



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ  
ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΕ ΥΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ  
ΑΥΞΗΜΕΝΟ Β.Μ.Ι. ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ  
ΕΞΑΛΕΠΤΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΒΑΔΙΣΗΣ**

**Σπουδαστές:**

**ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΤΖΩΡΤΖΑΤΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**Επιβλέπων Καθηγήτρια: κ. ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ**

**ΑΙΓΙΟ - 2017**

**INVESTIGATION OF CARDIOPULMONARY  
PARAMETERS IN HEALTHY SUBJECTS WITH  
INCREASED B.M.I. USING THE SIX MINUTE  
WALK TEST**

## **Ευχαριστίες**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τα άτομα που στάθηκαν δίπλα μας στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας και ιδιαίτερα την κα. Βασιλειάδη Κωνσταντίνα για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση, όπως επίσης και τα άτομα που έλαβαν μέρος εθελοντικά στο ερευνητικό κομμάτι.

## Πρόλογος

Η παρούσα ερευνητική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας για το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας, Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας, Τμήμα Φυσικοθεραπείας.

Η επιλογή του θέματος πραγματοποιήθηκε με βάση τους προβληματισμούς μας σχετικά με την παχυσαρκία και την κατακόρυφη αύξηση των κρουσμάτων που σημειώνονται διεθνώς. Υπάρχουν στοιχεία που αναφέρουν επιπολασμό της, τόσο στις αναπτυγμένες, όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ τα ποσοστά εμφάνισης της παχυσαρκίας είναι περισσότερο αυξημένα στις γυναίκες από ότι στους άνδρες. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής, οι διατροφικές συνήθειες, οι συνθήκες διαβίωσης και εργασίας ευνοούν και προάγουν την «καθιστική ζωή». Ο καθιστικός τρόπος ζωής χαρακτηρίζεται από αύξηση της κατανάλωσης θερμίδων και κυρίως από έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, ενώ αρκετές φορές συνδέεται και με την εμφάνιση της παχυσαρκίας.

Σκοπός της ερευνητικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη και διερεύνηση του αντίκτυπου του αυξημένου δείκτη μάζας σώματος σε καθημερινές δραστηριότητες, καθώς επίσης και οι μεταβολές που υφίσταται το καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα. Η κλινική δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε είναι η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, δεδομένου ότι είναι εύκολη στην εφαρμογή και αντικατοπτρίζει τις υπομέγιστες καθημερινές δραστηριότητες.

## Περίληψη

Η βάδιση αποτελεί το σημαντικότερο τρόπο μετακίνησης του ανθρώπου και παράλληλα την απλούστερη μορφή αερόβιας άσκησης. Η φυσιολογική βάδιση παρέχει αυτονομία, λειτουργικότητα και ανεξαρτησία, ενώ συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην εύρυθμη λειτουργία όλου του σώματος. Η ερευνητική μελέτη χρησιμοποιεί την εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης (6-minute walk test- 6MWT), η οποία αντικατοπτρίζει τις καθημερινές υπομέγιστες δραστηριότητες και αξιολογεί το καρδιαγγειακό κι αναπνευστικό σύστημα.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν, αναλύεται η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης, καθώς επίσης και το πρωτόκολλο διεξαγωγής της, όπως ορίστηκε το 2002 από την Αμερικανική Εταιρεία Θώρακος ( American Thoracic Society – ATS ). Περιγράφεται η ανατομία και η φυσιολογία του καρδιαγγειακού και αναπνευστικού συστήματος, ενώ γίνεται εκτενής αναφορά στην παχυσαρκία και τις επιπτώσεις της στην υγεία, στην πρόληψη και αντιμετώπισή της, στα οφέλη της απώλειας σωματικού βάρους και στον δείκτη μάζας σώματος ( Body Mass Index-BMI ). Τέλος, παρατίθενται μελέτες άλλων ερευνητών που χρησιμοποιούν την ίδια δοκιμασία σε άτομα με αυξημένο B.M.I., τα αποτελέσματα που προέκυψαν και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν.

Στην ακόλουθη ερευνητική πτυχιακή συμμετείχαν 24 νέοι, υγιείς εθελοντές. Απαραίτητη προϋπόθεση συμμετοχής ήταν η συμπλήρωση ενός εντύπου ενημέρωσης και συγκατάθεσης και ενός ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε γενικά δημογραφικά στοιχεία, διατροφικές συνήθειες, καθημερινή φυσική δραστηριότητα (ερωτηματολόγιο Baecke). Εν συνεχεία, εκτελέστηκε η δοκιμασία, ενώ οι καρδιοαναπνευστικές παράμετροι ( καρδιακή συχνότητα, συστολική αρτηριακή πίεση, διαστολική αρτηριακή πίεση, κορεσμός αιμοσφαιρίνης, FEV<sub>1</sub>, FVC, λόγος FEV<sub>1</sub>, FVC ) και η κλίμακα Borg για την αντιλαμβανόμενη δύσπνοια και αντιλαμβανόμενη κόπωση καταγράφηκαν πριν και μετά το πέρας της δοκιμασίας. Εν κατακλείδι, η δοκιμασία αυτή αποτελεί ένα έγκυρο, ασφαλές και αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης καρδιοαναπνευστικών παραμέτρων υγιών και μη ατόμων.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	iii
Πρόλογος.....	iv
Περίληψη.....	v
Συντομογραφίες.....	viii
Εισαγωγή.....	1
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης</b>	
1.1 Δοκιμασία εξάλεπτης βάδισης (6 minute walk test- 6MWT).....	2
1.2 Ενδείξεις και αντενδείξεις εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης.....	3
1.3 Συνθήκες διεξαγωγής της 6MWT .....	3
1.4 Διαδικασία εκτέλεσης της 6MWT .....	4
1.4.1 Παράγοντες μεταβλητότητας.....	5
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Το καρδιαγγειακό σύστημα</b>	
2.1 Γενικά ανατομικά στοιχεία.....	7
2.2 Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος.....	8
2.3 Οι κοιλότητες της καρδιάς.....	10
2.4 Η αγγείωση της καρδιάς.....	12
2.5 Η νεύρωση της καρδιάς.....	13
2.6 Παράμετροι καρδιαγγειακού συστήματος.....	14
2.6.1 Καρδιακή συχνότητα.....	14
2.6.2 Αρτηριακή πίεση.....	15
2.6.3 Κορεσμός οξυγόνου.....	16
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Το αναπνευστικό σύστημα</b>	
3.1 Γενικά και ανατομικά στοιχεία του αναπνευστικού συστήματος.....	17
3.2 Αγγείωση και νεύρωση των πνευμόνων.....	21
3.3 Αναπνευστικοί μύες.....	22
3.4 Φυσιολογία των πνευμόνων.....	25
3.4.1 Μηχανική πνευμονικού αερισμού.....	25
3.5 Σπυρομέτρηση.....	26
3.5.1 Ενδείξεις και αντενδείξεις σπυρομέτρησης.....	27

## **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Παχυσαρκία**

4.1 Ορισμός παχυσαρκίας.....	28
4.2 Δείκτης μάζας σώματος (Body Mass Index- B.M.I.).....	28
4.3 Συνέπειες της αύξησης του σωματικού βάρους στην υγεία.....	30
4.4 Επίδραση του B.M.I. στις σπυρομετρικές τιμές FVC, FEV <sub>1</sub> και του λόγου FEV <sub>1</sub> FVC.....	31
4.5 Πρόληψη και αντιμετώπιση του αυξημένου σωματικού βάρους.....	32
4.6 Οφέλη και κίνδυνοι της απώλειας βάρους.....	33

## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Ερευνητικά δεδομένα για την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης και τον BMI.....**

34

## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> Μεθοδολογία έρευνας**

6.1 Σκοπός και μεθοδολογική προσέγγιση.....	43
6.2 Υλοποίηση ερευνητικής διαδικασίας.....	43
6.3 Όργανα μέτρησης.....	45
6.3.1 The Questionnaire of Baecke et al., For Measurement of a Person's Habitual Physical Activity.....	45
6.3.2 Κλίμακα Borg για την καταγραφή της αντιλαμβανόμενης δύσπνοιας.....	46
6.3.3 Κλίμακα Borg για την καταγραφή της αντιλαμβανόμενης κόπωσης.....	47
6.3.4 Παλμική οξυμετρία.....	48
6.3.5 Σπιρόμετρο.....	49
6.3.6 Πιεσόμετρο με ενσωματωμένα ακουστικά και σφυγμομανόμετρο.....	51
6.4 Πληθυσμός-Δείγμα.....	52
6.5 Ανάλυση ερωτηματολογίου και στατιστική ανάλυση.....	53
6.5.1 Γενικά στοιχεία συμμετεχόντων.....	53
6.5.2 Διατροφικές συνήθειες.....	53
6.5.3 Συνήθης φυσική δραστηριότητα (Baecke).....	55
6.5.4 Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.....	59
6.6 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης.....	59

## **Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> Συμπεράσματα- Συζήτηση.....**

69

## **Βιβλιογραφία - Αρθρογραφία .....**

71

## **Παραρτήματα.....**

76

## Συντομογραφίες

World Health Organization	W.H.O.
Body Mass Index	B.M.I.
6 minute walk test	6MWT
American Thoracic Society	A.T.S.
Χρόνια Αποφρακτική πνευμονοπάθεια	X.A.Π.
Καρδιακή συχνότητα	Κ.Σ.
Δοκιμασία κόπωσης	Δ.Κ.
Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου	VO <sub>2max</sub>
Κορεσμός της αιμοσφαιρίνης	SpO <sub>2</sub>
Αρτηριακή πίεση	A.Π.
Όγκος παλμού	O.Π.
Αυτόνομο νευρικό σύστημα	A.N.Σ.
Μερική πίεση αρτηριακού οξυγόνου	PaO <sub>2</sub>
American Heart Association	A.H.A.
American Lung Association	A.L.A.
Μονοξείδιο του άνθρακα	CO
Διοξείδιο του άνθρακα	CO <sub>2</sub>
Οξυγόνο	O <sub>2</sub>
Forced Vital Capacity	FVC
Forced Expiratory Volume in 1 second	FEV <sub>1</sub>
Συστολική αρτηριακή πίεση	Σ.Α.Π.
Διαστολική αρτηριακή πίεση	Δ.Α.Π.
Δείκτης φυσικής δραστηριότητας	Δ.φ.δ
Γενικός δείκτης φυσικής δραστηριότητας	Γ.δ.φ.δ



## Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το φαινόμενο της παχυσαρκίας έχει λάβει διαστάσεις πανδημίας, καθώς το 2003 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization-WHO) ανακοίνωσε ότι υπήρχαν ένα δισεκατομμύριο ενήλικες, οι οποίοι ήταν είτε υπέρβαροι, είτε παχύσαρκοι. Το 2014, ο αριθμός αυτός εκτοξεύθηκε σε περισσότερο από 1.9 δισεκατομμύρια παγκοσμίως (WHO, 2016).

Η αύξηση του βάρους πάνω από τα φυσιολογικά όρια (όπως αυτά ορίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας) ενέχει πολλούς κινδύνους. Οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν σχετίζονται με καρδιακές παθήσεις, σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, υψηλή αρτηριακή πίεση, μερικές μορφές καρκίνου και άλλα.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά 30 λεπτά ήπιας καθημερινής άσκησης, καθώς προλαμβάνει αλλά και συμβάλλει στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας και των νοσημάτων που σχετίζονται με αυτή, προκαλώντας θετικές αλλαγές σε μεταβολικό, ψυχολογικό και φυσιολογικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, η άσκηση εξισορροπεί τα επίπεδα ενέργειας μέσω αύξησης της συνολικής καύσης θερμίδων ή προκαλεί μείωση σωματικού βάρους δεδομένου ότι δε καταναλώνονται επιπλέον θερμίδες. Επιπλέον, καθυστερεί την εμφάνιση παχυσαρκίας, λόγω της ελάττωσης εναπόθεσης λίπους, ενώ η εφαρμογή ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης αυξάνει τον μυϊκό ιστό και την ποσότητα ενέργειας που καταναλώνει το άτομο κατά τη διάρκεια της ημέρας, ακόμα και σε κατάσταση ηρεμίας, καθιστώντας ευκολότερο τον έλεγχο του βάρους. Τέλος, μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης κατάθλιψης και άγχους (WHO, 2004).

Άσκηση ήπιας έντασης και παρατεταμένης διάρκειας θεωρείται η αερόβια, όπως είναι για παράδειγμα η γρήγορη βόδιση, ο χορός και η ποδηλασία, οι οποίες ενεργοποιούν μεγάλες μυϊκές ομάδες. Η αερόβια προπόνηση χρησιμοποιείται με σκοπό τη βελτίωση των παραμέτρων του αναπνευστικού και καρδιαγγειακού συστήματος, που επιτυγχάνεται με προσαρμογές στο σύστημα μεταφοράς και κατανάλωσης οξυγόνου. Τα οφέλη της αερόβιας προπόνησης είναι η βελτίωση της αντοχής και η αύξηση κατανάλωσης λιπαρών οξέων, βοηθώντας στη μείωση του ποσοστού του λίπους στο σώμα σε συνδυασμό με την κατάλληλη διατροφή (Τζώρτζη & Λόης, 2004).

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> – Η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης

### 1.1 Δοκιμασία εξάλεπτης βάδισης (6 minute walk test- 6MWT)

Οι δοκιμασίες βάδισης τυπικά αποτελούν ένα μέσο αξιολόγησης του λειτουργικού επιπέδου του ατόμου, αλλά δίνουν και πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα της φαρμακευτικής ή κάποιας άλλης παρέμβασης στα άτομα. Πριν το 1960, για να εκτιμήσουν οι ιατροί τη λειτουργική ικανότητα του ατόμου ρωτούσαν πόσα σκαλιά μπορεί το άτομο να ανέβει συνεχόμενα ή τι απόσταση μπορεί να περπατήσει. Ωστόσο, αυτή η ερώτηση αποτέλεσε μια αναξιόπιστη μέθοδο, καθώς οι ασθενείς μπορεί να υποτιμήσουν ή να υπερεκτιμήσουν τις ικανότητές τους. Για αυτό το λόγο, τη δεκαετία του 1960, ο Balke ανέπτυξε μια απλή δοκιμασία για να αξιολογήσει τη λειτουργική ικανότητα, μετρώντας τη διανυθείσα απόσταση κατά τη διάρκεια ενός ορισμένου χρόνου. Αυτές οι δοκιμασίες βάδισης θεωρούνται αντικειμενικές μέθοδοι με καταγεγραμμένη εγκυρότητα και αξιοπιστία με πλεονέκτημα συγκριτικά με τις εργοσπιρομετρικές δοκιμασίες, καθώς απαιτούν ελάχιστο τεχνικό εξοπλισμό, είναι ανέξοδες και εύκολες στη διευθέτησή τους, ενώ δεν χρειάζονται εξειδικευμένο προσωπικό για την εφαρμογή τους (American Thoracic Society , 2002).

Αρχικά ως μέσο αξιολόγησης της φυσικής κατάστασης σε υγιή άτομα χρησιμοποιήθηκε η 12λεπτη δοκιμασία βάδισης. Η ίδια δοκιμασία βάδισης χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της ανικανότητας των ασθενών με χρόνια βρογχίτιδα. Σε αυτούς τους ασθενείς όμως η εν λόγω δοκιμασία ήταν εξουθενωτική και έτσι τροποποιήθηκε στην 6λεπτη δοκιμασία βάδισης με εξίσου καλά αποτελέσματα (American Thoracic Society , 2002 ; Enright, 2003).

Η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης ( 6MWT ) θεωρείται ευκολότερη, πιο άνετη για τον ασθενή και αντικατοπτρίζει καθημερινές δραστηριότητες καλύτερα σε σχέση με άλλες δοκιμασίες. Αποτελεί μια εύκολη διαδικασία με μοναδική προϋπόθεση την ύπαρξη ενός επίπεδου, σκληρού διαδρόμου 30 μέτρων. Σε αυτή τη δοκιμασία μετριέται η απόσταση που μπορεί να βαδίσει ο ασθενής σε διάστημα 6 λεπτών. Αξιολογεί όλα τα συστήματα που συμμετέχουν στην άσκηση, όπως είναι το κυκλοφορικό, το αναπνευστικό, το νευρομυϊκό, αλλά και τον μεταβολισμό των μυών. Οι εξεταζόμενοι ακολουθούν τον δικό τους ρυθμό

βάδισης κατά τη δοκιμασία μέσω της οποίας εκτιμάται η υπομέγιστη λειτουργική ικανότητα. Η εξάλεπτη δοκιμασία προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό τις καθημερινές δραστηριότητες, επειδή οι περισσότερες πραγματοποιούνται σε υπομέγιστα επίπεδα έντασης ( Miâdi-Messaoud et al, 2012).

## **1.2 Ενδείξεις και αντενδείξεις εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης**

Η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης εφαρμόζεται πριν και μετά τη θεραπευτική παρέμβαση, όπως για παράδειγμα σε περιπτώσεις πνευμονικής εκτομής ή μεταμόσχευσης, αναπνευστικής αποκατάστασης, φαρμακευτικής αγωγής και πνευμονικής υπέρτασης. Επίσης, χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της λειτουργικής ικανότητας σε παθήσεις όπως, η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια(XΑΠ), η κυστική ίνωση, η καρδιακή ανεπάρκεια, η περιφερική αγγειακή νόσος και η πνευμονική υπέρταση, αλλά και σε ηλικιωμένα άτομα ή ακόμα και για την πρόβλεψη θνησιμότητας και νοσηρότητας. Η επικρατέστερη ένδειξη είναι η αξιολόγηση μιας φαρμακευτικής παρέμβασης σε ασθενείς με μέτριες ή σοβαρές καρδιακές και αναπνευστικές παθήσεις ( Enright, 2003).

Απόλυτες αντενδείξεις της 6MWT είναι η ασταθής στηθάγχη και το έμφραγμα του μυοκαρδίου κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μήνα, ενώ σχετικές αντενδείξεις θεωρούνται η καρδιακή συχνότητα άνω των 120 σφυγμών/ λεπτό, η συστολική αρτηριακή πίεση άνω των 180 mmHg και η διαστολική αρτηριακή πίεση άνω των 100mmHg (Gontijo et al, 2011).

Άτομα με σταθερή στηθάγχη, μπορούν να λάβουν μέρος στη δοκιμασία, δεδομένου ότι έχουν λάβει κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή. Σε κάποιες μελέτες είχαν δοθεί οδηγίες στους ασθενείς να περπατήσουν όσον το δυνατό γρηγορότερα. Κάτι τέτοιο ενέχει πολλούς κινδύνους, ιδίως σε άτομα με καρδιακή νόσο, καθώς παρατηρείται γρηγορότερη εμφάνιση της κόπωσης και πιθανό καρδιακό στρες (American Thoracic Society, 2002).

## **1.3 Συνθήκες διεξαγωγής της 6MWT**

Ο διάδρομος πάνω στον οποίο εκτελείται η δοκιμασία πρέπει να είναι επίπεδος, μακρύς και να διαθέτει σκληρή επιφάνεια. Το μήκος του διαδρόμου ορίζεται στα 30 μέτρα, ενώ κάθε 3 μέτρα πρέπει να υπάρχει ένδειξη στο πάτωμα. Η ύπαρξη κώνων οριοθετεί τα σημεία

έναρξης και τερματισμού του διαδρόμου, όπως επίσης μια ταινία έντονου χρώματος βρίσκεται στη γραμμή εκκίνησης και υποδηλώνει την αρχή και το τέλος κάθε γύρου (60 μέτρα) (Donini et al, 2013).

Ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται διάδρομοι μήκους 30 μέτρων, ωστόσο σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικρότεροι ή μεγαλύτεροι σε μήκος διάδρομοι δεν προκαλούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά το μήκος της ευθείας πορείας, καθώς εάν χρησιμοποιηθεί ένας μικρότερος σε μήκος διάδρομος απαιτείται από τους ασθενείς να διαθέσουν περισσότερο χρόνο για να αλλάξουν κατεύθυνση, πράγμα που μειώνει την απόσταση. (American Thoracic Society, 2002).

Τα μέσα που απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί η δοκιμασία είναι ένα χρονόμετρο, δύο κώνοι, ένας μετρητής γύρων, μια ελαφριά καρέκλα, φύλλα εργασίας, ένα πιεσόμετρο, μια πηγή οξυγόνου, τηλέφωνο και ένας απινιδωτής (American Thoracic Society, 2002)

Η συμμετοχή στη δοκιμασία προϋποθέτει οι ασθενείς να έχουν άνετη, αθλητική ένδυση και υπόδηση, να χρησιμοποιήσουν βοηθήματα βάδισης κατά τη δοκιμασία, εφόσον υπάρχουν, να μη διακόψουν τη φαρμακευτική αγωγή τους, και να απέχουν από άλλη αθλητική δραστηριότητα για τουλάχιστον δύο ώρες πριν τη δοκιμασία. Εάν η δοκιμασία γίνεται νωρίς το πρωί ή νωρίς το απόγευμα, ενδείκνυται η κατανάλωση ενός ελαφριού γεύματος (Özgen et al, 2015).

Το οξυγόνο δίνεται με σταθερή ροή και με τον ίδιο τρόπο σε ασθενείς που λαμβάνουν ήδη, κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας, ενώ καταγράφεται και ο τύπος της παροχής οξυγόνου(συνεχής, διακοπτόμενος, υγρό οξυγόνο). Μετά από οποιαδήποτε αλλαγή της παροχής οξυγόνου, οι μετρήσεις των παλμών και του SpO<sub>2</sub>, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον μετά από δέκα λεπτά. Όσον αφορά τη φαρμακευτική αγωγή, εάν υπάρχει, θα πρέπει να σημειώνεται (American Thoracic Society, 2002).

#### **1.4 Διαδικασία εκτέλεσης της 6MWT**

Πριν τη δοκιμασία, ο συμμετέχων καλείται να καθίσει για 10 λεπτά και να μην προηγηθεί προθέρμανση. Σε αυτή τη φάση συμπληρώνεται το πρώτο τμήμα του φύλλου εργασίας (American Thoracic Society, 2002).

Γίνεται έλεγχος για αντενδείξεις, για κατάλληλα ρούχα και παπούτσια και μετριέται η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση και προαιρετικά η παλμική οξυμετρία. Εάν υπολογιστεί η παλμική οξυμετρία, θα πρέπει να καταγραφεί η έναρξη του καρδιακού

ρυθμού και ο κορεσμός του οξυγόνου. Αξιολογείται η υποκειμενική αίσθηση της δύσπνοιας και της κόπωσης με τη χρήση της κλίμακας του Borg (Enright, 2003).

Ο εξεταζόμενος χρειάζεται να γνωρίζει ότι σε περίπτωση που νιώσει αδιαθεσία, μπορεί να μειώσει την ταχύτητά του ή να ξεκουραστεί στην καρέκλα που βρίσκεται τοποθετημένη παραπλεύρως του διαδρόμου, χωρίς όμως να σταματήσει το χρονόμετρο. Εάν ο εξεταζόμενος δε θέλει να συνεχίσει την δοκιμασία ή θεωρήσει ο εξεταστής πως πρέπει να σταματήσει, τότε υπολογίζεται ο χρόνος, η απόσταση που διένυσε και ο λόγος που διέκοψε (American Thoracic Society, 2002).

Ο εξεταστής έχοντας έναν μετρητή γύρων και ένα χρονόμετρο ανά χείρας ζητά από τον συμμετέχοντα, ο οποίος στέκεται στη γραμμή εκκίνησης, να περπατήσει για έξι λεπτά πάνω στο διάδρομο, κάνοντας στροφή γύρω από τους κώνους που υπάρχουν στην αρχή και στο τέλος του διαδρόμου. Η επαναφορά στο σημείο εκκίνησης ορίζεται ως ένας ολοκληρωμένος γύρος. Ο εξεταστής δεν πρέπει να μιλάει στον συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της εξέτασης ή να περπατάει δίπλα του, αλλά να τον ενημερώνει για κάθε λεπτό που περνάει και να τον προτρέπει να συνεχίσει..

Επίσης, λίγο πριν λήξει η δοκιμασία βάρδισης, ο εξεταστής πρέπει να ενημερώσει τον συμμετέχοντα για αυτό και να του ζητήσει να σταματήσει, μόλις ακούσει τον ήχο από το χρονόμετρο. Σε αυτό το σημείο, υπολογίζονται η απόσταση που διανύθηκε, οι γύροι που ολοκληρώθηκαν και επαναλαμβάνονται οι μετρήσεις που έλαβαν χώρα πριν τη διεξαγωγή της δοκιμασίας (American Thoracic Society, 2002).

#### **1.4.1 Παράγοντες μεταβλητότητας**

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες μεταβλητότητας που επηρεάζουν την απόσταση στην εν λόγω δοκιμασία. Στους παράγοντες που μειώνουν την απόσταση στην εξάλεπτη δοκιμασία συμπεριλαμβάνονται το μικρότερο ύψος, η μεγάλη ηλικία, το φύλο (γυναίκες), το αυξημένο σωματικό βάρος, η νοητική καθυστέρηση, ένας μικρότερος σε μήκος διάδρομος (συνεπώς περισσότερες στροφές), οι αναπνευστικές παθήσεις (ΧΑΠ , άσθμα , κυστική ίνωση , διάμεση πνευμονοπάθεια ), οι καρδιαγγειακές νόσοι ( στηθάγχη , έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό επεισόδιο , παροδικό ισχαιμικό επεισόδιο , συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια) και οι μυοσκελετικές παθήσεις ( αρθρίτιδα, τραυματισμοί σε ισχίο, γόνατο και αστράγαλο, απώλεια μυϊκής μάζας).

Αντιθέτως, παράγοντες που αυξάνουν την απόσταση στην δοκιμασία είναι το ψηλότερο ύψος ( λόγω μεγαλύτερου διασκελισμού ), το φύλο ( άνδρες ), το υψηλό κίνητρο, η παροχή οξυγόνου, η φαρμακευτική αγωγή και η υψηλή κινητικότητα του ατόμου (Enright, 2003).

Όσον αφορά την ενθάρρυνση φαίνεται ότι αυξάνει σημαντικά τη διανυόμενη απόσταση, αλλά θα πρέπει ο εξεταστής να ναι προσεκτικός με τις φράσεις που χρησιμοποιεί. Το επιθυμητό είναι να λέγονται κάποιες τυποποιημένες φράσεις κάθε ένα λεπτό με ήρεμη και σταθερή φωνή, χωρίς να δίνεται η εντύπωση ότι τον προτρέπουμε να αλλάξει ρυθμό.

1<sup>ο</sup> λεπτό: «τα πάτε καλά. Έχετε 5 λεπτά ακόμη»

2<sup>ο</sup> λεπτό: «συνεχίστε την καλή προσπάθεια. Έχετε ακόμη 4 λεπτά»

3<sup>ο</sup> λεπτό: «τα πάτε καλά. Είστε στη μέση του τεστ»

4<sup>ο</sup> λεπτό: «συνεχίστε την προσπάθεια»

5<sup>ο</sup> λεπτό: «συνεχίστε. Έχετε ένα λεπτό»

Στο τέλος καταγράφεται η απόσταση που διανύθηκε και επιβραβεύεται ο ασθενής για την προσπάθειά του (American Thoracic Society, 2002).

Συμπερασματικά, η εν λόγω δοκιμασία βάρδισης αποτελεί ένα χρήσιμο μέτρο λειτουργικής ικανότητας σε άτομα με μετρίως σοβαρή δυσλειτουργία, μέσα από μια αρκετά υψηλή αλλά ανεκτή σε ένταση προσπάθεια από τον εξεταζόμενο. Κατά τη δοκιμασία ο συμμετέχων φθάνει και διατηρεί ένα πλατό στη πρόσληψη οξυγόνου(  $VO_{2max}$ ), καθώς βαδίζει, όπως συμβαίνει σε ασκήσεις με σταθερό φορτίο. Χρησιμοποιείται τόσο για προεγχειρητικές, όσο και μετεγχειρητικές καταστάσεις, όπως επίσης και για να μετρήσει την απόκριση σε θεραπευτική παρέμβαση σε νόσους του αναπνευστικού και καρδιαγγειακού συστήματος (American Thoracic Society, 2002).

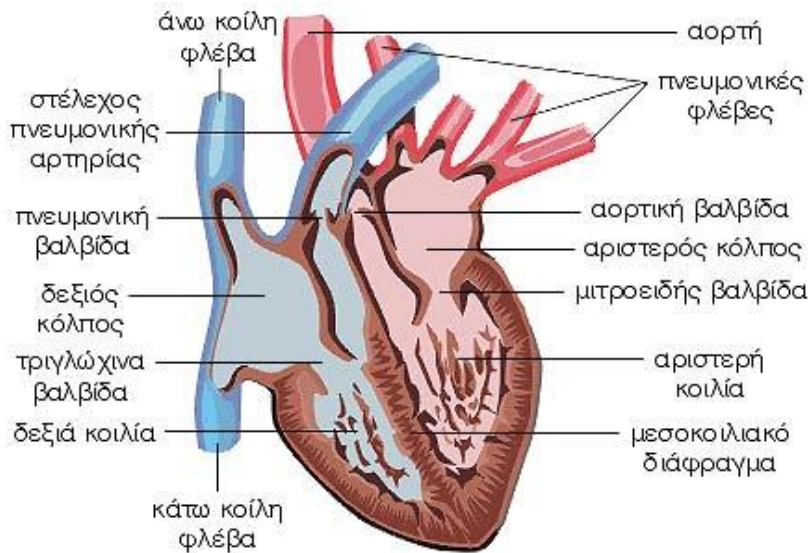
## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> - Το καρδιαγγειακό σύστημα

### 2.1 Γενικά ανατομικά στοιχεία

Η καρδιά αποτελεί ένα κοίλο μυώδες όργανο. Βρίσκεται πίσω από το στέρνο στο ύψος του 3<sup>ου</sup> – 6<sup>ου</sup> πλευρικού χόνδρου και στο πίσω μέρος αντιστοιχεί στους Θ6-Θ9 σπονδύλους. Η κορυφή της αντιστοιχεί στο πέμπτο αριστερό μεσοπλεύριο διάστημα.

Έχει μέγεθος γροθιάς για τον ενήλικα, ενώ ποικίλει ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και το βάρος του ατόμου. Το χρώμα της καρδιάς είναι βαθύ ερυθρό, αλλά η ομοιομορφία του χρώματος διακόπτεται από κίτρινες ραβδώσεις οι οποίες οφείλονται στη συσσώρευση λίπους. Έχει σχήμα τρίπλευρης πυραμίδας με τη βάση προς τα πίσω, δεξιά και άνω, κάτω από τη δεύτερη πλευρά, ενώ η κορυφή της στρέφεται προς τα εμπρός αριστερά και κάτω. Από τη βάση της καρδιάς ξεκινούν οι μεγάλες αρτηρίες (αορτή και πνευμονική αρτηρία) και στη βάση επιστρέφουν και οι μεγάλες φλέβες (άνω και κάτω κοίλη φλέβα, πνευμονικές φλέβες). Η καρδιά παίζει το ρόλο μυϊκής αντλίας, που παίρνει αίμα από το φλεβικό σύστημα και το προωθεί στο αρτηριακό (Δημητρίου, 1998 ; Drake et al., 2007).

Το επικάρδιο, το ενδοκάρδιο και το μυοκάρδιο είναι οι 3 στοιβάδες που αποτελούν το τοίχωμα της καρδιάς και περιβάλλονται από έναν οροινώδη σάκο, το περικάρδιο. Το πάχος του τοιχώματος εξαρτάται από την περιοχή της καρδιάς, τις λειτουργικές ανάγκες και καθορίζεται κυρίως από το πάχος της στοιβάδας του μυοκαρδίου. Για παράδειγμα το τοίχωμα της δεξιάς κοιλίας είναι λεπτότερο σε σχέση με αυτό της αριστερής (Drake et al., 2007 ; Fritsch & Kuhnel, 2009) (Εικ. 2.1.).



Εικόνα 2.1 Ανατομία της καρδιάς. (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

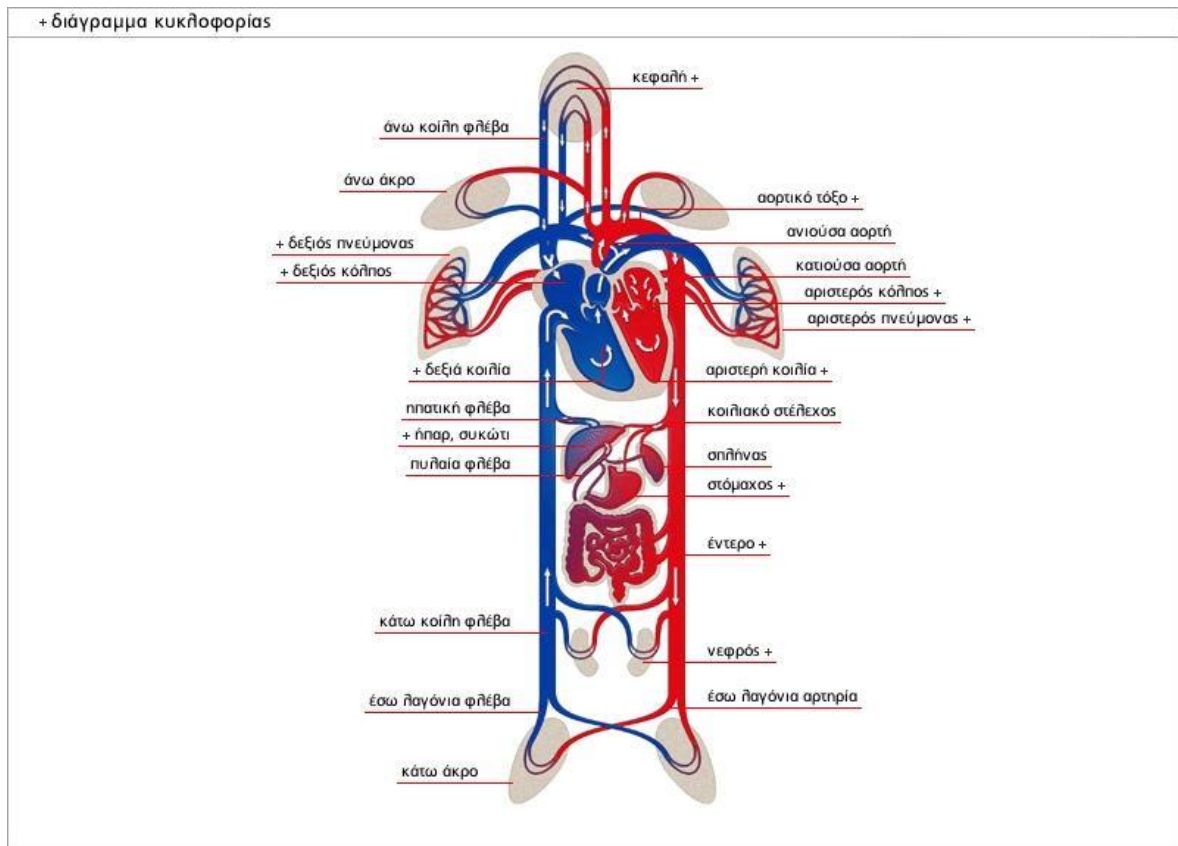
## 2.2 Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος

Η κυκλοφορία του αίματος διαιρείται στη συστηματική κυκλοφορία και στη πνευμονική κυκλοφορία.

Από το δεξιό κόλπο το αίμα περνά στη δεξιά κοιλία και μετά στην πνευμονική αρτηρία, η οποία το μεταφέρει στους πνεύμονες. Στους πνεύμονες το αίμα αποβάλλει το διοξείδιο του άνθρακα και πλουτίζεται με οξυγόνο. Έτσι από φλεβικό γίνεται αρτηριακό, και μέσω των πνευμονικών φλεβών επιστρέφει στον αριστερό κόλπο και κατεβαίνει στην αριστερή κοιλία. Αυτή είναι η πνευμονική κυκλοφορία του αίματος

Από την αριστερή κοιλία, διαμέσου της αορτής, μεταφέρεται σε ολόκληρο το σώμα αφήνοντας το οξυγόνο και τις διάφορες θρεπτικές ουσίες και παραλαμβάνοντας τα περιττά προϊόντα και το διοξείδιο του άνθρακα. Έπειτα το αίμα επιστρέφει σαν φλεβικό στις φλέβες και συγκεντρώνεται τελικά στην άνω και την κάτω κοίλη φλέβα (Fritsch & Kuhnel, 2009 ; Guyton, 2009) (Εικ 2.2.).





Εικόνα 2.2 Η πνευμονική και συστηματική κυκλοφορία αίματος. ( Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

Η περίοδος από την αρχή μιας καρδιακής συστολής έως την αρχή της επόμενης λέγεται καρδιακός κύκλος. Περιλαμβάνει τη διαστολή, τη συστολή και την παρεμβάλλουσα παύση. Η διαστολή λέγεται αλλιώς περίοδος χάλασης, καθώς σε αυτή τη φάση η καρδιά γεμίζει με αίμα και ακολουθεί η περίοδος συστολής. Κάθε κύκλος ξεκινά με την αυτόματη παραγωγή ενός δυναμικού ενέργειας στο φλεβόκομβο. Αφού παραχθεί διαβιβάζεται γρήγορα και στους δύο κόλπους και από αυτούς, με το κολποκοιλιακό δεμάτιο στις κοιλίες, δηλαδή οι κόλποι συστέλλονται και το αίμα ωθείται προς τις κοιλίες. Το αίμα πού ωθείται, εξαιτίας της κολπικής συστολής στις κοιλίες, προκαλεί το άνοιγμα των κολποκοιλιακών βαλβίδων οι οποίες κλείνουν μόλις τελειώσει η κολπική συστολή. Μετά συσπώνται οι κοιλίες και το αίμα ωθείται προς τις αρτηρίες (πνευμονική αρτηρία από τη δεξιά κοιλία, αορτή από την αριστερή κοιλία) αφού προηγουμένως έχουν ανοίξει οι μηννοειδείς βαλβίδες (πνευμονική και αορτική βαλβίδα). Κατά τη φάση αυτή είναι απαραίτητο το κλείσιμο των κολποκοιλιακών βαλβίδων για να μην υπάρξει παλινδρόμηση του αίματος στους κόλπους. Όταν τελειώσει η κοιλιακή συστολή οι μηννοειδείς βαλβίδες κλείνουν, για να εμποδίσουν το αίμα να επανέλθει στις κοιλίες. Τέλος ακολουθεί η

καρδιακή ανάπαυλα, πού είναι η φάση ανασυγκροτήσεως, και κατά την οποία η καρδιά ξεκουράζεται.

Συμπερασματικά, κατά τη συστολή, οι κοιλίες μειώνονται σε διάμετρο και μήκος, το βαλβιδικό επίπεδο μετατοπίζεται προς την κορυφή της καρδιάς κι οι κόλποι διαστέλλονται. Κατά τη διαστολή, οι κοιλίες αυξάνονται σε διάμετρο και μήκος, το βαλβιδικό επίπεδο μετατοπίζεται προς τη βάση της καρδιάς κι οι κόλποι συστέλλονται (Τουτουζάς, 1987 ; Guyton, 2009 ; Fritsch & Kuhnel, 2009).

### 2.3 Οι κοιλότητες της καρδιάς

Η καρδιά διαιρείται σε δεξιά και αριστερή αντλία μέσω μυϊκού τοιχώματος που λέγεται διάφραγμα και στη συνέχεια σε 4 κοιλότητες( δεξιό κόλπο –αριστερό κόλπο, δεξιά κοιλία-αριστερή κοιλία). Κόλποι με λεπτό τοίχωμα δέχονται το αίμα που έρχεται στη καρδιά, ενώ οι κοιλίες με σχετικά παχύ τοίχωμα στέλνουν το αίμα έξω από την καρδιά. Οι 4 κοιλότητες της καρδιάς διαχωρίζονται με μεσοκολπικά, μεσοκοιλιακά και κολποκοιλιακά διαφράγματα (Drake et al, 2007).

Ο δεξιός κόλπος σχηματίζει το δεξιό χείλος της καρδιάς μεταξύ των άνω και κάτω κοίλων φλεβών οι οποίες εκβάλλουν στο οπίσθιο τμήμα του και μαζί με τον στεφανιαίο κόλπο λαμβάνουν αίμα με χαμηλά επίπεδα οξυγόνου. Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με τη δεξιά κοιλία μέσω του δεξιού κολποκοιλιακού στομίου. Εκεί υπάρχει η δεξιά κολποκοιλιακή βαλβίδα πού ονομάζεται και τριγλώχινα, καθώς έχει τρεις γλωχίνες ή φύλλα.. Ενώ ο δεξιός κόλπος συστέλλεται, εξωθεί το αίμα μέσω της τριγλώχινας βαλβίδας στη δεξιά κοιλία.

Η **άνω κοίλη φλέβα** συγκεντρώνει το αίμα από το άνω μισό του σώματος και εκβάλλει μέσα στο άνω και πίσω τμήμα του δεξιού κόλπου. Το στόμιό της συνήθως στερείται βαλβίδας. Η **κάτω κοίλη φλέβα** συγκεντρώνει το αίμα από το κάτω μισό του σώματος και εκβάλλει μέσα στο κάτω τμήμα του δεξιού κόλπου. Διαθέτει μια υποτυπώδη βαλβίδα που δεν λειτουργεί μετά τη γέννηση. Ο **στεφανιαίος κόλπος** βρίσκεται στο οπίσθιο τμήμα της στεφανιαίας αύλακας, δέχεται αίμα από τις περισσότερες καρδιακές φλέβες και εκβάλλει εσωτερικότερα από την εκβολή της κάτω κοίλης φλέβας (Fritsch & Kuhel, 2009).

Η άνω αριστερή γωνία της δεξιάς κοιλίας λεπτύνεται και σχηματίζει μια κωνοειδή προσεκβολή, που ονομάζεται αρτηριακός κώνος και οδηγεί στην πνευμονική αρτηρία. Η δεξιά κοιλία διοχετεύει το αίμα μέσω της πνευμονικής βαλβίδας στην πνευμονική αρτηρία και στη συνέχεια στους πνεύμονες. Μετά από τη φάση της ηρεμίας της κοιλίας (κοιλιακή διαστολή), το ελαστικό τοίχωμα της πνευμονικής αρτηρίας ωθεί το αίμα πίσω προς την καρδιά. Η λειτουργία της βαλβίδας είναι να επιτρέπει τη διόδο του αίματος από τον κόλπο στην κοιλία και να εμποδίζει την επαναφορά του αίματος από την κοιλία στον κόλπο.

Ο αριστερός κόλπος δέχεται το αίμα από τις τέσσερις πνευμονικές φλέβες, οι οποίες εισέρχονται από το οπίσθιο τοίχωμα του αριστερού κόλπου και τα στόμιά τους στερούνται βαλβίδων. Επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία μέσω του αριστερού κολποκοιλιακού στομίου, το οποίο επιτρέπει τη ροή του οξυγονωμένου αίματος από τον αριστερό κόλπο μέσα στην αριστερή κοιλία. Στο σημείο αυτό υπάρχει η μιτροειδής βαλβίδα, που αποτελείται από δύο μόνο τριγωνικά βαλβιδικά τμήματα. Η βαλβίδα αυτή λέγεται μιτροειδής επειδή το σχήμα των γλωχίνων της, μοιάζει με μίτρα επισκόπου.

Το αίμα εισέρχεται στην αριστερή κοιλία διαμέσου του αριστερού κολποκοιλιακού στομίου και ακολουθεί πρόσθια κατεύθυνση προς την κορυφή. Καταλαμβάνει μόνον ένα μικρό μέρος της στερνοπλευρικής (πρόσθιας) επιφάνειας της καρδιάς. Επειδή η αρτηριακή πίεση της συστηματικής κυκλοφορίας είναι πολύ υψηλότερη από εκείνη της πνευμονικής κυκλοφορίας, η αριστερή κοιλία εκτελεί μεγαλύτερο έργο από τη δεξιά κοιλία. Ως αποτέλεσμα, το τοίχωμα της είναι δύο φορές παχύτερο από αυτό της δεξιάς κοιλίας. Από την αριστερή κοιλία αρχίζει η μεγαλύτερη αρτηρία του ανθρώπινου οργανισμού, η αορτή. Το στόμιο της αορτής κλείνει και αυτό όπως και της πνευμονικής με μια βαλβίδα, που ονομάζεται αορτική βαλβίδα και επιτελεί την ίδια λειτουργία με αυτή της πνευμονικής αρτηρίας (Drake et al, 2007 ; Fritsch & Kuhel, 2009 ; Guyton, 2009)

Οι κολποκοιλιακές βαλβίδες(μιτροειδής, τριγλώχινα) αποτρέπουν την προς τα πίσω διαφυγή του αίματος από τις κοιλίες προς τους κόλπους όταν συστέλλονται η δεξιά και η αριστερή κοιλία. Οι μηννοειδείς βαλβίδες(αορτική, πνευμονική) εμποδίζουν την παλινδρόμηση του αίματος από την αορτή προς την αριστερή κοιλία και από την πνευμονική αρτηρία προς τη δεξιά κοιλία κατά τη διαστολή (Drake et al, 2007 ; Guyton, 2009). Εν ολίγοις, ο δεξιός κόλπος δέχεται αίμα από ολόκληρο το σώμα. Το αίμα αυτό είναι φλεβικό, έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο και σχετικά υψηλή σε CO<sub>2</sub>. Η δεξιά κοιλία δέχεται αίμα από το δεξιό κόλπο και το στέλνει στους πνεύμονες μέσω της πνευμονικής αρτηρίας με σκοπό να οξυγονωθεί και να αποβάλλει το CO<sub>2</sub>. Ο αριστερός

κόλπος δέχεται το οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες και το στέλνει στην αριστερή κοιλία, η οποία το στέλνει σ' ολόκληρο το σώμα μέσω της αορτής.

## 2.4 Η αγγείωση της καρδιάς

Τα στεφανιαία αγγεία είναι αιμοφόρα αγγεία που παρέχουν αίμα στην καρδιά, παρέχοντας παράλληλα θρέψη στον καρδιακό μυϊκό ιστό, μέσω ειδικών στεφανιαίων αρτηριών (δεξιά και αριστερή), οι οποίες εκφύονται από την αορτή, λίγο πάνω από την έξοδο της από την αριστερή κοιλία. Ονομάζονται στεφανιαίες διότι περιβάλλουν σα στεφάνι την καρδιά. Το τοίχωμα των στεφανιαίων αρτηριών αποτελείται από 3 στιβάδες (χιτώνες). Μια εσωτερική (έσω) που συντίθεται από ένα στρώμα ενδοθηλιακών κυττάρων. Μια μεσαία ( ενδιάμεση) που συντίθεται από μυϊκό ιστό. Μια εξωτερική (έξω) σχηματίζεται από ελαστικές και λίγες μυϊκές ίνες (Fritsch & Kuhnel, 2009).

Η δεξιά στεφανιαία αρτηρία αυτή αιματώνει το δεξιό κόλπο, το ερεθισματογωγό σύστημα της καρδιάς, το μεγαλύτερο τμήμα της δεξιάς κοιλίας, το οπίσθιο τμήμα του μεσοκοιλιακού διαφράγματος και την παρακείμενη διαφραγματική επιφάνεια της καρδιάς.

Η αριστερή στεφανιαία αρτηρία παρέχει αίμα στο μεγαλύτερο μέρος της αριστερής κοιλίας, στο πρόσθιο τμήμα του μεσοκοιλιακού και σε μέρος της στερνοπλευρικής επιφάνειας της καρδιάς της δεξιάς κοιλίας, καθώς και στον αριστερό κόλπο.

Η καρδιά παροχετεύεται κυρίως από φλέβες που εκβάλλουν μέσα στο στεφανιαίο κόλπο και μερικώς από μικρές φλέβες, που εκβάλλουν απευθείας μέσα στις κοιλότητες της καρδιάς, κυρίως στα δεξιά. Το μεγάλο αυτό φλεβικό μόρφωμα εντοπίζεται στη στεφανιαία αύλακα στη πίσω επιφάνεια της καρδιάς, μεταξύ του αριστερού κόλπου και της αριστερής κοιλίας. Ο στεφανιαίος κόλπος εκβάλλει στο δεξιό κόλπο, μεταξύ του στομίου εκβολής της κάτω κοίλης φλέβας και του δεξιού κολποκοιλιακού στομίου και δέχεται τέσσερα επικουρικά αγγεία: τη μεγάλη, μέση, μικρή και οπίσθια καρδιακή φλέβα. Η μεγάλη φλέβα είναι ο κύριος κλάδος του στεφανιαίου κόλπου και παροχετεύει τις περιοχές της καρδιάς που αιματώνονται από την αριστερή στεφανιαία αρτηρία. Η μέση καρδιακή φλέβα επίσης ξεκινά από την κορυφή της καρδιάς, αλλά ανέρχεται στην οπίσθια επιμήκη αύλακα. Εκβάλλει στο δεξιό άκρο του στεφανιαίου κόλπου. Η μικρή φλέβα φέρεται μέσα στη στεφανιαία αύλακα. Εκβάλλει στον στεφανιαίο κόλπο στα δεξιά της μέσης καρδιακής φλέβας, μπορεί όμως να καταλήγει απευθείας μέσα στο δεξιό κόλπο. Η μέση και μικρή φλέβα της καρδιάς παροχετεύουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής της καρδιάς που

αιματώνεται από τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Η οπίσθια φλέβα της αριστερής κοιλίας φέρεται κατά μήκος της κάτω επιφάνειάς της κοντά στο μέσο του στεφανιαίου κόλπου. Συνοδεύει τους τελικούς κλάδους του περισπόμενου κλάδου της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας (Drake et al, 2007 ; Fritsch & Kuhnel, 2009).

## 2.5 Η νεύρωση της καρδιάς

Η καρδιά νευρώνεται από αυτόνομες νευρικές ίνες από το συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό αυτόνομο νευρικό σύστημα. Το αυτόνομο νευρικό σύστημα επηρεάζει τον καρδιακό ρυθμό, ο οποίος αρχίζει από τον φλεβόκομβο. Κλάδοι των δύο παραπάνω συστημάτων συμβάλλουν στο σχηματισμό του καρδιακού πλέγματος. Η διέγερση των συμπαθητικών καρδιακών νευρών οδηγεί σε αύξηση του καρδιακού ρυθμού, μεγαλύτερη δύναμη συστολής, διέγερσης και επιτάχυνση της αγωγής της ώσης στον κολποκοιλιακό κόμβο. Από την άλλη η διέγερση του παρασυμπαθητικού συστήματος οδηγεί σε ελάττωση του καρδιακού ρυθμού και της δύναμης της συστολής, ελάττωση της διεγερσιμότητας και σε επιβράδυνση της αγωγής της ώσης στον κολποκοιλιακό κόμβο και τέλος συσπά τις στεφανιαίες αρτηρίες (Δημητρίου, 1998 ; Drake et al, 2007).

Στη διάρκεια κάθε καρδιακού κύκλου η καρδιά συστέλλεται συγχρονισμένα και ανεξάρτητα από τη θέλησή μας με τη βοήθεια ενός εξειδικευμένου συστήματος αγωγής από τροποποιημένες καρδιακές μυϊκές ίνες που ονομάζεται **ερεθισματοαγωγό σύστημα**. Το σύστημα αυτό αποτελείται από κόμβους και δίκτυα εξειδικευμένων μυοκαρδιακών κυττάρων οργανωμένων σε 4 μέρη: ο φλεβόκομβος, ο κολποκοιλιακός κόμβος, το κολποκοιλιακό δεμάτιο και οι ίνες του Purkinje.

Ο **φλεβόκομβος** είναι μια ομάδα μυϊκών κυττάρων που δρα στο τοίχωμα του δεξιού κόλπου ως φυσιολογικός βηματοδότης, δηλαδή δημιουργεί ώσεις (πρωτογενές ερέθισμα) που μεταβιβάζονται ρυθμικά από την μια καρδιακή μυϊκή ίνα στην άλλη, ώστε να υπάρχει ταυτόχρονη συστολή του δεξιού και αριστερού κόλπου.

Παράλληλα το ερέθισμα φτάνει στον επόμενο κόμβο, τον **κολποκοιλιακό κόμβο**, ο οποίος είναι το μοναδικό σημείο ηλεκτρικής και μυϊκής σύνδεσης κόλπων και κοιλιών και μαζί με το δεμάτιο του His σχηματίζουν την **κολποκοιλιακή σύνδεση**. Ο κολποκοιλιακός κόμβος βρίσκεται στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα, στην κοιλιακή πλευρά του στομίου του στεφανιαίου κόλπου. Τα ερεθίσματα των καρδιακών μυϊκών ινών και των δύο κόλπων

συγκλίνουν στον κολποκοιλιακό κόμβο, ο οποίος τα διανέμει στις κοιλίες μέσω του **κολποκοιλιακού δεματίου**( το δεμάτιο His). Το δεμάτιο του His είναι συνέχεια του κολποκοιλιακού κόμβου και διακλαδίζεται σε δύο σκέλη, τον αριστερό και το δεξιό κλάδο έτσι ώστε να προκαλεί ηλεκτρική διέγερση και στις δύο κοιλίες. Ακολουθεί η συστολή των κοιλιών. Το δεξιό σκέλος του δεματίου του His πορεύεται δεξιά και το αριστερό αριστερά του μεσοκοιλιακού διαφράγματος, όπου και διαιρείται σε πρόσθιο άνω και οπίσθιο κάτω στέλεχος. Οι τελικές απολήξεις των στελεχών είναι οι ίνες του Purkinje, οι οποίες προχωρούν κάθετα από το ενδοκάρδιο προς το επικάρδιο (Πλέσσας, 1997 ; Guyton, 2009 ; Fritsch & Kuhnel, 2009)

## **2.6 Παράμετροι καρδιαγγειακού συστήματος**

### **2.6.1 Καρδιακή Συχνότητα**

Η καρδιακή συχνότητα ( Κ.Σ ) εκφράζεται με χτύπους ανά λεπτό. Προσαρμόζεται ανάλογα με τις φυσικές ανάγκες του σώματος, συμπεριλαμβανομένων των αναγκών για απορρόφηση του οξυγόνου και αποβολή διοξειδίου του άνθρακα. Επιπλέον, δραστηριότητες ή καταστάσεις που ενδέχεται να μεταβάλλουν τη καρδιακή συχνότητα είναι: η σωματική άσκηση, ο ύπνος, το άγχος, η ασθένεια, η θερμοκρασία του αέρα, το μέγεθος του σώματος, η θέση του σώματος, η νικοτίνη, η καφεΐνη και η λήψη φαρμάκων. Ο εντοπισμός της γίνεται με την ψηλάφηση των αρτηριών. Οι πιο συχνές, προς μέτρηση, είναι η κερκιδική και η βραχιόνια αρτηρία. Για τους ενηλίκους τα φυσιολογικά όρια της Κ.Σ σε ηρεμία είναι 55-90 παλμοί/λεπτό. Σε αθλητές η Κ.Σ ηρεμίας κυμαίνεται μεταξύ 40-60 παλμών/λεπτό, και αυτό γιατί η καρδιά τους έχει προσαρμοστεί στις αλλαγές που προκαλεί η άθληση και καλύπτει τις ανάγκες του σώματος με λιγότερους χτύπους, διατηρώντας έναν σταθερό ρυθμό (ΑΗΑ, 2015).

Η καρδιακή συχνότητα ελέγχεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα (Α.Ν.Σ). Υπάρχει γραμμική συσχέτιση ανάμεσα στην προοδευτική αύξηση της έντασης της άσκησης και στην καρδιακή συχνότητα και κατ' επέκταση στην πρόσληψη οξυγόνου. Σε χαμηλής έντασης άσκηση, η αύξηση της καρδιακής συχνότητας ( μέχρι 100 παλμούς/λεπτό ) προκαλείται από την αναστολή των ώσεων του πνευμονογαστρικού νεύρου προς την καρδιά. Σε υψηλότερες εντάσεις άσκησης, η ταχυκαρδία οφείλεται στη συντονισμένη αναστολή του παρασυμπαθητικού και κατά κύριο λόγο στην ενεργοποίηση του

συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Ως εκ τούτου, η Κ.Σ επιταχύνεται απο τη διέγερση του συμπαθητικού ενώ επιβραδύνεται από αυτή του παρασυμπαθητικού. Η συστηματική αερόβια φυσική δραστηριότητα οδηγεί σε βραδυκαρδία κατά την ηρεμία καθώς και σε μικρότερη Κ.Σ στη διάρκεια μιας υπομέγιστης άσκησης σε σύγκριση με ένα άτομο που δεν αθλείται συστηματικά. Η βραδυκαρδία είναι αποτέλεσμα της αυξημένης επίδρασης του τόνου του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος στην καρδιά και στην ελαττωμένη επίδραση του συμπαθητικού (Κλεισούρας, 2011 ; American Heart Association, 2015).

## 2.6.2 Αρτηριακή Πίεση

Η αρτηριακή πίεση είναι η δύναμη που ασκεί το αίμα στα αρτηριακά τοιχώματα και χωρίζεται σε συστολική και διαστολική. Ως συστολική πίεση ορίζεται η μέγιστη πίεση που εντοπίζεται κατά την κοιλιακή εξώθηση του αίματος. Ως διαστολική πίεση ορίζεται η ελάχιστη πίεση λίγο πριν ξεκινήσει η κοιλιακή εξώθηση του αίματος ( Εικ. 2.3 ).

**Ορισμός και Ταξινόμηση της ΑΠ (mmHg)**

Κατηγορία	ΣΑΠ	ΔΑΠ
Επιθυμητή	<120	<80
Φυσιολογική	120-129	80-84
Υψηλή φυσιολογική	130-139	85-89
1ου βαθμού	140-159	90-99
2ου βαθμού	160-179	100-109
3ου βαθμού	≥ 180	≥ 110
Μεμονωμένη συστολική Υπέρταση	≥ 140	< 90

2003 ESH/ESC Guidelines

© V. Kotsis 2006. Ιατρεία Υπέρτασης - 24ωρης καταγραφής ΑΠ, Γ Παθολογική Πανεπιστημιακή Κλινική, Νοσ. Παπαγεωργίου

Εικόνα 2.3 Η αρτηριακή πίεση (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

Παράγοντες που επηρεάζουν την αρτηριακή πίεση είναι η θέση του σώματος, η άσκηση, το γεύμα, ο κύκλος του 24ώρου, η εποχή του έτους, η ηλικία, το βάρος του σώματος, το σημείο προσδιορισμού της πίεσης.

Η αρτηριακή πίεση υφίσταται μεταβολές κατά τη διάρκεια της άσκησης, καθώς αυξάνεται, ως αποτέλεσμα της αύξησης της καρδιακής παροχής (Κ.Π), μολονότι η περιφερική αντίσταση μειώνεται εξαιτίας της συνακόλουθης αγγειοδιαστολής. Η συστολική πίεση αίματος αυξάνεται σύμφωνα με την ένταση της αερόβιας άσκησης, ενώ η διαστολική δεν αλλάζει, λόγω της περιφερικής αγγειοδιαστολής που διευκολύνει την κυκλοφορία του αίματος στους ενεργούς μυς. Τέλος, η μέση αρτηριακή πίεση αυξάνεται κατά την εκτέλεση αερόβιας άσκησης και αυτό προκαλείται από την αύξηση της Κ.Π. Μετά την άσκηση η τιμή της αρτηριακής πίεσης μειώνεται σημαντικά, ενώ υφίσταται μεγαλύτερες μειώσεις μετά από αερόβιες ασκήσεις σε σχέση με ασκήσεις αντίστασης. (Τουτουζά, 1987 ; Williams et al, 2009 ; Silbernagl & Despopoulos, 2010 ; Κλεισούρας, 2011).

### **2.6.3 Κορεσμός οξυγόνου**

Η παλμική οξυμετρία αποτελεί ένα μη επεμβατικό σύστημα για τη συνεχή μέτρηση του οξυγόνου στον οργανισμό. Ο κορεσμός του αρτηριακού αίματος σε οξυγόνο εκφράζεται ως % SpO<sub>2</sub>. Στα υγιή άτομα το κορεσμένο με οξυγόνο αίμα, κυμαίνεται σε ποσοστό 95-100%. Κατά την διάρκεια της άσκησης οι απαιτήσεις των ιστών σε O<sub>2</sub> αυξάνονται. Οι μύες το καταναλώνουν με μεγαλύτερη ταχύτητα και σε γυμνασμένα άτομα τα επίπεδα του οξυγόνου παραμένουν σταθερά κατά τη διάρκεια της άσκησης, εάν όμως αυξηθεί η ένταση ή η διάρκεια της, τότε το επίπεδο οξυγόνου πέφτει, προκαλώντας ζάλη (Guyton, 2009).



## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> – Το αναπνευστικό σύστημα

### 3.1 Γενικά ανατομικά στοιχεία του αναπνευστικού συστήματος

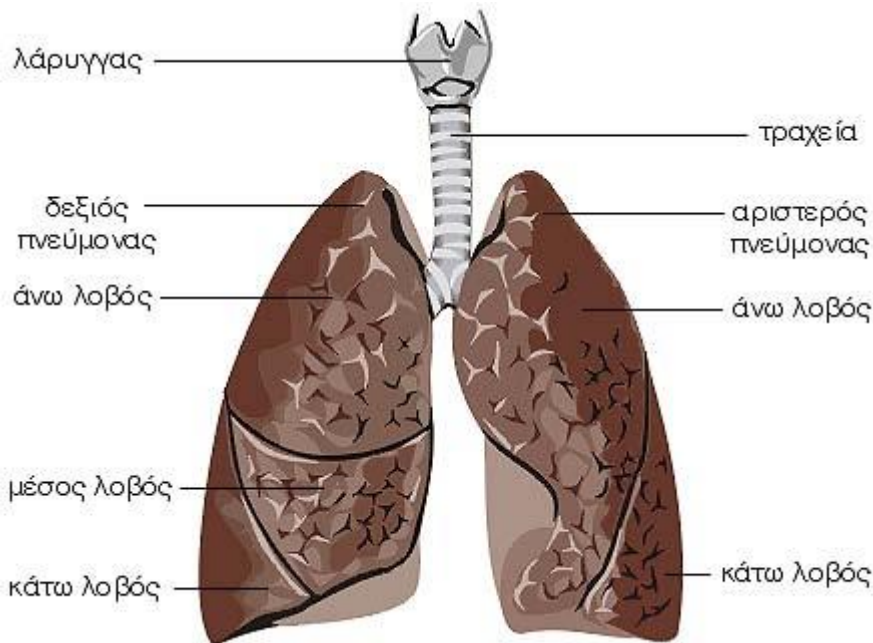
Η αναπνοή αποτελεί την κύρια αποστολή του αναπνευστικού συστήματος. Πρόκειται για μία συνεχή λειτουργία, που διακρίνεται σε εισπνοή και εκπνοή. Κατά την διάρκεια της εισπνοής εισέρχεται αέρας στους πνεύμονες (πρόσληψη οξυγόνου), ενώ κατά την εκπνοή εξέρχεται αέρας από αυτούς (αποβολή διοξειδίου του άνθρακα). Το αναπνευστικό σύστημα χωρίζεται σε ανώτερη και κατώτερη αναπνευστική οδό. Στην ανώτερη αναπνευστική οδό υπάγονται οι δομές που βρίσκονται πάνω από το λάρυγγα, ενώ η κατώτερη περιλαμβάνει τον λάρυγγα, την τραχεία, το βρογχικό δέντρο, μέχρι τις επιφάνειες ανταλλαγής αερίων των κυψελίδων (Guyton, 2009).

Ο αέρας μπαίνει στη ρινική κοιλότητα, η οποία χωρίζεται σε δύο ρινικούς θαλάμους, το ρινικό διάφραγμα και αποτελεί τμήμα της μύτης. Το άνω μέρος κάθε ρινικού θαλάμου καλύπτεται με οσφρητικό βλεννογόνο. Το υπόλοιπο επενδύεται με αναπνευστικό βλεννογόνο, που έχει πλούσια αγγείωση και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα, τα οποία είναι εφοδιασμένα με βλεφαρίδες (κροσσούς) και από βλεννογόνα κύτταρα. Τα αιμοφόρα αγγεία, θερμαίνουν τον εισπνεόμενο αέρα. Με αυτόν τον τρόπο, φιλτράρεται, υγραίνεται και αποκτά τη θερμοκρασία του σώματος, ενώ στη συνέχεια περνά στο φάρυγγα.

Ο φάρυγγας είναι ένα όργανο, το οποίο διατίθεται τόσο στο αναπνευστικό, όσο και στο πεπτικό σύστημα. Η κοιλότητα του λάρυγγα θυμίζει το σχήμα της κλεψύδρας. Η τραχεία αποτελεί προέκταση του λάρυγγα. Η είσοδος της παραμένει πάντα ανοικτή επιτρέποντας τη διέλευση του αέρα. Το σχήμα της διατηρείται χάρις τη βοήθεια χόνδρινων δακτυλίων σχήματος C. Το εσωτερικό της καλύπτεται με κροσσωτό επιθήλιο, οι βλεφαρίδες του οποίου δε σταματούν να κινούνται διώχνοντας σκόνη και βλέννα.

Η τραχεία χωρίζεται σε δεξιό και αριστερό βρόγχο, περίπου στο σημείο του 4<sup>ου</sup> θωρακικού σπονδύλου και οι βρόγχοι αυτοί εισέρχονται αντιστοίχως στο δεξιό και αριστερό πνεύμονα. Κάθε βρόγχος διαχωρίζεται συνεχώς σε μικρότερους δημιουργώντας το βρογχικό δέντρο, οι κλάδοι του οποίου καταλήγουν στους κυψελιδωτούς πόρους. Αυτοί με τη σειρά τους οδηγούν σε μικρές αεροφόρες κοιλότητες, που ονομάζονται κυψελίδες,

των οποίων τα τοιχώματα καλύπτονται από τριχοειδή αγγεία της πνευμονικής αρτηρίας ( Guyton, 2009) ( εικ. 3.1 )



Εικόνα 3.1 Η ανατομία των αναπνευστικών οργάνων (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

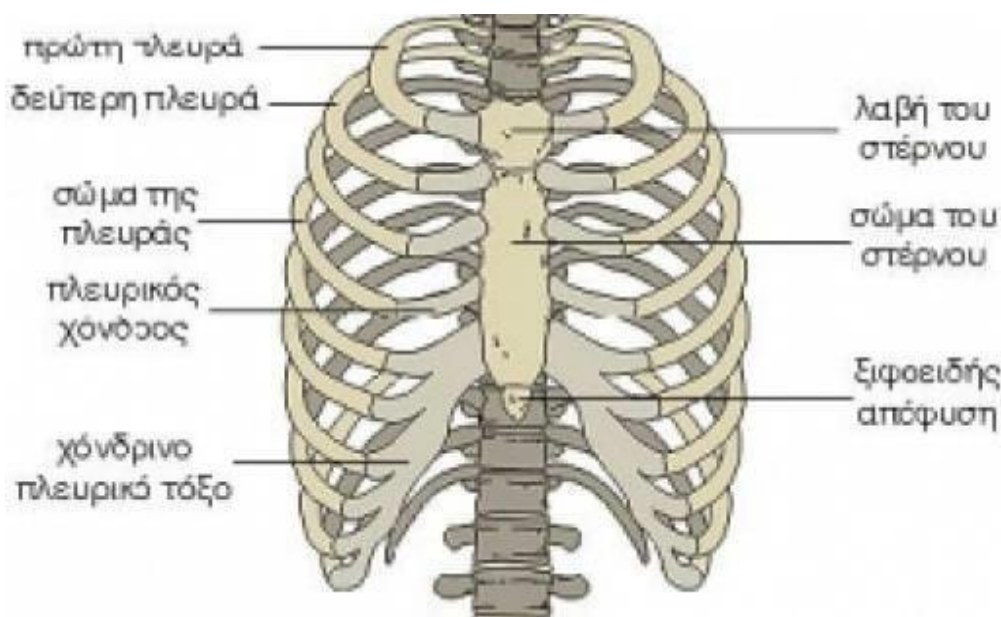
Ο θώρακας είναι ένας οστεοχόνδρινος κλωβός ακανόνιστου σχήματος με ένα στενό άνοιγμα (άνω θωρακικό στόμιο) προς τα πάνω και ένα μεγάλο άνοιγμα (κάτω θωρακικό στόμιο) προς τα κάτω. Ο σκελετός του θώρακα αποτελείται από τους 12 θωρακικούς σπονδύλους, το στέρνο και από 12 ζεύγη πλευρών και πλευρικών χόνδρων. Οι διαστάσεις του θώρακα αλλάζουν κατά τις εισπνευστικές κινήσεις οπότε οι πλευρές μαζί με το στέρνο μετακινούνται προς τα εμπρός και άνω εξαιτίας της λοξής διαδρομής τους. Οι πλευρές αποτελούνται από τα 12 ζεύγη (δεξιά και αριστερά) που ενώνονται στο ένα τους άκρο με τους 12 θωρακικούς σπονδύλους και στο άλλο τους άκρο άμεσα ή έμμεσα με το στέρνο σχηματίζοντας την θωρακική κοιλότητα, μέσα στην οποία προστατεύονται οι πνεύμονες, η καρδιά και τα μεγάλα αγγεία. Πάνω στις πλευρές υπάρχουν τρία στρώματα επίπεδων μυών που κινούν τις πλευρές, συμπληρώνουν και υποστηρίζουν τα μεσοπλεύρια διαστήματα. Όσο για την κίνηση των πλευρών, αυτή γίνεται κυρίως με περιστροφή γύρω

από τον άξονα που διέρχεται από τις αρθρώσεις, μέσω του οποίου φέρονται ουραίως και κεφαλικάς (Drake et al, 2007).

Το πρόσθιο άκρο των επτά πρώτων πλευρών ενώνεται άμεσα με το στέρνο με τους πλευρικούς χόνδρους. Οι πλευρές αυτές ονομάζονται γνήσιες πλευρές.

Το πρόσθιο άκρο της όγδοης, ένατης και δέκατης πλευράς ενώνεται έμμεσα με το στέρνο με το χόνδρινο πλευρικό τόξο. Οι πλευρές αυτές ονομάζονται νόθες πλευρές. Το πρόσθιο άκρο της ενδέκατης και της δωδέκατης πλευράς καταλήγουν ελεύθερα χωρίς να ενώνεται με το στέρνο. Οι πλευρές αυτές ονομάζονται νόθες ασύντακτες πλευρές (Αθανασιάδη και συν.,2006 ; Drake et al, 2007).

Το **στέρνο** έχει σχήμα ξίφους, βρίσκεται μπροστά και απέναντι από τη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και αποτελείται από τη λαβή, το σώμα και την ξιφοειδή απόφυση. Στο σημείο της ένωσης της λαβής με το σώμα του στέρνου δημιουργείται η στερνική ή λουδοβίκειος γωνία που ψηλαφάται εύκολα ως μικρό έπαρμα (εικ. 3.2). Η βάση της λαβής του στέρνου εμφανίζει τη μηνοειδή ή σφαγιτιδική εντομή (Drake et al, 2007).



Εικόνα 3.2 οστά του θώρακα. ( Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

Οι πνεύμονες είναι αναπνευστικά όργανα που βρίσκονται δεξιά και αριστερά από το μεσοθωράκιο, μέσα στη δεξιά και αριστερή υπεζωκοτική κοιλότητα. Έχουν σχήμα κώνου με την κορυφή τους προς τον τράχηλο, ενώ η βάση τους στηρίζεται πάνω στο διάφραγμα. Πάνω στην επιφάνεια των πνευμόνων διακρίνονται κάποιες σχισμές, οι οποίες χωρίζουν τον αριστερό πνεύμονα σε δύο λοβούς, ενώ τον δεξιό σε τρεις μιας και το μέσο

μεσοθωράκιο που περιέχει την καρδιά, προβάλλει περισσότερο προς τα αριστερά και για αυτό το λόγο ο αριστερός πνεύμονας είναι μικρότερος. Διαθέτουν δύο επιφάνειες, την έξω ή πλευρική και την έσω ή μεσοπνευμόνια. Στην έσω επιφάνεια βρίσκεται η πύλη του πνεύμονα που υποδέχεται διάφορα μορφώματα όπως: τα νεύρα, τον κύριο βρόγχο, τα λεμφαγγεία, την πνευμονική αρτηρία, τις πνευμονικές φλέβες και τα βρογχικά αγγεία (Drake et al, 2007).

Η τραχεία είναι ένας εύκαμπτος σωλήνας μήκους 10-12 εκατοστά αποτελούμενος από χόνδρινους δακτυλίους και συνδετικό ιστό. Οι χόνδρινοι δακτύλιοι βοηθούν την τραχεία να παραμένει πάντα ανοικτή, ώστε να μπορεί ο αέρας να περνά. Στο ύψος του Θ4 διχάζεται σε αριστερό και δεξιό κύριο βρόγχο. Ο δεξιός είναι μεγαλύτερος και πορεύεται περισσότερο λοξά προς τα κάτω από τον αριστερό. Μέσα στους πνεύμονες διαιρούνται σε λοβαίους βρόγχους, στη συνέχεια σε τμηματικούς βρόγχους, που διακλαδίζονται στα βρογχοπνευμονικά τμήματα. Από εκεί διακλαδίζονται σε όλο και μικρότερους κλάδους, καταλήγοντας στα βρογχιόλια, τα οποία υποδιαιρούνται και πάλι σε κλαδίσκους που καταλήγουν στις πνευμονικές κυψελίδες (Drake et al, 2007 ; Fritsch & Kuhnel, 2009).

Η θωρακική κοιλότητα περιβάλλεται από το θωρακικό τοίχωμα και το διάφραγμα. Υποδιαιρείται σε 3 μεγάλα διαμερίσματα: μια αριστερή και μια δεξιά υπεζωκοτική κοιλότητα κάθε μια από τις οποίες περιβάλλει ένα πνεύμονα και μεσοπνευμόνιος χώρος (μεσοθωράκιο) (Αθανασιάδη και συν., 2006 ; Drake et al, 2007). Ο υπεζωκότας είναι ένας ημιδιαφανής υμένας που καλύπτει τους πνεύμονες, το μεσαύλιο, το διάφραγμα και το εσωτερικό τοίχωμα του θωρακικού κλωβού. Αποτελείται από δύο πέταλα: το σπλαχνικό που καλύπτει όλο τον πνεύμονα και τις μεσολόβιες σχισμές και το τοιχωματικό που καλύπτει την έσω επιφάνεια του θωρακικού κλωβού, το μεσαύλιο και το διάφραγμα. Υπεζωκοτική κοιλότητα ονομάζεται ο χώρος μεταξύ του σπλαχνικού και του τοιχωματικού πετάλου. Καθώς ο πνεύμονας διαστέλλεται κατά την εισπνοή, το σπλαχνικό πέταλο του υπεζωκότα έρχεται σε επαφή με το τοιχωματικό πέταλο περιορίζοντας την υπεζωκοτική κοιλότητα σε ένα πολύ λεπτό διάστημα. Φυσιολογικά περιέχει μόνο μία τριχοειδή στιβάδα ορώδους υγρού που παράγεται από τον υπεζωκότα και ονομάζεται πλευρικό υγρό. Το υγρό αυτό λιπαίνει τις υπεζωκοτικές επιφάνειες μειώνοντας τις τριβές (Πατάκας, 2006 ; Drake et al, 2007).

Το μεσοθωράκιο είναι ένας παχύς και εύκαμπτος χώρος χαλαρού συνδετικού ιστού. Βρίσκεται επάνω από την είσοδο του θώρακος, κάτω από το διάφραγμα, προσθίως από το στέρνο και πλαγίως από τον υπεζωκότα. Διακρίνεται σε πρόσθιο, μέσο και οπίσθιο. Το

πρόσθιο αποτελείται από το χώρο μεταξύ του στέρνου και του περικαρδίου, ενώ μεταξύ περικαρδίου και θωρακικών σπονδύλων εκτείνεται το οπίσθιο. Το μέσο μεσοθωράκιο αποτελείται από τον περικαρδιακό σάκο και την καρδιά. Περιέχει σημαντικά ανατομικά στοιχεία, μερικά από τα οποία χρειάζονται χώρο για τη λειτουργία τους καθώς το μέγεθός τους αυξομειώνεται με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα την καρδιά και τον οισοφάγο. Άλλα όργανα που περιέχονται είναι η τραχεία, τα μεγάλα νεύρα και τα μεγάλα συστηματικά αιμοφόρα αγγεία. Ο χώρος αυτός εξασφαλίζεται από τα ευκίνητα πλάγια τοιχώματα του μεσοθωρακίου και από το χαλαρό συνδετικό ιστό που αναπτύσσεται μεταξύ των ανατομικών στοιχείων (Fritsch & Kuhnel, 2009 ; Ζήσης).

### **3.2 Αγγείωση και νεύρωση των πνευμόνων**

Οι πνεύμονες διαθέτουν πνευμονικά αγγεία που είναι λειτουργικά και βρογχικά αγγεία που είναι τροφικά. Στα πνευμονικά αγγεία υπάγονται οι πνευμονικές αρτηρίες και οι πνευμονικές φλέβες. Κάτω από το διχασμό της τραχείας, το στέλεχος της πνευμονικής αρτηρίας υποδιαιρείται σε δύο πνευμονικές αρτηρίες, τη δεξιά και την αριστερή, οι οποίες μεταφέρουν μη οξυγονωμένο αίμα στις κυψελίδες. Αντίθετα, οι δύο πνευμονικές φλέβες (άνω και κάτω) μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες πίσω στην καρδιά.

Το τροφικό αγγειακό σύστημα των πνευμονικών ιστών (βρογχικά τοιχώματα και βρογχικοί αδένες, τοιχώματα των μεγάλων αγγείων και σπλαγγχνικός υπεζωκός) αποτελούν οι βρογχικές αρτηρίες και φλέβες. Οι βρογχικές αρτηρίες εκφύονται από τη θωρακική αορτή ή από έναν από τους κλάδους της και αιματώνουν τους βρόγχους και το τοίχωμα των μεγάλων αγγείων. Από την άλλη οι βρογχικές φλέβες εκβάλλουν στην άζυγο και ημιάζυγο φλέβα και μερικώς στις πνευμονικές φλέβες.

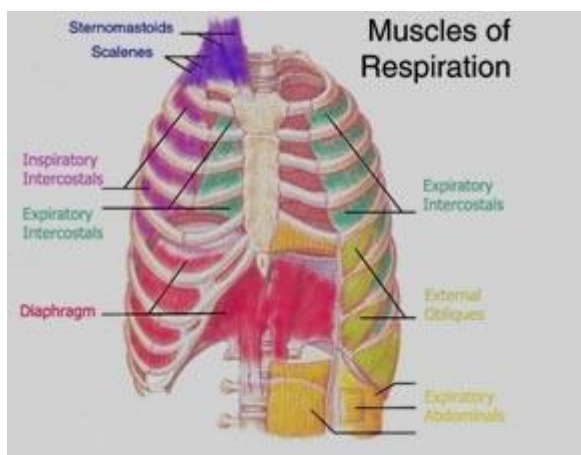
Οι πνεύμονες και ο σπλαγγχνικός υπεζωκός νευρώνονται από συμπαθητικές και παρασυμπαθητικές ίνες, προερχόμενες από το πνευμονογαστρικό νεύρο και τα συμπαθητικά στελέχη. Ο τοιχωματικός υπεζωκός νευρώνεται αισθητικά από το φρενικό και από μεσοπλεύρια νεύρα. Οι απαγωγές ίνες από το πνευμονογαστρικό νεύρο προκαλούν

συστολή, ενώ οι συμπαθητικές αγωγιμές ίνες προκαλούν χάλαση των βρογχικών λείων μυϊκών ινών και συστολή των πνευμονικών αγγείων. Οι προσαγωγές παρασυμπαθητικές ίνες μεταφέρουν ερεθίσματα από υποδοχείς τάσεως που βρίσκονται κατά μήκος της τραχείας, των βρόγχων, των βρογχιολίων και του σπλαχνικού υπεζωκότα. Τέλος, το πνευμονικό παρέγχυμα και ο σπλαγγικός υπεζωκότας δεν έχουν νευρικές απολήξεις ευαίσθητες στον πόνο, όπως είναι οι συμπαθητικές προσαγωγές ίνες (Drake et al, 2007 ; Fritsch & Kuhnel, 2009).

### 3.3 Αναπνευστικοί μύες

Ο αερισμός των πνευμόνων επιτυγχάνεται με τη συστολή και χάλαση των αναπνευστικών μυών που χωρίζονται σε κύριους (διάφραγμα, κοιλιακοί και μεσοπλεύριοι) και επικουρικούς μύες (σκαληνοί, στερνοκλειδομαστοειδείς, θωρακικοί). Ανάλογα με τις μυϊκές ομάδες που χρησιμοποιούνται η αναπνοή χωρίζεται σε θωρακική και κοιλιακή. Στην κατώτερη θωρακική εργάζονται περισσότερο οι μεσοπλεύριοι μύες και στη κοιλιακή το διάφραγμα και οι κοιλιακοί. (Fritsch & Kuhnel, 2009)

Οι αναπνευστικοί μύες ξεχωρίζουν από τους υπόλοιπους γραμμωτούς μύες, καθώς συσπώνται αδιάκοπα και περιοδικά καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής με αποτέλεσμα να εξαρτάται απόλυτα από αυτούς η συνέχισή της. Αυτό επιτυγχάνεται κινώντας επαναλαμβανόμενα το θώρακα, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες και να εκτελεστεί η ανταλλαγή αερίων. Ακόμα, βρίσκονται κάτω από διπλό έλεγχο, εκούσιο και ακούσιο (Αθανασιάδη και συν., 2006)



Εικόνα 3.5 Οι αναπνευστικοί μύες. (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

Το κάτω θωρακικό στόμιο φράζεται από το μυοτενοντώδες διάφραγμα. Οι μυϊκές του ίνες φέρονται ακτινωτά από έναν κεντρικό τένοντα και προσφύονται περιφερικά σε δομές του σκελετού. Αποτελείται από δύο τμήματα: το σπονδυλικό, που εκφύεται από τα πλάγια τμήματα των τριών πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων, καθώς και από τους τοξοειδείς συνδέσμους και το πλευρικό, που εκφύεται από τη ξιφοειδή απόφυση του στέρνου και από τα άνω χείλη των κατώτερων έξι πλευρών. Η νεύρωση του διαφράγματος γίνεται μέσω του φρενικού νεύρου, το οποίο εκβάλλει από το ύψος του 4<sup>ου</sup> αυχενικού σπονδύλου και δέχεται κλάδους από τον 3<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> αυχενικό. Το διάφραγμα είναι ο κύριος αναπνευστικός εισπνευστικός μυς, δεδομένου ότι κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής αναπνοής, η εισπνοή εξαρτάται κυρίως από τη σύσπαση του, η οποία ελαττώνει την ενδοθωρακική πίεση και αυξάνει την κοιλιακή σε φυσιολογικά άτομα με την κάθοδο του διαφραγματικού θόλου. Αυτή η κάθοδος έχει δύο δράσεις. Εκτείνει την θωρακική κοιλότητα προκαλώντας μείωση της υπεζωκοτικής πίεσης. Επιπρόσθετα, μετατοπίζονται τα κοιλιακά σπλάχνα προς τα κάτω και αυξάνεται η ενδοκοιλιακή πίεση.

Η σύσπαση του διαφράγματος προκαλεί ανύψωση και προς τα έξω περιστροφή στις έξι κατώτερες πλευρές λόγω της διάταξης των πλευρικών διαφραγματικών ινών. Στο ανώτερο τμήμα του θωρακικού κλωβού, η σύσπαση του διαφράγματος έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της προσθιοπίσθιας διαμέτρου του (εκπνευστική δράση) λόγω της μείωσης της υπεζωκοτικής πίεσης. Αντίθετα στο κατώτερο τμήμα του θωρακικού κλωβού προκαλείται έκπτυξη. Ο οισοφάγος και η κάτω κοίλη φλέβα περνούν μέσα από το διάφραγμα ενώ η αορτή πίσω από αυτό (Αθανασιάδη και συν., 2006 ; Drake et al, 2007).

Οι μεσοπλεύριοι μύες είναι δυο λεπτές στιβάδες μυϊκών ινών που καταλαμβάνουν καθένα από τα μεσοπλεύρια διαστήματα. Οι έξω μεσοπλεύριοι είναι επιπολείς μύες, ενώ οι έσω εν τω βάθει. Οι μυϊκές ίνες τους σχηματίζουν ορθή γωνία μεταξύ τους. Επίσης είναι παχύτεροι προς τα πίσω σε σχέση με μπροστά. Οι έξω μεσοπλεύριοι μύες εκτείνονται ραχιαία από το φύμα των πλευρών προς τις πλευροχονδρικές ενώσεις μπροστά. Οι ίνες τους έχουν κατεύθυνση διαγώνια προς τα κάτω και μπροστά, από την υπερκείμενη προς την υποκείμενη πλευρά. Οι έξω μεσοπλεύριοι και η παραστερνική ομάδα των έσω θεωρούνται εισπνευστικοί, καθώς ανασηκώνουν τις πλευρές στις οποίες προσφύονται και εκπνύσσουν τον θώρακα (Αθανασιάδη και συν., 2006). Υπάρχουν έντεκα ζεύγη έσω μεσοπλεύριων μυών που εκφύονται από το άνω χείλος των πλευρών και καταφύονται στο έξω χείλος της πλευρικής αύλακας των υπερκείμενων πλευρών. Οι ίνες των έσω μεσοπλεύριων μυών έχουν αντίθετη κατεύθυνση από τις ίνες των έξω, δηλαδή πορεύονται

λοξά από κάτω και μπροστά προς τα πάνω και πίσω. Οι μύες αυτοί έχουν κυρίως εκπνευστική δράση (Αθανασιάδη και συν., 2006 ; Drake et al, 2007).

Οι σκαληνοί είναι μύες του πλαγίου τοιχώματος του τραχήλου που διακρίνονται στο πρόσθιο, τον μέσο και τον οπίσθιο σκαληνό μυ. Εκφύονται από τους 5 πρώτους αυχενικούς σπονδύλους και καταφύονται ο μεν πρόσθιος και μέσος στην πρώτη πλευρά, ενώ ο οπίσθιος στη δεύτερη πλευρά. Οι σκαληνοί μύες δρουν ως εισπνευστικοί μύες, στα φυσιολογικά άτομα ακόμη και κατά τη διάρκεια μια ήρεμης αναπνοής. Αν και θεωρούνται επικουρικοί μύες της αναπνοής, έρευνες έδειξαν πως συσπώνται σταθερά μαζί με το διάφραγμα και τους παραστερνικούς έξω μεσοπλεύριους μύες, κατά τη διάρκεια της εισπνοής. Ο στερνοκλειδομαστοειδής, ο ελλάσων θωρακικός, ο οδοντωτός και ο τραπεζοειδής δρουν επίσης ως εισπνευστικοί επικουρικοί μύες, ενώ ο εγκάρσιος θωρακικός συστέλλεται μόνο κατά τις εκούσιες ή ακούσιες εκπνευστικές κινήσεις όπως στο βήχα ή το γέλιο (Αθανασιάδη και συν., 2006).

Οι κοιλιακοί μύες (ορθός, έσω λοξός, έξω λοξός και ο εγκάρσιος) επιτελούν δύο βασικές αναπνευστικές λειτουργίες. Πρώτον, όταν συστέλλονται έλκουν το κοιλιακό τοίχωμα προς τα έσω κι αυξάνουν την ενδοκοιλιακή πίεση προκαλώντας άνοδο του διαφράγματος μέσα στη θωρακική κοιλότητα, αύξηση στην ενδοθωρακική πίεση και κατ' επέκταση μείωση του όγκου του πνεύμονα. Δεύτερον, μέσω των πλευρικών τους εκφύσεων, έλκουν τις πλευρές προς τα κάτω μειώνοντας τον όγκο του θωρακικού κλωβού. Οπότε, οι κοιλιακοί λειτουργούν ως εκπνευστικοί μύες κατά τη διάρκεια εργώδους αναπνοής. Όμως, και εδώ υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι κοιλιακοί λειτουργούν και ως εισπνευστικοί μύες, μέσω της αύξησης της ενδοκοιλιακής πίεσης που δρα στη ζώνη αντιπαράθεσης. Επί της ουσίας, οι εν λόγω μύες μεταφέρουν ενέργεια στο θωρακικό τοίχωμα, κατά τη διάρκεια της εκπνοής που μέσω της ελαστικής δύναμης της επαναφοράς χρησιμοποιείται στην εισπνευστική φάση. Τέλος, έρευνες που διεξήχθησαν για το υπολογισμό του αναπνεόμενου όγκου κατά τη διάρκεια της άσκησης, έδειξαν πως το 75% προέρχεται από την θωρακική αναπνοή, ενώ το 25% από την κοιλιακή (Αθανασιάδη και συν., 2006 ; Drake et al, 2007 ; Silbernagl & Desopoulos, 2010).



### 3.4 Φυσιολογία των πνευμόνων

#### 3.4.1. Μηχανική πνευμονικού αερισμού

Η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος που αφορά την ανταλλαγή αέρος μεταξύ του περιβάλλοντος και των κυψελίδων, καλείται πνευμονικός αερισμός. Για την προώθηση του αέρα στους πνεύμονες πρέπει να υπερνικηθούν οι ελαστικές πιέσεις και οι αντιστάσεις στους αεραγωγούς, όπως επίσης και η αδράνεια του συστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σύσπαση των αναπνευστικών μυών, όπου κατά την ήρεμη εισπνοή οι εισπνευστικοί μύες υπερνικούν τις ελαστικές πιέσεις και αντιστάσεις των αεραγωγών, ενώ στην ήρεμη εκπνοή υπάρχει επαναφορά των ελαστικών στοιχείων του παρεγχύματος (Cherniack, 1995).

Κατά την εισπνοή (ενεργητική λειτουργία) αυξάνονται η θωρακική κοιλότητα και ο πνευμονικός όγκος. Με τη σύσπαση των σκαληνών και των μεσοπλεύριων μετακινούνται οι πλευρές προς τα πάνω και ο θώρακας ανυψώνεται και διευρύνεται. Από την άλλη, η σύσπαση του διαφράγματος δημιουργεί επιπέδωσή του, επιτρέποντας στο κατώτερο χείλος του πνεύμονα να εκπτυχθεί περισσότερο, προκαλώντας αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και μείωση της ενδοπνευμονικής με αποτέλεσμα την είσοδο του αέρα στους πνεύμονες (Silbernagl & Despropoulos, 2010)

Αντίθετα, στην εκπνοή ο θωρακικός κλωβός και ο πνευμονικός όγκος μειώνονται. Μειώνεται επίσης η οβελιαία και εγκάρσια διάμετρος του θώρακα και ο θωρακικός κλωβός επιστρέφει στην αρχική του θέση. Επιπλέον, το διάφραγμα χαλαρώνει και ανυψώνεται, μειώνοντας το μέγεθος του κατώτερου τμήματος της θωρακικής κοιλότητας. Προκαλείται επίσης μείωση της κοιλιακής και αύξηση της ενδοπνευμονικής πίεσης και συνεπώς έξοδος του αέρα από τους πνεύμονες. Στην ηρεμία η εκπνοή αποτελεί μια παθητική διαδικασία. Κατά τη διάρκεια όμως της γρήγορης και βίαιης αναπνοής η εκπνοή γίνεται ενεργητικά. Η βαθύτερη εκπνοή υποβοηθάται από την ενδοκοιλιακή πίεση, όπου ενεργοποιούνται οι εγκάρσιοι κοιλιακοί μύες (Μαθιουδάκης, 1996 ; Guyton, 2009 ; Silbernagl & Despropoulos 2010).

### 3.5 Σπυρομέτρηση

Η απλή σπυρομέτρηση είναι μια δοκιμή λειτουργικότητας των πνευμόνων που μετρά τον εισπνεόμενο και εκπνεόμενο από τους πνεύμονες αέρα, τον πνευμονικό όγκο αλλά και την πνευμονική χωρητικότητα. Είναι απαραίτητη για τη διάγνωση, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της ανικανότητας ή της επηρεασμένης αναπνευστικής λειτουργίας, καθώς και για λόγους δημόσιας υγείας. Η σπυρομέτρηση περιλαμβάνει τη δυναμική ζωτική χωρητικότητα (forced vital capacity - FVC), το δυναμικά εκπνεόμενο όγκο αέρα στο πρώτο (1ο) δευτερόλεπτο (forced expiratory volume in one second - FEV1) και το λόγο FEV1/FVC. Τα αποτελέσματα της σπυρομέτρησης συνδέονται επαρκώς με τη νοσηρότητα και την επιβίωση του ασθενούς (Αθανασιάδη και συν., 2006).

Το **FVC** είναι ο εκπνεόμενος όγκος αέρα κατά τη διάρκεια μιας βίαιης εκπνοής, αφού έχει προηγηθεί μια βαθιά εισπνοή και τελειώνει στον υπολειπόμενο όγκο. Η βίαια εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα (FVC) αποτελεί ευαίσθητο δείκτη προσβολής από παθήσεις ή νοσήματα των πνευμόνων. Τα νοσήματα αυτά προσβάλλουν συνηθέστερα τους πνεύμονες, την θωρακική κοιλότητα, το θωρακικό τοίχωμα και τους αναπνευστικούς μύες. Όταν η FVC παρουσιάζει τιμές μικρότερες από τις προβλεπόμενες, μπορεί να οφείλεται είτε σε μείωση της ροής του αέρα, είτε σε μείωση του όγκου του πνεύμονα.

Το **FEV1** είναι ο εκπνεόμενος όγκος αέρα σε 1 δευτερόλεπτο κατά τη διάρκεια μιας βίαιης εκπνοής, που αρχίζει μετά από μια βαθιά εισπνοή, δηλαδή με όλη τη χωρητικότητα του πνεύμονα. Παρατηρείται μείωση της FEV1 στο αποφρακτικό σύνδρομο.

Ο λόγος **FEV1/ FVC** είναι ο εκπνεόμενος όγκος αέρα στο πρώτο δευτερόλεπτο, είναι ένα ακριβές και σταθερό κλάσμα της FVC, ανεξάρτητο από το μέγεθος των πνευμόνων. Ένα φυσιολογικό άτομο μπορεί να εκπνεύσει το 50%-60% της FVC στη διάρκεια του πρώτου 0.5 sec, το 75% -85% της FVC στη διάρκεια του πρώτου sec, το 94% στη διάρκεια των 2 πρώτων sec και το 97% στα 3 πρώτα sec. Ελαττώνεται με την ηλικία, ενώ στα παιδιά ενδέχεται να είναι μεγαλύτερος από 90% ( Γουργουλιάνης , 1998).

### 3.5.1. Ενδείξεις και αντενδείξεις σπιρομέτρησης

#### Ενδείξεις σπιρομέτρησης

Διαγνωστικές: Εκτίμηση συμπτωμάτων: δύσπνοια, συριγμό, ορθόπνοια, βήχα, απόχρεμψη, θωρακικό άλγος. Εκτίμηση κλινικών σημείων: παθολογικοί ρόγχοι, υπερδιάταση, παράταση εκπνοής, κυάνωση, παραμορφώσεις θωρακικού κλωβού. Εκτίμηση παθολογικών εργαστηριακών ευρημάτων: υποξαιμία, υπερκαπνία, πολυερυθραιμία, παθολογική ατροφία θώρακα. Εκτίμηση της λειτουργικής βλάβης του αναπνευστικού που προκαλεί η νόσος. Εκτίμηση κινδύνου για εμφάνιση πνευμονοπαθειών σε καπνιστές, επαγγελματικά εκτεθειμένους και ως εξέταση ρουτίνας. Εκτίμηση προεγχειρητικών και περιεγχειρητικών κινδύνων. Εκτίμηση πρόγνωσης (π.χ μεταμόσχευση πνευμόνων).<sub>2</sub> Εκτίμηση φυσικής κατάστασης πριν από την έκθεση σε προγράμματα μέγιστης φυσικής δραστηριότητας.

#### Για παρακολούθηση και θεραπευτική εκτίμηση:

Για εκτίμηση θεραπευτικών παρεμβάσεων όπως: βρογχοδιαστολή, κορτικοθεραπεία στο άσθμα, αντιμετώπιση καρδιακής ανεπάρκειας και αντιβιοτικά στην κυστική ίνωση. Για τη σταδιοποίηση της βαρύτητας της νόσου που προσβάλλει την αναπνευστική λειτουργία, πνευμονοπάθειες, καρδιοπάθειες, νευρομυϊκές νόσοι. Για παρακολούθηση ατόμων με επαγγελματική έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες. Για παρακολούθηση παρενεργειών στο αναπνευστικό από χορηγούμενα φάρμακα. Εκτίμηση ανικανότητας ατόμων για παρακολούθηση προγραμμάτων. Εκτίμηση κινδύνου για ασφαλιστικούς ή νομικούς λόγους. Για τη δημόσια υγεία (επιδημιολογικές έρευνες).

#### Αντενδείξεις σπιρομέτρησης

Δεν υπάρχουν απόλυτες αντενδείξεις. Παρόλα αυτά, επειδή η δοκιμασία της FVC αυξάνει την ενδοκρανιακή, ενδοθωρακική και ενδοκοιλιακή πίεση υπάρχουν οι εξής σχετικές αντενδείξεις: Πρόσφατη οφθαλμολογική, θωρακική ή κοιλιακή εγχείρηση,<sub>2</sub> πρόσφατο έμφραγμα (τελευταίοι 3 μήνες),<sub>2</sub> μη ελεγχόμενη υπέρταση, πνευμονική εμβολή, λήψη βρογχοδιασταλτικών πριν τη δοκιμασία,<sub>2</sub> ιογενείς λοιμώξεις και κάπνισμα ή βαρύ γεύμα πριν την εξέταση (Γουργουλιάνης, 1998 ; Cherniack , 1995; Χλωρός, Σιχλετίδης)

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> – Παχυσαρκία

### 4.1 Ορισμός παχυσαρκίας

Η παχυσαρκία είναι η κλινική κατάσταση που προκαλείται από υπερβολική συσσώρευση λίπους στο σώμα και είναι πιθανό να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

Το σωματικό βάρος ενός ατόμου εξαρτάται από την ισορροπία θερμιδικής πρόσληψης και ενεργειακής δαπάνης. Στην περίπτωση που οι θερμίδες που λαμβάνει ο οργανισμός υπερέχουν από αυτές που χρειάζονται για να επιτευχθούν οι διάφορες λειτουργίες του σώματος, τότε προκαλείται θετικό ενεργειακό ισοζύγιο που αν διαρκέσει για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλεί αύξηση του σωματικού βάρους. Αντίθετα, εάν η ενεργειακή δαπάνη είναι υψηλότερη από την θερμιδική πρόσληψη προκαλείται αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας και άρα μείωση του σωματικού βάρους (Gontijo et al, 2011).

Πολλοί είναι οι λόγοι που συμβάλλουν στην εκδήλωση και ανάπτυξη της παχυσαρκίας όπως για παράδειγμα γενετικοί και ψυχολογικοί παράγοντες, χαμηλός μεταβολικός ρυθμός, κακές διατροφικές συνήθειες, ενδοκρινικές παθήσεις, παρενέργειες φαρμάκων και καθιστική ζωή (Aune et al, 2016).

Στα παχύσαρκα άτομα παρατηρούνται διαφορές στην κατανομή του λίπους. Στους άνδρες κατά κύριο λόγο εμφανίζεται η εναπόθεση κοιλιακού λίπους που είναι περισσότερο επικίνδυνη από την «γυναικοειδή» κατανομή που το λίπος κατανέμεται πιο ομοιόμορφα στο σώμα (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

### 4.2 Δείκτης μάζας σώματος- Body Mass Index (B.M.I)

Ο BMI υπολογίζεται διαιρώντας το σωματικό βάρος ενός ατόμου με το τετράγωνο του ύψους του και χρησιμοποιείται για να ταξινομήσει τους ενήλικες σε κατηγορίες χαμηλού, υψηλού βάρους ή παχυσαρκίας (εικ. 4.1).

$$\text{Body Mass Index} = \frac{\text{Weight (in kg)}}{\text{Height}^2 \text{ (in m)}}$$

Εικόνα 4.1 Υπολογισμός Β.Μ.Ι. (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

Για παράδειγμα ένας ενήλικας που ζυγίζει 83 κιλά και έχει ύψος 1,87, θα έχει BMI 23,7 που είναι μέσα στα πλαίσια του φυσιολογικού (Rothman, 2008). Ο BMI δεν μπορεί να διαχωρίσει το βάρος των μυών και το βάρος που σχετίζεται με το λίπος. Για αυτό και η σχέση μεταξύ BMI και πάχους σώματος διαφέρει ανάλογα με την κατασκευή και τις αναλογίες. (Pasco et al., 2014)

Ο εν λόγω δείκτης παρέχει πολύ χρήσιμες πληροφορίες για την παχυσαρκία σε πληθυσμιακό επίπεδο. Μέσω αυτού εκτιμώνται κίνδυνοι που σχετίζονται με την παχυσαρκία, όπως επίσης και οι επιπτώσεις της σε ένα πληθυσμό. Το μειονέκτημα του δείκτη είναι ότι δεν αξιολογεί τις μεγάλες αποκλίσεις στη μορφή της παχυσαρκίας που υπάρχουν στα διάφορα άτομα και πληθυσμούς. Αυξημένος δείκτης μάζας σώματος συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο άσθματος, ενώ χαμηλότερο BMI φαίνεται να συνδέεται με το σχετιζόμενο με το κάπνισμα πνευμονικό εμφύσημα (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

Η παρακάτω ταξινόμηση βρίσκεται σε συμφωνία με τις συστάσεις του WHO (Πιν. 4.1).

Σύμφωνα με τον WHO πρέπει να υπάρχει διαφορετική αντιμετώπιση της παχυσαρκίας σε άτομα με BMI πάνω από 35. Η εν λόγω ταξινόμηση αφορά και τα δύο φύλα (Flegal et al., 2013).

Πίνακας 4.1 Κατάταξη βάσει του Β.Μ.Ι. ( Προσαρμοσμένο από: [www.who.com](http://www.who.com))

<b>Κατάταξη</b>	<b>BMI</b>
Ελλιποβαρής	<18,5
Κανονικό βάρος	18,5-24,99
Υπέρβαρος	25-29,99
Παχυσαρκία I	30-34,99
Παχυσαρκία II	35-39,99
Παχυσαρκία III	>= 40

### 4.3 Συνέπειες της αύξησης του σωματικού βάρους στην υγεία

Η παχυσαρκία προκαλεί περιορισμούς στα καρδιοαναπνευστικά και μεταβολικά συστήματα, με αποτέλεσμα να υπάρχει συχνά δύσπνοια κατά την κόπωση, περιορίζοντας έτσι τη λειτουργική ικανότητα. Κατ' επέκταση επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργία των πνευμόνων. Ο τρίτος βαθμός παχυσαρκίας μπορεί να βλάψει το αναπνευστικό σύστημα λόγω συσσώρευσης περιθωρακικού και κοιλιακού λίπους, μειώνοντας τον εκπνεόμενο αποθεματικό όγκο και τη λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα, προκαλώντας ταυτόχρονα αλλαγές στον αερισμό και την αιμάτωση (Contijo et al., 2011). Το σωματικό βάρος, η εντόπιση του λίπους, ο βαθμός αύξησης του βάρους κατά την ενηλικίωση και η καθιστική ζωή αποτελούν παράγοντες που επιδεινώνουν τις αρνητικές συνέπειες της παχυσαρκίας. Όμως, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τα συγκεκριμένα προβλήματα που σχετίζονται με την παχυσαρκία, παρά μόνο σε λίγες χώρες. Σε γενικές γραμμές παρατηρείται αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης διαβήτη τύπου II, χολολιθίασης, δυσλιπιδαιμίας, αντίσταση στην ινσουλίνη και αϋπνίας. Σε μικρότερο βαθμό εμφάνιση

οστεοαρθρίτιδας και στεφανιαίας νόσου και τέλος είναι ελαφρώς αυξημένος ο κίνδυνος εμφάνισης κάποιων τύπων καρκίνου, διαταραχών έκκρισης αναπαραγωγικών ορμονών και χαμηλής οσφυαλγίας (Chan & Woo 2010).

Όμως πέρα από τις διάφορες νόσους η παχυσαρκία συνδέεται και με τον αυξημένο κίνδυνο πρόωρου θανάτου. Έχει παρατηρηθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος της παχυσαρκίας, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο κίνδυνος. Χαρακτηριστικά η σοβαρή παχυσαρκία σχετίζεται με δωδεκαπλάσια αύξηση της θνησιμότητας σε άτομα 25-35 ετών σε σχέση με πιο αδύνατα άτομα. Συνεπώς η παχυσαρκία μειώνει το προσδόκιμο ζωής.

Η υπέρταση, ο καρκίνος του μαστού, η στεφανιαία νόσος, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου II και ο πρόωρος θάνατος σχετίζονται με την εναπόθεση κοιλιακού λίπους. Σε περίπτωση αύξησης του βάρους κατά τη μετάβαση από την εφηβική ηλικία στην ενηλικίωση, το περισσότερο απ' αυτό το βάρος είναι λίπος (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

Η αύξηση του βάρους, ανεξάρτητα από τον BMI αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα κινδύνου, όπως επίσης και η κατανομή του λίπους που αποκτήθηκε. Πέραν των σοβαρών ασθενειών, η παχυσαρκία επηρεάζει και την ποιότητα ζωής καθώς προκαλεί αναπνευστικές δυσχέρειες, χρόνια μυοσκελετικά προβλήματα, δερματολογικά προβλήματα και προβλήματα γονιμότητας (Nuttall, 2015).

#### **4.4 Επίδραση του B.M.I. στις σπυρομετρικές τιμές FVC, FEV<sub>1</sub> και του λόγου FEV<sub>1</sub>/FVC**

Ο B.M.I. φαίνεται ότι δεν επηρεάζει τις τιμές των FVC, FEV<sub>1</sub> και του λόγου FEV<sub>1</sub>/FVC όπως επιβεβαιώνεται από την έρευνα που πραγματοποίησε ο Ghobain το 2012. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 294 ενήλικα υγιή άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες σύμφωνα με το BMI τους και εκτέλεσαν τη διαδικασία της σπυρομέτρησης με βάση τις οδηγίες του ATS. Η πρώτη ομάδα περιελάμβανε τους συμμετέχοντες με φυσιολογικό BMI (18- 24,9), ενώ η δεύτερη ομάδα τους παχύσαρκους (BMI>30) (Ghobain, 2012).

Το παραπάνω συμπέρασμα επιβεβαιώνει μια ακόμη έρευνα που διεξήχθη από τους Costa et al., το 2008 στην οποία έλαβαν μέρος 20 νέες παχύσαρκες γυναίκες (BMI 35-49,9) και 20 με φυσιολογικό BMI (18,5- 24,9). Όπως και πριν δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στις τιμές των FVC, FEV<sub>1</sub> και του λόγου FEV<sub>1</sub>/FVC (Costa et al., 2008). Οι σπυρομετρικές τιμές (FVC, FEV<sub>1</sub>) μειώνονται μετά την άσκηση τόσο σε άτομα

με φυσιολογικό BMI, όσο και σε παχύσαρκους. Αυτό επιβεβαιώνει έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Abirami et al., το 2012.

Μεγαλύτερη μείωση όμως, εντοπίζεται στην FEV<sub>1</sub>, παχύσαρκων ανδρών και γυναικών σε σχέση με άτομα φυσιολογικού BMI. Η τιμή ηρεμίας του λόγου FEV<sub>1</sub>/FVC δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες μεταβολές με αυτή μετά την άσκηση (Abirami, 2012).

#### **4.5 Πρόληψη και αντιμετώπιση του αυξημένου σωματικού βάρους**

Οι δύο κυριότεροι τροποποιήσιμοι παράγοντες για την πρόληψη και αντιμετώπιση της παχυσαρκίας είναι η διατροφή και η σωματική δραστηριότητα. Για να υπάρξει αποτελεσματική αντιμετώπιση θα πρέπει οι στρατηγικές που θα ακολουθηθούν να επικεντρωθούν σε στοιχεία από το περιβάλλον, τα οποία φαίνεται να επηρεάζουν το σωματικό βάρος των ατόμων, σε άτομα υψηλού κινδύνου για εμφάνιση παχυσαρκίας και συνοδών παθολογικών καταστάσεων και σε πρωτόκολλα αντιμετώπισης ατόμων που ήδη πάσχουν.

Οι στρατηγικές που θα ακολουθηθούν είναι η πρόληψη της αύξησης του βάρους, η προσπάθεια διατήρησης του βάρους, η αντιμετώπιση των σχετιζόμενων παθολογικών καταστάσεων και η προσπάθεια απώλειας βάρους (Khan et al., 2009).

Υπάρχουν πολλές πληροφορίες που δείχνουν ότι η παχυσαρκία αντιμετωπίζεται ευκολότερα και αποτελεσματικότερα και είναι λιγότερο δαπανηρή, εάν προληφθεί έγκαιρα. Η κατάταξη πρόληψης της παχυσαρκίας αποτελείται από 3 επίπεδα. Την καθολική/δημόσια πρόληψη υγείας, την επιλεκτική πρόληψη (άτομα υψηλού κινδύνου) και την πρόληψη με συγκεκριμένο στόχο (άτομα με ήδη υπάρχοντα προβλήματα παχυσαρκίας και εκείνα που εμφανίζουν κίνδυνο εκδήλωσης ασθενειών που σχετίζονται με το αυξημένο βάρος) (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

Εν κατακλείδι, υποστηρικτικά περιβάλλοντα και κοινότητες έχουν θεμελιώδη σημασία στη διαμόρφωση των επιλογών των ανθρώπων, κάνοντας την επιλογή υγιεινών τροφών και την τακτική σωματική δραστηριότητα την ευκολότερη επιλογή (η επιλογή που είναι η πιο προσιτή), και ως εκ τούτου πρόληψη του υπερβολικού βάρους και της παχυσαρκίας. Από εκεί και πέρα σε ατομικό επίπεδο, τα άτομα μπορούν να μειώσουν την ενεργειακή πρόσληψη, μειώνοντας τα λίπη και τα σάκχαρα, να αυξήσουν την κατανάλωση φρούτων,



λαχανικών, οσπρίων, προϊόντων ολικής άλεσης και ξηρών καρπών και να γυμνάζονται για τουλάχιστον 150 λεπτά τη βδομάδα. Η ατομική ευθύνη μπορεί να έχει την πλήρη ισχύ της, σε ένα περιβάλλον όπου οι άνθρωποι έχουν πρόσβαση σε έναν υγιεινό τρόπο ζωής.

Τέλος, η αντιμετώπιση της παχυσαρκίας αποτελεί ένα θέμα μείζονος σημασίας, στο οποίο δεν έχει δοθεί απαραίτητη έμφαση από τις εθνικές υπηρεσίες υγείας των διαφόρων κρατών (WHO, 2016).

#### **4.6 Οφέλη και κίνδυνοι της απώλειας σωματικού βάρους**

Προβλήματα διεξαγωγής ερευνών σχετικά με τα οφέλη και τους κινδύνους απώλειας σωματικού βάρους αποτελούν η δυσκολία στον διαχωρισμό εκούσιας, ακούσιας απώλειας βάρους και διατήρησης χαμηλού βάρους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η εκούσια απώλεια βάρους έχει ως αποτέλεσμα σημαντική βελτίωση του διαβήτη τύπου 2, της υπέρτασης, των καρδιαγγειακών κινδύνων και της ωθηκικής λειτουργίας. Επιπλέον, παρατηρείται βελτίωση της αναπνοής, της υπνικής άπνοιας, της οσφυαλγίας, αρθραλγίας και οστεοαρθρίτιδας. Οι πιο σοβαροί κίνδυνοι από την απώλεια βάρους είναι η πιθανή μείωση στην οστική πυκνότητα και μια αυξημένη επίπτωση χολολιθίασης (σε απότομη απώλεια βάρους). Τα κύρια αίτια πρόκλησης της παχυσαρκίας οφείλονται σε περιβαλλοντικές και συμπεριφορικές αλλαγές. Σε μικρό χρονικό διάστημα, έχει παρατηρηθεί απότομη αύξηση των παχύσαρκων ατόμων, πράγμα που δεν δικαιολογείται από γενετικές μεταβολές. Οι σημαντικότεροι παράγοντες αύξησης του σωματικού βάρους είναι το αυξημένο ποσοστό λίπους και η αυξημένη ενεργειακή περιεκτικότητα της τροφής μαζί με ελάττωση του επιπέδου σωματικής δραστηριότητας και αύξησης της καθιστικής ζωής. Επίσης, κάποιοι γενετικοί, βιολογικοί και άλλοι ατομικοί παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία και η διακοπή του καπνίσματος σχετίζονται με την προδιάθεση ενός ατόμου γι' αύξηση του βάρους (Κατσιλάμπρος και συν., 2007).

## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> – Ερευνητικά δεδομένα για την εξάλεπτη δοκιμασίας βάδισης και τον Β.Μ.Ι.**

Σε αρκετές έρευνες μελετήθηκαν οι συνέπειες του υπερβάλλοντος σωματικού βάρους τόσο στην υγεία, όσο και στην ποιότητα ζωής. Εξετάστηκε ακόμα, η ικανότητα εκτέλεσης απλών καθημερινών δραστηριοτήτων μέσω δοκιμασιών, όπως η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Thommazo-Luporini, et al. το 2012, έλαβαν μέρος 29 γυναίκες, ηλικίας 20-45. Οι 14 συμπεριελήφθησαν στην ομάδα των παχύσαρκων με  $BMI \geq 30$ , έχοντας σταθερό σωματικό βάρος για πάνω από ένα χρόνο. Οι υπόλοιπες 15 αποτέλεσαν την ομάδα των ατόμων με φυσιολογικό σωματικό βάρος με  $18.5 \leq BMI \leq 24.9$ . Η έρευνα χωρίστηκε σε 3 στάδια, όπου το καθένα στάδιο απείχε από το επόμενο 48 ώρες. Στη πρώτη επίσκεψη πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση και μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, σωματικό βάρος, BMI). Στη δεύτερη επίσκεψη πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία κόπωσης και στη τρίτη η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης. Η ομάδα των παχύσαρκων παρουσίασε και στις 2 δοκιμασίες υψηλότερες τιμές στην αρτηριακή πίεση, στην απόλυτη πρόσληψη οξυγόνου και στον αερισμό ανά λεπτό. Χαμηλότερες τιμές εντοπίστηκαν στην απόσταση που διανύθηκε και στην ταχύτητα, ενώ συγκριτικά με το σωματικό βάρος, η ομάδα με τις παχύσαρκες γυναίκες είχε σημαντικά χαμηλότερη πρόσληψη οξυγόνου από τις γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος. Κατά τη δοκιμασία κόπωσης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη δύσπνοια και χαμηλότερη αναπνευστική ανταλλαγή αερίων, ενώ κατά τη διάρκεια της εξάλεπτης δοκιμασίας παρατηρήθηκαν υψηλότερες τιμές στη παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, στον αναπνεόμενο όγκο και στον καρδιακό ρυθμό στις παχύσαρκες σε σχέση με τις φυσιολογικού σωματικού βάρους γυναίκες. Τελικά, βρέθηκε ότι η εξάλεπτη δοκιμασία προκάλεσε πνευμονικές, μεταβολικές και καρδιαγγειακές μεταβολές που είναι σύμφωνες με τη δοκιμασία κόπωσης, αποδεικνύοντας την αξία της πρώτης στη λειτουργική αξιολόγηση (Thommazo- Luporini et al., 2012).

Σε έρευνα, που διεξήχθη από τους Ekman et al. το 2013, συμμετείχαν 253 παχύσαρκα άτομα (190 γυναίκες και 63 άνδρες) για την αξιολόγηση της σωματικής απόδοσης και της απώλειας σωματικού βάρους μέσω της εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης, σε ένα τυπικό

πρόγραμμα απώλειας σωματικού βάρους που διήρκησε 7,3 μήνες. Τα άτομα αυτά αξιολογήθηκαν με τη χρήση της εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης πριν και μετά από το πρόγραμμα. Από το συνολικό δείγμα οι 251 ολοκλήρωσαν τη δοκιμασία πριν την έναρξη του προγράμματος απώλειας σωματικού βάρους, ενώ 129 άτομα ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Πριν και μετά την παρέμβαση συλλέχθηκαν δεδομένα όπως αρτηριακή πίεση, δείγμα αίματος, ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Η απόσταση που διανύθηκε κατά την εξάλεπτη στην πρώτη φάση πριν τη παρέμβαση ήταν κατά μέσο όρο 535 μέτρα, ενώ στο τέλος 599 μέτρα. Η αύξηση της διανυθείσας απόστασης που παρατηρήθηκε μετά την παρέμβαση σχετίζεται με τη μείωση του βάρους, του BMI, της περιφέρειας της μέσης και με την αύξηση της καρδιακής συχνότητας μετά τη δοκιμασία. Αρχικά, το 57% των συμμετεχόντων ανέφερε κάθε είδους πόνο, κυρίως σε περιοχές όπως: η κνήμη, το πέλμα, το γόνατο και η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Στο τέλος της έρευνας μόνο το 28,7% του δείγματος ανέφερε πόνο. Επίσης, κατά την πρώτη προσπάθεια δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών όσον αφορά την απόσταση που διανύθηκε, όμως υπήρξε αξιοσημείωτη διαφορά ανάμεσα σε καπνιστές (508 μέτρα) και μη καπνιστές(540 μέτρα).

Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης προσπάθειας εντοπίστηκε σημαντική συσχέτιση της απόστασης που διανύθηκε κατά την δοκιμασία με την ηλικία, το σωματικό βάρος, το BMI, τη περίμετρο της μέσης, την αρτηριακή πίεση, αλλά όχι με το ύψος. Κλείνοντας, η εξάλεπτη δοκιμασία φαίνεται ότι είναι κατάλληλη να αξιολογήσει την επιτυχία της παρέμβασης, πέρα από την απώλεια σωματικού βάρους. Ο πόνος είναι κοινό πρόβλημα, το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όταν δίνονται συμβουλές για την άσκηση, ως μέρος της παρέμβασης της απώλειας σωματικού βάρους (Ekman et al., 2013).

Το 2011, οι Contijo et al., πραγματοποίησαν έρευνα με αντικείμενο την αξιολόγηση της απόστασης που διανύθηκε τόσο από άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος, όσο και από παχύσαρκα, και της συσχέτισης των δεδομένων που πάρθηκαν από τη σπιρομέτρηση. Στην μελέτη πήραν μέρος 154 άτομα και των δύο φύλων, ηλικίας 20-59, τα οποία αξιολογήθηκαν και χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα αποτελούταν από 93 παχύσαρκα άτομα με  $BMI \geq 30$  και η δεύτερη από 61 άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους με  $BMI 18.5-24.99$ . Η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης εκτελέστηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του American Thoracic Society (2002) ενώ η σπιρομέτρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες των Pulmonary Function Tests (Brazilian Society of Pneumology

and Phthisiology SBPT-2002) και διεξήχθη πριν και μετά τη χορήγηση βρογχοδιασταλτικού παράγοντα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξαν διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων σε μετρήσεις όπως: η περιφέρεια της μέσης, ο λόγος μέσης-ισχίων και η απόσταση που διανύθηκε κατά την 6MWT. Η ομάδα των παχύσαρκων είχε καθ'όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα από την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, δεν υπήρξε διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες σχετικά με τον κορεσμό της αιμοσφαιρίνης. Ως προς την αρτηριακή πίεση, η ομάδα των παχύσαρκων παρουσίασε υψηλότερες τιμές από την ομάδα φυσιολογικού σωματικού βάρους. Για την αντίληψη της κόπωσης, πριν και μετά τη δοκιμασία, χρησιμοποιήθηκε η τροποποιημένη κλίμακα Borg. Η παρούσα έρευνα έδειξε μια θετική συσχέτιση μεταξύ της χρήσης βρογχοδιασταλτικών πριν και μετά τη μέγιστη εκπνευστική ροή αέρα και της απόστασης που καλύφθηκε κατά τη δοκιμασία από τους παχύσαρκους συμμετέχοντες. Επομένως, όσο υψηλότερη είναι η μέγιστη εκπνευστική ροή αέρα, τόσο υψηλότερη είναι και η φυσική- λειτουργική ικανότητα του ατόμου και συνεπώς, μεγαλύτερη και η διανυθείσα απόσταση (Contijo et al., 2011).

Στην Ιταλία, το 2012 διεξήχθη μια έρευνα από τους Capodaglio et al., με σκοπό την καθιέρωση αναφορικών τιμών πρόβλεψης της απόστασης που πρόκειται να διανυθεί κατά την εξάλεπτη δοκιμασία από παχύσαρκους ενήλικους ασθενείς. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 323 παχύσαρκοι ασθενείς με BMI > 30, ηλικίας 20-60, οι οποίοι είχαν εισαχθεί στο νοσοκομείο, με σκοπό την παρακολούθηση προγράμματος απώλειας βάρους. Υποβλήθηκαν στην εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, ενώ πριν και μετά από αυτή μετρήθηκαν η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση, ο κορεσμός του οξυγόνου, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και το επίπεδο της δύσπνοιας. Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία σε 2 υποομάδες. Η πρώτη, ομάδα επικύρωσης, αποτελούνταν από 227 άτομα (70% του δείγματος), ενώ η δεύτερη, ομάδα διασταυρωμένης επικύρωσης, από 96 άτομα (30% του δείγματος). Οι ομάδες ταίριαζαν ως προς τα γενικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την απόσταση που διανύθηκε κατά τη δοκιμασία.

Η πρώτη υποομάδα χρησιμοποιήθηκε για να εξελίξει το μοντέλο των προβλεπόμενων τιμών της εξάλεπτης δοκιμασίας. Το προβλεπόμενο μοντέλο κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας ένα πολλαπλό, γραμμικό, παλινδρομικό μοντέλο και προγνωστικούς παράγοντες που ήταν σημαντικά και ανεξάρτητα σχετικοί με την δοκιμασία, συμπεριλαμβανομένης της συσχέτισης Spearman. Η δεύτερη υποομάδα, χρησιμοποιήθηκε για να συγκρίνει τις τιμές της εξάλεπτης που προέβλεψε η εξίσωση στην παρούσα μελέτη,

με τις τιμές της εξάλεπτης που πράγματι μετρήθηκαν και άρα να αξιολογήσει την αξιοπιστία της προαναφερθείσας εξίσωσης για την εξάλεπτη δοκιμασία. Η προτεινόμενη εξίσωση αναφοράς είναι η:  $6MWTm = 894.2177 - (2.0700 \times \text{age yrs}) - (51.4489 \times \text{gender males} = 0; \text{females} = 1) - 5.1663 \times \text{BMI Kg/m}^2$ .

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η διανυθείσα απόσταση κατά την εξάλεπτη είχε σημαντική συσχέτιση με το BMI, το φύλο και την ηλικία. Επιπλέον, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών σχετικά με το BMI και την ηλικία. Αντιθέτως, η απόσταση που καλύφθηκε ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες (591,42 μέτρα και 546,83 μέτρα αντίστοιχα). Συγκρίνοντας την απόσταση που προέβλεψε η παρούσα εξίσωση με εκείνες που υπάρχουν ήδη στη βιβλιογραφία, εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές (Capodaglio et al., 2012).

Το 2007, οι Pires et al., πραγματοποίησαν μια έρευνα, η οποία στόχευε στη συσχέτιση της απόστασης που καλύφθηκε κατά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης με την ηλικία και το BMI. Στη μελέτη μετείχαν 122 υγιείς εθελοντές, ηλικίας 18-80, οι οποίοι είχαν καθιστικό τρόπο ζωής και τους ζητήθηκε να εκτελέσουν την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης δύο φορές. Το ύψος και το σωματικό βάρος αξιολογήθηκαν, υπολογίζοντας το δείκτη μάζας σώματος. Από την διαδικασία προέκυψε ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις 2 αποστάσεις που διανύθηκαν, όταν οι επιδόσεις των ατόμων αναλύθηκαν χωρίς τον ηλικιακό διαχωρισμό. Όταν όμως, τα άτομα χωρίστηκαν σε 3 ομάδες σύμφωνα με την ηλικία, σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές στις καταγεγραμμένες αποστάσεις. Η πρώτη ομάδα, η οποία αποτελούταν από άτομα ηλικίας 20-40 διένυσε κατά μέσο όρο 645,19 μέτρα, η δεύτερη ομάδα η οποία αποτελούταν από άτομα ηλικίας 40-60 διένυσε κατά μέσο όρο 540,68 μέτρα, ενώ η τρίτη ομάδα η οποία αποτελούταν από άτομα άνω των 60 ετών διένυσε 457,39 μέτρα.

Αναφορικά με το δείκτη μάζας σώματος των ατόμων, όσοι είχαν BMI < 25 διένυσαν μεγαλύτερες αποστάσεις (565,45 μέτρα) τόσο από εκείνους που είχαν BMI μεταξύ 25 και 35 (492,93 μέτρα), όσο και από εκείνους που είχαν BMI > 35 (457,35 μέτρα).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι η εξάλεπτη δοκιμασία είναι αρκετά ευαίσθητη, ώστε να προσδιορίσει τις διαφορές μεταξύ της ταχύτητας βάρδισης σε άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής, με διαφορετικές ηλικίες και διαφορετικούς δείκτες μάζας σώματος. (Pires et al., 2007).

Το 2015 διεξήχθη μια έρευνα από τους Abirami et al. που είχε σκοπό να αξιολογήσει τις πνευμονικές λειτουργίες μετά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης σε νεαρούς παχύσαρκους.

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 60 υγιή άτομα, ηλικίας 18-35, 30 με φυσιολογικό BMI (18-22.99) και 30 παχύσαρκοι (BMI >30). Η κάθε ομάδα αποτελούταν από 15 άνδρες και 15 γυναίκες. Πριν και μετά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης καταγράφηκαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, βασικές καρδιαγγειακές παράμετροι (καρδιακή συχνότητα, αρτηριακή πίεση) και πνευμονικές λειτουργίες (FVC, FEV1, PEFr). Η αντιλαμβανόμενη δύσπνοια και κόπωση μετά την άσκηση, υπολογίστηκαν με τη χρήση της κλίμακας του Borg. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την άσκηση στην καρδιακή συχνότητα, την συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση. Η ομάδα των ατόμων με φυσιολογικό B.M.I. εμφάνισε υψηλότερες τιμές στις πνευμονικές λειτουργίες σε σχέση με την ομάδα των παχύσαρκων. Τέλος, τα επίπεδα δύσπνοιας και κόπωσης ήταν ελαφρώς αυξημένα στους παχύσαρκους εθελοντές μετά την ολοκλήρωση της δοκιμασίας.

Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η μείωση των πνευμονικών λειτουργιών μετά την άσκηση, συνεπάγεται με μειωμένο αναπνευστικό απόθεμα και ανοχή στην άσκηση στα παχύσαρκα συγκριτικά με τα φυσιολογικού σωματικού βάρους άτομα (Abirami et al., 2015).

Οι Shah et al., πραγματοποίησαν το 2015 μια έρευνα που στόχευε στην αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας παχύσαρκων και μη ατόμων, μέσω της εξάλεπτης δοκιμασίας. Έλαβαν μέρος 22 υγιή άτομα, ηλικίας 17-25. Το δείγμα αποτελούταν από 11 παχύσαρκους και 11 φυσιολογικού σωματικού βάρους ανθρώπους. Η ταξινόμηση του δείγματος σε παχύσαρκους και μη έγινε σύμφωνα με το δείκτη μάζας σώματος που ισχύει για τις Ασιατικές χώρες, όπου άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους θεωρούνται όσοι έχουν BMI 18,5-22,9, ενώ παχύσαρκοι όσοι έχουν BMI >27,5.

Πριν και μετά τη δοκιμασία μετρήθηκαν ανθρωπομετρικά στοιχεία και ζωτικές παράμετροι, όπως καρδιακή συχνότητα, αναπνευστικός ρυθμός, αρτηριακή πίεση και ο βαθμός αντιλαμβανόμενης κόπωσης (RPE), οποίος εκτιμήθηκε από την τροποποιημένη κλίμακα του Borg 0-10 ενώ η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης εκτελέστηκε βάσει των οδηγιών του ATS.

Σημαντικές διαφορές εντοπίστηκαν μεταξύ των δύο ομάδων ως προς την καρδιοαναπνευστική προσπάθεια, την ικανότητα και την προβλεπόμενη απόσταση σε σχέση με αυτή που τελικά διανύθηκε. Η απόσταση κατά την εξάλεπτη δοκιμασία έδειξε αρνητική συσχέτιση με το βάρος και τον BMI, υποδεικνύοντας ότι όσο το βάρος αυξάνεται, αυξάνεται και ο BMI, με αποτέλεσμα μείωση της διανυθείσας απόστασης. Επιπλέον, δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες.

Τέλος, η εν λόγω δοκιμασία είναι ένα απλό, έμπιστο εργαλείο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί συστηματικά για την αξιολόγηση καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και για την πρόληψη κινδύνων που σχετίζονται με την παχυσαρκία (Shah et al., 2015).

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2013 από τους Pataky et al. είχε σκοπό να αξιολογήσει τις σχέσεις μεταξύ του BMI και της ταχύτητας βάρδισης, του ελέγχου ισορροπίας, της δοκιμασίας «κάτσε- σήκω» και της αντοχής. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 36 γυναίκες με BMI >30 και 10 γυναίκες με φυσιολογικό δείκτη μάζας σώματος. Από τις 36, οι 12 είχαν BMI >30 <35, οι 14 BMI >35 <40 και 10 με BMI>40. Αρχικά το δείγμα υπεβλήθη σε κλινική εξέταση, ενώ στη συνέχεια τους ζητήθηκε να εκτελέσουν δοκιμασίες λειτουργικής ικανότητας. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονταν:

- Μια δοκιμασία βάρδισης 10 μέτρων, την οποία οι συμμετέχουσες θα έπρεπε να εκτελέσουν 2 φορές, μια φορά με άνετη, κανονική ταχύτητα και άλλη μια με γρήγορη ταχύτητα βάρδισης.
- Μια δοκιμασία ελέγχου της στάσης σε σταθερή και ασταθή επιφάνεια.
- Εκτέλεση της δοκιμασίας «κάτσε-σήκω» για 5 φορές.
- Εκτέλεση εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης, που αντανάκλα την αερόβια αντοχή.

Τα αποτελέσματα των παχύσαρκων έδειξαν χαμηλότερη ταχύτητα βάρδισης, με αντίστοιχα μικρότερα μήκη διασκελισμού, φτωχότερη απόδοση στη δοκιμασία «κάτσε-σήκω» και στην αντοχή. Κατά την εξάλεπτη δοκιμασία, οι συμμετέχουσες με φυσιολογικό σωματικό βάρος διένυσαν 613,4 μέτρα, οι γυναίκες με BMI >30 <35 διένυσαν 532,3 μέτρα, οι γυναίκες με BMI >35 <40 487,3 μέτρα, ενώ όσες είχαν BMI >40 462,8 μέτρα. Παραδόξως, ότι αλλαγές συμβαίνουν στις λειτουργικές ικανότητες γίνονται μέχρι και το στάδιο της σοβαρής παχυσαρκίας, καθώς περαιτέρω αύξηση βάρους δεν προκαλεί επιπρόσθετες αλλαγές.

Η μελέτη υπογραμμίζει την σημαντικότητα της αξιολόγησης παχύσαρκων ασθενών, σε σχέση με σωματικά προβλήματα σε ένα πρώιμο στάδιο παχυσαρκίας, προκειμένου να εστιάσει και να προάγει την άσκηση και τον υγιεινό τρόπο ζωής (Pataky et al.,2013).

Οι Donini et al. διεξήγαν έρευνα το 2013 με στόχο την ανακάλυψη των καθοριστικών παραγόντων της απόστασης που διανύεται κατά την εξάλεπτη δοκιμασία και τη διερεύνηση των προγνωστικών παραγόντων ενόχλησης των παχύσαρκων στη δοκιμασία αυτή. Στη μελέτη, η οποία διήρκησε από τον Ιανουάριο του 2009 έως τον Δεκέμβριο του 2011, συμμετείχαν 354 άτομα με BMI >40. Χρησιμοποιήθηκαν ειδικά ερωτηματολόγια για τις σχετικές με την παχυσαρκία ανικανότητες, μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν τα

ανθρωπομετρικά στοιχεία, η σύνθεση του σώματος, η φυσική κατάσταση και τα δεδομένα από την εξάλεπτη δοκιμασία. Αναλύθηκε η συσχέτιση μεταξύ της απόστασης που διανύθηκε και των πιθανών ανεξάρτητων μεταβλητών (ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, σύνθεση σώματος, μυϊκή δύναμη, ελαστικότητα και ανικανότητα). Ερευνήθηκε ακόμα η σχέση μεταξύ θρεπτικών και λειτουργικών παραμέτρων, καθώς επίσης και οι παράγοντες διακοπής της δοκιμασίας.

Το δείγμα αποτελούταν από 87 άνδρες ηλικίας, κατά μέσο όρο, 48,5 και 267 γυναίκες ηλικίας 49,8 με BMI >40. Τα αποτελέσματα της έρευνα έδειξαν στατιστικά σημαντική διάφορα μεταξύ ανδρών και γυναικών, όσον αφορά την διανυθείσα απόσταση (444,3 μέτρα, 418,8 αντίστοιχα). Η ηλικία, το βάρος, το ύψος, το BMI, οι δείκτες μάζας σχετιζόμενοι και μη με το λίπος, η δύναμη χειρολαβής και η ανικανότητα σχετίστηκαν σημαντικά με την απόσταση που καλύφθηκε και λήφθηκαν υπόψη στη πολυπαραγοντική ανάλυση. Προγνωστικοί παράγοντες διακοπής της δοκιμασίας βρέθηκαν να είναι το βάρος, το BMI, η περιφέρεια της μέσης, το αποτέλεσμα των ειδικών ερωτηματολογίων για τη σχέση παχυσαρκίας- ανικανότητας και η ελαστικότητα.

Η παρούσα μελέτη κατέδειξε τον αντίκτυπο της παχυσαρκίας στην απόσταση που καλύπτεται κατά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η ηλικία, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, η σύνθεση του σώματος και η δύναμη (Donini et al.,2013).

Στην Βραζιλία, το 2015 πραγματοποιήθηκε έρευνα από τους Santarém et al. με σκοπό να προσδιοριστεί η σύνδεση του BMI, η συνολική και τμηματική σύνθεση του σώματος με την διανυθείσα απόσταση κατά την εξάλεπτη δοκιμασία, λαμβάνοντας υπόψη το φύλο και το βαθμό της παχυσαρκίας. Για τη διεκπεραίωση της, πήραν μέρος 90 άτομα ηλικίας 18-60 ετών, με BMI >40 <60. Το δείγμα χωρίστηκε σε 2 ομάδες, η μια αποτελούταν από άτομα με BMI >40 <50, ενώ η άλλη από άτομα με BMI >50 <60. Η έρευνα περιελάμβανε την καταγραφή και αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της σύνθεσης του σώματος, ενώ ακόμα πραγματοποιήθηκε η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης και η σπυρομέτρηση.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση απόσταση που διανύθηκε ήταν 514,9 μέτρα. και για τα δύο φύλα. Οι άνδρες περπάτησαν 545,2 μέτρα, ενώ οι γυναίκες 505,6 μέτρα. Η ομάδα με BMI >40 <50 περπάτησε 524,7 μέτρα, ενώ η άλλη ομάδα (>50<60) κάλυψε απόσταση 494,2 μέτρα. Υπήρξε θετική σχέση μεταξύ της απόστασης που καλύφθηκε με την άλιπη μάζα όλου του σώματος. Οι γυναίκες εμφάνισαν θετική σχέση μεταξύ της απόστασης και



της άλιπης μάζας στα άνω και κάτω άκρα, εν αντιθέσει με τους άνδρες που παρουσίασαν θετική σχέση μεταξύ απόστασης και της άλιπης μάζας του κορμού. Στην ομάδα με BMI >40 <50 εντοπίστηκε θετική σχέση μεταξύ της απόστασης και της άλιπης μάζας όλου του σώματος. Η άλλη ομάδα (>50 <60) εμφάνισε θετική σχέση μεταξύ της απόστασης και όλης της άλιπης μάζας του σώματος, εκτός από αυτή των άνω άκρων. Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ολική και τμηματική άλιπη μάζα του σώματος σχετίζεται με καλύτερη ικανότητα βάρδισης από ότι με το BMI (Santarem et al., 2015).

Το 2012 πραγματοποιήθηκε έρευνα από τους Edwards et al, με σκοπό να ερευνήσει κατά πόσο μια προπονητική παρέμβαση στους εισπνευστικούς μύες, διάρκειας 4 εβδομάδων, μπορεί να βελτιώσει τη δύναμη και τη λειτουργία τους, όπως αυτές αξιολογούνται από την εξάλεπτη δοκιμασία. Στη μελέτη πήραν μέρος 15 ενήλικες, οι οποίοι ήταν υπέρβαροι και παχύσαρκοι (BMI >27) και τυχαία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα, η πειραματική, αποτελούταν από 8 άτομα, ενώ η δεύτερη, η ομάδα εικονικού φαρμάκου, αποτελούταν από 7. Η λειτουργία των πνευμόνων, η εισπνευστική απόδοση των μυών, η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, η προβλεπόμενη τιμή της VO<sub>2max</sub> αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση. Και οι 2 ομάδες εκτελούσαν καθημερινά, 2 φορές τη μέρα, 30 εισπνοές. Η πειραματική ομάδα χρησιμοποίησε μια συσκευή εισπνευστικής αντίστασης, ρυθμισμένη στο 55% της αρχικής μέγιστης προσπάθειας. Η ομάδα εικονικού φαρμάκου εκτέλεσε την ίδια δοκιμασία με τη συσκευή να είναι ρυθμισμένη στην ελάχιστη αντίσταση. Από τις δοκιμασίες προέκυψε ότι η λειτουργία των πνευμόνων δεν άλλαξε σε καμία ομάδα μετά την προπόνηση, όμως η δύναμη των εισπνευστικών μυών ήταν σημαντικά βελτιωμένη στην ερευνητική ομάδα, σε αντίθεση με την ομάδα εικονικού φαρμάκου, όπου δε σημειώθηκε σημαντική αλλαγή. Ακόμα, η απόσταση που καλύφθηκε κατά την εξάλεπτη μετά την προπόνηση ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην πειραματική ομάδα, αλλά όχι στην ομάδα εικονικού φαρμάκου. Θετική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της βελτιωμένης απόδοσης στην εξάλεπτη δοκιμασία και του δείκτη μάζα σώματος για την πειραματική ομάδα. Τελικά, η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η προπόνηση εισπνευστικών μυών παρέχει μια πρακτική και ελάχιστα παρεμβατική μέθοδο, η οποία αυξάνει σημαντικά, τόσο την απόδοση των μυών αυτών, όσο και την απόσταση που καλύπτεται από το δείγμα (Edwards et al., 2012).

Η Psichogiou πραγματοποίησε μια έρευνα το 2010 με σκοπό την παρουσίαση πληροφοριών για το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας, το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και τη σύνθεση του σώματος σε νεαρούς Έλληνες ενήλικες, όλων των βαθμίδων BMI.

Επιπρόσθετα, σκόπευε στη διερεύνηση του αντίκτυπου του αυξημένου BMI στη φυσική δραστηριότητα και λειτουργική ικανότητα των εθελοντών και στην ανακάλυψη πιθανών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ανθρωπομετρικών στοιχείων, της λειτουργικής ικανότητας και της φυσικής δραστηριότητας.

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 62 υγιή ενήλικα άτομα, εκ των οποίων οι 27 ήταν άνδρες και οι 35 γυναίκες. Η μέση ηλικία του δείγματος ήταν τα 23,9 έτη. Αρχικά, οι εθελοντές υποβλήθηκαν σε ανθρωπομετρικές και φυσιολογικές μετρήσεις. Στην συνέχεια, κατηγοριοποιήθηκαν σε 3 ομάδες σύμφωνα με το BMI τους. Η πρώτη ομάδα συμπεριελάμβανε 21 άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους με BMI  $>18,5$   $<24,9$ , η δεύτερη ομάδα αποτελούνταν από 21 υπέρβαρα άτομα, με BMI  $>25$   $<29,9$ , ενώ η τελευταία ομάδα από 20 παχύσαρκα άτομα με BMI  $>30$ . Ύστερα, συμπλήρωσαν την Ελληνική έκδοση του Short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-SGR). Τέλος, εκτέλεσαν δύο φορές την εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης σύμφωνα με τις οδηγίες του ATS-2002.

Σύμφωνα με τα κριτήρια ταξινόμησης του IPAQ-SGR, 15 από τους συμμετέχοντες ήταν υψηλά δραστήριοι, 24 μέτρια δραστήριοι, ενώ 23 είχαν χαμηλή φυσική δραστηριότητα ή καθιστική ζωή. Τα αποτελέσματα της εξάλεπτης δοκιμασίας έδειξαν ότι, οι υπέρβαροι εθελοντές περπάτησαν σημαντικά μεγαλύτερη απόσταση (624 μ.) τόσο από τους παχύσαρκους (544,9μ.), όσο και από τους φυσιολογικού σωματικού βάρους συμμετέχοντες (591,5μ.). Τέλος, εντοπίστηκαν σημαντικές συσχετίσεις ανάμεσα στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τις τιμές που σχετίζονται με την εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης.

Άρα, η λειτουργική ικανότητα φυσιολογικού σωματικού βάρους ατόμων και υπέρβαρων, φάνηκε να είναι παρόμοια και καλύτερη από αυτή των παχύσαρκων. Παρά την κατηγοριοποίηση του BMI φάνηκε ότι όλο το δείγμα είχε παρόμοια φυσική δραστηριότητα. Εν κατακλείδι, η έρευνα υποστηρίζει τη σχέση μεταξύ δεικτών παχυσαρκίας και λειτουργικής ικανότητας (Psychogiou, 2010).

## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> – Μεθοδολογία έρευνας**

### **6.1 Σκοπός και μεθοδολογική προσέγγιση**

Στην παρούσα ερευνητική πτυχιακή εργασία χρησιμοποιήθηκε η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης και έγινε αναφορά στις μεταβολές που υφίστανται οι καρδιοαναπνευστικές παράμετροι ατόμων με αυξημένο δείκτη μάζας σώματος, μετά την δοκιμασία. Κύριο σκοπό αποτέλεσε η διεξαγωγή της έρευνας και η ανάλυση των αποτελεσμάτων της. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, παρατέθηκαν μελέτες που χρησιμοποίησαν την ίδια δοκιμασία βάρδισης, καθώς επίσης και τα συμπεράσματά τους.

### **6.2 Υλοποίηση ερευνητικής διαδικασίας**

Για την πραγματοποίηση της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης επιλέχθηκε το κλειστό γυμναστήριο Αιγίου. Αρχικά, δόθηκαν στους εξεταζόμενους φυλλάδια ενημέρωσης και συναίνεσης, σχετικά με τη διαδικασία που επρόκειτο να ακολουθήσουν (Παράρτημα Ι). Τα έντυπα αυτά περιελάμβαναν το σκοπό διεξαγωγής της παρούσας μελέτης, τον χώρο εκτέλεσης και μια συνοπτική περιγραφή της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Ακόμα αναγράφονταν οι καρδιοαναπνευστικές παράμετροι που θα υπολογίζονταν πριν και μετά την εκτέλεση της δοκιμασίας, οι προϋποθέσεις που θα ήταν αναγκαίο να πληρούν, καθώς και κάποιες οδηγίες. Στο τέλος του εντύπου, γίνεται αναφορά στη δημοσιοποίηση των δεδομένων και των ευρημάτων που θα εκλύονταν από την ερευνητική διαδικασία, ενώ τονίζεται η διασφάλιση και η απόκρυψη των προσωπικών τους στοιχείων. Εάν ο εθελοντής συναινούσε με τα παραπάνω, υπέγραφε και ήταν έτοιμος να προχωρήσει στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Το ερωτηματολόγιο αναφερόταν σε γενικές δημογραφικές ερωτήσεις όπως το φύλο, την ηλικία, το σωματικό βάρος, το ύψος, το κάπνισμα και άλλα. Σε επόμενη ενότητα, υπήρχαν ερωτήσεις σχετικές με τις διατροφικές συνήθειες. Στη συνέχεια υπήρχε το ερωτηματολόγιο καταγραφής της συνήθους φυσικής δραστηριότητας του Baecke. Η τελευταία ενότητα περιελάμβανε την κλίμακα Borg που αφορά την υποκειμενική καταγραφή της αντιλαμβανόμενης κόπωσης και δύσπνοιας, όπου οι εξεταστές συμπλήρωναν την

αντιλαμβανόμενη κόπωση και δύσπνοια, πριν μετά την ολοκλήρωση της δοκιμασίας. (Παράρτημα II). Μετά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ακολούθησε η καταγραφή των καρδιαγγειακών και αναπνευστικών παραμέτρων. Από τις καρδιαγγειακές παραμέτρους μετρήθηκαν η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση και ο κορεσμός αιμοσφαιρίνης, ενώ από τις αναπνευστικές, με τη χρήση φορητού σπιρόμετρου, μετρήθηκαν η FVC, η FEV<sub>1</sub> και λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC. Μόλις ολοκληρώθηκε η καταγραφή των μετρήσεων ξεκίνησε η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης. Οι εξεταζόμενοι θα έπρεπε να είναι άνετα, αθλητικά ντυμένοι, να μην έχουν καταναλώσει καφέ ή φαγητό και να μην έχουν συμμετάσχει σε κάποια άλλη αθλητική δραστηριότητα για τουλάχιστον μια ώρα πριν τη δοκιμασία. Πριν την έναρξη της δοκιμασίας, οι συμμετέχοντες πληροφορήθηκαν ότι σε περίπτωση αδιαθεσίας ή κόπωσης θα μπορούσαν να καθίσουν σε κάποια από τις καρέκλες που ήταν ήδη τοποθετημένες παραπλεύρως του διαδρόμου και να ξεκουραστούν μέχρι να νιώσουν καλύτερα και να επιστρέψουν στη δοκιμασία, κάτι τέτοιο όμως θα είχε επίπτωση στο τελικό τους αποτέλεσμα, αφού ο χρόνος των έξι λεπτών θα συνέχιζε κανονικά. Σε περίπτωση που η αδιαθεσία γινόταν έντονη, η δοκιμασία θα διακοπτόταν άμεσα.

Στη συνέχεια, οι εθελοντές βάρδισαν σε ένα διάδρομο μήκους 30 μέτρων, με τον δικό τους ρυθμό και ταχύτητα για 6 λεπτά ενώ παράλληλα ενθαρρύνονταν να συνεχίσουν την προσπάθεια με τυποποιημένες φράσεις όπως «τα πάτε καλά», «συνέχισε την καλή προσπάθεια» χωρίς όμως να δίνεται η εντύπωση ότι πρέπει να αλλάξουν τον ρυθμό τους. . Στον διάδρομο ήταν ήδη τοποθετημένοι 2 κώνοι, ο ένας στην αρχή κι ο άλλος στο τέλος αυτού, ενώ υπήρχαν ενδείξεις στο δάπεδο ανά 5 μέτρα. Ζητήθηκε από τους εθελοντές να περπατήσουν πάνω-κάτω στο διάδρομο μέχρι να ολοκληρωθεί το χρονικό περιθώριο των 6 λεπτών. Με τη λήξη του χρόνου, ο εξεταζόμενος παρέμενε ακίνητος στο σημείο, όπου σταμάτησε και υπολογιζόταν σε μέτρα η απόσταση που διένυσε. Κάθε ολοκληρωμένος γύρος ( αρχή διαδρόμου- τέλος- επιστροφή στην αρχή) αντιστοιχούσε σε 60 μέτρα. Μετά τη λήξη της δοκιμασίας, επαναλήφθηκαν οι μετρήσεις των καρδιαγγειακών και αναπνευστικών παραμέτρων και συμπληρώθηκε η κλίμακα αντιλαμβανόμενης κόπωσης και δύσπνοιας. (Παράρτημα III).

### 6.3 Όργανα μέτρησης

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ήταν ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπεριελάμβανε το ερωτηματολόγιο καταγραφής της συνήθους φυσικής δραστηριότητας του Baecke. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν ένα παλμικό οξύμετρο, ένα φορητό σπιρόμετρο, ένα πιεσόμετρο με ενσωματωμένα ακουστικά και σφυγμομανόμετρο και η κλίμακα του Borg για την αντιλαμβανόμενη κόπωση και δύσπνοια. Τα παραπάνω μέσα χρησιμοποιήθηκαν τόσο πριν, όσο και μετά τη δοκιμασία εξάλεπτης βάρδιας.

#### **6.3.1 The Questionnaire of Baecke et al for Measurement of a Person's Habitual Physical Activity**

Οι Baecke et al., το 1982, δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο, που αφορούσε την αξιολόγηση της συνήθους φυσικής δραστηριότητας. Το εν λόγω ερωτηματολόγιο διακρίνει τη συνήθη φυσική δραστηριότητα στην εργασία, σε φυσική δραστηριότητα συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες και δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου.

Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικές με την φυσική δραστηριότητα κατά την εργασία. Όσον αφορά την ερώτηση 1 λαμβάνει βαθμολογία 1, 3, 5, τα οποία εκφράζουν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας κατά την εργασία. Πιο συγκεκριμένα, η χαμηλού επιπέδου εργασία (π.χ καθηγητές) , όσον αφορά την φυσική δραστηριότητα, βαθμολογείται με 1. Με 3 βαθμολογείται η μεσαίου επιπέδου εργασία (π.χ υδραυλικοί) , ενώ με 5 η υψηλού επιπέδου (π.χ ναυτεργάτες). Οι ερωτήσεις 2- 8 λαμβάνουν βαθμολογία 1 έως 5, αριθμοί οι οποίοι εκφράζουν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας κατά την εργασία. Η δεύτερη ομάδα ερωτήσεων περιλαμβάνει την αξιολόγηση της αθλητικής δραστηριότητας. Τα αθλήματα τα οποία κατατάσσονται στα χαμηλού επιπέδου φυσικής δραστηριότητας (π.χ μπιλιάρδο) βαθμολογούνται με συντελεστή ενέργειας 0,76 MJ/ώρα. Τα αθλήματα μέσου επιπέδου φυσικής δραστηριότητας (π.χ χορός) βαθμολογούνται με συντελεστή ενέργειας 1,26 MJ/ώρα. Τα υψηλού επιπέδου φυσικής δραστηριότητας αθλήματα (π.χ κωπηλασία) με συντελεστή ενέργειας 1,76 MJ/ ώρα. Ο υπολογισμός του δείκτη άθλησης για την ερώτηση 9 γίνεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης:

$$\text{Ερώτηση 9} = \sum_{i=1}^2 \text{ένταση} * \text{χρόνος} * \text{συχνότητα}$$

Βάσει του αποτελέσματος της παραπάνω εξίσωσης η βαθμολογία ταξινομείται ως εξής:

- Καμιά ενασχόληση με αθλήματα → 1

- 0,01 έως <4 →2
- 4 έως <8→ 3
- 8 έως <12→4
- ≥12→5

Οι υπόλοιπες ερωτήσεις 10-12 της ίδιας κατηγορίας λαμβάνουν βαθμολογία 1 έως 5. Στην τρίτη ομάδα ερωτήσεων περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις 13-16, οι οποίες εξετάζουν τη δραστηριότητα του ατόμου κατά τον ελεύθερο χρόνο του και λαμβάνουν βαθμολογία 1 έως 5.

Ο υπολογισμός της επίδοσης των δεικτών φυσικής δραστηριότητας (Δ.φ.δ.) γίνεται με την ακόλουθη εξίσωση :

$$\underline{\Delta.φ.δ. \text{ κατά την εργασία}} = [E1+(6-E2)+E3+E4+E5+E6+E7+E8]/8$$

$$\underline{\Delta.φ.δ. \text{ κατά τις αθλητικές δραστηριότητες}} = [E9+E10+E11+12]/4$$

$$\underline{\Delta.φ.δ. \text{ κατά τον ελεύθερο χρόνο}} = [(6-E13)+E14+E15+E16]/4$$

Ο υπολογισμός της επίδοσης του γενικού δείκτη φυσικής δραστηριότητας (Γ.Δ.φ.δ.) γίνεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\underline{\text{Γενικού δείκτη φυσικής δραστηριότητας}} = \Delta.φ.δ. \text{ κατά την εργασία} + \Delta.φ.δ. \text{ κατά τις αθλητικές δραστηριότητες} + \Delta.φ.δ. \text{ κατά τον ελεύθερο χρόνο (Baecke et al., 1982).}$$

( Παράρτημα II).

### **6.3.2 Κλίμακα Borg για την καταγραφή της αντιλαμβανόμενης δύσπνοιας**

Η Αμερικανική Εταιρεία Θώρακα (American Thoracic Society) ορίζει τη δύσπνοια ως « την υποκειμενική εμπειρία δυσχέρειας στην αναπνοή, η όποια περιλαμβάνει ποιοτικά διακριτές αισθήσεις που διαφέρουν σε ένταση». Με άλλα λόγια ορίζεται ως η αίσθηση μειωμένης πρόσληψης αέρα ή δυσκολίας κατά τη διάρκεια της αναπνοής, σε κατάσταση ηρεμίας ή σε μικρής έντασης σωματική προσπάθεια και υπάγεται στους παθολογικούς τύπους αναπνοής (ATS, 2011). Η υποκειμενική αίσθηση της δύσπνοιας σημειώνεται σε μια δεκαβάθμια κλίμακα, με λεκτική περιγραφή, όπου 0 «όχι δύσπνοια» και 10 «μέγιστη δύσπνοια» (Εικ 6.1) (Μαθιουδάκης, 1996).

Figure 1. The Borg Scale

0	Nothing at all
0.5	Very, very slight (just noticeable)
1	Very slight
2	Slight (light)
3	Moderate
4	Somewhat severe
5	Severe (heavy)
6	
7	Very severe
8	
9	
10	Very, very severe (maximal)

Εικόνα 6.1 Κλίμακα αντιλαμβανόμενης δύσπνοιας (Προσαρμοσμένο από:www.google.com)

### **6.3.3 Κλίμακα Borg για την καταγραφή της αντιλαμβανόμενης κόπωσης**

Ένας αξιόπιστος και διαδομένος τρόπος παρακολούθησης της κόπωσης κατά τη διάρκεια της άσκησης είναι η κλίμακα αντιλαμβανόμενης κόπωσης του Borg. Η κλίμακα αυτή, επιτρέπει στον εξεταζόμενο να αξιολογήσει το επίπεδο της κόπωσης που νιώθει κατά τη διάρκεια μιας δοκιμασίας ή άσκησης (Εικ. 6.2).

Η αρχική της μορφή δημιουργήθηκε για χρήση σε υγιή άτομα και παίρνει τιμές από 6-20, με σκοπό την αξιολόγηση της καρδιακής συχνότητας, όπου 6 « καθόλου κόπωση», ενώ 20 «πολύ, πολύ σκληρό». Για να βρεθεί η κατά προσέγγιση καρδιακή συχνότητα, γίνεται πολλαπλασιασμός της τιμής που έδωσε ο εξεταζόμενος με το 10 (Borg et al., 1982).

Rating	Perceived Exertion
6	No exertion
7	Extremely light
8	
9	Very light
10	
11	Light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	Extremely hard
20	Maximal exertion

Table 1. The Borg Rating of Perceived Exertion Scale

Εικόνα 6.2 Κλίμακα αντιλαμβανόμενης κόπωσης (Προσαρμοσμένο από:www.google.com)

#### **6.3.4 Παλμική οξυμετρία**

Η παλμική οξυμετρία είναι μια απλή, ανώδυνη και αντικειμενική μέτρηση που εφαρμόζεται στην καθημερινή ιατρική πρακτική και παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για το επίπεδο του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα, την αιμάτωση των ιστών και τον καρδιακό ρυθμό, καθώς συνήθως αναφέρεται και η καρδιακή συχνότητα. Η συσκευή τοποθετείται σαν κλιπ σε κάποιο μέρος του σώματος, συχνότερα σε ένα από τα δάχτυλα του χεριού ή στο αντί και χρησιμοποιεί έναν αισθητήρα.

Ο αισθητήρας διαθέτει έναν ανιχνευτή φωτός και μια πηγή φωτός, η οποία εκπέμπει σε 2 μήκη κύματος (κόκκινο και υπέρυθρο) στην πλευρά του ανιχνευτή, ενώ η συσκευή είναι τοποθετημένη σε σημείο του σώματος που έχει μικρή επιφάνεια και πλούσια παλμική ροή αρτηριακού αίματος. Διαθέτει ακόμα έναν μικροεπεξεργαστή, ο οποίος διακρίνει τις διαφορές περιεκτικότητας σε οξυγόνο της αιμοσφαιρίνης. Το κόκκινο φως της πηγής φωτός απορροφάται από την πλούσια σε οξυγόνο αιμοσφαιρίνη, εν αντιθέσει με το υπέρυθρο που απορροφάται από αιμοσφαιρίνη με μικρή περιεκτικότητα οξυγόνου. Το



ποσοστό κορεσμού του οξυγόνου εμφανίζεται ως το ποσοστό % SaO<sub>2</sub> (Haymond, 2006) (Εικ. 6.3). Ένδειξη άνω του 95% θεωρείται φυσιολογική. 92% ή λιγότερο υποδηλώνει υποξαιμία, ενώ τιμές κάτω του 89% υποδηλώνουν αναπνευστική ανεπάρκεια. Παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν το αποτέλεσμα είναι η μειωμένη ροή του αίματος προς τα περιφερικά αγγεία (αγγειοπάθειες), το κάπνισμα, τα ψυχρά άκρα ή εφίδρωση της περιοχής όπου συνδέεται ο αισθητήρας, η κίνηση της περιοχής όπου συνδέεται ο αισθητήρας και η πρόσφατη χορήγηση σκιαγραφικού. Αλλοίωση των αποτελεσμάτων μπορεί επίσης να υπάρξει σε καταστάσεις σοβαρής αναιμίας, δερματοστιξίας, έντονου φωτός και δηλητηρίασης από CO (Chan et al., 2013 ; Basaranoglu et al, 2015).



Εικόνα 6.3 Το παλμικό οξύμετρο (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

### **6.3.5 Σπιρόμετρο**

Το σπιρόμετρο είναι ένα όργανο με το οποίο μπορούν να μετρηθούν εισπνεόμενοι και εκπνεόμενοι όγκοι αέρα. Πριν τη δοκιμασία θα πρέπει να καταγράφονται το ύψος, το βάρος, η καπνιστική συνήθεια, η ηλικία και η συνεργασία του κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Στη συνέχεια, τοποθετείται στη μύτη ρινοπίεστρο. Ο εξεταζόμενος τοποθετεί στο στόμα του ένα επιστόμιο μιας χρήσης, το οποίο εφάπτεται στον κυλινδρικό σωλήνα του σπιρόμετρου (Εικ 6.4). Η σπιρομέτρηση αρχίζει με μια βαθιά εισπνοή, ο ασθενής εκπνέει δυνατά και γρήγορα μέχρι οι πνεύμονες να αδειάσουν. Κατά τη διάρκεια της

δοκιμασίας, ο εξεταστής καλό θα ήταν να δίνει παραγγέλματα, όπως «συνέχισε τη προσπάθεια, μη σταματάς να φυσάς». Είναι απαραίτητο να εκτελεστούν τρεις ικανοποιητικές εκπνοές. Μετά την εκτέλεσή τους, επιλέγεται η μεγαλύτερη αποδεκτή σπιρομέτρηση από την καμπύλη της οποίας υπολογίζονται η FVC και η FEV1 και ο λόγος FEV1/FVC. Η σπιρομέτρηση για να είναι αποδεκτή: δε θα πρέπει να συνοδεύεται από βήχα, ιδίως κατά το 1<sup>ο</sup> δευτερόλεπτο. Η καθιστή θέση είναι πιο ασφαλής τόσο για τα άτομα μεγάλης ηλικίας, όσο και για τους εξασθενημένους ασθενείς, παρόλο που η όρθια θέση μπορεί να δώσει καλύτερα αποτελέσματα. Επίσης, οι προβλεπόμενες τιμές είναι διαφορετικές στους άνδρες από ότι στις γυναίκες. Τα όρια των φυσιολογικών τιμών επηρεάζονται από τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά (με περισσότερη έμφαση στο ύψος), το φύλο, τη φυλή και το υψόμετρο. Τέλος, φυσιολογικές τιμές FVC, FEV1/FVC δείχνουν απουσία σοβαρής μηχανικής βλάβης του αναπνευστικού, αλλά δεν αποκλείουν διαταραχές στις μη μηχανικές λειτουργίες του αναπνευστικού(ανταλλαγή αερίων) (Γουργουλιάνης, 1998).



Εικόνα 6.4 Spirobank spirometer ( Προσαρμσμένο από:www.google.com)

### **6.3.6 Πιεσόμετρο με ενσωματωμένα ακουστικά και σφυγμομανόμετρο**

Για την ακριβή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης χρησιμοποιείται το σφυγμομανόμετρο. Η συσκευή αυτή περιλαμβάνει τον ελαστικό θάλαμο ή αλλιώς περιβραχιόνιο, ένα στηθοσκόπιο υψηλής ευαισθησίας, ένα μεταλλικό ή υδραργυρικό μανόμετρο, μια βαλβίδα που χρησιμεύει στην εισαγωγή και απελευθέρωση του αέρα, μια ελαστική φούσκα καθώς κι ένα σύστημα σωλήνων που ενώνει όλα τα παραπάνω μέρη. Το στηθοσκόπιο τοποθετείται ελαφρά πάνω στην βραχιόνιο αρτηρία, ενώ με την ελαστική φούσκα και την βαλβίδα κλειστή, εισάγεται αέρας που φουσκώνει το περιβραχιόνιο. Το περιβραχιόνιο χρειάζεται να φουσκώσει σε επίπεδα 20 mmHg πάνω από τη συστολική αρτηριακή πίεση και γίνεται εύκολα αντιληπτό αφού λόγω πίεσης στενεύουν τα τοιχώματα της αρτηρίας και χάνεται ο σφυγμός της. Ο σφυγμός θα επανέλθει όταν μειωθεί η πίεση του αέρα μέσα στο περιβραχιόνιο, γεγονός που πραγματοποιείται με την προοδευτική χαλάρωση της βαλβίδας. Το περιβραχιόνιο θα πρέπει να ξεφουσκώνει αργά με ρυθμό 2-3 mmHg ανά δευτερόλεπτο. Ο πρώτος ήχος του Korotkoff ( πρώτος καρδιακός ήχος) αντιστοιχεί στη συστολική αρτηριακή πίεση. Όσο ξεφουσκώνει το περιβραχιόνιο, μετά τον εντοπισμό της συστολικής αρτηριακής πίεσης, ο σφυγμός συνεχίζει να ακούγεται μέχρι να εξασθενήσει (τέταρτος ήχος Korotkoff) και περίπου 8-10 mmHg αργότερα χάνεται ( πέμπτος ήχος Korotkoff). Ο πέμπτος ήχος korotkoff υποδεικνύει τη διαστολική αρτηριακή πίεση. Το χέρι όπου γίνεται η μέτρηση θα πρέπει να είναι υποβασταζόμενο στο ύψος της καρδιάς ενώ ο εξεταζόμενος χρειάζεται να είναι σε καθιστή θέση (Καλαϊτζίδης και συν., 2010) (Εικ 6.5).



Εικόνα 6.5 Σφυγμομανόμετρο (Προσαρμοσμένο από: [www.google.com](http://www.google.com))

#### 6.4 Πληθυσμός- Δείγμα

Τα κριτήρια συμμετοχής στην ερευνητική διαδικασία ήταν:

1. η ηλικία των συμμετεχόντων να ήταν μεταξύ 18-30.
2. να μην εμφανίζουν οποιαδήποτε παθολογία.
3. να έχουν αυξημένο δείκτη μάζας σώματος (BMI >25)
4. να μην ήταν επαγγελματίες αθλητές.

Το αρχικό δείγμα ήταν 24 άτομα, εκ των οποίων οι 12 ήταν γυναίκες και οι 12 άνδρες. Δυστυχώς λόγω της σχετικά μικρής προσέλευσης κόσμου, αποφασίσαμε να υποβάλλουμε στη διαδικασία όλα τα άτομα που θέλησαν να συμμετάσχουν, χωρίς να γνωρίζουμε αν πληρούν τα παραπάνω κριτήρια. Μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και τον υπολογισμό του BMI καταλήξαμε στην τελική επιλογή του δείγματος, που ήταν 10 άτομα και των δύο φύλων (7 άνδρες και 3 γυναίκες) με BMI >25. Από τα 10 άτομα, τα 7 (5 άνδρες και 2 γυναίκες) ήταν υπέρβαρα με BMI 25-29,99, 2 ήταν παχύσαρκα (1 άνδρας και 1 γυναίκα) με BMI 30-34,99 και ένας άνδρας είχε BMI 35-39,99 (Πιν. 6.1).

Πίνακας 6.1 Ταξινόμηση δείγματος βάσει του BMI.

BMI	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ
<18,5	1
18,5-24,99	13
25- 29,99	7
30-34,99	2
35-39,99	1

## 6.5 Ανάλυση ερωτηματολογίου και στατιστική ανάλυση

### 6.5.1 Γενικά στοιχεία συμμετεχόντων

Από τους 24 συμμετέχοντες, οι 12 ήταν άνδρες και οι 12 γυναίκες, με μέση ηλικία τα 21,8 έτη, μέσο ύψος 173 εκατοστά και μέσο βάρος 74,67 κιλά. Στον πίνακα 6.2 παρουσιάζονται οι τιμές που αφορούν τη μέση, τη μικρότερη και τη μεγαλύτερη τιμή για την ηλικία, το ύψος και το βάρος, ξεχωριστά για τους άντρες, για τις γυναίκες, αλλά και για το συνολικό δείγμα.

Πίνακας 6.2 Ανθρωπομετρικά στοιχεία

ΦΥΛΟ		ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ
ΑΝΤΡΑΣ	Mean	22,6667	1,8092	86,8000
	Minimum	18,00	1,72	62,00
	Maximum	29,00	1,90	122,60
ΓΥΝΑΙΚΑ	Mean	20,9583	1,6633	62,5417
	Minimum	18,00	1,58	47,00
	Maximum	27,00	1,78	88,00
Total	Mean	21,8125	1,7362	74,6708
	Minimum	18,00	1,58	47,00
	Maximum	29,00	1,90	122,60

Από τους 24 συμμετέχοντες, οι 5 είναι καπνιστές, εκ των οποίων οι 3 είναι άνδρες και οι 2 γυναίκες. Οι 3 από τους 5 καπνιστές (δύο άνδρες και μία γυναίκα) κάνουν 5-10 τσιγάρα ημερησίως, ενώ οι 2 περισσότερα από 10. Από το δείγμα των 24 ατόμων, οι 20 πίνουν αλκοόλ, ενώ οι 4 δεν πίνουν. Από τους 20 συμμετέχοντες, οι 17 πίνουν 1-2 φορές/εβδομάδα και οι 3, 3-4 φορές/ εβδομάδα.

### 6.5.2 Διατροφικές συνήθειες

Όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες του δείγματος προκύπτει ότι 4 άτομα καταναλώνουν 1-2 γεύματα, 18 άτομα 3-4 γεύματα, ενώ 2 άτομα περισσότερα από 4 γεύματα. Δύο άτομα δήλωσαν ότι δεν τρώνε ποτέ πρωινό, οκτώ άτομα ότι τρώνε 1-2

φορές/ εβδομάδα, δύο άτομα 3-4 φορές/εβδομάδα, ένα άτομο 5-6 φορές/εβδομάδα ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό τρώει καθημερινά πρωινό. Από τα 24 άτομα οι 13 καταναλώνουν έτοιμα γεύματα-Junk food (πίτσα, σουβλάκια, burgers) 1-2 φορές/εβδομάδα, 6 άτομα 3-4, 2 άτομα 5-6 και 2 καθημερινά. Μόνο ένα άτομο δεν τρώει ποτέ Junk food. Από τους 24, οι 9 τρώνε γλυκά 1-2 φορές την εβδομάδα, 7 άτομα 3-4, 1 άτομο 5-6 και 7 καθημερινά.

Οι 18 από τους 24 συμμετέχοντες απάντησαν πως υπήρξε περίοδος στη ζωή τους που πήραν κιλά, ενώ οι υπόλοιποι 6 απάντησαν αρνητικά. Από τους 18 που απάντησαν θετικά οι 7 πήραν <5 κιλά, οι 5 5-10, οι 3 10-15 και 3 >15 κιλά. Στον πίνακα 6.3 παρουσιάζονται οι λόγοι που οδήγησαν τους συμμετέχοντες στην αύξηση του βάρους τους. Όπως φαίνεται η κακή διατροφή αποτέλεσε την σημαντικότερη αιτία αύξησης του βάρους (σε ποσοστό 37,5%).

Πίνακας 6.3 Λόγοι που οδήγησαν στην αύξηση του σωματικού βάρους

	ΑΤΟΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
Κακή διατροφή	9	37,5
Καθιστική ζωή	5	20,8
Ελλειψη χρόνου	1	4,2
Ψυχολογική κατάσταση	2	8,3
Πρόβλημα υγείας-φάρμακα	1	4,2

Στην ερώτηση εάν υπήρξε κάποια στιγμή στη ζωή τους που να έκαναν κάποια ειδική διατροφή (δίαιτα), οι 10 απάντησαν θετικά, ενώ οι 14 αρνητικά. Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθεται η απώλεια βάρους σε κιλά, των 10 συμμετεχόντων που ακολούθησαν δίαιτα (Πιν. 6.4).

Πίνακας 6.4 Απώλεια σωματικού βάρους σε κιλά των 10 συμμετεχόντων.

	ΑΤΟΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
<5	5	20,8
5-10	1	4,2
10-15	1	4,2
>15	3	12,5

### 6.5.3 Συνήθης φυσική δραστηριότητα (Baecke)

Η πρώτη ομάδα ερωτήσεων του ερωτηματολογίου πραγματευόταν τη συνήθη φυσική δραστηριότητα κατά την εργασία. Η πρώτη ερώτηση αφορούσε το επάγγελμα, του οποίου το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας βαθμολογούταν με 1,3,5, ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας ως προς τη φυσική δραστηριότητα. Οι 22 από τους 24 ήταν φοιτητές και συμπεριλήφθησαν στην χαμηλού επιπέδου εργασία, που βαθμολογείται με 1. Οι υπόλοιποι 2 (γυμναστής ,υπάλληλος Fast food) συμπεριλήφθησαν στη μεσαίου επιπέδου εργασία που βαθμολογείται με 3. Η επόμενη ερώτηση αφορούσε τη συχνότητα που κάθεται το δείγμα στη δουλειά. Οι 4 από τους 24 απάντησαν σπάνια, οι 5 μερικές φορές, οι 13 συχνά και οι 2 πάντα. Ύστερα ρωτήθηκαν για τη συχνότητα που στέκεται όρθιο το δείγμα στη δουλειά. Ένας από τους 24 απάντησε ποτέ, 8 σπάνια, 6 μερικές φορές, 8 συχνά και 1 πάντα. Στη συνέχεια ρωτήθηκαν για τη συχνότητα βάδισης κατά τη διάρκεια της δουλειάς. Ένας από τους 24 απάντησε ποτέ, 6 μερικές φορές, 10 συχνά, 7 πάντα. Στην ερώτηση για τη συχνότητα άρσης βαρέων αντικειμένων κατά τη διάρκεια της δουλειάς, οι 4 απάντησαν ποτέ, οι 7 σπάνια, οι 8 μερικές φορές και οι 5 συχνά. Σχετικά με τη συχνότητα εφίδρωσης του δείγματος κατά την διάρκεια της δουλειάς, 1 απάντησε ποτέ, 9 σπάνια, 8 μερικές φορές, 4 συχνά και 2 πολύ συχνά. Στην ερώτηση για τη συχνότητα κόπωσης μετά τη δουλειά, οι 3 απάντησαν ποτέ, 8 σπάνια, 9 μερικές φορές, 3 συχνά και 1 πολύ συχνά.

Η σύγκριση της δουλειάς των συμμετεχόντων, ως προς τη σωματική δυσκολία, σε σχέση με αυτή των συνομήλικών τους, αποτέλεσε την επόμενη ερώτηση. Σε αυτή οι 2 απάντησαν πολύ ελαφρύτερη, οι 5 ελαφρύτερη, οι 14 το ίδιο σκληρή, οι 3 σκληρότερη.

Η δεύτερη ομάδα ερωτήσεων συμπεριελάμβανε ερωτήσεις που αφορούσαν τη συνήθη φυσική δραστηριότητα κατά την άθληση. Στον πίνακα 6.5 παρουσιάζεται ο δείκτης άθλησης του δείγματος με βάση την εξίσωση:

$$\sum_{i=1}^2 \text{ένταση} * \text{χρόνος} * \text{συχνότητα}, \text{ από αυτή προέκυψε ότι 8 άτομα δεν κάνουν κανένα}$$

άθλημα, 7 (29,2%) έχουν μικρή ενασχόληση με κάποιο άθλημα, 8 έχουν μέτρια ενασχόληση με κάποιο άθλημα και ένας υψηλή.

Πίνακας 6.5 Δείκτης άθλησης

	ΑΤΟΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ
Κανένα άθλημα	8	33,3
0.01 έως <4	7	29,2
4 έως <8	8	33,3
8 έως <12	1	4,2

Η επόμενη ερώτηση περιελάμβανε την άποψη του δείγματος σχετικά με τη φυσική του δραστηριότητα και τη σύγκριση της, με αυτή των συνομήλικών του. Ένας απάντησε πολύ λιγότερη, 10 λιγότερη, 8 ίδια, 1 περισσότερη και 4 πολύ περισσότερη.

Η τρίτη ομάδα ερωτήσεων αφορούσε τη συνήθη φυσική δραστηριότητα κατά τον ελεύθερο χρόνο. Η συχνότητα εφίδρωσης του δείγματος κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου αποτέλεσε την πρώτη ερώτηση αυτής της κατηγορίας. Απο τους 24 συμμετέχοντες οι 4 απάντησαν ποτέ, οι 11 σπάνια, οι 6 μερικές φορές και οι 3 συχνά. Στη συνέχεια ρωτήθηκαν για τη συχνότητα εκτέλεσης κάποιου αθλήματος κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου τους. Οι 3 απάντησαν ποτέ, οι 7 σπάνια, οι 5 μερικές φορές, οι 4 συχνά και οι 5 πολύ συχνά. Στην ερώτηση σχετικά με τη συχνότητα του δείγματος που παρακολουθεί τηλεόραση κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου, οι 5 απάντησαν ποτέ, οι 6 σπάνια, οι 8 μερικές φορές, οι 3 συχνά και 2 πολύ συχνά. Όσον αφορά τη συχνότητα βάδισης κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου, οι 7 απάντησαν μερικές φορές, οι 10 συχνά και οι 7 πολύ συχνά. Στη συνέχεια ρωτήθηκαν για τη συχνότητα χρήσης του ποδηλάτου τους στον ελεύθερο χρόνο. Οι 8 απάντησαν ποτέ, οι 8 σπάνια, οι 5 μερικές φορές, οι 2 συχνά και 1 πολύ συχνά. Το δείγμα κλήθηκε επίσης να απαντήσει σχετικά με τα λεπτά που περπατούν ή κάνουν ποδήλατο από και προς τη δουλειά, σχολείο, ψώνια. Οι 4 απάντησαν 5-15 λεπτά, οι 5 15-30 λεπτά, οι 6 30-45 λεπτά και οι 9 περισσότερα από 45 λεπτά. Η επόμενη ερώτηση αφορούσε τη συχνότητα των δραστηριοτήτων που κάνει κανείς μόνος. Οι 3 απάντησαν ποτέ, οι 2 σπάνια, οι 7 μερικές φορές, οι 6 συχνά και επίσης 6 πολύ συχνά. Όσον αφορά τη συχνότητα απασχόλησης με τον κήπο, οι 13 απάντησαν ποτέ, οι 6 σπάνια, 1 μερικές φορές και 4 συχνά. Τέλος ρωτήθηκαν πόσες ώρες κοιμούνται μέσα στη μέρα. Οι 2 απάντησαν <5, οι 2 6 ώρες, οι 7 7 ώρες, οι 11 8 ώρες και οι 2 περισσότερες από 9.



Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τους δείκτες φυσικής δραστηριότητας κατά την εργασία, την άθληση και τον ελεύθερο χρόνο, όπως αυτοί προκύπτουν από τις αντίστοιχες εξισώσεις (Πιν 6.6).

Δ.Φ.Δ. εργασίας:  $[E1+(6-E2)+E3+E4+E5+E6+E7+E8]/8$

Δ.Φ.Δ. αθλησης:  $[E9+E10+E11+12]/4$

Δ.Φ.Δ. ελεύθερου χρόνου:  $[(6-E13)+E14+E15+E16]/4$

Πίνακας 6.6 Δείκτες φυσικής δραστηριότητας κατά την εργασία, την άθληση και τον ελεύθερο χρόνο.

Δ.Φ.Δ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΤΟΜΑ	Δ.Φ.Δ ΑΘΛΗΣΗΣ	ΑΤΟΜΑ	Δ.Φ.Δ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΧΡΟΝΟΥ	ΑΤΟΜΑ
0,88	1	1,25	2	1,75	2
1,88	2	1,50	1	2	4
2,00	3	1,75	3	2,25	4
2,13	2	2	3	2,50	3
2,25	1	2,25	1	2,75	5
2,38	3	2,50	3	3	3
2,50	5	2,75	1	3,25	1
2,63	4	3	4	3,50	1
2,75	1	3,25	1	3,75	1
3,38	1	3,75	4		
3,50	1	4	1		

Στον πίνακα 6.7 παρουσιάζονται οι τιμές των γενικών δεικτών φυσικής δραστηριότητας (Γ.δ.φ.δ) για τον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά, όπως προκύπτουν από την ακόλουθη εξίσωση: Δ.φ.δ. κατά την εργασία + Δ.φ.δ. κατά τις αθλητικές δραστηριότητες+ Δ.φ.δ. κατά τον ελεύθερο χρόνο.

Πίνακας 6.7 Γενικοί δείκτες φυσικής δραστηριότητας

Γ.Δ.Φ.Δ.	ΑΤΟΜΑ	Γ.Δ.Φ.Δ.	ΑΤΟΜΑ
5,12	1	8,25	1
5,37	1	8,50	2
5,62	1	8,62	1
5,75	1	8,75	1
6,25	1	9,12	1
6,50	1	9,87	1
6,62	1	11,00	1
6,75	1		
6,87	1		
7,12	1		
7,25	2		
7,37	1		
7,62	1		
7,87	1		
8,12	1		

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται η ελάχιστη, η μέγιστη και η μέση τιμή για τους δείκτες φυσικής δραστηριότητας (εργασίας, άθλησης, ελεύθερου χρόνου) και για τον γενικό δείκτη φυσικής δραστηριότητας (Πιν 6.8).

Πίνακας 6.8 Γενικός δείκτης και δείκτες φυσικής δραστηριότητας.

	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ
Δ.Φ.Δ ΕΡΓΑΣΙΑ	,88	3,50	2,3698
Δ.Φ.Δ ΑΘΛΗΣΗ	1,25	4,00	2,5833
Δ.Φ.Δ ΕΛ.ΧΡ.	1,75	3,75	2,5521
Γ.Δ.Φ.Δ	5,12	11	7,5025

#### 6.5.4 Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων

Αφού συλλέχθηκαν δεδομένα για το αρχικό δείγμα (24 άτομα), οι τιμές των παραμέτρων καθώς και οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων, κωδικοποιήθηκαν και έγινε εισαγωγή των στοιχείων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος Statistical Package For Social Sciences (S.P.S.S.) 20.0 για Windows. Κατά τη στατιστική ανάλυση θεωρήσαμε ότι σημαντική διαφορά υπήρχε όταν η p-value ήταν μικρότερη του 0,05 ( $p < 0,05$ ). Οπότε λέμε, ότι οι δύο τιμές διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας πάντα ίσο με 5% ( $\alpha=5\%$ ).

#### 6.6 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης

Καταγράφηκαν οι καρδιοαναπνευστικές παράμετροι (καρδιακή συχνότητα, συστολική αρτηριακή πίεση, διαστολική αρτηριακή πίεση, SpO<sub>2</sub>, η FEV<sub>1</sub>, η FVC και ο λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC) και των 24 συμμετεχόντων πριν και μετά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης.

Από τον στατιστικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά για την καρδιακή συχνότητα ( $p = 0,003 < 0,05$ ), τη συστολική αρτηριακή πίεση ( $p = 0,008 < 0,05$ ), τη διαστολική αρτηριακή πίεση, ( $p\text{-value} = 0,017 < 0,05$ ), την κόπωση ( $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$ ) και την δύσπνοια ( $p\text{-value} = 0 < 0,05$ ) πριν και μετά την δοκιμασία. (Πιν 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13).

Πίνακας 6.9 Καρδιακή συχνότητα πριν και μετά τη δοκιμασία.

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)				
				Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ - Κ.Σ. ΜΕΤ Α	-8,125 12,195 2,489	-3,264	23	-13,275 -2,975	,003			

Πίνακας 6.10 Συστολική αρτηριακή πίεση πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Σ.Π. ΠΡΙΝ - Σ.Π.ΜΕΤΑ	-3,458	5,868	1,198	-5,936	-,981	-2,887	23	,008

Πίνακας 6.11 Διαστολική αρτηριακή πίεση πριν και μετά τη δοκιμασία.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Δ.Π. ΠΡΙΝ - Δ.Π. ΜΕΤΑ	-2,750	5,227	1,067	-4,957	-,543	-2,577	23	,017

Πίνακας 6.12 Κόπωση πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ - ΚΟΠΩΣΗ ΜΕΤΑ	-,500	,659	,135	-,778	-,222	-3,715	23	,001	

Πίνακας 6.13 Δύσπνοια πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ - ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	-,688	,605	,123	-,943	-,432	-5,571	23	,000	

Μετά την εκτέλεση στατιστικού ελέγχου δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά, στον κορεσμό της αιμοσφαιρίνης (p-value= 0,245 > 0,05), στις τιμές FEV<sub>1</sub> (p-value= 0,221 > 0,05), FVC (p-value =0,240 > 0,05) και στον λόγο FEV<sub>1</sub>/FVC (p-value=0,999 > 0,05) πριν και μετά τη δοκιμασία (Πιν 6.14, 6.15, 6.16, 6.17).

Πίνακας 6.14 Κορεσμός της αιμοσφαιρίνης πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ - ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	,292	1,197	,244	-,214	,797	1,194	23	,245

Πίνακας 6.15 Τιμή FEV<sub>1</sub> πριν και μετά τη δοκιμασία.

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FEV1 ΠΡΙΝ - FEV1 ΜΕΤΑ	-,075	,294	,060	-,199	,049	-1,259	23	,221

Πίνακας 6.16 Τιμή FVC πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1 FVC ΠΡΙΝ - FVC ΜΕΤ Α	-,110 ,445 ,091 -,297 ,078	-1,207	23	,240					

Πίνακας 6.17 Λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC πριν και μετά τη δοκιμασία.

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1 FEV1/FV C ΠΡΙΝ - FEV1/FV C ΜΕΤΑ	,00002 ,06969 ,01422 -,02941 ,02944	,001	23	,999					

Ο ίδιος στατιστικός έλεγχος χρησιμοποιήθηκε υπολογίζοντας τις ίδιες παραμέτρους και για το τελικό δείγμα των 10 ατόμων.

Από τον έλεγχο αυτόν, προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά για την καρδιακή συχνότητα (p value=0,008<0,05), τη διαστολική αρτηριακή πίεση (p value= 0,015 <0,05), την κόπωση (p-value=0,001 <0,05) και τη δύσπνοια (p-value= 0,001<0,05) πριν και μετά την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης του τελικού δείγματος (6.18, 6.19, 6.20, 6.21).

Πιν 6.18 Καρδιακή συχνότητα πριν και μετά τη δοκιμασία για τα 10 άτομα με αυξημένο BMI

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Κ.Σ. ΠΡΙΝ - Κ.Σ. ΜΕΤΑ	-11,30000	10,48862	3,31679	-18,80311	-3,79689	-3,407	9	,008

Πίνακας 6.19 Διαστολική πίεση πριν και μετά τη δοκιμασία.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Δ.Π. ΠΡΙΝ - Δ.Π. ΜΕΤΑ	-3,20000	3,39280	1,07290	-5,62706	-,77294	-2,983	9	,015



Πίνακας 6.20 Κόπωση πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΚΟΠΩ ΣΗ ΠΡΙΝ - ΚΟΠΩ ΣΗ ΜΕΤΑ	-1,00000	,66667	,21082	-1,47690	-,52310	-4,743	9	,001

Πίνακας 6.21 Δύσπνοια πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ - ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	-1,05000	,68516	,21667	-1,54013	-,55987	-4,846	9	,001

Στατιστικά σημαντική διαφορά δεν προέκυψε για την συστολική αρτηριακή πίεση ( p-value = 0,123 > 0,05), τον κορεσμό της αιμοσφαιρίνης (p-value= 1 > 0,05), για την τιμή FEV<sub>1</sub> (p-value = 0,215 > 0,05), την τιμή FVC( p value = 0,430 > 0,05), για τον λόγο FEV<sub>1</sub>/ FVC (p-value = 0,978 > 0,05) πριν και μετά τη δοκιμασία (Πιν 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26)

Πίνακας 6.22 Συστολική πίεση πριν και μετά την δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Σ.Π. ΠΡΙΝ - Σ.Π. ΜΕΤΑ	-4,10000	7,60774	2,40578	-9,54225	1,34225	-1,704	9	,123

Πίνακας 6.23 Κορεσμός του οξυγόνου πριν και μετά τη δοκιμασία.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΚΟΡΕΣ ΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ - ΚΟΡΕΣ ΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	,00000	1,05409	,33333	-,75405	,75405	,000	9	1,000

6.24 FEV<sub>1</sub> πριν και μετά τη δοκιμασία.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1 FEV 1 ΠΡΙΝ - FEV 1 ΜΕΤ Α	-,13300			

Πίνακας 6.25 FVC πριν και μετά τη δοκιμασία

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1 FVC ΠΡΙΝ - FVC ΜΕΤΑ	-,13500			

Πίνακας 6.26 Λόγος FEV<sub>1</sub>/ FVC

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 FEV1/ FVC ΠΡΙΝ - FEV1/ FVC ΜΕΤΑ	,00057	,06317	,01997	-,04461	,04576	,029	9	,978

## Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> Συμπεράσματα- Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης, ως μέσο αξιολόγησης της φυσικής δραστηριότητας σε άτομα με αυξημένο BMI. Η εν λόγω δοκιμασία προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό τις καθημερινές δραστηριότητες χαμηλής έντασης και προκαλεί στους εξεταζόμενους αντίστοιχες καρδιοαναπνευστικές μεταβολές.

Τα κύρια αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα όλων των βαθμίδων BMI, διένυσαν κατά μέσο όρο 493,3 μέτρα. Τα μέτρα που διανύθηκαν από τα άτομα με φυσιολογικό BMI ήταν 499,5, ενώ το τελικό δείγμα των ατόμων με αυξημένο BMI βάδισε κατά μέσο όρο 474,7 μέτρα. Πριν και μετά την εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης καταγράφηκαν: η καρδιακή συχνότητα, η συστολική αρτηριακή πίεση, η διαστολική αρτηριακή πίεση, ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης, οι τιμές FEV<sub>1</sub>, FVC και ο λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC. Η υποκειμενική δύσπνοια και κόπωση μετρήθηκαν με τη χρήση της κλίμακας του Borg.

Από τη στατιστική ανάλυση, προέκυψε ότι η καρδιακή συχνότητα, η συστολική αρτηριακή πίεση, η διαστολική αρτηριακή πίεση, καθώς επίσης και η αντιλαμβανόμενη κόπωση και δύσπνοια πριν και μετά τη δοκιμασία εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά. Όπως φάνηκε και από τα αποτελέσματα της δοκιμασίας η καρδιακή συχνότητα αυξήθηκε, καθώς οι απαιτήσεις των συστημάτων του οργανισμού σε οξυγόνο κατά τη διάρκεια μιας αερόβιας άσκησης είναι μεγαλύτερες. Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση στην αρτηριακή πίεση. Συνήθως, κατά τη αερόβια άσκηση η συστολική αρτηριακή πίεση αυξάνεται αμέσως μετά την έναρξη της άσκησης, ενώ η διαστολική αρτηριακή πίεση μεταβάλλεται ελαφρώς. Παραδόξως, στην έρευνα μας, η συστολική πίεση των ατόμων με αυξημένο BMI, δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά τη δοκιμασία. Στο γενικό δείγμα όμως, τόσο η συστολική, όσο και η διαστολική αρτηριακή πίεση αυξήθηκαν μετά την ολοκλήρωση της δοκιμασίας. Αναφορικά, με την υποκειμενική δύσπνοια και κόπωση παρατηρήθηκε αύξηση τους μετά το πέρας της εξάλεπτης δοκιμασίας. Αυτό το αποτέλεσμα είναι λογικό, αφού με την ένταση της άσκησης αυξάνεται το αίσθημα δύσπνοιας και κόπωσης. Βέβαια, το γεγονός ότι πρόκειται για υποκειμενικές εκτιμήσεις γεννά ερωτηματικά σχετικά με την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων αυτών.

Αντιθέτως, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στον κορεσμό της αιμοσφαιρίνης, στην τιμή FEV<sub>1</sub>, στην τιμή FVC και το λόγο FEV<sub>1</sub>/FVC πριν και μετά τη δοκιμασία. Δεδομένου ότι μιλάμε για μια ήπιας έντασης άσκηση, η διατήρηση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε παρόμοια (με αυτά πριν τη δοκιμασία) επίπεδα θεωρείται φυσιολογική. Μετά από εντονότερη άσκηση, παρατηρείται μείωση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης, λόγω μικρών και κοφτών αναπνοών. Από την έρευνα μας προέκυψε ότι ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης των ατόμων με αυξημένο BMI, παρουσίασε χαμηλότερες τιμές σε σχέση με αυτόν του γενικού δείγματος. Σχετικά με τις αναπνευστικές παραμέτρους οι τιμές FEV<sub>1</sub> και FVC, καθώς και ο λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC δεν άλλαξαν σημαντικά μετά την ολοκλήρωση της άσκησης. Η FVC μειώθηκε στα άτομα με αυξημένο BMI, σε σχέση με αυτή των ατόμων όλων των βαθμίδων BMI, ενώ η τιμή FEV<sub>1</sub> και ο λόγος FEV<sub>1</sub> / FVC κυμάνθηκαν περίπου στα ίδια επίπεδα με αυτά πριν τη δοκιμασία.

Στους περιορισμούς της έρευνας υπάγονται το μικρό δείγμα συμμετεχόντων, καθώς το χρονικό διάστημα συλλογής του δείγματος ήταν περιορισμένο. Για αυτό το λόγο έγιναν δεκτοί, όλοι όσοι θέλησαν να συμμετάσχουν, χωρίς να έχει εξακριβωθεί αν πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις. Μετά από διαλογή του αρχικού δείγματος, καταλήξαμε στο τελικό δείγμα, το οποίο πληρούσε όλα τα κριτήρια εισαγωγής στην έρευνα και αποτελούταν από 10 μόνο άτομα. Χρειάζεται να τονίσουμε ότι για τη εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων απαιτείται μεγαλύτερο δείγμα ατόμων.

Επιπλέον, ένα ακόμη μειονέκτημα είναι ότι δεν πραγματοποιήθηκε επαναληπτική δοκιμασία μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε να μπορέσει να γίνει καλύτερη σύγκριση των αποτελεσμάτων, ενώ επίσης δεν υπήρξε σύγκριση της εξάλεπτης δοκιμασίας με κάποια άλλη δοκιμασία υπομέγιστης έντασης.

## Βιβλιογραφία- Αρθρογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

- 1.**Cherniack, R.**,1995. *Έλεγχος πνευμονικής λειτουργίας*. Μεταφράστηκε από τα αγγλικά από τον Μπαλτόπουλο Γ. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, σελ 22-27, 32-42
- 2.**Drake, R., et al.**, 2007. *Gray's Ανατομία*, 2<sup>η</sup> έκδοση. Μεταφράστηκε από τα αγγλικά από τον Παναγιώτη Ν. Σκανδαλάκη. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη σελ. 102-199
- 3.**Fritsch H., Kuhnel W.**, 2009. *Εγχειρίδιο περιγραφικής ανατομικής, εσωτερικά όργανα*, 2<sup>ος</sup> τόμος. Μεταφράστηκε από τα γερμανικά από τον Αρβανίτη Λ. Αθήνα: Εκδόσεις Πασχαλίδης σελ. 10-30, 122-138
- 4.**Guyton, A.**, 2009. *Φυσιολογία του ανθρώπου*. Μεταφράστηκε από τα αγγλικά από τον Ευαγγέλου Α. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ. 127-141, 443-465, 477-478.
- 5.**Silbernagl, S., Desopoulos, A.**, 2010. *Εγχειρίδιο Φυσιολογίας*, 6<sup>η</sup> έκδοση, 2<sup>η</sup> ανατύπωση. Μεταφράστηκε από τα αγγλικά από τους Ανωγειανάκις Γ. και συν. Αθήνα: Εκδόσεις Πασχαλίδης σελ 208, 106-124
- 6.**World Health Organization**, 2007. *Παχυσαρκία: Η πρόληψη και αντιμετώπιση μιας παγκόσμιας επιδημίας*. Μεταφράστηκε από τα αγγλικά από τον Κατσιλάμπρο Ν.Λ. Αθήνα: Βήτα Ιατρικές Εκδόσεις, σελ. 26-34, 64-79, 99-104, 138-151, 202-214
- 7.**Αθανασιάδη, Κ. και συν.**, 2006, *Φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος*, Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικής Πνευμονολογικής Εταιρείας, σελ. 81-94, 177-186, 207-223
- 8.**Γουργουλιάνης, Κ.**, 1998. *Λειτουργικός έλεγχος της αναπνοής με 52 κλινικά προβλήματα*. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Βήτα, σελ. 1-13
- 9.**Δημητρίου, Θ.**, 1998, *Κλινική Ανατομία*. Αθήνα: 3<sup>η</sup> έκδοση: Π.Χ Πασχαλίδης σελ. 102-130
- 10.**Κλεισούρας, Β.**, 2011, *Εργοφυσιολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Πασχαλίδης, σελ. 716-717, 736-738
- 11.**Κούτης, Χ.**, 2003, *Ανατομία του Ανθρώπου*. 1<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα: Παρισιάνος σελ. 66- 77
- 12.**Μαθιουδάκης, Γ.**, 1996, *Ανάλυση αερίων αρτηριακού αίματος*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση, σελ. 3-10, 19-23
- 13.**Πατάκας, Δ.**, 2006, *Επίτομη Πνευμονολογία*. 2<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων και Περιοδικών, σελ.332
- 14.**Πλέσσας, Σ.**, 1997, *Φυσιολογία Του Ανθρώπου*. Τόμος 2, 1<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Φάρμακον , σελ. 709-716, 717-746.

15. **Τουτουζάς, Π.**, 1987, *Καρδιολογία*. 1<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνος
16. **Τζώρτζη, Τ., Λόης, Κ.**, 2004 , *Aerobic Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Εκδόσεις Gymnastica
17. **Χλωρός Α., Σιγλετίδης Λ.**, *Επαγγελματικές παθήσεις* σελ. 67-76

#### Ελληνική αρθρογραφία

1. **Ζήσης, Χ.**, *Παθήσεις του μεσοθωρακίου* σελ 5-10
2. **Καλαϊτζίδης, Ρ.Γ, και συν.**, 2010. *Η τεχνική μέτρησης της αρτηριακής πίεσης*. σελ. 61-67

#### Ξένα αρθρογραφία

1. **Abirami, G., et al.**, 2015. *Assessment of Pulmonary Functions after Six Minutes Walk Test In Obese Young Individuals*, Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS), p 31-35
2. **American Heart Association**, 2015. *All about heart rate (pulse)*. Heart Insight
3. **American Heart Association**, 2015. *Target heart rate*
4. **American Thoracic Society**, 2002. *Guidelines for the Six-Minute Walk Test*. American Journal Of Respiratory and Critical Care Medicine. p.111-117
5. **American Thoracic Society Documents**, 2011. *An Official American Thoracic Society Statement: Update on the Mechanisms, Assessment, and Management of Dyspnea*. American Journal Of Respiratory and Critical Care Medicine. p. 435-452
6. **Aune, D., et al.**, 2016. *BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants*. The BMJ Journal. p.1-17
7. **Baecke, J., et al.**, 1982. *A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies*, The American Journal Of Clinical Nutrition, p, 936-942
8. **Basaranoglu, G., et al.**, 2015. *Comparison of SpO2 values from different fingers of the hands*. Springerplus Journal, p. 1-3



9. **Capodaglio, P., et al.**, 2012. *Reference values for the 6-Min Walking Test in obese subjects*. Disability & Rehabilitation Journal p. 1-5
10. **Chan, E., et al.**, 2013. *Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations*, p. 789-799, Respiratory Medicine
11. **Chan, R., & Woo, J.**, 2010. *Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach (Review)*. International Journal of Environmental Research and Public Health, p. 765-783
12. **Costa, D., et al.**, 2008. *The impact of obesity on pulmonary function in adult women*. Clinics (Sao Paulo), p. 719-724
13. **Donini, L., Et al.**, 2011. *Assessing disability in morbidly obese individuals: the Italian Society of Obesity test for obesity-related disabilities*. Disability and Rehabilitation, p.1-10
14. **Donini, L., et al.**, , 2013. *Disability Affects the 6-Minute Walking Distance in Obese Subjects (BMI.40 kg/m<sup>2</sup>)*, Plos one, p. 1-7
15. **Edwards, A. M., et al.**, 2012. *Clinical Study: Four Weeks of Inspiratory Muscle Training Improves Self-Paced Walking Performance in Overweight and Obese Adults: A Randomised Controlled Trial*. Hindawi Publishing Corporation Journal of Obesity, p.1-6
16. **Ekman, M., et al.**, 2013. *Six-Minute Walk Test Before and After a Weight Reduction Program in Obese Subjects*. Obesity Journal Organization, p. E236-E243
17. **Enright, P., et al.**, 2003. *The Six-Minute Walk Test*, RESPIRATORY CARE, p.783-785
18. **Flegal, K., et al.**, 2013. *Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis*, JAMA -American Medical Association, p. 71-82
19. **Florindo, A. A., & Latorre M.**, 2003. *Validation and reliability of the Baecke questionnaire for the evaluation of habitual physical activity in adult men*, Rev Bras Med Esporte, p.129-135
20. **Ghobain, M.**, 2012. *The effect of obesity on spirometry tests among healthy non-smoking adults*, BMC Pulmonary Medicine, p. 1-5
21. **Gontijo, P., et al.**, 2011. *Correlation of spirometry with the six-minute walk test in eutrophic and obese individuals*, Rev Assoc Med Bras, p.380-386
22. **Gunnar, A.V. B.**, 1982. *Psychophysical bases of perceived exertion*, Medicine and Science in sports and exercise, p.377-381
23. **Haymond, S.**, 2006. *Oxygen Saturation A Guide to Laboratory Assessment*, Clinical Laboratory News, p. 10-12

24. **Khan, L., et al.**, 2009. *Recommended Community Strategies and Measurements to Prevent Obesity in the United States*, CDC Journal,, p.1-26
25. **Miâdi-Messaoud, H., et al.**, 2012. *Six-Minute Walk test Improved Forearm skin Blood Flow in tunisian Obese Women*, Obesity journal.org, p. 1773-1779
26. **Nuttall, F.**, 2015. *Body Mass Index Obesity, BMI, and Health: A Critical Review*, Nutrition Today, P.117-128
27. **Özgen, İ., Et al.**, 2015. *Relationship Between Functional Exercise Capacity and Lung Functions in Obese Children*, J Clin Res Pediatr Endocrino p.217-221
28. **Parshall, M. B., et al.**, 2011. *An Official American Thoracic Society Statement: Update on the Mechanisms, Assessment, and Management of Dyspnea*, American Thoracic Society Documents, American Journal Of Respiratory and Critical Care Medicine, p.435-452
29. **Pasco, G., et al.**, 2014. *Body mass index and measures of body fat for defining obesity and underweight: a cross-sectional population- based study*, BMC Obesity, p.1-7
30. **Pataky, Z., et al.**, 2014. *Effects of Obesity on Functional Capacity*, Obesity journal.org, p. 56-62
31. **Pires, SR., et al.**, 2007. *Six-Minute walk test at different ages and body mass indexes*, Revista Brasileira de Fisioterapia, p.131-134
32. **Psichogiou, A. G.**, 2010. *Physical activity and functional capacity and normal-weight, overweight and obese Greek young adults*, The University of Chester's online research repository, p.1-143
33. **Rothman, KJ.**, 2008. *BMI-related errors in the measurement of obesity*, International Journal of Obesity p. 56-59
34. **Santarém, C., et al.**, 2015. *Correlation between Body Composition and Walking Capacity in Severe Obesity*, Plos One, p. 1-10
35. **Shah, M., Paranjape, S.**, 2015. *Six minute walk test as a clinical parameter to assess the sub maximal exercise capacity in Non Obese and Obese healthy young Indian population* International Journal, International Journal of Applied Exercise Physiology, p, 9-17
36. **Thommazo-Luporini, L., et al.**, 2012. *Metabolic and clinical comparative analysis of treadmill six-minute walking test and cardiopulmonary exercise testing in obese and eutrophic women*”, Revista Brasileira de Fisioterapia, p.469-478
37. **Williams, S. J., et al.**, 2009. *Blood-Pressure Measurement*, The new england journal of medicine, 360:e6

**38. World Health Organization, 2004. *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health***

**39. World Health Organization, 2016. *Obesity and overweight***

# Παραρτήματα

## Παράρτημα I

ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τίτλος ερευνητικής εργασίας:** Διερεύνηση καρδιοαναπνευστικών παραμέτρων σε υγιή άτομα με αυξημένο BMI με την χρήση της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης **Εισηγήτρια:** Βασιλειάδη Κωνσταντίνα PT , MSc

**Ερευνητές:** Παναγόπουλος Αναστάσιος, Τζωρτζάτου Ελένη (email : [elenitzortzatou87@gmail.com](mailto:elenitzortzatou87@gmail.com), τηλέφωνο επικοινωνίας: 6944962888,6946398876)

### **ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:**

Η εν λόγω μελέτη έχει στόχο να ερευνήσει τις καρδιοαναπνευστικές παραμέτρους σε υγιή άτομα ηλικίας 18-30 ετών, με αυξημένο BMI πριν και μετά από την εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης.

### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:**

Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί στο κλειστό γήπεδο Αιγίου. Θα σας ζητηθεί να περπατήσετε πάνω σ' έναν επίπεδο διάδρομο 30 μέτρων για 6'. Η αρχή και το τέλος του διαδρόμου θα ορίζονται από κώνους, ενώ θα υπάρχουν ενδείξεις στο δάπεδο κάθε 5 μέτρα. Μόλις φτάσετε στο τέλος του διαδρόμου θα αλλάξετε κατεύθυνση και θα κινηθείτε προς το σημείο εκκίνησης. Η διαδικασία θα συνεχιστεί ως εξής μέχρι την ολοκλήρωση των 6 λεπτών. Η ταχύτητα και ο τρόπος βάρδισης ορίζονται από εσάς.

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ:** Πριν και μετά τη δοκιμασία θα μετρηθούν η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση, ο κορεσμός αιμοσφαιρίνης και η ζωτική χωρητικότητα, η οποία θα υπολογιστεί μέσω σπυρομέτρησης. Επίσης, θα ληφθούν υπόψιν η αντιλαμβανόμενη κόπωση και δύσπνοια. Τέλος, θα καταγραφεί και η απόσταση που διανύθηκε εντός του χρονικού περιθωρίου.

### **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ:**

- Άνετη, αθλητική ένδυση.
- αποχή από αθλητική δραστηριότητα πριν την δοκιμασία.
- απουσία γεύματος και καφέ για τουλάχιστον μια ώρα πριν την εξέταση.

### **ΕΝΟΧΛΗΣΕΙΣ:**

Εάν κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας αισθανθείτε αδιαθεσία θα πρέπει να διακόψετε άμεσα τη διαδικασία, να καθίσετε σε κάποια από τις καρέκλες που θα υπάρχουν παραπλεύρως και να ξεκουραστείτε μέχρι να νιώσετε έτοιμοι να ολοκληρώσετε τη δοκιμασία. Ο χρόνος ξεκούρασης θα συμπεριληφθεί μέσα στο χρονικό περιθώριο των 6 λεπτών. Σε περίπτωση που αλλάξετε γνώμη μπορείτε να διακόψετε τη διαδικασία οποιαδήποτε στιγμή θελήσετε.

### **ΔΗΜΟΣΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ:**

Η συμμετοχή στην έρευνα συνεπάγεται έγκριση σε μελλοντική δημοσίευση των αποτελεσμάτων, δεδομένου ότι οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν θα είναι ανώνυμες. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό.

Η συμμετοχή στην έρευνα είναι εθελοντική. Εάν έχετε οποιαδήποτε απορία σχετικά με το διαδικαστικό κομμάτι θα είμαστε στη διάθεση σας.

**ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ:**

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα ακολουθήσω. Συναινώ να συμμετάσχω στην ερευνητική εργασία.

Όνοματεπώνυμο και υπογραφή συμμετέχοντος: .....

.....

Όνοματεπώνυμο και υπογραφή ερευνητή:.....

.....

Ημερομηνία:

## Παράρτημα II

Διερεύνηση καρδιοαναπνευστικών παραμέτρων σε υγιή άτομα με αυξημένο BMI με την χρήση της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης

Το παρόν ερωτηματολόγιο έχει σκοπό τη διερεύνηση του τρόπου ζωής υγιών ατόμων με αυξημένο BMI. Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική, ενώ προσωπικά στοιχεία (όπως το όνομά σας) δεν θα δημοσιοποιηθούν.

### 1. Γενικά στοιχεία

1. Ονοματεπώνυμο

2. Φύλο

Γυναίκα

Άντρας

3. Ηλικία

4. Βάρος

5. Ύψος

6. Καπνίζετε;

Ναι

Όχι

7. Αν ναι, πόσα τσιγάρα τη μέρα;

<5

5-10

>10

8. Πίνετε αλκοόλ;

Ναι

Όχι

9.Αν ναι, πόσο συχνά;  
1-2 φορές/εβδομάδα  
3-4  
5-6  
Καθημερινά

10.Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;  
Ναι  
Όχι

11.Αν ναι, ακολουθείτε φαρμακευτική αγωγή;  
Ναι  
Όχι

## 2.Διατροφικές συνήθειες

1.Πόσα γεύματα καταναλώνετε σε καθημερινή βάση;  
1-2  
3-4  
>4

2.Τρώτε πρωινό;  
Ποτέ  
1-2 φορές/εβδομάδα  
3-4  
5-6  
Καθημερινά

3.Πόσο συχνά τρώτε "junk food"(πίτσα,σουβλάκια,burger);  
Ποτέ  
1-2 φορές/εβδομάδα  
3-4  
5-6  
Καθημερινά

4.Πόσο συχνά τρώτε γλυκά;  
Ποτέ  
1-2  
3-4  
5-6  
Καθημερινά

5. Υπήρξε περίοδος στη ζωή σας που να πήρατε κιλά;  
Ναι  
Όχι

6. Αν ναι, πόσα κιλά;  
<5  
5-10  
10-15  
>15

7. Ποιος από τους παρακάτω λόγους πιστεύετε ότι συνέβαλε σ' αυτό;  
Κακή διατροφή  
Καθιστική ζωή  
Έλλειψη χρόνου  
Ψυχολογική κατάσταση  
Πρόβλημα υγείας-φάρμακα

8. Κάνατε δίαιτα για να χάσετε κιλά;  
Ναι  
Όχι

9. Αν ναι, πόσα κιλά χάσατε;  
<5  
5-10  
10-15  
>15

Τροποποιημένο ερωτηματολόγιο Baecke για τη συνήθη φυσική δραστηριότητα

1. Ποιό είναι το κύριο επάγγελμά σου;.....1-3-5
2. Στη δουλειά κάθομαι: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πάντα 1-2-3-4-5
3. Στη δουλειά στέκομαι όρθιος: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πάντα 1-2-3-4-5
4. Στη δουλειά περιπατάω: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πάντα 1-2-3-4-5
5. Στη δουλειά σηκώνω βαριά αντικείμενα: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5
6. Μετά τη δουλειά είμαι κουρασμένος: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5
7. Στη δουλειά ιδρώνω: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5
8. Σε σύγκριση με άλλους της ηλικίας μου νομίζω ότι η δουλειά μου είναι σωματικά: πολύ ελαφρότερη/ελαφρότερη/το ίδιο σκληρή/σκληρότερη/πολύ σκληρότερη 1-2-3-4-5



9. Παίζετε κάποιο σπορ; Ναι/ όχι

Εάν ναι: -Ποιό σπορ παίζετε ποιά συχνά;.....

-Πόσες ώρες την εβδομάδα; .....<1/1-2/2-3/3-4/>4

-Πόσους μήνες το χρόνο;.....<1/1-3/4-6/7-9/>9

Εάν παίζετε ένα δεύτερο σπορ: -Ποιό σπορ είναι αυτό;.....

-Πόσες ώρες την εβδομάδα; .....<1/1-2/2-3/3-4/>4

-Πόσους μήνες το χρόνο;.....<1/1-3/4-6/7-9/>9

10. Σε σύγκριση με άλλους της ηλικίας μου νομίζω ότι η φυσική μου δραστηριότητα κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου είναι: πολύ λιγότερη/λιγότερη/η ίδια/περισσότερη/πολύ περισσότερη 1-2-3-4-5

11. Κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου ιδρώνω: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

12. Κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου παίζω σπορ: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

13. Κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου βλέπω τηλεόραση: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 5-4-3-2-1

14. Κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου περπατώ: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

15. Κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου κάνω ποδήλατο: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

16. Πόσα λεπτά περπατάτε και/ή κάνετε ποδήλατο την ημέρα προς και από την δουλειά, σχολείο και ψώνια; <5/5-15/15-30/30-45/>45 1-2-3-4-5

17. Κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου κάνω δραστηριότητες που πρέπει να τις κάνω μόνος μου: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

18. Κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου μου δουλεύω στον κήπο: ποτέ/σπάνια/μερικές φορές/συχνά/πολύ συχνά 1-2-3-4-5

19. Πόσες ώρες την ημέρα κοιμάστε κατά μέσο όρο; ≤5/6/7/8/≥9 5-4-3-2-1

## The Questionnaire of Baecke et al for Measurement of a Person's Habitual Physical Activity

Indices for physical activity:

- (1) work activity
- (2) sports activity
- (3) leisure activity

### Work Index

What is your main occupation? 1- 3-5

At work I sit. 1-2-3-4-5

At work I stand. 1-2-3-4-5

At work I walk 1-2-3-4-5

At work I lift heavy loads. 1-2-3-4-5

After working I am tired. 1-2-3-4-5

At work I sweat.1-2-3-4-5

In comparison of others of my own age I think my work is physically. 1-2-3-4-5

The work activity is according to the Netherlands Nutrition Council with (1) low activity including clerical work driving shopkeeping teaching studying housework medical practice and occupations requiring a university education; (2) middle activity including factory work plumbing carpentry and farming; (3) high activity includes dock work construction work and professional sport.

work index =  $((6 - (\text{points for sitting})) + \text{SUM}(\text{points for the other 7 parameters})) / 8$

### Sport Index

Do you play sports? Yes

- sport score  $\geq 12$ ..... 5
- sport score 8 to  $< 12$ ..... 4
- sport score 4 to  $< 8$ ..... 3
- sport score 0.01 to  $< 4$ ..... 2
- sport score = 0 .....1
- No..... 1

In comparison with others of my own age I think my physical activity during leisure time is: 1-2-3-4-5

During leisure time I sweat:1-2-3-4-5

During leisure time I play sport: 1-2-3-4-5

What sport do you play most frequently? 1-2-3

How many hours do you play a week?

- < 1 hour
- 1-2 hours
- 2-3 hours
- 3-4 hours
- > 4 hours

How many months do you play in a year?

- < 1 month
- 1-3 months
- 4-6 months
- 7-9 months
- > 9 months

The sport intensity is divided into 3 levels: (1) low level (billiards sailing bowling golf etc) with an average energy expenditure of 0.76 MJ/h; (2) middle level (badminton cycling dancing swimming tennis) with an average energy expenditure of 1.26 MJ/h; (3) high level (boxing basketball football rugby rowing) with an average energy expenditure of 1.76 MJ/h

What sport do you play most?

How many hours do you play a week?

- < 1 hour
- 1-2 hours
- 2-3 hours
- 3-4 hours
- > 4 hours

How many months do you play in a year?

- < 1 month
- 1-3 months
- 4-6 months
- 7-9 months
- > 9 months

simple sports score = ((value for intensity of most frequent sport) \* (value for weekly time of most frequent sport) \* (value for yearly proportion of most frequent sport)) \* ((value for intensity of second sport) \* (value for weekly time of second sport) \* (value for yearly proportion of second sport))

sport index = (SUM(points for all 4 parameters)) / 4

Leisure Index

During leisure time I watch television: 1-2-3-4-5

During leisure time I walk: 1-2-3-4-5

During leisure time I cycle: 1-2-3-4-5

How many minutes do you walk and/or cycle per day to and from work school and shopping? 1-2-3-4-5

leisure index =  $((6 - (\text{points for television watching})) + \text{SUM}(\text{points for remaining 3 items})) / 4$  (Baecke et al., 1982)

#### Κλίμακα αντιλαμβανόμενης δύσπνοια του Borg

Δεν έχει καμία ενόχληση όσον αφορά την αναπνοή (0)

Ίσα που παρατηρεί τη δυσκολία (0,5)

Πολύ ελαφριά (1)

Ελαφριά (2)

Ήπια (3)

Κάπως σοβαρή (4)

Σοβαρή (5)

(6)

Αρκετά σοβαρή (7)

(8)

(9)

Πολύ σοβαρή δύσπνοια-μέγιστη (10)

#### Κλίμακα αντιλαμβανόμενης κόπωσης του Borg

6 Καθόλου κούραση

7 Πάρα πολύ ελαφριά κούραση

8

9 Πολύ ελαφριά κούραση

10

11 Ελαφριά κούραση

12

13 Κάπως κουραστικό

14

15 Κουραστικό

16

17 Πολύ κουραστικό

18

19 Πάρα πολύ δύσκολο

20 Μέγιστη κούραση

### Παράρτημα III

#### ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΞΑΛΕΠΤΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

Ημερομηνία μέτρησης :...../...../.....

Αριθμός εθελοντή :.....

ΦΥΛΟ: Α ... Θ ....

ΗΛΙΚΙΑ:.....

Ύψος:..... Βάρος:..... BMI:.....

ΑΘΛΗΤΗΣ (κυκλώστε)

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΚΑΠΝΙΣΤΗΣ (κυκλώστε) : ΝΑΙ ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ

α ) ΠΟΣΑ ΤΣΙΓΑΡΑ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ:

β ) ΠΟΣΑ ΧΡΟΝΙΑ ΚΑΠΝΙΖΕΙ:

Βασικές μετρήσεις της δοκιμασίας:

Αριθμός γύρων:.....

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ		
ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ		
FEV%		
FEV1		
FVC		
BORG-ΚΟΥΡΑΣΗ		
BORG-ΔΥΣΠΝΟΙΑ		

SpO<sub>2</sub>

Σταμάτησε ή έκανε διάλειμμα πριν τα 6 λεπτά; Ναι / Όχι ..... Γιατί:.....

Άλλα συμπτώματα στο τέλος της δοκιμασίας:

## Παράρτημα IV

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ	85,21	24	14,274	2,914

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ & Κ.Σ. ΜΕΤΑ	24	,600	,002

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ - Κ.Σ. ΜΕΤΑ	-8,125	12,195	2,489	-13,275	-2,975	-3,264	23	,003	

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Σ.Π. ΠΡΙΝ	113,04	24	7,832	1,599

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Σ.Π. ΠΡΙΝ & Σ.Π.ΜΕΤΑ	24	,677	,000

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Σ.Π. ΠΡΙΝ - Σ.Π.ΜΕΤΑ	-3,458	5,868	1,198	-5,936	-,981	-2,887	23	,008

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Δ.Π. ΠΡΙΝ	74,08	24	7,885	1,609

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Δ.Π. ΠΡΙΝ & Δ.Π. ΜΕΤΑ	24	,778	,000

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Δ.Π. ΠΡΙΝ - Δ.Π. ΜΕΤΑ	-2,750	5,227	1,067	-4,957	-,543	-2,577	23	,017

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ	97,46	24	1,103	,225

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ & ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	24	,324	,123

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ - ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	,292	1,197	,244	-,214	,797	1,194	23	,245

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 FEV1 ΠΡΙΝ	3,85	24	,807	,165

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FEV1 ΠΡΙΝ & FEV1 ΜΕΤΑ	24	,938	,000



**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	FEV1 ΠPIN - FEV1 MET A	-,075	,294	,060	-,199	,049	-1,259	23	,221

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FVC ΠPIN	4,65	24	1,116	,228

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	FVC ΠPIN & FVC MET A	24	,918	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	FVC ΠPIN - FVC MET A	-,110	,445	,091	-,297	,078	-1,207	23	,240

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 FEV1/FVC ΠΡΙΝ	,8438	24	,12726	,02598
Pair 1 FEV1/FVC ΜΕΤΑ	,8438	24	,12664	,02585

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FEV1/FVC ΠΡΙΝ & FEV1/FVC ΜΕΤΑ	24	,849	,000

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 FEV1/FV C ΠΡΙΝ - FEV1/FV C ΜΕΤΑ	,00002	,06969	,01422	-,02941	,02944	,001	23	,999

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ	6,50	24	,659	,135

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ & ΚΟΠΩΣΗ ΜΕΤΑ	24	.	.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ - ΚΟΠΩΣΗ ΜΕΤΑ	-,500			

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ	,69	24	,605	,123

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ & ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	24	.	.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ - ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	-,688			

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ	87,0000	10	16,49242	5,21536
Pair 2 Σ.Π. ΠΡΙΝ	117,0000	10	5,73488	1,81353
Pair 3 Δ.Π. ΠΡΙΝ	78,9000	10	4,45845	1,40989
Pair 4 ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ	97,5000	10	,70711	,22361
Pair 5 FEV1 ΠΡΙΝ	4,1090	10	,58095	,18371
Pair 6 FVC ΠΡΙΝ	4,8270	10	,76639	,24235
Pair 7 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ	7,0000	10	,66667	,21082
Pair 8 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ	1,0500	10	,68516	,21667

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ & Κ.Σ. ΜΕΤΑ	10	,774	,009
Pair 2 Σ.Π. ΠΡΙΝ & Σ.Π. ΜΕΤΑ	10	,044	,903
Pair 3 Δ.Π. ΠΡΙΝ & Δ.Π. ΜΕΤΑ	10	,695	,026
Pair 4 ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ & ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	10	,364	,302
Pair 5 FEV1 ΠΡΙΝ & FEV1 ΜΕΤΑ	10	,901	,000
Pair 6 FVC ΠΡΙΝ & FVC ΜΕΤΑ	10	,868	,001
Pair 7 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ & ΚΟΠΩΣΗ ΜΕΤΑ	10	.	.
Pair 8 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ & ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	10	.	.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ - Κ.Σ. ΜΕΤΑ	-11,30000	10,48862	3,31679	-18,80311	-3,79689	-3,407	9	,008

Pair 2	Σ.Π. ΠΡΙΝ - Σ.Π. ΜΕΤΑ	-4,10000	7,60774	2,40578	-9,54225	1,34225	-1,704	9	,123
Pair 3	Δ.Π. ΠΡΙΝ - Δ.Π. ΜΕΤΑ	-3,20000	3,39280	1,07290	-5,62706	-,77294	-2,983	9	,015
Pair 4	ΚΟΡΕ ΣΜΟΣ ΟΞΥΓ ΟΝΟΥ ΠΡΙΝ - ΚΟΡΕ ΣΜΟΣ ΟΞΥΓ ΟΝΟΥ ΜΕΤΑ FEV1	,00000	1,05409	,33333	-,75405	,75405	,000	9	1,000
Pair 5	ΠΡΙΝ - FEV1 ΜΕΤΑ FVC	-,13300	,31510	,09964	-,35841	,09241	-1,335	9	,215
Pair 6	ΠΡΙΝ - FVC ΜΕΤΑ ΚΟΠΩ ΣΗ	-,13500	,51677	,16342	-,50467	,23467	-,826	9	,430
Pair 7	ΠΡΙΝ - ΚΟΠΩ ΣΗ ΜΕΤΑ ΔΥΣΠ ΝΟΙΑ	-1,00000	,66667	,21082	-1,47690	-,52310	-4,743	9	,001
Pair 8	ΠΡΙΝ - ΔΥΣΠ ΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	-1,05000	,68516	,21667	-1,54013	-,55987	-4,846	9	,001

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ	87,0000	10	16,49242	5,21536

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Κ.Σ. ΠΡΙΝ & Κ.Σ. ΜΕΤΑ	10	,774	,009

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Κ.Σ. ΠΡΙΝ - Κ.Σ. ΜΕΤΑ	-11,30000	10,48862	3,31679	-18,80311	-3,79689	-3,407	9	,008

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Σ.Π. ΠΡΙΝ	117,0000	10	5,73488	1,81353

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Σ.Π. ΠΡΙΝ & Σ.Π. ΜΕΤΑ	10	,044	,903

**Paired Samples Test**

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference			

			Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Σ.Π. ΠΡΙΝ - Σ.Π. ΜΕΤΑ	-4,10000	7,60774	2,40578	-9,54225	1,34225	-1,704	9 ,123

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Δ.Π. ΠΡΙΝ	78,9000	10	4,45845	1,40989

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Δ.Π. ΠΡΙΝ & Δ.Π. ΜΕΤΑ	10	,695	,026

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Δ.Π. ΠΡΙΝ - Δ.Π. ΜΕΤΑ	-3,20000	3,39280	1,07290	-5,62706	-,77294	-2,983	9 ,015	

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ	97,5000	10	,70711	,22361

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
--	--	---	-------------	------

Pair 1	ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ & ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	10	,364	,302
--------	---	----	------	------

#### Paired Samples Test

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pair 1	ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΠΡΙΝ - ΚΟΡΕΣΜΟΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ	,00000	1,05409	,33333	-,75405	,75405	,000	9	1,000

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 FEV1 ΠΡΙΝ	4,1090	10	,58095	,18371

#### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FEV1 ΠΡΙΝ & FEV1 ΜΕΤΑ	10	,901	,000

#### Paired Samples Test

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
					Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper



				Lower	Upper				
Pair 1	FEV1 - FEV1 MET A	-,13300	,31510	,09964	-,35841	,09241	-1,335	9	,215

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 FVC ΠPIN	4,8270	10	,76639	,24235

#### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FVC ΠPIN & FVC META	10	,868	,001

#### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 FVC ΠPIN - FVC META	-,13500	,51677	,16342	-,50467	,23467	-,826	9	,430

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 FEV1/FVC ΠPIN	,8602	10	,11534	,03647
Pair 1 FEV1/FVC META	,8596	10	,10624	,03360

#### Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FEV1/FVC ΠΡΙΝ - FEV1/FVC ΜΕΤΑ	10	,841	,002

#### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 FEV1/ FVC ΠΡΙΝ - FEV1/ FVC ΜΕΤΑ	,00057	,06317	,01997	-,04461	,04576	,029	9	,978

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ΚΟΠΩΣΗ ΠΡΙΝ	7,0000	10	,66667	,21082

#### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΚΟΠΩ ΣΗ ΠΡΙΝ - ΚΟΠΩ ΣΗ ΜΕΤΑ	-1,00000	,66667	,21082	-1,47690	-,52310	-4,743	9	,001

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ	1,0500	10	,68516	,21667

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΠΡΙΝ - ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΜΕΤΑ	-1,05000	,68516	,21667	-1,54013	-,55987	-4,846	9	,001

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ΜΕΤΡΑ	24	390,00	605,00	493,3333	58,43664
Valid N (listwise)	24				

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ΜΕΤΡΑ	10	390,00	552,00	474,7000	55,65579
Valid N (listwise)	10				

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ΜΕΤΡΑ	14	420,00	605,00	499,5000	60,33592
Valid N (listwise)	14				