14 ετών που φοιτούσαν σε Δημοτικά και Γυμνάσιο κομόπολης του νομού Λάρισας και πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

### **3.4. Κριτήρια συμμετοχής**

Τα κριτήρια συμμετοχής του δείγματος ήταν:

1. Παιδί Ε' τάξης Δημοτικού έως και Β' Γυμνασίου
2. Ηλικίας 10-14 ετών.
3. Να έχει καλή φυσική κατάσταση.

### 3.5. Κριτήρια αποκλεισμού

Τα κριτήρια αποκλεισμού του δείγματος ήταν :

1. Νόσημα κυκλοφορικού συστήματος
2. Πνευμονικό νόσημα
3. Καρδιακό νόσημα
4. Ιστορικό υπέρτασης
5. Παιδιά που πάσχουν από αναιμία (παθολογική ή συγγενής),
6. Ιστορικό διαβήτη
7. Άλλα συστηματικά νοσήματα
8. Άτομα που λάμβαναν φαρμακευτική αγωγή.
9. Να είναι αθλητής/αθλήτρια ή να απασχολούνται ερασιτεχνικά με κάποιο άθλημα.
10. Ιστορικό ορθοπεδικού προβλήματος το οποίο επηρεάζει τη βάδιση του παιδιού.

### 3.6. Μετρήσεις και διαδικασίες

Για τις ανάγκες της έρευνας το δείγμα χωρίστηκε σε δυο ομάδες με κριτήριο τον παγκόσμια αναγνωρισμένο δείκτη αξιολόγησης του βαθμού παχυσαρκίας (ΔΜΣ: βάρος / ύψος<sup>2</sup>, Kg/m<sup>2</sup>): στην ομάδα των παχύσαρκων/υπέρβαρων παιδιών με δείκτη ΔΜΣ μεγαλύτερου του προβλεπόμενου για την ηλικία και το φύλο του ( βλ πίνακα 2 του γενικού μέρους) και στην ομάδα των παιδιών φυσιολογικού βάρους .

Η δυνατότητα πρόσβασης στα σχολεία, η προηγούμενη προσωπική επαφή της ερευνήτριας με το διδακτικό προσωπικό των σχολείων, αλλά και οι γραφειοκρατικές διαδικασίες επηρέασαν τον τρόπο επιλογής των σχολείων του δείγματος που αφορούσε τελικά σχολεία στα οποία η ερευνήτρια είχε ευκολία πρόσβασης. Για τη διεξαγωγή της μελέτης ζητήθηκε και εδόθη άδεια από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο του Υπουργείου Παιδείας. Στην έρευνα συμμετείχε το σύνολο των παιδιών που οι γονείς τους έδωσαν τη συγκατάθεση για συμμετοχή στην έρευνα. Τα παιδιά αυτά πληρούσαν παράλληλα όλα τα κριτήρια συμμετοχής και δεν είχαν κανένα κριτήριο αποκλεισμού. Σημειώνεται ότι από το συνολικό αριθμό των 158 μαθητών των σχολείων στην έρευνα συμμετείχαν 97 παιδιά ( ποσοστό ανταπόκρισης 61,4%).



### **3.6.1. Εξοπλισμός και υλικά που χρησιμοποιηθήκαν στην έρευνα**

Για τη διερεύνηση της επίδρασης της παχυσαρκίας στη σωματική υγεία σε παιδιά χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα :

- Μια ηλεκτρονική ζυγαριά
- Ένα αναστημόμετρο
- Ένα ηλεκτρονικό πιεσόμετρο
- Ένα στηθοσκόπιο

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα για την λειτουργική δοκιμασία της 6-λεπτης βάρδισης (6mwt):

- Ένα χρονόμετρο
- Μια μετροταινία (power tape) για μέτρηση της απόστασης που διανύουν
- Μια ταινία έντονου κόκκινου χρώματος
- Μια καρέκλα που μπορεί να μετακινηθεί κατά μήκος της διαδρομής σε περίπτωση κόπωσης του εξεταζομένου
- Μια αριθμομηχανή για τον υπολογισμό του έργου βάρδισης.

### **3.6.2. Διαδικασίες διεξαγωγής της έρευνας**

#### **Τοποθεσία και χρόνος διεξαγωγής**

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο προαύλιο χώρο των σχολείων και υπήρξε μια μόνο δοκιμασία. Οι μετρήσεις διεξήχθησαν στο διάστημα από 01 έως 30 Μαρτίου 2011. Οι ώρες διεξαγωγής των μετρήσεων ήταν από τις 11.00 έως τις 13.00. Πριν από τη δοκιμασία ζητήθηκε από τα παιδιά να μη συμμετάσχουν σε καμιά αθλοπαιδιά τις προηγούμενες 2 ώρες ενώ για 10 λεπτά της ώρας πριν από τη συμμετοχή τους στη δοκιμασία, να παραμείνουν καθήμενα. Ένα ελαφρύ γεύμα ήταν επιτρεπτό καθώς και ένα ελαφρύ ένδυμα.

#### **Διαδικασία των μετρήσεων**

Η σειρά των μετρήσεων ήταν ίδια για όλα τα παιδιά, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια:

- **μέτρηση του βάρους του σώματος**

Η μέτρηση του βάρους του σώματος έγινε με ηλεκτρονική ζυγαριά. Η ζυγαριά βρισκόταν στο ίδιο σημείο του προαυλίου σε όλη τη διάρκεια των μετρήσεων. Κάθε άτομο μετρήθηκε δύο φορές. Εάν υπήρχε διαφορά μεταξύ των δύο πρώτων

ενδείξεων τότε επαναλαμβανόταν η μέτρηση για μια τρίτη φορά. Η ένδυση κάθε παιδιού ήταν ελαφρά και χωρίς υποδήματα.

- **μέτρηση του ύψους**

Η μέτρηση του ύψους του σώματος έγινε με το αναστημόμετρο, τοποθετημένο σε σταθερή θέση. Η μέτρηση κάθε παιδιού έγινε χωρίς παπούτσια. Το ύψος τους μετρήθηκε δύο φορές. Εάν υπήρχε διαφορά στις δύο ενδείξεις τότε επαναλαμβανόταν η μέτρηση για μια τρίτη φορά.

- **μετρήσεις πριν και μετά την τέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης**

Οι μετρήσεις έγιναν σε καρέκλα με την πλάτη πίσω, κατευθείαν αφού είχε τελειώσει τη δοκιμασία του κάθε παιδί. Ο υπολογισμός της αρτηριακής πίεσης έγινε με ηλεκτρονικό πιεσόμετρο, της καρδιακής συχνότητας με ψηλάφηση του αρτηριακού σφυγμού και ενός ρολογιού, των αριθμών των αναπνοών με ψηλάφηση του θώρακα και της κοιλίας και ενός ρολογιού.

- **μετρήσεις κατά την τέλεση της δοκιμασίας**

Ο υπολογισμός της απόστασης που διανύθηκε, μετρήθηκε με μετροταινία (power tape) και του έργου βάρδισης που καταναλώθηκε με μια αριθμομηχανή.

- **υπολογισμός των μεταβλητών**

Παρακάτω θα παρουσιαστούν για κάθε όργανο μέτρησης οι μεταβλητές οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη αυτή και ο τρόπος που υπολογίστηκε κάθε μεταβλητή.

- **υπολογισμός του βάρους**

Το βάρος του σώματος ορίστηκε σε Kg με τη μεγαλύτερη τιμή που δόθηκε κατά τη διάρκεια της μέτρησης.

- **υπολογισμός του ύψους**

Το ύψος του σώματος ορίστηκε σε μέτρα με τη μεγαλύτερη ένδειξη που μετρήθηκε.

- **υπολογισμός του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)**

Ο υπολογισμός του δείκτη ΔΜΣ έγινε μετά τον καθορισμό του βάρους και του ύψους για κάθε άτομο βασισμένοι στο τύπο (ΔΜΣ:  $\text{βάρος} / \text{ύψος}^2$ , Kg/m<sup>2</sup>). Ελήφθησαν υπόψη οι μεγαλύτερες τιμές από τις μετρήσεις του βάρους και του ύψους.

- **υπολογισμός των μεταβλητών πριν και μετά την 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης**

Ο υπολογισμός της αρτηριακής πίεσης καθορίστηκε σε mmHg, ο υπολογισμός της καρδιακής συχνότητας σε συστολές ανά λεπτό, ο υπολογισμός των αριθμών αναπνοών έγινε με ακέραιο αριθμό.

- *υπολογισμός της απόστασης που διανύθηκε*

Η απόσταση που διανύθηκε καθορίστηκε σε μέτρα (m).

- *υπολογισμός του έργου βάρδισης*

Ο υπολογισμός του έργου βάρδισης έγινε μετά τον καθορισμό της απόστασης που διανύθηκε αλλά και του σωματικού βάρους. Το έργο βάρδισης αναφέρεται ως το γινόμενο του σωματικού βάρους επί των μέτρων που διανύθηκαν και μετράται σε kg x m.

### **3.7. Στατιστική ανάλυση**

Πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και κατασκευάστηκαν πίνακες συχνοτήτων για τις υπό εξέταση μεταβλητές. Ο έλεγχος της κανονικότητας των κατανομών πραγματοποιήθηκε με τη δοκιμασία Shapiro –Wilk. Οι κατανομές των υπό εξέταση μεταβλητών σε υποομάδες του δείγματος ήταν κανονικές. Χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία T-test για τις συγκρίσεις ανά ζεύγη μεταξύ ποσοτικών μεταβλητών και η δοκιμασία ANOVA για τις συγκρίσεις μεταξύ περισσότερων των 2 υποομάδων. Στην περίπτωση που εντοπιζόταν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ακολουθούσε post-hoc ανάλυση με τη δοκιμασία Bonferroni. Μέρος των ευρημάτων παρουσιάζεται σε ραβδογράμματα. Με εξαρτημένη μεταβλητή τη διανυθείσα απόσταση κατασκευάστηκε μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης, στο οποίο ως ανεξάρτητες μεταβλητές εντάχθηκε ο ΔΜΣ και η τάξη του παιδιού. Το τελικό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε  $p < 0,05$ . Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS.17.0.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τα 97 συνολικά παιδιά του δείγματος, 52 ήταν κορίτσια (53,6%) και 45 αγόρια (46,4%). Από το σύνολο των παιδιών τα 46 παιδιά παρακολουθούσαν δημοτικό σχολείο (Ε' και ΣΤ' τάξη) και τα 51 παιδιά Γυμνάσιο (Α' και Β' τάξη).

**Πίνακας 4.** Δημογραφικά στοιχεία των εξετασθέντων μαθητών.

<b>ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ</b>		
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>ΦΥΛΟ</b>		
Αγόρια	45	46,4
Κορίτσια	52	53,6
Σύνολο	97	100,0
<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>		
Δημοτικό Ε' τάξη	22	22,7
Δημοτικό ΣΤ' τάξη	24	24,7
Γυμνάσιο Α' τάξη	27	27,8
Γυμνάσιο Β' τάξη	24	24,7
Σύνολο	97	100,0

Στον πίνακα 5 φαίνονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών του δείγματος.

**Πίνακας 5. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών του δείγματος**

ΤΑΞΗ	Δημοτικό Ε΄ τάξη	Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	Γυμνάσιο Α΄ τάξη	Γυμνάσιο Β΄ τάξη	Σύνολο
Αγόρια / Κορίτσια	11/11	11/13	14/13	9/15	45/52
Βάρος	47,11±12,41	45,59±11,13	51,98±12,09	57,57±17,65	50,68±14,12
Ύψος	1,51±0,09	1,54±0,11	1,59±0,09	1,65±0,07	1,57±0,11
ΔΜΣ	20,36±3,80	19,25±3,07	20,56±3,85	21,05±5,04	20,32±3,99

Τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας παρατηρήθηκαν στην Ε΄ Δημοτικού με το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών να είναι 22,7 % και των παχύσαρκων 9,1%. Τα ποσοστά φθίνουν, καθώς η ηλικία του παιδιού μεγαλώνει, παραμένουν ωστόσο σε διψήφια νούμερα για τα υπέρβαρα παιδιά, αφού το ποσοστό τους φθάνει το 12,5% στη Β΄ Γυμνασίου (πίνακας 6).

**Πίνακας 6. Τιμές ΔΜΣ και ποσοστών υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών του δείγματος.**

Έτος φοίτησης	N	ΔΜΣ (μέση τιμή ± σταθ. απόκλιση)	Εκατοστιαίες θέσεις ΔΜΣ			Υπέρβαρα		Παχύσαρκα	
			50	85	95	N	%	N	%
Δημοτικό Ε΄ τάξη	22	20,36±3,80	16,18	21,06	22,38	5	22,7	2	9,1
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	24	19,25±3,07	16,72	18,93	22,27	5	20,8	0	0,0
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	27	20,56±3,85	18,67	20,40	21,88	4	14,8	2	7,4
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	24	21,05±5,04	18,04	19,65	22,33	3	12,5	2	8,3

Στους παρακάτω πίνακες 7 και 8 παρουσιάζονται αναλυτικά τα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών κατά φύλο.

**Πίνακας 7. Τιμές ΔΜΣ και ποσοστών υπέρβαρων και παχύσαρκων αγοριών του δείγματος.**

Έτος φοίτησης	N	ΔΜΣ (μέση τιμή ± σταθ. απόκλιση)	Εκατοστιαίες θέσεις ΔΜΣ			Υπέρβαρα		Παχύσαρκα	
			50	85	95	N	%	N	%
Δημοτικό Ε΄ τάξη	11	19,27±3,06	15,93	20,82	22,38	4	36,4	0	0,0
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	11	19,66±3,60	16,30	18,84	23,76	4	36,4	0	0,0
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	14	21,03±4,78	18,62	20,76	22,72	2	14,3	2	14,3
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	9	23,92±6,87	19,42	21,46	27,08	2	22,2	2	22,2

Όπως παρατηρείται τα ποσοστά παχυσαρκίας των αγοριών είναι υψηλότερα στις δύο τάξεις του Γυμνασίου (14,3% και 22,2% σε Α΄ και Β΄ Γυμνασίου αντίστοιχα), ενώ στις τάξεις του Δημοτικού παρατηρείται να είναι αυξημένα τα ποσοστά των υπέρβαρων αγοριών

**Πίνακας 8. Τιμές ΔΜΣ και ποσοστών υπέρβαρων και παχύσαρκων κοριτσιών του δείγματος.**

Έτος φοίτησης	N	ΔΜΣ (μέση τιμή ± σταθ. απόκλιση)	Εκατοστιαίες θέσεις			Υπέρβαρα		Παχύσαρκα	
			50	85	95	N	%	N	%
Δημοτικό Ε΄ τάξη	11	21,46±4,26	19,02	21,27	23,84	1	9,1	2	18,2
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	13	18,90±2,65	17,03	18,13	22,00	1	7,7	0	0,0
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	13	20,07±2,62	18,40	19,75	21,78	2	15,4	0	0,0
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	15	19,32±2,52	17,82	18,74	20,37	1	6,7	0	0,0

Όπως παρατηρείται το υψηλότερο ποσοστό παχυσαρκίας των κοριτσιών είναι στην Ε΄ τάξη Δημοτικού (18,2%) ενώ στις επόμενες τάξεις (Δημοτικού και Γυμνασίου) παρατηρείται να υπάρχουν αυξημένα ποσοστά υπέρβαρων αλλά όχι παχύσαρκων κοριτσιών.

Στον παρακάτω πίνακα 9 παρουσιάζονται οι τιμές της αρτηριακής πίεσης, της καρδιακής συχνότητας και των αναπνοών κατά τάξη, πριν τη δοκιμασία της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Η μέγιστη συστολική πίεση παρατηρείται στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού. Η μέγιστη διαστολική πίεση παρατηρείται στην ΣΤ΄ τάξη του Δημοτικού ενώ η ελάχιστη στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα παρατηρείται στις Ε΄ τάξη του Δημοτικού και Α΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη καρδιακή συχνότητα στην Β΄ τάξη του Γυμνασίου. Η μέγιστη συχνότητα των αναπνοών παρατηρείται στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού.

**Πίνακας 9. Τιμές αρτηριακής πίεσης, καρδιακής συχνότητας και αναπνοών πριν από τη δοκιμασία 6-λεπτης βάρδισης**

ΤΑΞΗ		N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Δημοτικό Ε' τάξη	Συστολική πίεση	22	91,00	139,00	117	13,43
	Διαστολική πίεση	22	57,00	89,00	73	8,62
	Καρδιακή συχνότητα	22	63,00	137,00	92	18,79
	Συχνότητα αναπνοών	22	21,00	31,00	27	2,21
Δημοτικό ΣΤ' τάξη	Συστολική πίεση	24	97,00	151,00	118	13,26
	Διαστολική πίεση	24	58,00	120,00	77	11,59
	Καρδιακή συχνότητα	24	61,00	124,00	87	15,90
	Συχνότητα αναπνοών	24	23,00	35,00	29	3,08
Γυμνάσιο Α' τάξη	Συστολική πίεση	27	96,00	162,00	124	17,24
	Διαστολική πίεση	27	56,00	91,00	76	10,27
	Καρδιακή συχνότητα	27	61,00	137,00	93	18,79
	Συχνότητα αναπνοών	27	26,00	39,00	30	2,71
Γυμνάσιο Β' τάξη	Συστολική πίεση	24	103,00	155,00	129	15,32
	Διαστολική πίεση	24	65,00	95,00	79	7,80
	Καρδιακή συχνότητα	24	60,00	121,00	86	15,22
	Συχνότητα αναπνοών	24	23,00	38,00	30	3,69



Στον παρακάτω πίνακα 10 παρουσιάζονται οι τιμές της αρτηριακής πίεσης , της καρδιακής συχνότητας και των αναπνοών κατά τάξη, μετά τη διεξαγωγή της δοκιμασίας της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Η μέγιστη συστολική πίεση παρατηρείται στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού ενώ η ελάχιστη στην ΣΤ΄ τάξη του Δημοτικού. Η μέγιστη διαστολική πίεση παρατηρείται στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη διαστολική πίεση στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα παρατηρείται στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη καρδιακή συχνότητα στις Α΄ και Β΄ τάξη του Γυμνασίου. Η μέγιστη συχνότητα των αναπνοών παρατηρείται στην Β΄ τάξη του Γυμνασίου ενώ η ελάχιστη συχνότητα των αναπνοών στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού.

Παρατηρείται ότι η μέγιστη μέση τιμή συστολικής πίεσης (129mmHg) πριν τη δοκιμασία παρουσιάστηκε στη Β΄ τάξη Γυμνασίου, όπως και η μέγιστη μέση τιμή μετά τη δοκιμασία (125mmHg). Η μέγιστη μέση τιμή διαστολικής πίεσης (79mmHg) πριν τη δοκιμασία και η μέγιστη μέση τιμή διαστολικής πίεσης μετά την δοκιμασία (82mmHg) παρουσιάστηκαν επίσης στη Β΄ τάξη Γυμνασίου. Η μέγιστη μέση τιμή καρδιακής συχνότητας (93/min) πριν τη δοκιμασία παρουσιάστηκε στη Α΄ τάξη Γυμνασίου ενώ η μέγιστη μέση τιμή καρδιακής συχνότητας (94/min) μετά τη δοκιμασία παρουσιάστηκε στη Ε΄ τάξη του Δημοτικού. Η μέγιστη μέση τιμή της συχνότητας των αναπνοών (30/min) πριν τη δοκιμασία παρουσιάστηκε στη Α΄ και Β΄ τάξεις Γυμνασίου ενώ η μέγιστη μέση τιμή της συχνότητας των αναπνοών (31/min) μετά τη δοκιμασία παρουσιάστηκε στη Β΄ τάξη του Γυμνασίου.

**Πίνακας 10.** Τιμές αρτηριακής πίεσης, καρδιακής συχνότητας και αναπνοών μετά από τη δοκιμασία 6-λεπτης βόδισης

ΤΑΞΗ		N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Δημοτικό Ε΄ τάξη	Συστολική πίεση	22	97,00	151,00	118	13,48
	Διαστολική πίεση	22	56,00	109,00	78	12,42
	Καρδιακή συχνότητα	22	69,00	128,00	94	15,25
	Συχνότητα αναπνοών	22	19,00	34,00	29	3,40
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	Συστολική πίεση	24	85,00	134,00	117	11,34
	Διαστολική πίεση	24	57,00	98,00	74	9,66
	Καρδιακή συχνότητα	24	69,00	107,00	86	10,63
	Συχνότητα αναπνοών	24	25,00	33,00	29	2,73
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	Συστολική πίεση	27	90,00	147,00	120	14,02
	Διαστολική πίεση	27	64,00	115,00	78	10,60
	Καρδιακή συχνότητα	27	64,00	143,00	93	17,69
	Συχνότητα αναπνοών	27	25,00	37,00	30	2,70
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	Συστολική πίεση	24	110,00	142,00	125	9,76
	Διαστολική πίεση	24	65,00	94,00	82	8,85
	Καρδιακή συχνότητα	24	64,00	132,00	90	18,55
	Συχνότητα αναπνοών	24	24,00	38,00	31	3,06

Στον πίνακα 11 παρουσιάζονται οι επιδόσεις (διανυθείσα απόσταση) στη δοκιμασία 6-MWT βάρδισης κατά τάξη. Η μέγιστη διανυθείσα απόσταση πραγματοποιήθηκε από τα παιδιά των Α΄ και Β΄ τάξεων του Γυμνασίου (511,00 m) ενώ η ελάχιστη διανυθείσα απόσταση πραγματοποιήθηκε από τα παιδιά της Β΄ τάξης του Γυμνασίου (366,00 m). Τα παιδιά της Α΄ τάξης του Γυμνασίου εμφάνισαν τη μεγαλύτερη μέση τιμή (471,77 m) ενώ τα παιδιά της Ε΄ τάξης του δημοτικού εμφάνισαν τη μικρότερη μέση τιμή (420,63 m).

**Πίνακας 11. Διανυθείσα απόσταση κατά τάξη**

ΤΑΞΗ		N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Δημοτικό Ε΄ τάξη	Διανυθείσα Απόσταση	22	381,00	470,00	420,63	27,07
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	Διανυθείσα Απόσταση	24	397,00	501,00	453,66	29,97
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	Διανυθείσα Απόσταση	27	440,00	511,00	471,77	20,16
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	Διανυθείσα Απόσταση	27	366,00	511,00	458,54	39,28

$F(3,93)=12,57,$   
 $p<0,001$

Η ανάλυση διακύμανσης έδειξε ότι οι τιμές ανά τάξη διέφεραν στατιστικά σημαντικά και η post-hoc ανάλυση έδειξε ότι η διανυθείσα απόσταση από τα παιδιά της Ε΄ τάξης του Δημοτικού σχολείου διέφερε στατιστικά σημαντικά από την επίδοση των παιδιών των υπόλοιπων τάξεων. Τα αποτελέσματα αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα 12.

**Πίνακας 12.** Post-hoc ανάλυση για διανυθείσα απόσταση ανά τάξη.

(I) ΤΑΞΗ	(J) ΤΑΞΗ	Μέση διαφορά (I- J)	p	95% ΔΕ	
				Κάτω όριο	Άνω όριο
Δημοτικό Ε΄ τάξη	Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	-33,03	,002	-56,67	-9,39
	Γυμνάσιο Α΄ τάξη	-51,14	,000	-74,14	-28,13
	Γυμνάσιο Β΄ τάξη	-37,90	,000	-61,54	-14,26
Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	Δημοτικό Ε΄ τάξη	33,03	,002	9,39	56,67
	Γυμνάσιο Α΄ τάξη	-18,11	,194	-40,58	4,35
	Γυμνάσιο Β΄ τάξη	-4,87	1,000	-27,99	18,24
Γυμνάσιο Α΄ τάξη	Δημοτικό Ε΄ τάξη	51,14	,000	28,13	74,14
	Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	18,11	,194	-4,35	40,58
	Γυμνάσιο Β΄ τάξη	13,23	,694	-9,23	35,70
Γυμνάσιο Β΄ τάξη	Δημοτικό Ε΄ τάξη	37,90	,000	14,26	61,54
	Δημοτικό ΣΤ΄ τάξη	4,87	1,000	-18,24	27,99
	Γυμνάσιο Α΄ τάξη	-13,23	,694	-35,70	9,23

Στον πίνακα 13 παρατηρείται ότι τα υπέρβαρα και τα παχύσαρκα παιδιά διέφεραν στατιστικά σημαντικά από τα παιδιά φυσιολογικού βάρους ως προς τη διανυθείσα απόσταση, το έργο και τη συστολική πίεση. Τα παχύσαρκα και τα υπέρβαρα παιδιά εμφάνιζαν υψηλότερη συστολική πίεση και πραγματοποίησαν μεγαλύτερο έργο διανύοντας μικρότερη απόσταση.

**Πίνακας 13.** Διαφορές παχύσαρκων/ υπέρβαρων παιδιών και παιδιών φυσιολογικού ΔΜΣ, μετά τη δοκιμασία 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης.

		N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	t	p
ΑΠΟΣΤΑΣΗΝΕΑ	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	456,78	34,71	2,27	<b>0,025</b>
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	438,39	31,23		
ΕΡΓΟ	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	21209,49	4508,35	-5,58	<b>&lt;0,001</b>
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	28132,59	7013,36		
Συστολική πίεση	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	118,52	12,95	-2,55	<b>0,012</b>
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	126,04	8,78		
Διαστολική πίεση	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	78,06	11,30	-0,64	0,523
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	79,69	8,04		
Καρδιακή συχνότητα	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	92,68	16,40	1,68	0,096
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	86,34	13,68		
Συχνότητα αναπνοών	Φυσιολογικός ΔΜΣ	74	30,45	2,74	1,90	0,060
	Υπέρβαρα/ Παχύσαρκα	23	28,99	3,90		

Στον παρακάτω πίνακα 14 παρατηρείται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διανυθείσα απόσταση σε σχέση με το φύλο (όπου 1- αγόρια, όπου 2-κορίτσια)

**Πίνακας 14.** Διαφορά στη διανυθείσα απόσταση σε σχέση με το φύλο.

	ΦΥΛΟ	N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	t	p
ΑΠΟΣΤΑΣΗ	1,00	45	453,82	34,12	0,368	0,714
	2,00	52	451,21	35,42		

Στον παρακάτω πίνακα 15 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις κατά Pearson των υπό εξέταση μεταβλητών. Η διανυθείσα απόσταση συσχετίστηκε θετικά με την τάξη (αύξουσα σειρά από την πέμπτη έως την έκτη τάξη) και αρνητικά το ΔΜΣ. Η συστολική πίεση συσχετίστηκε θετικά με την τάξη και το ΔΜΣ.

**Πίνακας 15. Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της σωματικής υγείας και της απόστασης στην εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης**

		ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Διαστολική	Καρδιακή	Συχνότητα	ΔΜΣ	ΤΑΞΗ
		Συστολική πίεση	πίεση	ή συχνότητα	αναπνοών		
ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Pearson Correlation	,030	,050	-,102	,029	-,257*	,414**
	Sig. (2-tailed)	,772	,627	,320	,781	,011	,000
	N	97	97	97	97	97	97
Συστολική πίεση	Pearson Correlation		,524**	,173	,027	,290**	,306**
	Sig. (2-tailed)		,000	,090	,793	,004	,002
	N		97	97	97	97	97
Διαστολική πίεση	Pearson Correlation			,238*	,090	,039	,189
	Sig. (2-tailed)			,019	,378	,708	,064
	N			97	97	97	97
Καρδιακή συχνότητα	Pearson Correlation				,185	-,139	-,070
	Sig. (2-tailed)				,070	,175	,495
	N				97	97	97
Συχνότητα αναπνοών	Pearson Correlation					-,040	,360**
	Sig. (2-tailed)					,696	,000
	N					97	97
ΔΜΣ	Pearson Correlation						,097
	Sig. (2-tailed)						,343
	N						97

\*. Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε  $p=0.05$  (2-tailed).

\*\* στατιστικά σημαντική σε  $p=0.01$  (2-tailed).

Στον επόμενο πίνακα 16 παρουσιάζεται ένα μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη διανυθείσα απόσταση και ανεξάρτητες το δείκτη μάζας σώματος και την τάξη. Διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της απόστασης και των δύο μεταβλητών, που λειτουργούν ως ανεξάρτητοι προγνωστικοί παράγοντες.

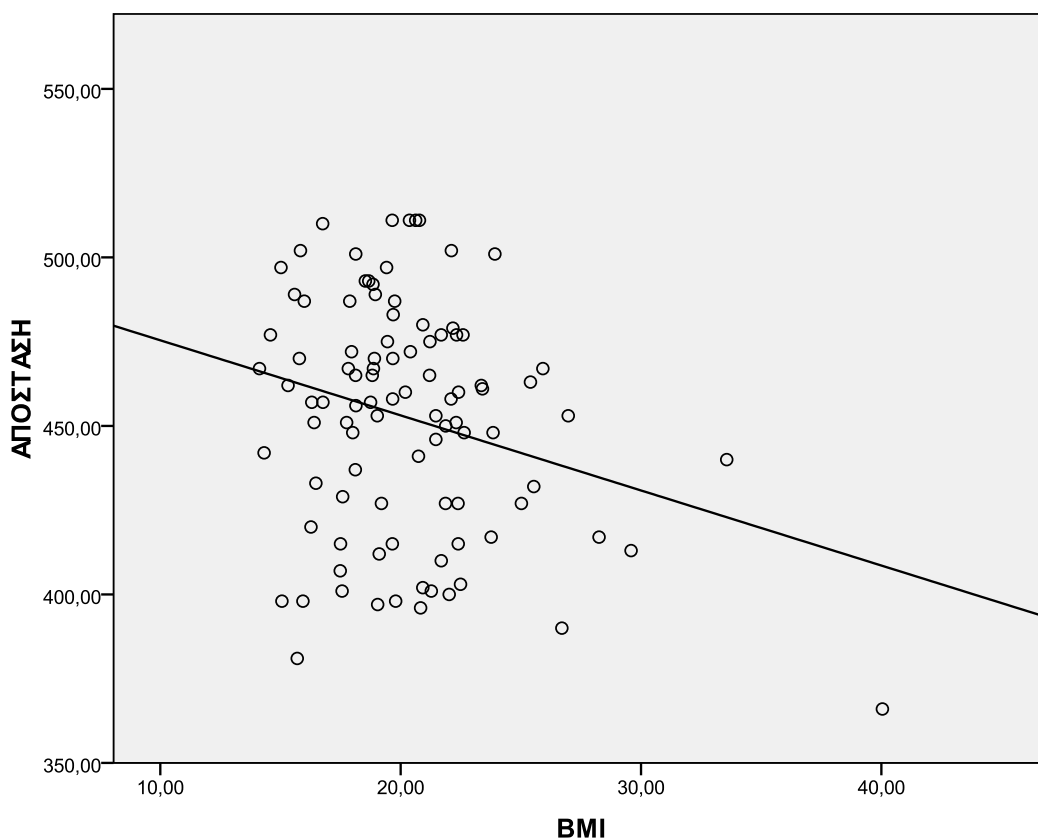
R=0,511, R <sup>2</sup> =0.261		Μη κανονικοποιημένοι συντελεστές		Κανονικοποιημένοι συντελεστές	t	p	95,0% ΔΕ για Β	
		B	Std. Error	Beta			Κάτω όριο	Άνω όριο
Σταθερά		469,675	16,893		27,803	0,00 0	436,134	503,216
	ΤΑΞΗ	13,980	2,810	,443	4,976	0,00 0	8,401	19,559
	ΔΜΣ	-2,602	,773	-,300	-3,365	0,00 1	-4,137	-1,067
Εξαρτημένη μεταβλητή : απόσταση								

**Πίνακας 16.** Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη διανυθείσα απόσταση και ανεξάρτητες το δείκτη μάζας σώματος και την τάξη.



Στο γράφημα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζεται η αρνητική γραμμική συσχέτιση απόστασης και ΔΜΣ.

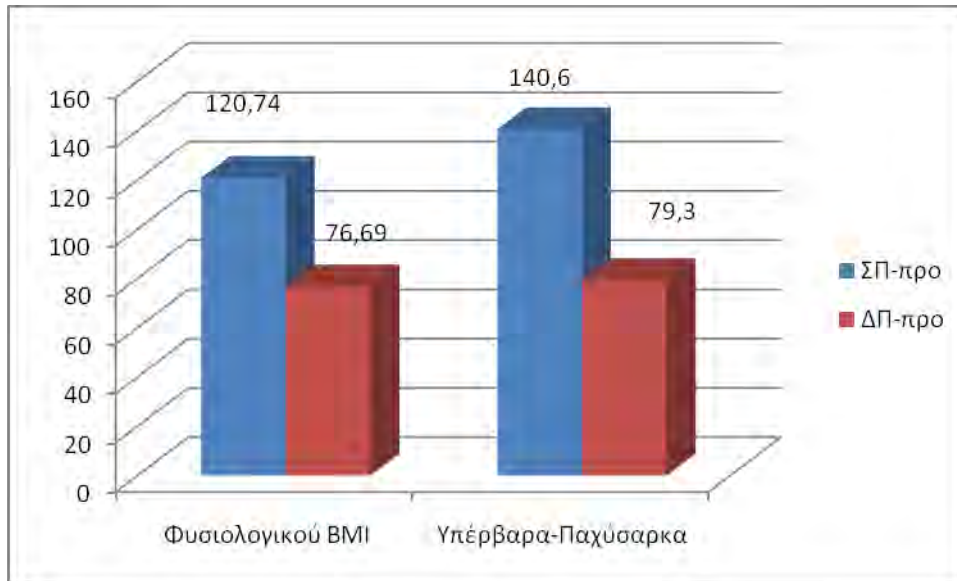
**Γράφημα 1. Συσχέτιση ΔΜΣ-απόστασης**



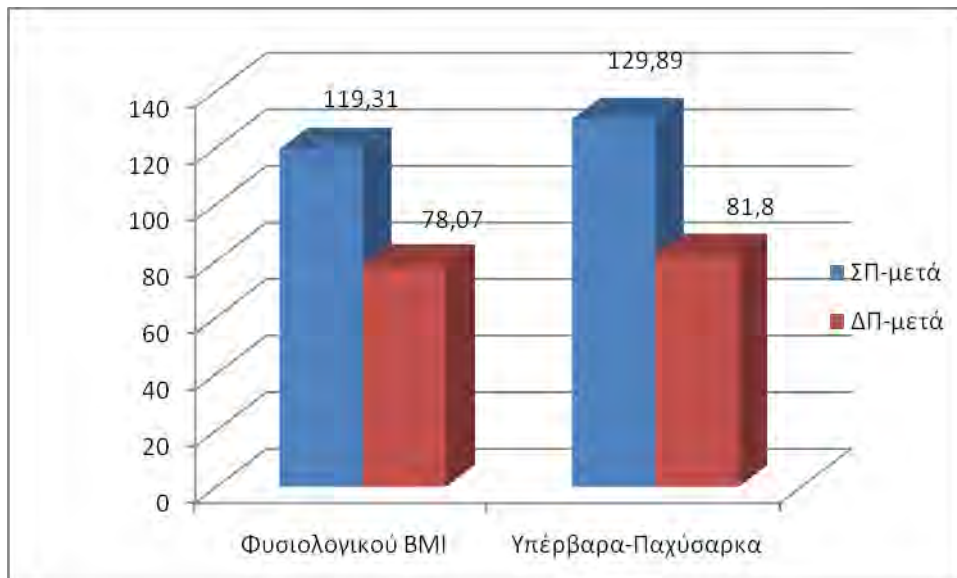
Στο γράφημα 2, παρουσιάζονται σε μορφή ραβδογραμμάτων οι τιμές της αρτηριακής πίεσης (συστολική και διαστολική) των παιδιών με φυσιολογικό ΔΜΣ και των υπέρβαρων-παχύσαρκων παιδιών πριν την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Ενώ στο επόμενο γράφημα 3, παρουσιάζονται σε μορφή ραβδογραμμάτων οι τιμές της αρτηριακής πίεσης (συστολική και διαστολική) των παιδιών με φυσιολογικό ΔΜΣ και των υπέρβαρων-παχύσαρκων παιδιών μετά την εκτέλεση της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης.

Σημειώνεται η μεγαλύτερη τιμή συστολικής αρτηριακής πίεσης πριν και μετά τη δοκιμασία στα υπέρβαρα-παχύσαρκα παιδιά σε σχέση με τα παιδιά φυσιολογικού ΔΜΣ ενώ η τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης κυμαίνεται στα ίδια περίπου επίπεδα.

**Γράφημα 2. Τιμές αρτηριακής πίεσης πριν από τη δοκιμασία.**

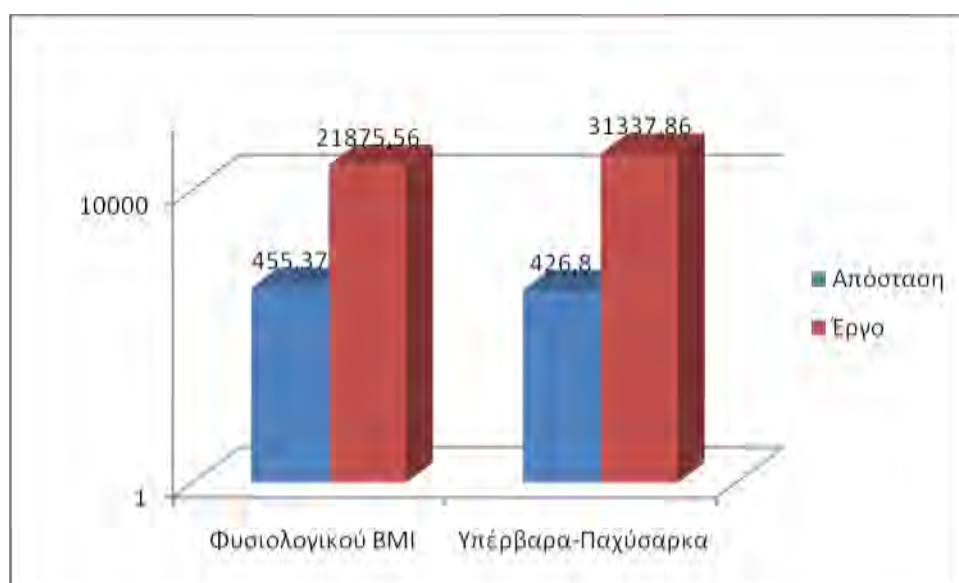


**Γράφημα 3. Τιμές αρτηριακής πίεσης μετά από τη δοκιμασία.**



Στο γράφημα 4 παρουσιάζεται η διανυθείσα απόσταση από τα παιδιά με φυσιολογικό ΔΜΣ (μ.ο. 455,37 m) και από τα υπέρβαρα-παχύσαρκα παιδιά (μ.ο.426,8 m) κατά τη διάρκεια της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Επισημαίνεται ότι τα υπέρβαρα-παχύσαρκα παιδιά καταναλώσαν κατά περίπου 50 % μεγαλύτερο έργο από αυτό των παιδιών με φυσιολογικό ΔΜΣ για να διανύσουν μικρότερη κατά μέσο απόσταση.

**Γράφημα 4. Διανυθείσα απόσταση και πραγματοποιηθεν έργο κατά τη δοκιμασία 6-λεπτης βάρδισης.**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1. Συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης, η παχυσαρκία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στην παιδική ηλικία, επιβεβαιώνονται διεθνείς μελέτες που δείχνουν ότι το πρόβλημα της παχυσαρκίας στη χώρα μας έχει λάβει επιδημικές διαστάσεις, από την παιδική ακόμα ηλικία.

Τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών που βρέθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι μεταξύ των υψηλότερων που έχουν παρατηρηθεί στις Ευρωπαϊκές χώρες και στις ΗΠΑ (Ogden CL 2004, Adair LS 2008). Οι εκατοστιαίες θέσεις για το βάρος παρουσιάζουν απόκλιση 5-20% από τις αντίστοιχες που παρουσιάζονται στη μελέτη των Χρούσος και συν. στην Αττική, με βάση την οποία συνετάχθησαν οι αναθεωρημένες καμπύλες ανάπτυξης (Χρούσος ΓΠ 2003). Συγκεκριμένα οι εκατοστιαίες θέσεις των αγοριών εμφανίζονται υψηλότερες, με τη διαφορά να διευρύνεται στις μεγαλύτερες ηλικίες, ενώ των κοριτσιών μικρότερες, με τη διαφορά να διευρύνεται επίσης στις μεγαλύτερες ηλικίες. Ουσιαστικά τα αγόρια του δείγματος εμφανίζονται πιο «παχύσαρκα» από το αναμενόμενο στην αρχή της εφηβείας, ενώ τα κορίτσια πιο «αδύνατα». Παρόμοια εικόνα αναφέρεται και στη μελέτη των Νούλα και συν. που πραγματοποιήθηκε προ δύο ετών στην περιοχή της Φθιώτιδας (Νούλα Μ και συν. 2009). Πιθανόν η πρωιμότερη έναρξη της εφηβείας στα κορίτσια σε σχέση με τα αγόρια να ευθύνεται για τις διαφορές στο δείκτη μάζας σώματος κατά τη μετάβαση από την παιδική στην εφηβική ηλικία. Η παχυσαρκία ως ένα βαθμό αποτελεί συνέπεια της ήβης. Οι ορμονικές ανακατατάξεις που λαμβάνουν χώρα κατά την εφηβεία ευνοούν την απόκτηση βάρους, η ρύθμιση της οποίας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ορμόνη λεπτίνη (Solorzano CM et al. 2010). Αντίστροφα, η ίδια η παχυσαρκία ευνοεί την πρόωμη ήβη. Δεν υπάρχει ωστόσο ομοφωνία ως προς πιο φύλο εμφανίζει τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας. Άλλες μελέτες προκρίνουν ως ιδιαίτερα παχύσαρκα τα αγόρια (π.χ. Σαουδική Αραβία) και άλλες τα κορίτσια (μελέτες στη Βραζιλία και στην Ταιβάν) (Neutzling MB et al. 2000, Chu NF 2001, Al-Nuaim AR et al. 1996). Στις ΗΠΑ, η διαφορά είναι έκδηλη υπέρ των αγοριών σε όλες τις ηλικίες, ανεξαρτήτως καταγωγής, ενώ παρουσιάζεται ακόμα μεγαλύτερη στους Ισπανόφωνους. Αντίθετα στους μαύρους, η

διαφορά αντιστρέφεται εντυπωσιακά υπέρ των κοριτσιών (Orsi CM. 2011). Σε κάθε περίπτωση, τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών, μετά την ηλικία των 5 ετών, είναι διψήφια, φθάνοντας ακόμα και το 40% για τα παιδιά που βρίσκονται πάνω από την 85<sup>η</sup> εκ θέση του ΔΜΣ. Στην Ελλάδα το ποσοστό των υπέρβαρων αγοριών φτάνει το 25% και των κοριτσιών το 19%, ενώ τα ποσοστά παχυσαρκίας κυμαίνονται κατά μέσο όρο στο 5% για τα αγόρια και στο 3% για τα κορίτσια στις ηλικίες 6-17 ετών, με τα ποσοστά να είναι μεγαλύτερα στις μικρότερες ηλικίες. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας στα αγόρια 11 ετών υπολογίστηκε σε 11,8%, με τα υπέρβαρα αγόρια να αντιστοιχούν στο 29,4%. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τα κορίτσια ήταν 7,5% και 39%. Τα ποσοστά παρουσιάζουν αποκλίσεις ανάμεσα στις διάφορες μελέτες, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια της παχυσαρκίας. Εξακολουθούν όμως να κινούνται σε διψήφια νούμερα, να παρουσιάζουν αυξητική τάση διαχρονικά και να είναι μεγαλύτερα στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια της ίδιας ηλικίας, είτε πρόκειται για παιδιά, είτε για εφήβους (Krassas GE et al. 2001 Magkos F. 2002). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα έρευνας η οποία πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 651,582 μαθητών 8-9 ετών απ' όλη την Ελλάδα και σε ένα διάστημα 13 ετών, τέσσερα στα δέκα παιδιά του Δημοτικού Σχολείου είναι παχύσαρκα, ενώ περίπου τα μισά ασκούνται πολύ λίγο ή και καθόλου. Το ποσοστό των υπέρβαρων παιδιών τα τελευταία 13 έτη αυξήθηκε περίπου 30% (19,5% το 1997 - 26% το 2009) σε αστικές και αγροτικές περιοχές, ενώ το ποσοστό των παχύσαρκων παιδιών αυξήθηκε περισσότερο από 50% σε όλη τη χώρα (7,7% το 1997 - 11,8% το 2009) και είναι από τα υψηλότερα στην Ευρώπη. Τα ποσοστά φαίνεται να σταθεροποιούνται σε αυτά τα νούμερα την τελευταία τετραετία. Σημειώνεται ότι αερόβια αντοχή (φυσική κατάσταση) των μαθητών Δημοτικού την τελευταία δεκαετία μειώθηκε περισσότερο από 5%. Οι Μαμαλάκης και συν. βρήκαν ότι οι δείκτες παχυσαρκίας (ΔΜΣ, λόγος περιφέρειας μέσης/περιφέρειας ισχίου και πάχος δερματικών πτυχών) αυξήθηκαν τη δεκαετία του 1990 σε παιδιά ηλικίας 6 – 12 ετών στην Κρήτη και συγκρινόμενοι με παιδιά ίδιας ηλικίας στις Η.Π.Α, βρέθηκαν υψηλότεροι στην Κρήτη (Angelopoulos PD et al. 2006).

Δείκτες παχυσαρκίας όπως ο WHR και το σπλαχνικό λίπος έχουν συσχετιστεί με αύξηση της αρτηριακής πίεσης, ειδικά όταν η τελευταία μετριέται σε 24ωρη βάση, σε περιπατητικά άτομα (Ben-Dov IZ. & Bursztyn M. 2009, Guagnano MT. et al. 1997). Συσχέτιση έχει ακόμα διαπιστωθεί και με τον καρδιακό ρυθμό (Grassi G. et al. 2010). Μελέτες έχουν δείξει ότι στα παχύσαρκα άτομα, ο όγκος παλμού και η καρδιακή

συχνότητα είναι υψηλότερες, σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικού βάρους, ενώ το κλάσμα εξώθησης χαμηλότερο. Επίσης, η διαφορά στη καρδιακή συχνότητα πριν και μετά κόπωση είναι ενδεικτική του έργου που μπορεί να επιτελέσει το άτομο σε συγκεκριμένη δοκιμασία, όπως συμβαίνει στην περίπτωση τη 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Για τις διαφορές αυτές εικάζεται ότι ευθύνεται η αυξημένη αδρενεργική διέγερση που συνοδεύει το μεταβολικό σύνδρομο (Grassi G. & Diez J. 2009). Παράλληλα, έχει βρεθεί ότι ουσιαστική απώλεια βάρους μπορεί να ελαχιστοποιήσει τις διαφορές αυτές (Zavorsky GS. 2009).

Η δοκιμασία 6-λεπτης βάρδισης μέχρι πρότινος δεν είχε χρησιμοποιηθεί σε παιδικό πληθυσμό, κυρίως επειδή εξέλειπαν σταθμισμένες τιμές αναφοράς και δεν είχαν δοκιμαστεί και συνταχθεί τα αντίστοιχα πρωτόκολλα. Συνήθως οι δοκιμασίες περιορίζονταν σε παιδιά με κάποιο νόσημα ή σε πολύ μικρό αριθμό παιδιών. Από το 2007 και μετά η δοκιμασία άρχισε να χρησιμοποιείται περισσότερο συστηματικά στην παιδική ηλικία. Στη μελέτη των Geiger et al. 2007, η διανυθείσα απόσταση κυμαίνονταν από 600-800 μέτρα για την ηλικία 11-15 ετών, 50% υψηλότερη από την τιμή που αναφέρεται στη δική μας μελέτη. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για επαρκή κινητοποίηση των παιδιών στη μελέτη αυτή εφαρμόστηκε πρωτόκολλο που περιελάμβανε την τακτική ψυχολογική ενθάρρυνση των συμμετεχόντων, με βάση συγκεκριμένες φράσεις και οδηγίες (Geiger R. et al. 2007). Πιθανόν η σχολαστική εφαρμογή του πρωτοκόλλου ψυχολογικής υποστήριξης και το γεγονός του χαμηλού επιπολασμού της παχυσαρκίας στο δείγμα εκείνης της μελέτης (3,5% στις ηλικίες 11-15 ετών) να ευθύνεται για τη διαφορά αυτή. Το δείγμα στη μελέτη των Li και συν. περιλάμβανε 1445 άτομα, τυχαία επιλεγμένα από την δημοτικά και γυμνάσια του Hong-Kong (Li AM. et al. 2007). Βρέθηκε ότι η μέση τιμή για τη διανυθείσα απόσταση για τις ηλικίες 7 έως 16 ετών ήταν 680 m για τα αγόρια και 640m για τα κορίτσια. Δόθηκαν εξισώσεις υπολογισμού της με βάση τη διαφορά της καρδιακής συχνότητας πριν και μετά την άσκηση και το ύψος του παιδιού, παράμετροι που βρέθηκαν να σχετίζονται σημαντικά με τη διανυθείσα απόσταση σε ένα μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης. Στη μελέτη εκείνη δεν αναφέρονταν οι διακυμάνσεις στην αρτηριακή πίεση, παρά μόνο στη καρδιακή συχνότητα, ενώ είχε πραγματοποιηθεί και σπιρομέτρηση των παιδιών. Σε αντίστοιχη πρόσφατη μελέτη των Lammers και συν. στην Αγγλία (2008) που αφορούσε σε 328 παιδιά ηλικίας 4- 11 ετών και που η απόσταση προσδιορίστηκε κατά ηλικία, στην ηλικία των 11 ετών η μέση τιμή ήταν 512 m 25% μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της παρούσης μελέτης για την Ε' τάξη

του Δημοτικού. Στη μελέτη των Priesnitz και συν. (2009), η μέση τιμή της απόστασης για την ηλικία των 12 ετών ήταν 618 m, ενώ επιπλέον παρέχονται στοιχεία για την αρτηριακή πίεση, στην οποία διαπιστώνεται μέση διαφορά 9% (117mmHg-128mmHg) πριν και μετά από την άσκηση. Επρόκειτο για προοπτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε διάστημα 2 ετών, από το 2006 έως το 2008 και περιελάμβανε 188 παιδιά. Στις μελέτες των Lammers, Priesnitz και Geiger, η ηλικία επίσης συσχετίστηκε θετικά και γραμμικά με τη διανυθείσα απόσταση. Στην τελευταία μελέτη των Geiger και συν, που αφορούσε σε 177 παιδιά και εφήβους ηλικίας 11-14 ετών επιχειρήθηκε να διαπιστωθούν διαφορές μεταξύ παχύσαρκων και μη παιδιών σχετικά με τις επιδόσεις στη δοκιμασία της 6-λεπτης βάρδισης, πριν και μετά την εφαρμογή υγιεινής-διαιτητικής παρέμβασης στα υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά. Πρόκειται για τη μοναδική μελέτη που είναι σε γνώση μας με το αντικείμενο αυτό και δημοσιεύτηκε το 2011. Η εφαρμογή του προγράμματος διήρκεσε ένα μήνα και οδήγησε στην απώλεια περίπου 5 % του σωματικού βάρους. Στην αρχή του προγράμματος τα παχύσαρκα/υπέρβαρα παιδιά υπολείπονταν 5% των παιδιών φυσιολογικού βάρους σε όρους απόστασης, διαφορά που περιορίστηκε στο 1% μετά την εφαρμογή της παρέμβασης. Η διαφορά στη διανυθείσα απόσταση στην αρχή του προγράμματος είναι σε συμφωνία με την αντίστοιχη που διαπιστώθηκε στην παρούσα μελέτη. Παράλληλα δίνει και το ελπιδοφόρο μήνυμα της αναστροφής στην επίδοση με την ελάττωση του βάρους.

### ***Περιορισμοί της μελέτης***

Παρά την προσπάθεια που καταβλήθηκε να ακολουθηθούν οι οδηγίες της ερευνήτριας, πολλά παιδιά δεν τήρησαν την οδηγία να μην πραγματοποιήσουν καμία αθλητική δραστηριότητα 2 ώρες πριν από την εκτέλεση της δοκιμασίας, ενώ επίσης δεν κάθισαν σε καρέκλα επί 10 λεπτά πριν από την έναρξη της δοκιμασίας όπως είχε ζητηθεί. Επίσης, η δοκιμασία δεν πραγματοποιήθηκε σε κλειστό χώρο, ο οποίος δεν ήταν διαθέσιμος κατά την ώρα διεξαγωγής της δοκιμασίας. Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε σε εξωτερικό τσιμεντοστρωμένο χώρο, χωρίς να είναι διαθέσιμος ειδικό διάδρομος, ενώ οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από ένα άτομο. Αν και μεθοδολογικές ατέλειες δεν επιτρέπουν γενίκευση των αποτελεσμάτων στις αντίστοιχες ηλικίες, οι διαφορές μεταξύ υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών ήταν στατιστικά σημαντικές και δηλώνουν, σε συμφωνία με διεθνείς μελέτες, τις επιζήμιες

επιπτώσεις της παχυσαρκίας, όπως αυτές αποτυπώνονται σε μια εύκολη και διεθνώς αποδεκτή δοκιμασία.

## 5.2. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της μελέτης τονίζουν τις δυσμενείς επιπτώσεις της παχυσαρκίας στις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού. Πράγματι, τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά εμφάνισαν χειρότερες επιδόσεις στη δοκιμασία της 6-λεπτης βάρδισης. Η απόσταση που διήνυσαν ήταν μικρότερη από εκείνη των παιδιών με φυσιολογικό βάρος σώματος, ενώ το έργο ήταν μεγαλύτερο, δείχνοντας την πολλαπλασιαστική επίδραση του σημαντικά υψηλότερου βάρους σώματος. Η επιβάρυνση του κυκλοφορικού συστήματος αποτυπώνεται ιδιαίτερα στην αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας. Συνοψίζοντας, τα παχύσαρκα/ υπέρβαρα παιδιά εμφάνισαν σημαντική επιβάρυνση της κινητικής τους δραστηριότητας και συνακόλουθη επιβάρυνση του καρδιαγγειακού συστήματος, όπως αυτές μπορούν να αποτυπωθούν σε απλή δοκιμασία άσκησης όπως είναι η δοκιμασία της 6-λεπτης βάρδισης. Ο περιορισμός των επιδόσεων συσχετίστηκε γραμμικά με την ηλικιακή ομάδα και το ΔΜΣ. Η εφαρμογή των προτεινόμενων από τη διεθνή βιβλιογραφία μοντέλων σε ύψος παιδιού που αντιστοιχεί – με βάση τις διεθνείς καμπύλες ανάπτυξης-σε ηλικία 13 ετών, δίνει μια μέση τιμή κοντά στα 700m για την απόσταση στη δοκιμασία της 6-λεπτης βάρδισης, 25% περίπου υψηλότερη από τη μέση τιμή της δικής μελέτης με το ΔΜΣ να συσχετίζεται γραμμικά και αρνητικά με την απόσταση, εύρημα που συμφωνεί με το αντίστοιχο της δικής μελέτης. Μεθοδολογικές διαφορές ευθύνονται πιθανόν για την απόκλιση ανάμεσα στα ευρήματα της παρούσας μελέτης και εκείνα των διεθνών μελετών. Παρόλα αυτά, τα ευρήματα αυτά είναι σε αντιστοιχία με τα ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας και αποτελούν το έναυσμα για στάθμιση της αντίστοιχης δοκιμασίας και στη χώρα μας, καθώς μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης της κινητικής απόδοσης των παιδιών σε μαζική κλίμακα.

Παράλληλα, η παρούσα μελέτη υπογραμμίζει την έκταση του φαινομένου της παχυσαρκίας, καθώς και τις συνέπειες της παιδικής παχυσαρκίας σε επίπεδο βιολογικών παραμέτρων. Οι εκρηκτικές διαστάσεις που έχει λάβει το πρόβλημα της παχυσαρκίας διεθνώς έχει ακυρώσει στην πράξη τις προτεινόμενες καμπύλες ανάπτυξης σε τέτοιο βαθμό, ώστε στις ΗΠΑ και τη Βρετανία στις καμπύλες



ανάπτυξης για παιδιά 6-18 ετών δεν χρησιμοποιούνται μετρήσεις παιδιών μετά το 1990 λόγω ακριβώς της επιδημικής έξαρσης της παχυσαρκίας (Cameron N. 2002). Αναφορικά με τη χώρα μας, έχουν ενσκήψει προβληματισμοί για τις ισχύουσες καμπύλες και ο σωστός σχεδιασμός των καμπυλών ανάπτυξης έχει γίνει αντικείμενο εντατικής έρευνας. Διαπιστώνεται η ανάγκη για προσεκτικά σχεδιασμένες μελέτες, που να αντιπροσωπεύουν απόλυτα το σύνολο του πληθυσμού μιας χώρας και να λαμβάνουν υπόψη τη φυλετική του καταγωγή, ώστε οι προτεινόμενες καμπύλες ανάπτυξης να συμβαδίζουν με μια γοργά μεταβαλλόμενη πραγματικότητα και να βοηθούν τους επαγγελματίες υγείας στην ενημέρωση του πληθυσμού και την υιοθέτηση των κατάλληλων παρεμβάσεων. Στη χώρα μας, οι καμπύλες για το ύψος και το βάρος των παιδιών αναγράφονται στο βιβλιάριο υγείας του παιδιού, έχουν μάλιστα αναθεωρηθεί προς τα πάνω μετά τη μεγάλη επιδημιολογική μελέτη των Χρούσος και συν το 2003. Παρόλα αυτά, από κάποιους ερευνητές έχουν διατυπωθεί ενστάσεις για τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και έχει υπάρξει ωστόσο αρκετή συζήτηση σχετικά με τη θεώρηση των ορίων αυτών ως πρότυπων για τα σύγχρονα Ελληνόπουλα. Άλλωστε παγκοσμίως οι μελέτες της παχυσαρκίας και των καμπυλών ανάπτυξης πυκνώνουν τα τελευταία χρόνια, αντικατοπτρίζοντας τον προβληματισμό των ερευνητών και την ανάγκη για ταχύτερη αναπροσαρμογή των δεδομένων σε ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται πια από συχνές μετακινήσεις πληθυσμών, μεγάλες ανισότητες στην οικονομική ανάπτυξη και αλλαγή των διατροφικών συνηθειών.

Όσον αφορά τις συνέπειες της παχυσαρκίας σε βιολογικό επίπεδο, αυτές μπορεί αρχικά να διαλάβουν της παρατήρησης του ιατρού και των συγγενών. Άλλωστε, ένα παιδί παχύσαρκο μπορεί να φαίνεται υγιές, ακόμα και να έχει φυσιολογικές τις αιματολογικές-βιοχημικές παραμέτρους. Ωστόσο, μια προσεκτικά σχεδιασμένη δοκιμασία αποκαλύπτει τις περιορισμένες εφεδρείες του καρδιαγγειακού συστήματος και σε επίπεδα τέτοια που στη μεταγενέστερη ζωή του μπορεί να αποδειχτούν νοσογόνα. Πράγματι, ιδιαίτερα στα παιδιά και στους νέους ενήλικες, αναφέρεται διεθνώς το φαινόμενο της «καλοήθους» παχυσαρκίας, με την έννοια ότι τα παχύσαρκα άτομα δεν αντιλαμβάνονται κάποια σωματική δυσλειτουργία, που θα οδηγούσε νοσηρότητα και συνοδό περιορισμό των δραστηριοτήτων τους. Ως συνέπεια, τα παιδιά με παχυσαρκία και οικογένειές τους δεν διαβλέπουν τους μελλοντικούς κινδύνους για την υγεία τους και να υποτιμούν τη σημασία της άσκησης για τη σωματική και ψυχική τους υγεία. Σε κάθε περίπτωση, η επιδείνωση των βιολογικών-αιμοδυναμικών δεικτών δηλώνει την επιβάρυνση του κυκλοφορικού

συστήματος στα παχύσαρκα παιδιά και το δυνητικό κίνδυνο για καρδιαγγειακά συμβλήματα μακροπρόθεσμα. Περαιτέρω μελέτες που θα αναδεικνύουν κρίσιμους προγνωστικούς παράγοντες της παιδικής παχυσαρκίας, θα τονίσουν περισσότερο τη σημασία της άσκησης για την ψυχική, κοινωνική και σωματική ευεξία. Παράλληλα, αποδεικνύεται η σημασία των δοκιμασιών κόπωσης και της ιατρικής εξέτασης των ασκουμένων παιδιών με παχυσαρκία, καθώς μπορεί να παρατηρηθεί επιζήμια μεταβολή στις αιμοδυναμικές τους παραμέτρους.

Η παχυσαρκία δε συνιστά μειονέκτημα ενός παχύσαρκου παιδιού, αλλά μαρτυρά και μια ανεκτικότητα της παχυσαρκίας από το οικείο περιβάλλον του παιδιού, που επίσης αυξάνει την πιθανότητα να υπάρξει παχυσαρκία. Το γεγονός αυτό θέτει το ζήτημα της σημασίας των κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, οι οποίοι είναι τροποποιήσιμοι. Η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας σε μια ώρα καθημερινώς με έντονο παιχνίδι ή άλλη σωματική άσκηση (περπάτημα, σπορ, αποφυγή τηλεόρασης) βοηθάει και στην ψυχολογία του παιδιού προσδίδοντας του αυτοπεποίθηση και κοινωνικότητα. Έχει δειχθεί ότι προγράμματα διατροφής που συνδυάστηκαν με αύξηση της σωματικής δραστηριότητας είχαν καλύτερα και μακροβιότερα αποτελέσματα στην επίτευξη και διατήρηση του ιδανικού βάρους. Η ψυχολογική υποστήριξη από το ευρύτερο οικογενειακό περιβάλλον κρίνεται απαραίτητη για την επίτευξη και διατήρηση του επιθυμητού βάρους, ενώ προϋπόθεση για τη σωστή ρύθμιση του βάρους του παιδιού είναι να ακολουθήσει όλη η οικογένεια ένα σωστότερο τρόπο διατροφής, προτρέποντας το παιδί για φυσική άσκηση.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Arens R, Muzumdar H (2010). Childhood obesity and obstructive sleep apnea syndrome. *J Appl Physiol*, 108(2):436-44

ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories (2002). *Am J Respir Crit Care Med* 166(1):111–117.

Adair LS (2008). Child and adolescent obesity: epidemiology and developmental perspectives. *Physiol Behav*, 94:8-16.

Al-Nuaim AR, al- Rubeaan K, al- Mazrou Y, al- Attas O, al- Daghari N, Khoja T (1996). High prevalence of overweight and obesity in Saudi Arabia. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 20:547-552.

American College of Chest Physicians 2001, <http://www.chestnet.org>.

American Diabetes Association (ADA) 2000, <http://www.diabetes.org>.

Angelopoulos PD, Milionis HJ, Moschonis G, Manios Y (2006). Relations between obesity and hypertension: preliminary data from a cross-sectional study in primary schoolchildren: the children study. *Eur J Clin Nutr*, 60:1226-34.

Barlow SE; Expert Committee(2007). Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 120 Suppl 4:S164-92.

Bassan H, Berkner L, Stolovitch C, Kesler A (2008). Asymptomatic idiopathic intracranial hypertension in children. *Acta Neurol Scand*, 118(4):251-5.

Ben-Dov IZ, Bursztyl M. Ambulatory blood pressure monitoring in childhood and adult obesity. *Curr Hypertens Rep*. 2009 , 11(2):133-42.

Biro FM, Khoury P, Morrison JA (2006). Influence of obesity on timing of puberty. *Int J Androl*, 29(1):272-7; discussion 286-90.

Butland RJA, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *BMJ* 1982; 284:1607–1608.

Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG (1996). The six minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*,110:325–332.

Cameron N (2002). British growth charts for height and weight with recommendations concerning their use in auxological assessment. *Ann Hum Biol*, 29:1-10.

Cassimos D, Sidiropoulos H, Batzios S, Balodima V, Christoforidis A. Sociodemographic and dietary risk factors for excess weight in a greek pediatric population living in Kavala, Northern Greece. *Nutr Clin Pract*. 2011 Apr;26(2):186-91.

Center for Disease Control and Prevention (2004). Physical activity and good nutrition essential elements to preventing chronic disease and obesity.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244):1240-3.

Cooper KH (1968). A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 203:201–204.

Chu NF (2001). Prevalence and trends of obesity among the school children in Taiwan – the Taipei Children Heart Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25:170-176.

Cuttini M, Barreto ML (2010). Prevention of childhood obesity: issues on the evaluation of interventions. *J Epidemiol Community Health*, 64(11):939. No abstract

Dietz W.H (1997). Periods of risk in childhood for the development of adult obesity – What do we need to learn? *Journal of Clinical Nutrition*, 127:1884-1886.

European Childhood Obesity Group 2007, <http://www.ecog-obesity.eu/>

Enright P(2003). The six-minute walk test. *Respiratory care*. 48(8):783-785

Feber J, Ahmed M (2010). Hypertension in children: new trends and challenges. *Clin Sci (Lond)*, 119(4):151-61.

Frisard MI, Greenway FL, Delany JP. Comparison of methods to assess body composition changes during a period of weight loss. *Obes Res*. 2005,13(5):845-54.

Garrow J.S (1988). *Obesity and related diseases*. Churchill Livingstone, London, ,1-16.

Geiger R, Strasak A, Treml B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V, Geiger H, Loeckinger A, Stein JI. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr*. 2007 Apr;150(4):395-9, 399.e1-2.

Grassi G, Diez J. Obesity-related cardiac and vascular structural alterations: beyond blood pressure overload. *J Hypertens*. 2009 ,27(9):1750-2.

Grassi G, Seravalle G, Dell'oro R. Sympathetic activation in obesity: a noninnocent bystander. *Hypertension*. 2010 ,56(3):338-40.

Guagnano MT, Ballone E, Merlitti D, Murri R, Pace-Palitti V, Pilotti R, Sensi S. Association between anthropometric and ultrasound measurements of fatness with ambulatory blood pressure monitoring in obese women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997 ,21(8):632-6.

Guo S.S, Chumlea W.S (1999). Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Amer. J Clin Nutr*, 70:145-148.

Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, Berman LB (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J*, 132(8):919-23.

Han JC, Lawlor DA, Kimm SY (2010). Childhood obesity. *Lancet*, 375(9727):1737-48

Holst-Schumacher I, Nuñez-Rivas H, Monge-Rojas R, Barrantes-Santamaría M. Components of the metabolic syndrome among a sample of overweight and obese Costa Rican schoolchildren. *Food Nutr Bull*. 2009 ,30(2):161-70.

Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ*. 1995 ,311(7017):1401-5.

Hedley A.A, Ogden C.L, Johnson C.L, Carroll M.D, Curtin L.R, Flegal K.M (2004). Prevalence of overweight and obesity among U.S. children, adolescents and adults 1999-2002. *Journal of the American Medical Association*, 291(23):2847-2850.

IOM (2005). Preventing childhood obesity: Health in the balance. Washington, DC: Institute of Medicine.

International Obesity Task Force IOFT 2003, <http://www.iaso.org/iotf/>

John J (2010). Economic perspectives on pediatric obesity: impact on health care expenditures and cost-effectiveness of preventive interventions. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*, 66:111-24.

Kral TV, Rauh EM (2010). Eating behaviors of children in the context of their family environment. *Physiol Behav*, 100(5):567-73

Krassas GE, Tzotzas T, Tsameti C, Konstantinidis T (2001). Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 14 (5):1319-26.

Krebs N.F, Jacobson M.S (2003). American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics*, 112(2):424-430.

l'Allemand-Jander D. Clinical diagnosis of metabolic and cardiovascular risks in overweight children: early development of chronic diseases in the obese child. *Int J Obes (Lond)*. 2010,34 Suppl 2:S32-6.

Lazorick S, Peaker B, Perrin EM, Schmid D, Pennington T, Yow A, Dubard CA (2011). Prevention and Treatment of Childhood Obesity: Care Received by a State Medicaid Population. *Clin Pediatr (Phila)*.

Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG (2008). The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child*, 93(6):464-8.

Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, Fok TF, Ng PC. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Jul 15;176(2):174-80. Epub 2007 Apr 26.

Lohman T.G (1987). The use of skin holds to estimate body on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*.

McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJR. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *BMJ* 1976;1:822-823.

Mamalakis G, Kafatos A (1996). Prevalence of obesity in Greece. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 20:488-92.

Magkos F, Manios Y, Christakis G, Kafatos AG (2006). Age-dependent changes in body size of Greek boys from 1982 to 2002. *Obesity (Silver Spring)*, 14:289-94.

Marton E, Feletti A, Mazzucco GM, Longatti P(2008). Pseudotumor cerebri in pediatric age: role of obesity in the management of neurological impairments. *Nutr Neurosci*, 11(1):25-31.

Noal RB, Menezes AM, Macedo SE, Dumith SC (2011). Childhood body mass index and risk of asthma in adolescence: a systematic review. *Obes Rev*, 12(2):93-104.

Neutzling MB, Taddei JA, Rodrigues EM, Sigulem DM (2000). Overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24:869-874.

Ogden CL(2004). Defining overweight in children using growth charts. *Md Med*, 5:19-21.

Ogden CL, Lamb MM, Carroll MD, Flegal KM. Obesity and socioeconomic status in children and adolescents: United States, 2005-2008.NCHS Data Brief. 2010 ,51):1-8.

Orsi CM, Hale DE, Lynch JL (2011). Pediatric obesity epidemiology. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.*, 18(1):14-22.

Oudiz RJ, Barst RJ, Hansen JE, Sun XG, Garofano R, Wu X, Wasserman K(2006). Cardiopulmonary exercise testing and six-minute walk correlations in pulmonary arterial hypertension.*Am J Cardiol*, 97(1):123- 6

Pinel John P.J. *Biopsychology-Unknown binding* (2007) Allyn & Bacon Boston.

Puder JJ, Munsch S (2010). Psychological correlates of childhood obesity. *Int J Obes (Lond)*, 34 (2):S37-43

Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf Cda S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, Marostica PJ, Donadio MV. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years.*Pediatr Pulmonol*. 2009 , 44(12):1174-9.

Riley M, McParland J, Stanford CF, Nicholls DP (1992). Oxygen consumption during corridor walks testing in chronic cardiac failure. *Eur Heart J*, 13:789-93

Sanderson K, Patton GC, McKercher C, Dwyer T, Venn AJ (2011). Overweight and obesity in childhood and risk of mental disorder: a 20-year cohort study. *Aust N Z J Psychiatry.*, 45(5):384-92.



Seagle H.M, Strain G.W (2009). "Position of the American Dietetic Association: weight management." *J.Am.Diet.Association*, 109(2):330-346.

Schweizer P, Lenz MP, Kirschner HJ (2000). Pathogenesis and symptomatology of cholelithiasis in childhood. A prospective study. *Dig Surg*, 17(5):459-67.

Simpson LA, Cooper J (2009). Paying for obesity: a changing landscape. *Pediatrics*, 123 (5):S301-7.

Solorzano CM, McCartney CR (2010). Obesity and the pubertal transition in girls and boys. *Reproduction*, 140(3):399-410

Strock G.A, Cottrell E.R (2005). "Childhood obesity: a simple equation with complex variables". *J. Long Term. Eff. Med. Implants*, 15(10):15-32.

Talen MR, Mann MM (2009). Obesity and mental health. *Prim Care*, 36(2):287-305.

U.S. Department of Health and Human Services (2001). The surgeon general's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. Rockville, M.D: United States Department of Health and Human Services, Public Health Service, Office of the Surgeon General.

Warschburger P (2011). [Psychological aspects of obesity: Consequences for content, indication, and success of therapy.] *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 54(5):562-569.

Widhalm K, Ghods E (2010). Nonalcoholic fatty liver disease: a challenge for pediatricians. *Int J Obes (Lond)*, 34(10):1451-67.

World Health Organization (WHO). Obesity. Prevention and managing the global epidemic WHO Technical Report Series 894. WHO, Geneva 2000

Zavorsky GS. Cardiopulmonary aspects of obesity in women. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2009 ,36(2):267-84

Κουρίδης Γ.Α (1997). Εκτίμηση της θρέψης σε παιδιά σχολικής ηλικίας της Πάφου. Παιδιατρ. Β. Ελλ., 9:190-193.

Κουρίδης Γ, Τορναρίτης Μ, Κουρίδης Χ, Σάββας Σ, Χατζηγεωργίου Χ, Σιαμούνη Μ (2000). Η Παχυσαρκία σε παιδιά ηλικίας 11-12 ετών στην Κύπρο. Σημαντική αύξηση τα τελευταία 8 χρόνια. Παιδιατρική, 63:137-144.

Κυρίτση Φ, Μοντεσάτου Μ, Βαλαβανίδου Ε, Θωμοπούλου Α, Γεωργούλα Μ (2004). Μελέτη σωματομετρικής ανάπτυξης παιδιών πρώτης σχολικής ηλικίας σε αστική περιοχή. Νοσηλευτική, 43:451-458

Νούλα Μ, Τσιρίγκα Σ, Υφαντή Ε. Συχνότητα παχυσαρκίας και παραμορφώσεων σπονδυλικής στήλης σε μαθητές α/θμιας και β/θμιας εκπαίδευσης. Interscientific Health Care (2009) Τόμος 1, Τεύχος 3, 93-98

Τρυποσκιιάδης Φ και συνεργάτες. Καρδιολογία, Εκδόσεις Λαγός, 2003

Χρούσος Γ.Π. Παιδική Παχυσαρκία στην Ελλάδα. Δελτίο Α Παιδιατρικής Κλινικής Πανεπιστημίου Αθηνών. 36η Παιδιατρική Ενημέρωση, 3-3 Μαΐου, 2003; Τόμος 50, Τεύχος 3, σελ. 225-234.

