



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**<<Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗ ΣΤΗΝ
ΔΥΣΠΝΟΙΑ ΣΕ ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥΣ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ>>**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:

ΠΕΝΤΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΑΙΓΙΟ - 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά την καθηγήτρια μου κυρία Βασιλειάδη Κωνσταντίνα για την πολύτιμη βοήθεια της καθώς και για όλες τις υπόλοιπες πληροφορίες που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της συγγραφής. Επίσης να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τους φίλους μου για την υποστήριξη τους καθ όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η αναπνοή είναι η μοναδική από όλες τις ζωτικές λειτουργίες του σώματος που συντονίζεται όχι μόνο από τα αυτόματα κέντρα του εγκεφαλικού στελέχους αλλά και από εκούσιες ενέργειες που ξεκινούν από τον φλοιό του εγκεφάλου, σε βαθμό που το άτομο έχει έλεγχο της αναπνοής του. Οι αισθήσεις έρχονται από την αναπνευστική λειτουργία και επηρεάζουν τον ρυθμό και τον τύπο της αναπνοής όπως επίσης και την λειτουργική ικανότητα του ατόμου. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία συμβάλλει στον έλεγχο της λειτουργίας της αναπνοής και στην εκμάθηση μεθόδων ώστε να υποβοηθηθεί η λειτουργία της.

Η δύσπνοια είναι ένα από τα κυριότερα συμπτώματα των αναπνευστικών παθήσεων και απασχολεί ιδιαίτερα τους φυσικοθεραπευτές που ασχολούνται με αυτήν την ομάδα ασθενών. Η δύσπνοια ορίζεται ως το δυσάρεστο αίσθημα δυσκολίας στην αναπνοή και ως αίσθημα είναι απόλυτα υποκειμενικό πράγμα που την κάνει ιδιαίτερα δύσκολη στην θεραπεία της. Τέλος, υπάρχουν πολλές αιτίες δύσπνοιας με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσχέρεια όχι μόνο στη τυποποίηση της αλλά και στην αξιολόγηση της που είναι και ότι πιο σημαντικό μετά τη θεραπεία της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δύσπνοια είναι ένα από τα κυριότερα συμπτώματα των αναπνευστικών παθήσεων και απασχολεί ιδιαίτερα τους φυσικοθεραπευτές που ασχολούνται με αυτήν την ομάδα ασθενών λόγω της ποικιλομορφίας που παρουσιάζει ως σύμπτωμα. Η δύσπνοια ορίζεται ως το δυσάρεστο αίσθημα δυσκολίας στην αναπνοή και είναι υποκειμενικό σύμπτωμα πράγμα που την κάνει αρκετά δύσκολη στην αξιολόγηση της που είναι πιο σημαντική και από την ίδια της την θεραπεία. Η αξιολόγηση ξεκινάει με το ιστορικό και συνεχίζεται με την φυσική εξέταση από τον φυσικοθεραπευτή. Η κύρια πηγή πληροφοριών είναι οι αναφορές των ασθενών και για αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν κλίμακες και ερωτηματολόγια που μας δίνουν μία πιο διαυγή εικόνα για την έκταση και την σοβαρότητα της δύσπνοιας τους. Η μέτρηση των πνευμονικών όγκων, των πνευμονικών χωρητικοτήτων και η μέτρηση των αερίων του αίματος μας δίνουν τις απαραίτητες κλινικές παραμέτρους έτσι ώστε να υπάρχει μία κοινή παγκόσμια κατηγοριοποίηση για αυτό που ο ασθενής ορίζει ως δύσπνοια. Τέλος, οι διάφορες δοκιμασίες μας δίνουν την δυνατότητα να αξιολογήσουμε την δύσπνοια σε πραγματικό χρόνο που σε συνδυασμό με τα παραπάνω δίνουν στους φυσικοθεραπευτές μία πληρέστερη, σφαιρικότερη και ουσιαστικότερη εικόνα της δύσπνοιας των ασθενών τους.

Πίνακας Περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
Κατάλογος Εικόνων	7
Κατάλογος Πινάκων.....	8
Κεφάλαιο 1^ο Ανατομία και φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος.....	11
1.1 Ανώτερες αεροφόρες οδοί.....	11
1.2 Κατώτερες αεροφόρες οδοί.....	12
1.3 Αναπνευστικοί μύες.....	15
1.4 Ο μηχανισμός της αναπνοής	16
1.6 Πνευμονικοί όγκοι.....	17
1.7 Νευρικός έλεγχος της αναπνοής	18
Κεφάλαιο 2^ο Ανατομία καρδιαγγειακού συστήματος.....	20
2.1. Η καρδιά	21
2.2 Αγγεία	22
2.3 Ο καρδιακός κύκλος	24
2.3.1 Συστηματική κυκλοφορία	25
2.3.2 Πνευμονική κυκλοφορία	26
2.4 Καρδιαγγειακές παράμετροι.....	27
2.5. Αλληλεπίδραση αναπνευστικού-κυκλοφορικού συστήματος.....	29
Κεφάλαιο 3^ο Δύσπνοια.....	30
3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΣΠΝΟΙΑΣ	30
3.2 Μηχανισμός της δύσπνοιας	31
3.3 Αίτια της δύσπνοιας	32
3.4 Είδη Δύσπνοιας.....	34
3.5 Τύποι της δύσπνοιας.....	35
Κεφάλαιο 4^ο	39
4.1 Αξιολόγηση δύσπνοιας.....	39
4.2 Ιστορικό.....	40
4.3 Φυσική εξέταση.....	41
4.4 Κλίμακες κατηγοριοποίησης δύσπνοιας.....	47
4.4.1 Η κλίμακα του Medical research Council (MRC).....	47

4.4.2 Η κλίμακα του New York Heart Association	48
4.4.3 Κλίμακα Dalhousie	49
4.4.5 Η κλίμακα Borg	50
4.4.6 Η κλίμακα VAS.....	51
4.5 Δοκιμασίες Κόπωσης.....	52
4.5.1 Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία Κόπωσης.....	52
4.5.2 Τύποι δοκιμασίας κοπώσεως	55
4.6 Στόχοι αναπνευστικής φυσικοθεραπείας	59
Κεφάλαιο 5°	60
5.1 Τεχνικές αναπνευστικής φυσικοθεραπείας	60
5.1.1 Τοποθέτηση σε κατάλληλες θέσεις	63
5.1.2 Ελεγχόμενη διαφραγματική αναπνοή-Θωρακική έκπτυξη	64
5.1.3 Η ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών	64
5.1.5 Τεχνικές για τον βρογχικό Καθαρισμό.....	65
5.1.6 Βρογχική παροχέτευση με τη βαρύτητα και χειρισμούς.....	65
5.1.7 Τεχνική της Βεβιασμένη Εκπνοής	66
5.1.8 Ενεργός Κύκλος Αναπνευστικών Τεχνικών	67
5.1.9 Αυτογενής Παροχέτευση	67
5.1.10 Τεχνικές για την Αύξηση της Αντοχής του Αναπνευστικού Ασθενή.....	68
5.2 Έρευνες των τελευταίων ετών πάνω στο θέμα.....	68
Κεφάλαιο 6° Συμπεράσματα-Συζήτηση πτυχιακής εργασίας	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75
Ελληνική βιβλιογραφία.....	75
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	75

Κατάλογος Εικόνων

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ			
	ΤΙΤΛΟΙ ΕΙΚΟΝΩΝ	Κεφ.	Σελ.
1.1	Το αναπνευστικό σύστημα	1	11
1.2	Η ανατομία του λάρυγγα	1	12
1.3	Οι λοβοί και οι πνευμονικές κυψελίδες	1	13
1.4	Ο τοιχωματικός και ο σπλαχνικός υπεζωκότας	1	14
1.5	Οι αναπνευστικοί μύες	1	15
1.6	Μεταβολές στους πνεύμονες και το διάφραγμα κατά τη διάρκεια της εισπνοής	1	16
2.1	Η καρδιά και η θέση της εντός του θώρακα	2	20
2.2	Η ανατομία της καρδιάς	2	21
2.3	Η ανατομία της αρτηρίας	2	22
2.4	Η ανατομία της φλέβας	2	23
2.5	Τα τριχοειδή αγγεία	2	24
2.6	Ο καρδιακός κύκλος	2	25
2.7	Η μικρή(πνευμονική) και η μεγάλη (συστηματική) κυκλοφορία του αίματος	2	26
2.8	Μέτρηση καρδιακής συχνότητας	2	27
2.9	Οι τιμές της φυσιολογικής πίεσης του αίματος	2	28
3.1	Αίτια πνευμονικής δύσπνοιας	3	33
3.2	Αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν δύσπνοια	3	34
3.3	Το πνευμονικό οίδημα	3	36
3.4	Οι επιπτώσεις του άγχους σε δυσπνοιακούς ασθενείς	3	37
4.1	Η σπιρομέτρηση	4	40
4.2	Ψηλάφηση στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης	4	43
4.3	Ψηλάφηση των υποκλείδιων περιοχών	4	43

4.4	Ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων των ανώτερων θωρακικών σπονδύλων	4	44
4.5	Ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων	4	44
4.6	Η μέτρηση στο ύψος της 4ης πλευράς	4	45
4.7	Η μέτρηση στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης	4	45
4.8	Η μέτρηση στο ύψος της 10ης πλευράς	4	46
4.9	Η θέση των χεριών του φυσικοθεραπευτή στην διάρκεια της επίκρουσης	4	46
4.10	Αθλητής σε δοκιμασία κοπώσεως	4	52
4.11	Μέτρηση της δύναμης των εισπνευστικών και εκπνευστικών μυών	4	53
4.12	Το κυκλοεργόμετρο	4	56
4.13	Ο κυλιόμενος τάπητας	4	57
5.1, 5.2, 5.3	Αναπνευστική φυσικοθεραπεία και θέσεις παροχέτευσης σε βρέφη	5	59
5.4, 5.5, 5.6	Ο ενεργός κύκλος αναπνοής και επιταχυνόμενη εκπνοή	5	60
5.7	Οι συσκευές Acapella και Cornet	5	61
5.8	Βρογχική παροχέτευση από ανάρροπη θέση	5	62
5.9	Θέση παροχέτευσης για τον μέσο λοβό	5	65
5.10	Αυτογενής παροχέτευση	5	66

Κατάλογος Πινάκων

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ			
	ΤΙΤΛΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ	Κεφ.	Σελ.
1.1	Οι πνευμονικές χωρητικότητες	1	18
2.1	Τιμές μη φυσιολογικής πίεσης του αίματος	2	28
3.1	Η κλίμακα MRC	3	30

4.1	Τα στάδια της αξιολόγησης	4	39
4.2	Διάγνωση ασθενειών ανάλογα με τον τύπο των πτυέλων	4	42
4.3	Η κλίμακα MRC	4	47
4.4	Η κλίμακα MRC του NYHA	4	48
4.5	Η κλίμακα δύσπνοιας του Dalhousie	4	49
4.6	Η κλίμακα Borg	4	50
4.7	Η κλίμακα VAS	4	51
4.8	Η διαδικασία αναπνοής ατμοσφαιρικού αέρα με κυτταρικής αναπνοής	4	52
4.9	Μετρήσεις σε κυκλοεργόμετρο	4	54

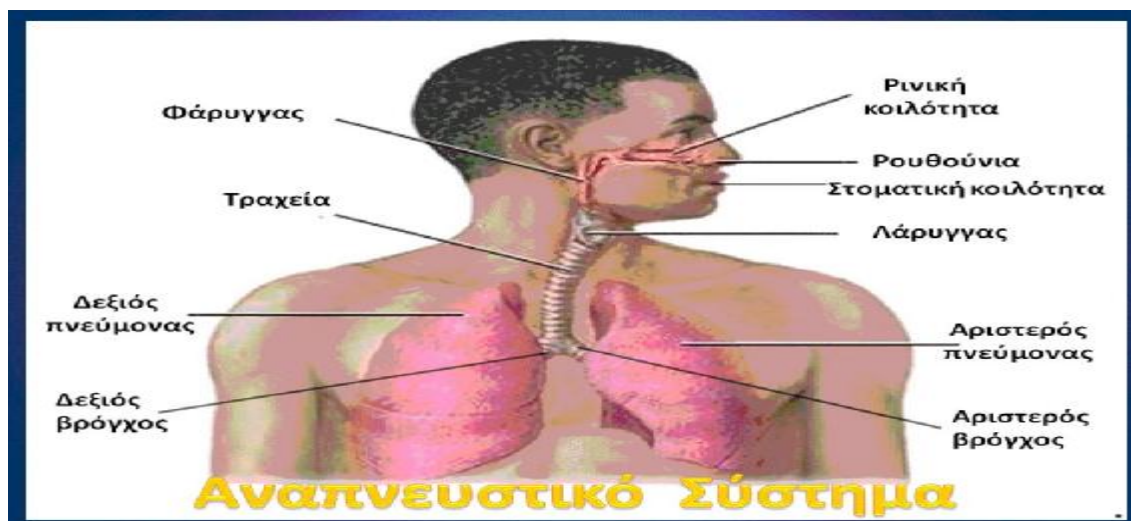
Κεφάλαιο 1^ο Ανατομία και φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος

Το αναπνευστικό σύστημα αποτελείται από μια σειρά ανατομικών σχηματισμών που καλούνται αναπνευστικοί οδοί και κύρια λειτουργία τους είναι ο ανεφοδιασμός του αίματος με οξυγόνο και η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα. Οι άνω αεροφόροι οδοί αποτελούνται από την ρίνα, τον φάρυγγα και τον λάρυγγα που βρίσκονται εκτός της περιοχής του θώρακα ενώ οι κάτω αεροφόροι οδοί από την τραχεία τους βρόγχους και μέχρι τα τελικά βρογχιόλια (Χατζημπούγιας, 2003).

1.1 Ανώτερες αεροφόρες οδοί

Η ανώτερη αεροφόρος οδός ξεκινάει από τη ρίνα η οποία αποτελείται από έναν οστεοχόνδρινο σκελετό και από μία κοιλότητα η οποία χωρίζεται από το ρινικό διάφραγμα, στις δύο ρινικές κοιλότητες που εμφανίζουν τοιχώματα, έδαφος και οροφή. Τα πρόσθια ανοίγματα των ρινικών κοιλοτήτων ονομάζονται ράθωνες και τα οπίσθια ρινικές χοάνες (Χατζημπούγιας, 2003).

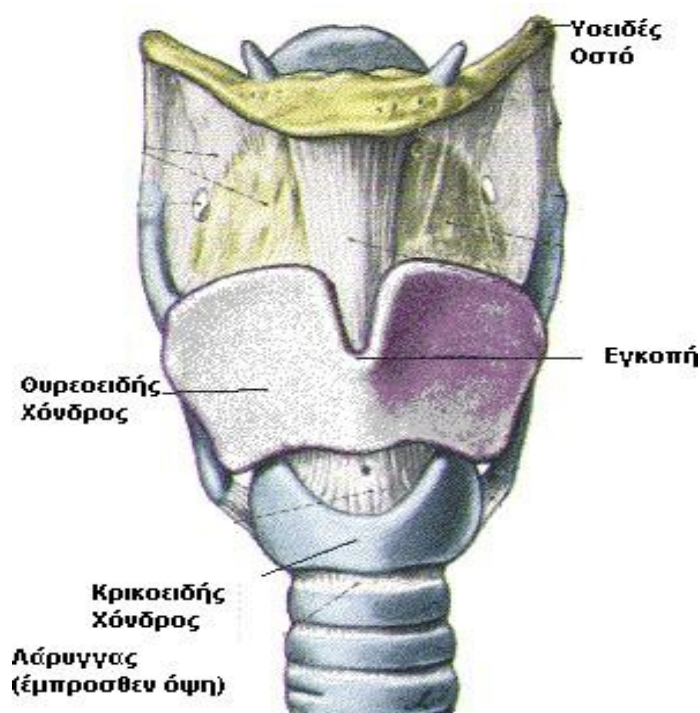
Ο φάρυγγας είναι ένας ημικυλινδρικός ινομυώδης σωλήνας μήκους 12 έως 14 εκατοστών σχήματος χωνιού ο οποίος βρίσκεται μπροστά από την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Προς τα πάνω προσφύεται στη βάση του κρανίου και προς τα κάτω στα χείλη του οισοφάγου. Έχει 4 ανοίγματα και αποτελείται από 3 μοίρες τη ρινική, τη στοματική και την λαρυγγική. Η ρινική και η στοματική μοίρα εξυπηρετούν την αναπνοή ενώ η στοματική με την λαρυγγική στην διέλευση της τροφής. Τα τοιχώματα του φάρυγγα συνδέονται και στις δύο πλευρές με τα πλάγια χείλη των ρινικών κοιλοτήτων με τη στοματική κοιλότητα και με τον λάρυγγα καταλήγοντας όλα μαζί στον φάρυγγα, ενώ ο οισοφάγος αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια του (Χατζημπούγιας, 2003) (εικ.1.1).



Εικόνα 1.1 Το αναπνευστικό σύστημα (προσαρμοσμένο από http://123http://123-op.blogspot.gr/2012_05_01_archive.html).

Ο λάρυγγας έχει τη μορφή σωλήνα (με μήκος 4-5 εκατοστών) και βρίσκεται μπροστά από τον οισοφάγο στον τράχηλο. Προς τα πάνω επικοινωνεί με τον φάρυγγα και προς τα κάτω συνεχίζεται με την τραχεία και στην συνέχεια με τον δεξιό και αριστερό κύριο βρόγχο. Ο λάρυγγας είναι κατεξοχήν φωνητικό όργανο από το οποίο

και επιτυγχάνεται η λειτουργία της φωνής μέσω των φωνητικών χορδών πέρα από την συμμετοχή του στην αναπνοή. Αποτελείται από χόνδρους και αυτοί είναι ο θυρεοειδής χόνδρος ο οποίος βρίσκεται μπροστά και σχηματίζει ένα έπαρμα ιδιαίτερα αισθητό στον ενήλικα άνδρα(το γνωστό μήλο του Αδάμ),ο κρικοειδής προς τα κάτω, και οι δύο αρνταινοειδής προς τα πλάγια. Στο άνω άνοιγμα του λάρυγγα βρίσκεται ένα χόνδρινο ελαστικό όργανο, η επιγλωττίδα, που σκοπό έχει την απόφραξή του κατά τη διάρκεια της κατάποσης της τροφής, λειτουργία που πραγματοποιείται αυτόματα (Χατζημπούγιας 2003;Σκανδαλάκης 2007) (εικ.1.2).



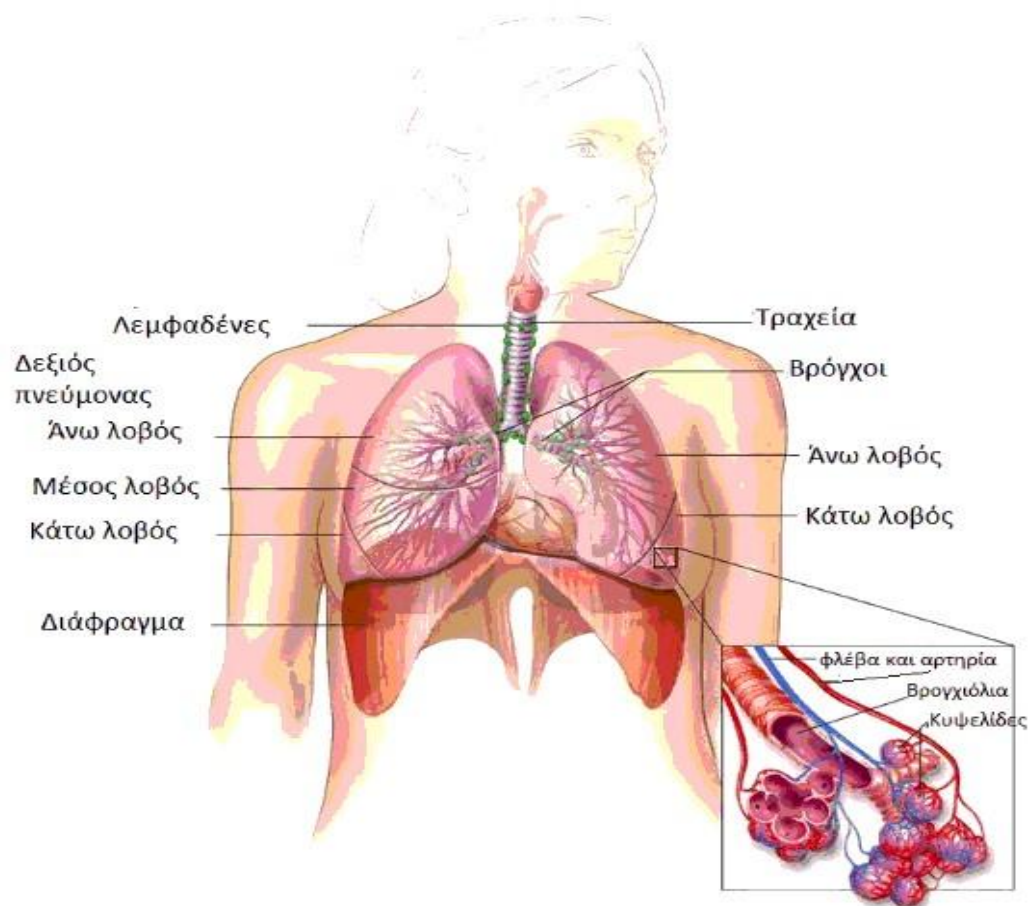
Εικόνα 1.2 Η ανατομία του λάρυγγα (προσαρμοσμένο από http://www.medvoicecenter.gr/index_main.php?action=photogallery&newscode=5&cat=8&subcat=41).

1.2 Κατώτερες αεροφόρες οδοί

Η τραχεία είναι ένα μόρφωμα στη μέση γραμμή, το οποίο είναι ψηλαφητό στη σφαγιτιδική εντομή, καθώς εισέρχεται στο ανώτερο μεσοθωράκιο. Αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια του λάρυγγα και είναι ένας κυλινδρικός σωλήνας μήκους 10-12 εκατοστών περίπου, που στην οπίσθια επιφάνεια του είναι πλατύς και αποτελείται από 15-20 χόνδρινα ημικρίκια που συνδέονται μεταξύ τους με τους μεσοκρίκιους συνδέσμους. Πίσω από την τραχεία είναι ο οισοφάγος που βρίσκεται αμέσως μπροστά από τη σπονδυλική στήλη. Εκτείνεται από το Α6 σπονδυλικό επίπεδο μέχρι το Θ4/5 όπου και διχάζεται. Τα μορφώματα αυτά είναι πολύ ευκίνητα κατά τον κατακόρυφο άξονά τους και η κατάποση ή η αναπνοή προκαλούν μεταβολές στη θέση τους (Σκανδαλάκης, 2007)

Από το κάτω χείλος του κρικοειδούς χόνδρου και στο ύψος του 5^{ου} θωρακικού σπονδύλου η τραχεία διαχωρίζεται στον δεξιό και τον αριστερό κύριο βρόγχο. Οι

βρόγχοι διακρίνονται στους στελεχιαίους, δεξί και αριστερό και τις διακλαδώσεις τους λοβιαίους άνω και κάτω δεξιό και άνω, μέσο και κάτω αριστερό .Ο δεξιός κύριος βρόγχος είναι μεγαλύτερος και πορεύεται περισσότερο λοξά προς τα κάτω από ότι ο αριστερός .Οι λοβιαίοι βρόγχοι διαιρούνται στη συνέχεια σε τμηματικούς βρόγχους οι οποίοι με τη σειρά τους διακλαδίζονται στα βρογχοπνευμονικά τμήματα. Μέσα σε κάθε βρογχοπνευμονικό τμήμα, οι τμηματικοί βρόγχοι διακλαδίζονται σε πολλαπλούς προοδευτικά μικρότερους κλάδους, καταλήγοντας στα τελικά βρογχιόλια τα οποία και πάλι υποδιαιρούνται στις πνευμονικές κυψελίδες (Σκανδαλάκης, 2007) (εικ.1.3).

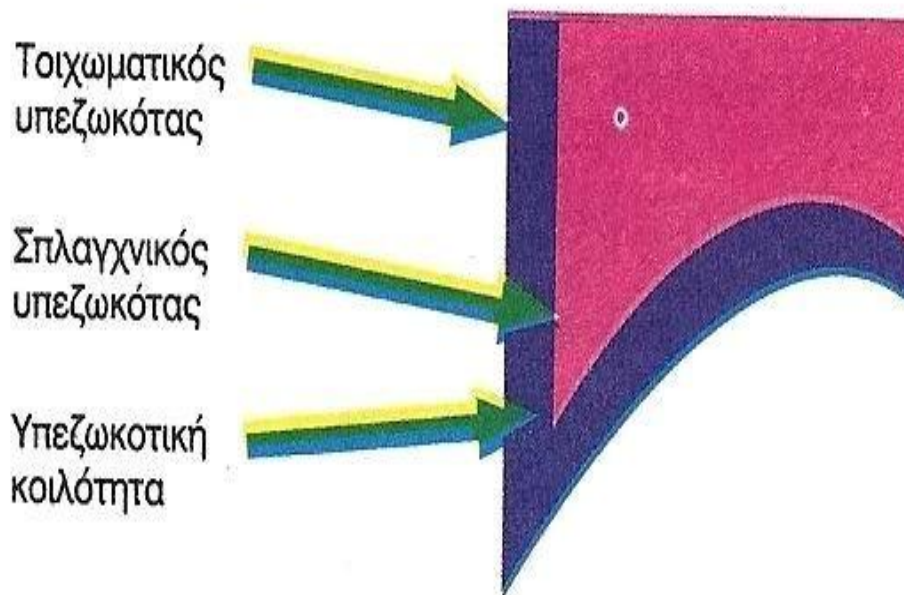


Εικόνα 1.3 Οι λοβοί και οι πνευμονικές κυψελίδες (προσαρμοσμένο από <http://www.karagiannisathanasios.gr/tupoi-karkinou/karkinos-tou-pneumona/>).

Οι δύο πνεύμονες είναι αναπνευστικά όργανα και βρίσκονται δεξιά και αριστερά από το μεσοθωράκιο, μέσα στην δεξιά και αριστερή υπεζωκοτική κοιλότητα. Ο δεξιός πνεύμονας είναι φυσιολογικά λίγο μεγαλύτερος από τον αριστερό (650 γραμμάρια έναντι 550 γραμμαρίων) επειδή το μεσοθωράκιο, που περιέχει την καρδιά προβάλλει περισσότερο προς τα αριστερά. Οι πνεύμονες, χωρίζονται με τις δύο σχισμές, την λοξή και την οριζόντια σε μικρότερα τμήματα, που ονομάζονται λοβοί. Ο δεξιός πνεύμονας χωρίζεται σε τρεις λοβούς (άνω, μέσο και κάτω) και έχει δύο σχισμές. Στην έσω επιφάνειά του βρίσκεται σε επαφή με ορισμένα πολύ σημαντικά

μορφώματα όπως η καρδιά, η άνω και κάτω κοίλη φλέβα, η άζυγη φλέβα η πνευμονική αρτηρία και η πνευμονική φλέβα, η βρογχική αρτηρία και η βρογχική φλέβα, τα λεμφαγγεία, τα νεύρα και τον οισοφάγο. Ο αριστερός πνεύμονας χωρίζεται σε δύο λοβούς (άνω και κάτω) και μία λοξή σχισμή και έρχεται σε επαφή με την καρδιά, το αορτικό τόξο, την θωρακική αορτή, τον οισοφάγο, την πνευμονική αρτηρία και την πνευμονική φλέβα, την βρογχική αρτηρία και την βρογχική φλέβα, τα λεμφαγγεία και τα νεύρα (Σκανδαλάκης, 2007).

Μεταξύ του θωρακικού τοιχώματος και των πνευμόνων υπάρχει ένας λεπτός υμένας που ονομάζεται υπεζωκότας. Οι δύο υπεζωκοτικές κοιλότητες περιβάλλουν τους πνεύμονες. Ο υπεζωκότας διαιρείται στον τοιχωματικό υπεζωκότα που επενδύει τα τοιχώματα της υπεζωκοτικής κοιλότητας και στον σπλαχνικό υπεζωκότα που είναι το τμήμα που αναδιπλώνεται από το έσω τοίχωμα και συνεχίζεται στην επιφάνεια του πνεύμονα όπου και τον καλύπτει. Η υπεζωκοτική κοιλότητα κατακλύζεται από ένα ορώδες υγρό που ελαττώνει την τριβή και επιτρέπει το γλίστρημα μεταξύ των δύο πετάλλων κατά την διάρκεια της αναπνοής και δημιουργεί ισχυρές δυνάμεις συνάφειας που συγκρατούν τα δύο πέταλα σε συνεχή επαφή (Σκανδαλάκης, 2007) (εικ.1.4).

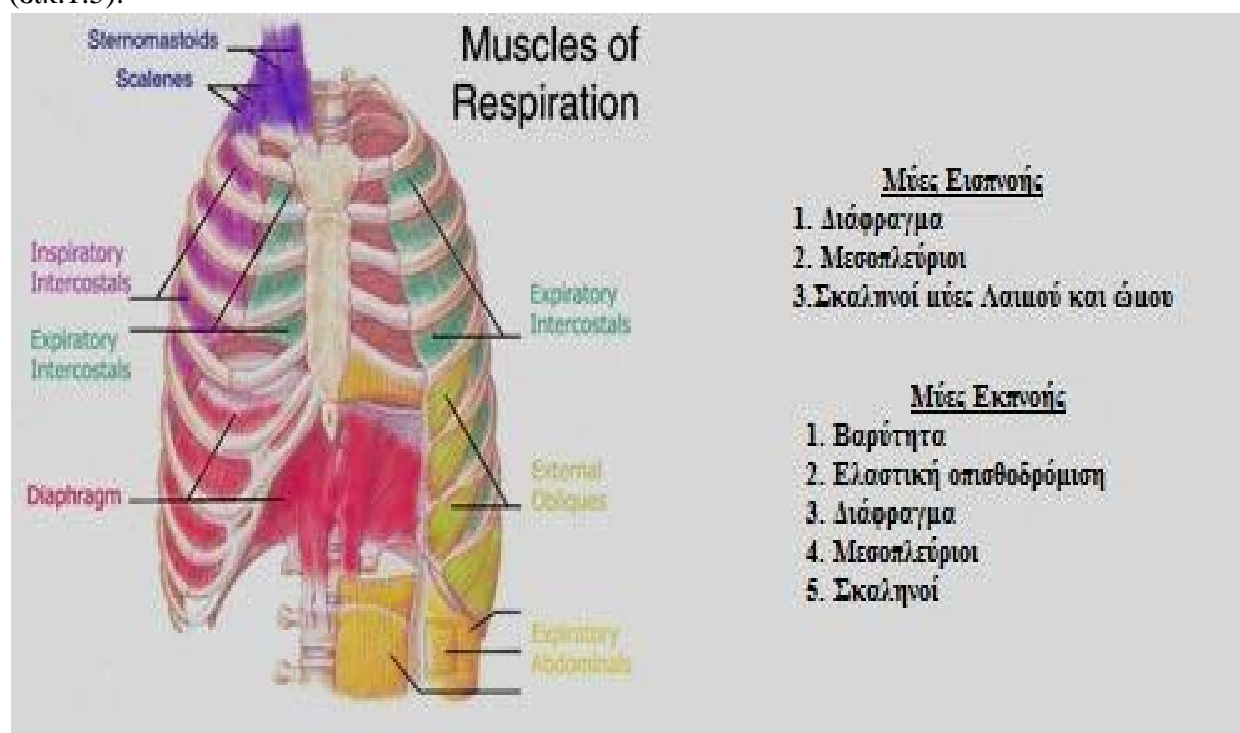


Εικόνα 1.4 Ο τοιχωματικός και ο σπλαχνικός υπεζωκότας(προσαρμοσμένο από http://www.pneumonologist.gr/article.php?article_id=31&lang=gr).

1.3 Αναπνευστικοί μύες

Οι αναπνευστικοί μύες διακρίνονται σε κύριους και βοηθητικούς εισπνευστικούς και εκπνευστικούς μύες. Κατά την ήρεμη εισπνοή μόνο οι κύριοι εισπνευστικοί ενεργοποιούνται, ενώ κατά τη βίαιη εισπνοή συμμετέχουν και οι επικουρικοί. Οι κύριοι εισπνευστικοί μύες είναι το διάφραγμα και οι έξω μεσοπλεύριοι. Το διάφραγμα αποτελεί τον κύριο εισπνευστικό μυ ενώ είναι δυνατόν να διατηρήσει τον επαρκή αερισμό των πνευμόνων ακόμα και όταν όλοι οι αναπνευστικοί μύες έχουν παραλύσει. Οι επικουρικοί εισπνευστικοί μύες είναι ο στερνοκλειδομαστοειδής, ο τραπεζοειδής, οι σκαληνοί, οι μείζων και ελάσσων θωρακικοί μύες, οι ρομβοειδής και ο πρόσθιος και οπίσθιος οδοντωτός. Ακόμα επικουρικοί εισπνευστικοί μύες είναι οι μύες του αυχένα που ελαττώνουν την αντίσταση της ροής του αέρα στις αεροφόρους οδούς. Οι κυριότεροι εκπνευστικοί μύες είναι οι κοιλιακοί μύες που συμμετέχουν σε καταστάσεις υπερβολικού αερισμού, κατά τον βήχα, τον εμετό και την ενσυνείδητη αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης. Μικρότερη συμμετοχή προσφέρουν οι έσω μεσοπλεύριοι και ο εγκάρσιος θωρακικός (Πατρινέλη, 1976)

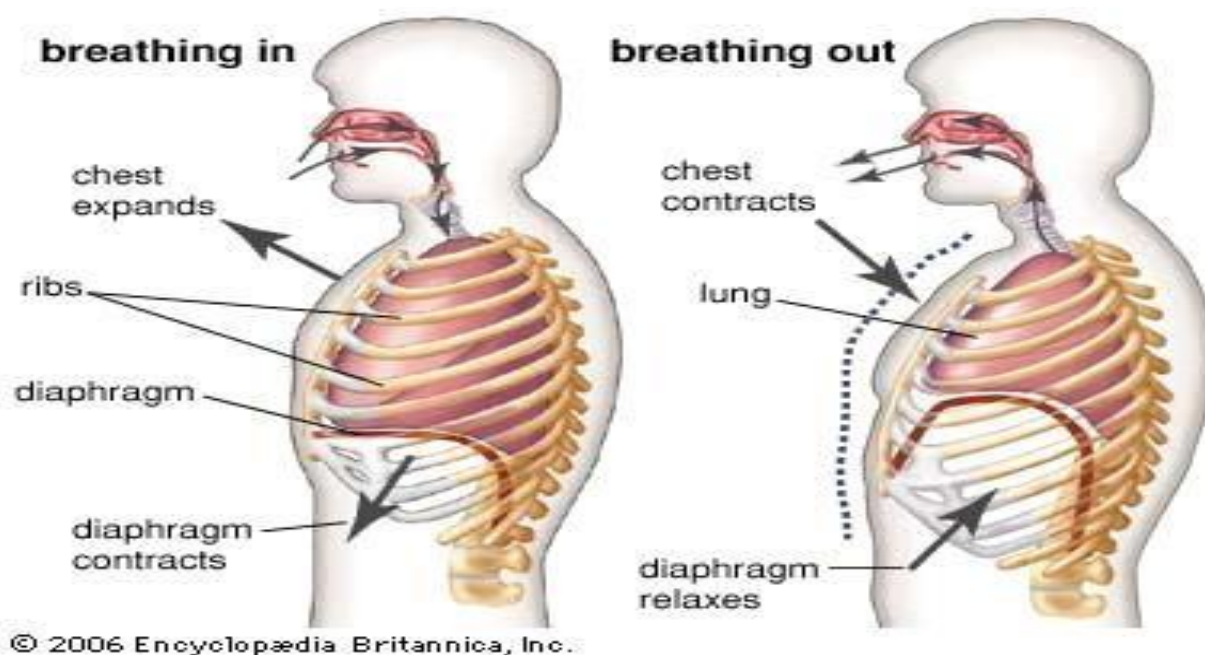
(εικ.1.5).



Εικόνα 1.5 οι αναπνευστικοί μύες (προσαρμοσμένο από <http://www.runningnews.gr/item.php?id=13249>).

1.4 Ο μηχανισμός της αναπνοής

Οι ιδιότητες του πνεύμονα και του θώρακα που επηρεάζουν την κίνηση του αέρα μέσα σε αυτόν θεωρούνται η βάση της μηχανικής του αερισμού και είναι βασικές για την κατανόηση της φυσιολογικής και παθολογικής του λειτουργίας. Οι πνεύμονες μπορούν να εκπτύσσονται και να συμπύσσονται με την κίνηση του διαφράγματος στην κατακόρυφη διάμετρο προς τα κάτω και προς τα επάνω (κατακόρυφη διάμετρος) και με την ανύψωση και την κατάσπαση των πλευρών και του στέρνου στην εγκάρσια και προσθιοπίσθια διάμετρο (Βαρσαμίδα, 2001) (εικ.1.6).



Εικόνα.1.6 Μεταβολές στους πνεύμονες και το διάφραγμα κατά τη διάρκεια της εισπνοής (breathing out). (προσαρμοσμένο από

<https://www.blendspace.com/lessons/CWWcujNAXIDsgg/year-9-wbhs-biology><https://www.blendspace.com/lessons/CWWcujNAXIDsgg/year-9-wbhs-biology-revision-may-june-2014revision-may-june-2014>).

Η φυσιολογική ήρεμη αναπνοή πραγματοποιείται σχεδόν αποκλειστικά από την εισπνευστική κίνηση του διαφράγματος. Κατά τη διάρκεια της εισπνοής το διάφραγμα έλκει τις βάσεις των πνευμόνων προς τα κάτω. Στην εκπνοή, το διάφραγμα απλά χαλαρώνει και η ελαστική σύμπτυξη των πνευμόνων, του θωρακικού τοιχώματος και των κοιλιακών οργάνων συμπιέζει τους πνεύμονες. Κατά την έντονη εκπνοή όμως οι ελαστικές δυνάμεις δεν είναι αρκετά ισχυρές για να προκαλέσουν την απαραίτητη ταχεία εκπνοή και έτσι αυτή επιτυγχάνεται με τη συστολή των κοιλιακών μυών. Έκπτυξη των πνευμόνων πραγματοποιείται ακόμα με την ανύψωση των πλευρών. Στη φυσική θέση ηρεμίας οι πλευρές είναι κυρτές προς τα κάτω με το στέρνο να γέρνει προς τα πίσω με κατεύθυνση τη σπονδυλική στήλη.

Όταν όμως οι πλευρές προβάλλουν προς τα εμπρός, το στέρνο μετατοπίζεται και απομακρύνεται από τη σπονδυλική στήλη με αποτέλεσμα η προσθιοπίσθια διάμετρος του θώρακα κατά τη μέγιστη εισπνοή να αυξάνεται κατά 20% (Βαρσαμίδα, 2001).

1.5 Η φυσιολογία της αναπνοής

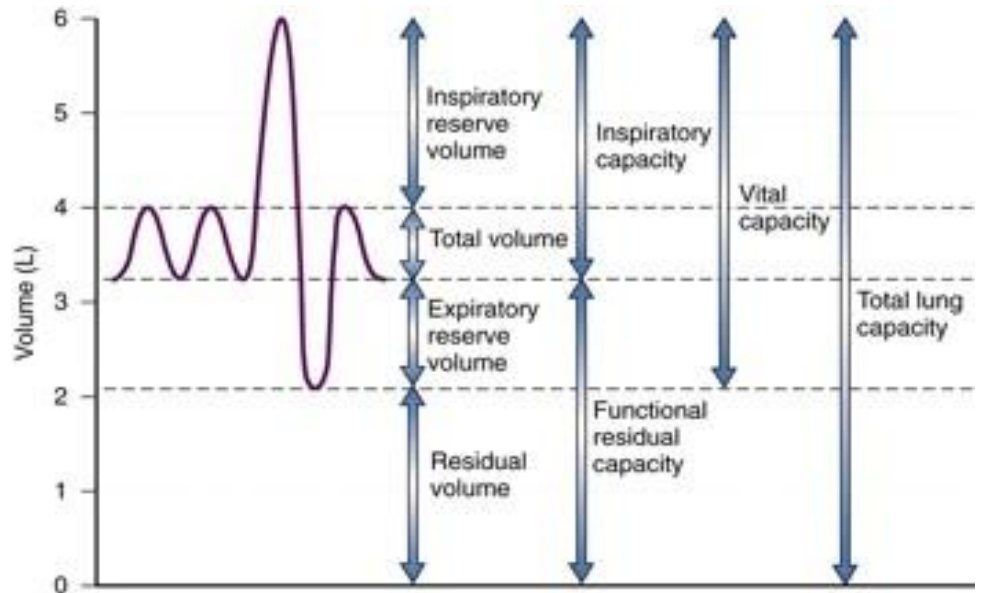
Η αναπνοή είναι μία βασική λειτουργία των ζώντων οργανισμών στην οποία περιλαμβάνονται όλες οι διαδικασίες που σχετίζονται με την πρόσληψη οξυγόνου και την αποβολή διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με τον μεταβολισμό του σώματος. Ο μηχανισμός της ανταλλαγής των αναπνευστικών αερίων στους πνεύμονες αφορά την εξισορρόπηση των μερικών πιέσεων του οξυγόνου (PO_2) και του διοξειδίου του άνθρακα (PCO_2) μεταξύ της αιματικής ροής του πνευμονικού τριχοειδούς και του κυψελιδικού αέρα. Η ανταλλαγή των αερίων στους πνεύμονες ακολουθεί τους νόμους της διάχυσης των αερίων και πραγματοποιείται προς την κατεύθυνση που καθορίζεται από τη διαφορά της μερικής πίεσης του κάθε αερίου (Κουγιαγκάς 1999; Ρούσος 2006).

1.6 Πνευμονικοί όγκοι

Η ολική περιεκτικότητα των πνευμόνων σε αέρα μπορεί να διαιρεθεί σε μια σειρά όγκων, οι οποίοι σε συνδυασμό δίνουν τις πνευμονικές χωρητικότητες. Ο μέγιστος όγκος αέρα που μπορεί να παραμείνει μέσα στους πνεύμονες στη μέγιστη εισπνοή είναι η ολική πνευμονική χωρητικότητα (Total lung capacity-TLC). Μετά από μια πλήρη και βίαιη εκπνοή, οι πνεύμονες δεν είναι άδειοι αλλά περιέχουν έναν υπολειπόμενο όγκο (residual volume-RV). Η διαφορά μεταξύ TLC και RV είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που μπορεί να εκπνευστεί ή να εισπνευστεί και λέγεται ζωτική χωρητικότητα (vital capacity-VC). Αυτή η σημαντική κλινική μέτρηση της πνευμονικής λειτουργίας μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες που περιορίζουν την έκπτυξη του πνεύμονα ή την σύμπτυξή του (Ρούσος, 2006).

Μια φυσιολογική αναπνοή περιλαμβάνει τον αναπνεόμενο όγκο (tidal volume-VT), που είναι ένα μικρό μόνο τμήμα της VC (περίπου 10%). Ακόμα και κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης, ο VT αυξάνει μόνο στο 50%-60% της VC. Η αύξηση του VT επιτυγχάνεται με τη χρήση μέρους του εισπνευστικού εφεδρικού όγκου (expiratory reserve volume-ERV). Στο τέλος μιας ήρεμης εκπνοής οι πνεύμονες επιστρέφουν σε θέση ηρεμίας που βρίσκεται φυσιολογικά στο 50% της TLC περίπου.

Ο όγκος που περιέχεται στους πνεύμονες σε αυτή την τελοεκπνευστική θέση είναι η λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (functional residual capacity-FRC) και ο όγκος που μπορεί να εισπνευστεί από αυτό το σημείο είναι η εισπνευστική χωρητικότητα (inspiratory capacity-IC) (Ρούσος, 2006) (πιν.1.1).



Πίνακας 1.1. Οι πνευμονικές χωρητικότητες (προσαρμοσμένο από <http://medical.gr/spirometria-spirometrisi.html>).

1.7 Νευρικός έλεγχος της αναπνοής

Το νευρικό σύστημα ρυθμίζει την ταχύτητα του κυψελιδικού αερισμού σύμφωνα με τις ανάγκες του οργανισμού και έτσι οι μερικές πιέσεις του οξυγόνου (PO_2) και του διοξειδίου του άνθρακα (PCO_2) στο αίμα μεταβάλλονται ελάχιστα. Το αναπνευστικό κέντρο αποτελείται από μια ομάδα νευρώνων που βρίσκονται στο δικτυωτό σχηματισμό, τον προμήκη μυελό και τη γέφυρα. Το κέντρο διαιρείται σε τρεις ομάδες. Τη ραχιαία προμηκική ομάδα νευρώνων, που είναι κυρίως εισπνευστική περιοχή, την κοιλιακή προμηκική ομάδα νευρώνων, που είναι κυρίως εισπνευστική περιοχή και μία περιοχή στη γέφυρα που βοηθάει στον έλεγχο της συχνότητας της αναπνοής και ονομάζεται πνευμονοταξική περιοχή (Βαρσαμίδα, 2001).

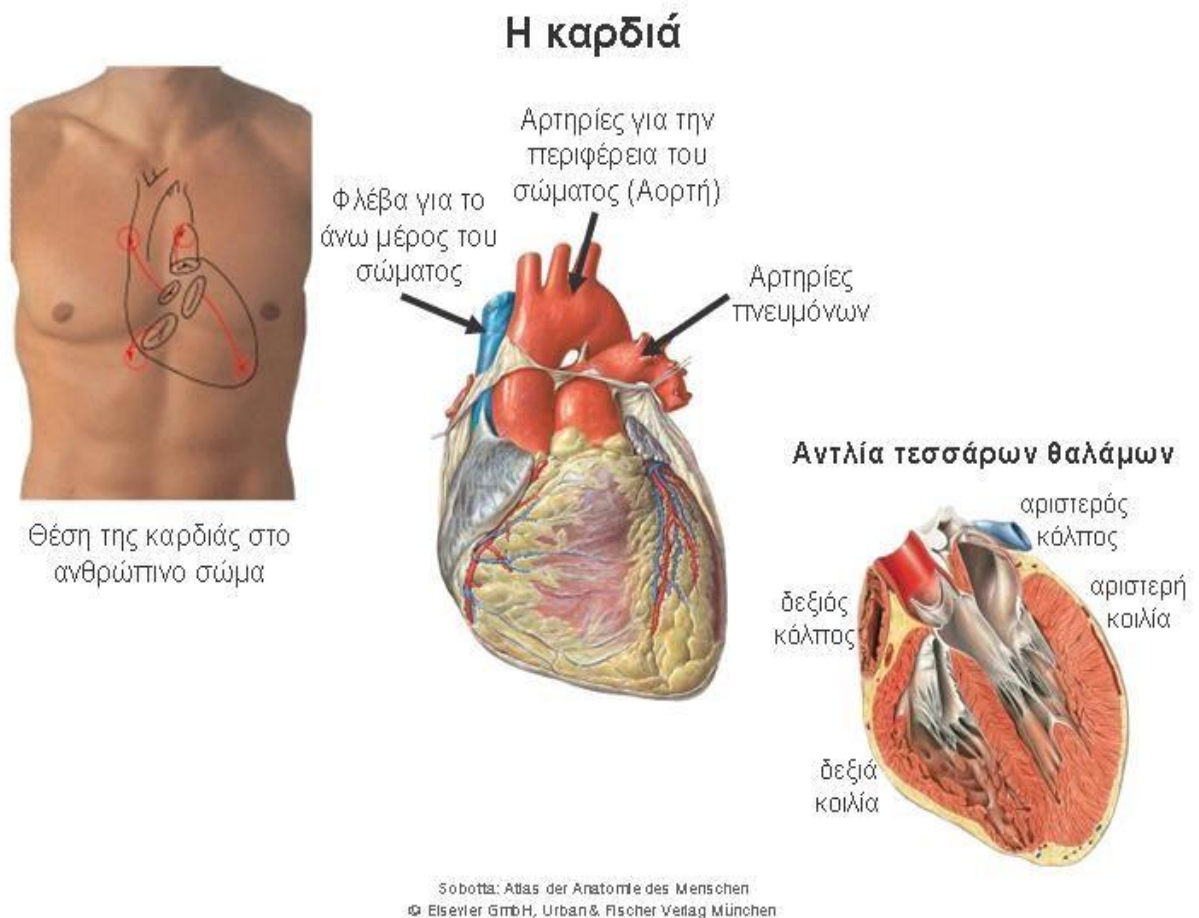
Το εισπνευστικό κέντρο είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ώσεων για το βασικό ρυθμό της αναπνοής. Κατά τη διάρκεια της εκπνοής το εισπνευστικό κέντρο αδρανοποιείται, για να ξαναλειτουργήσει όμως αυτόματα μετά από τρία περίπου δευτερόλεπτα, ως αποτέλεσμα της ενδογενούς διεγερσιμότητας των εισπνευστικών νευρώνων. Οι ώσεις που εκπέμπει το εισπνευστικό κέντρο μεταβιβάζονται στο διάφραγμα και σε άλλους εισπνευστικούς μυς. Το πνευμονοταξικό κέντρο της γέφυρας μεταβιβάζει ώσεις στην εισπνευστική περιοχή που η κύρια επίδρασή τους είναι ο περιορισμός της εισπνευστικής διέγερσης. Όταν οι πνευμονοταξικές ώσεις

είναι έντονες, η εισπνοή είναι δυνατό να διαρκεί ακόμα και μισό δευτερόλεπτο (Βαρσαμίδα, 2001).

Στα τοιχώματα των βρόγχων και των βρογχιολίων των πνευμόνων, βρίσκονται τα σεουποδοχείς οι οποίοι, όταν υπερδιαταθούν μεταβιβάζουν με τα πνευμονογαστρικά νεύρα, ανασταλτικές ώσεις προς το κέντρο της εισπνοής. Το αντανακλαστικό ονομάζεται α αλλά δεν ενεργοποιείται αν το βάθος κάθε αναπνοής δεν είναι μεγαλύτερο από 1,5 λίτρα περίπου και αποτελεί ένα προστατευτικό μηχανισμό παρεμπόδισης της υπερδιάτασης των πνευμόνων (Βαρσαμίδα, 2001). Στην κοιλιακή μοίρα του προμήκη βρίσκεται μια ομάδα αναπνευστικών νευρώνων που, όταν ερεθίζονται, διεγείρουν τους εκπνευστικούς μύς. Αυτή η εκπνευστική περιοχή αδρανεί κατά τη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους της ήρεμης φυσιολογικής αναπνοής, γιατί η εκπνοή γίνεται με την παθητική επάνοδο των ελαστικών στοιχείων του πνεύμονα και του θωρακικού κλωβού. Όταν η αναπνευστική κίνηση τείνει να είναι πολύ μεγαλύτερη από όση είναι φυσιολογικά, ο βασικός ρυθμιστικός μηχανισμός της εισπνευστικής περιοχής εκπέμπει ώσεις προς την εκπνευστική και οι εκπνευστικοί μύες συμμετέχουν στη διαδικασία του πνευμονικού αερισμού (Βαρσαμίδα, 2001).

Κεφάλαιο 2ο Ανατομία καρδιαγγειακού συστήματος

Το καρδιαγγειακό σύστημα είναι σύστημα οργάνων που είναι υπεύθυνο για την παροχή οξυγόνου καθώς και για την μεταφορά και ανταλλαγή ουσιών στα κύτταρα του οργανισμού. Το καρδιαγγειακό σύστημα αποτελείται από την καρδιά, τις φλέβες, τις αρτηρίες και τα τριχοειδή αγγεία. Τα όργανα αυτά ανακυκλώνουν συνεχώς το αίμα στον οργανισμό μέσω του οποίου μεταφέρεται το οξυγόνο και άλλα θρεπτικά συστατικά τους ιστούς, ενώ οι άχρηστες και επιβλαβείς ουσίες προωθούνται στο απεκκριτικό σύστημα. Ακόμα χρησιμεύουν στη μεταφορά ορμονών, τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος όπως και την άμυνα του οργανισμού (Koeren, 2010; Παρασκευάς, 2008) (εικ.2.1).

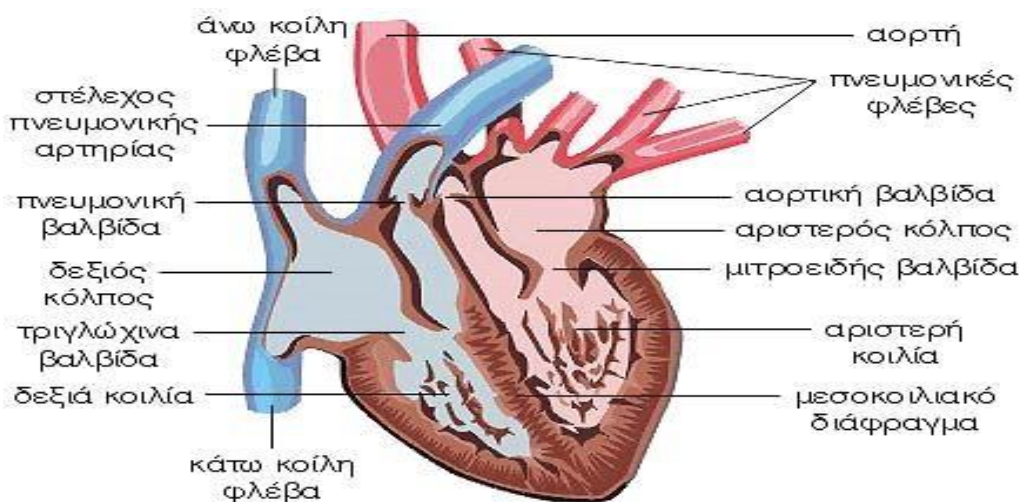


Εικόνα 2.1. Η καρδιά και η θέση της εντός του θώρακα (προσαρμοσμένο από Sobotta, 2003).

2.1. Η καρδιά

Η καρδιά μοιάζει με ένα υποστρόγγυλο κώνο. Η κορυφή της φέρεται προς τα αριστερά, μπροστά και κάτω, ενώ η βάση της προς τα δεξιά, πίσω και επάνω. Το βάρος της κυμαίνεται από 250-350 γραμμάρια. Έχει περίπου το σχήμα ενός αντεστραμμένου κώνου και το μέγεθος της γροθιάς του ατόμου στο οποίο ανήκει. Στον ενήλικα η καρδιά έχει μήκος 12-14 εκατοστά, πλάτος 8-10 εκατοστά και πάχος 6-7 εκατοστά. Εντοπίζεται στη θωρακική κοιλότητα ανάμεσα στους δύο πνεύμονες και επάνω από το διάφραγμα και πιο συγκεκριμένα στον πρόσθιο και κάτω μεσοπνευμόνιο χώρο. Το μεγαλύτερο μέρος της βρίσκεται στο αριστερό ημιθώρακιο, ενώ η θέση της εξωτερικά αντιστοιχεί από τον 2^ο μέχρι τον 6^ο πλευρικό χόνδρο (Παρασκευάς, 2008).

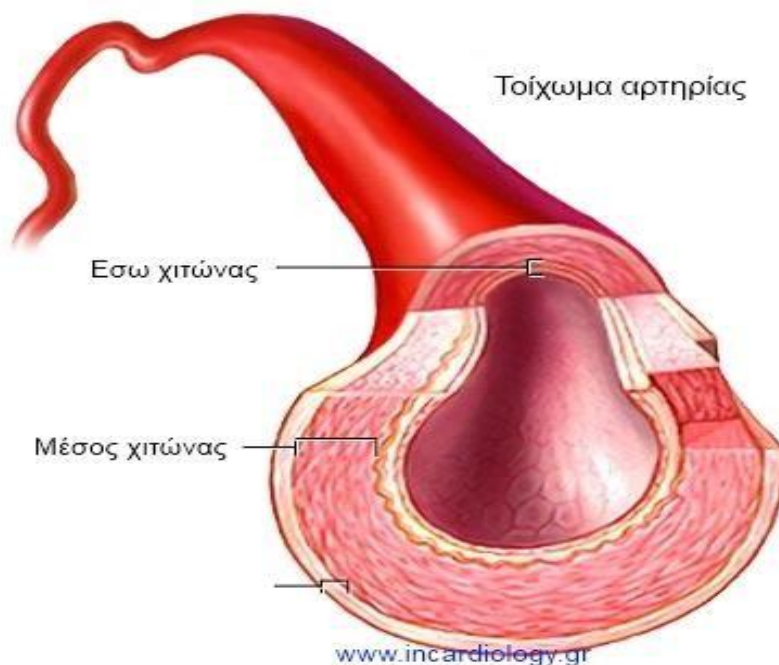
Η καρδιά είναι μία διπλή αντλία που αποτελείται από δύο διαμερίσματα, τον κόλπο με το λεπτό τοίχωμα και την πιο μυώδη κοιλία. Η έσω επιφάνεια του μυοκαρδίου καλύπτεται από το ενδοκάρδιο, το οποίο με τη σειρά του καλύπτεται από το επικάρδιο. Όλη η καρδιά περιβάλλεται από ένα ανθεκτικό, ινώδη σάκο το περικάρδιο. Οι κολποκοιλιακές βαλβίδες εμποδίζουν την παλινδρόμηση του αίματος από τις κοιλίες προς τους κόλπους. Η δεξιά κολποκοιλιακή βαλβίδα έχει τρεις γλωχίνες και ονομάζεται τριγλώχινη, ενώ η αριστερή κολποκοιλιακή βαλβίδα έχει δύο γλωχίνες και ονομάζεται μιτροειδής. Υπάρχουν ακόμη οι μηνοειδείς βαλβίδες στην έξοδο των κοιλιών προς την πνευμονική αρτηρία (πνευμονική βαλβίδα) και της αριστερής κοιλίας προς την αορτή (αορτική βαλβίδα). Τα διαμερίσματα στην αριστερή και δεξιά πλευρά της καρδιάς χωρίζονται με κοινά τοιχώματα γνωστά ως μεσοκολπικό και μεσοκοιλιακό διάφραγμα (McGeown, 2008) (εικ.2.2).



Εικόνα 2.2 Η ανατομία της καρδιάς(προσαρμοσμένο από <http://www.pelmasoft.com/article.php?id=233>).

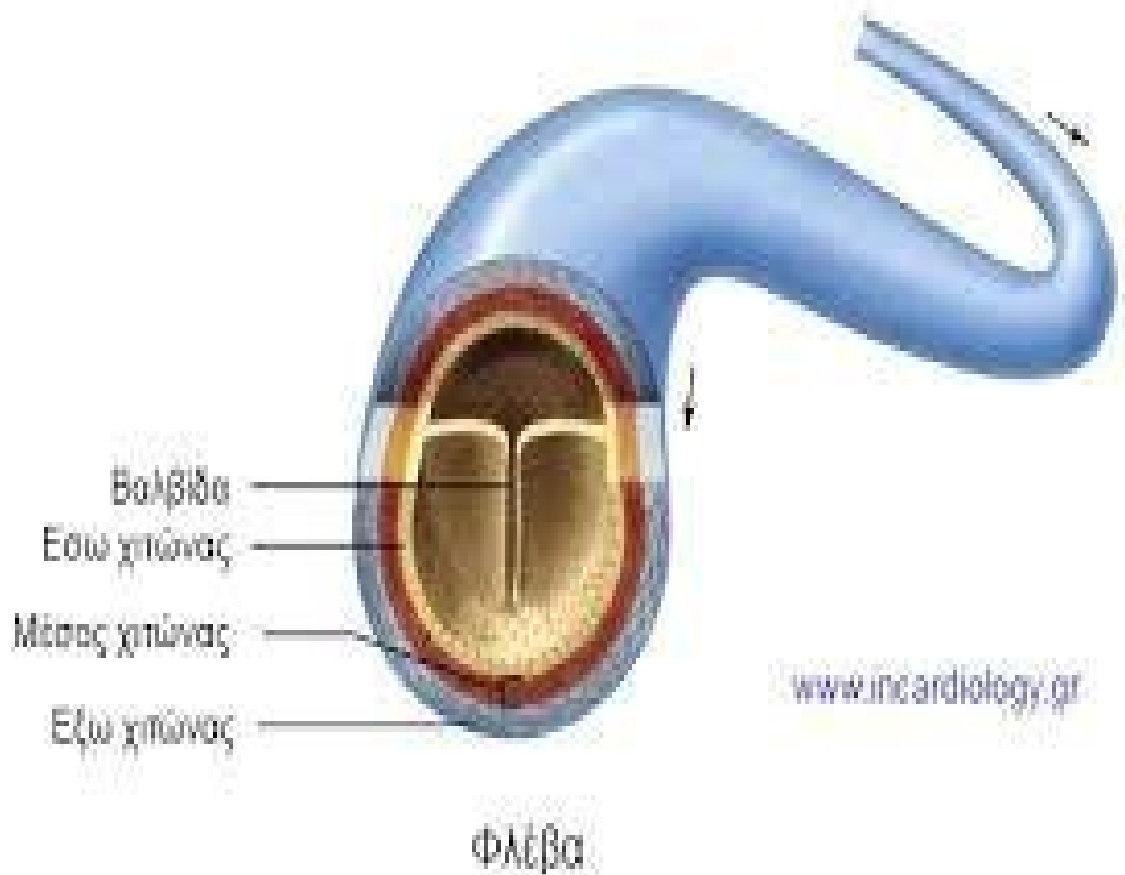
2.2 Αγγεία

Οι αρτηρίες είναι τα αγγεία του οργανισμού που μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα από την καρδιά προς τα υπόλοιπα όργανα. Όσο απομακρύνονται από την καρδιά διακλαδίζονται και σχηματίζουν όλο και μικρότερα αγγεία, μικρότερες αρτηρίες και αρτηρίδια τα οποία τελικά καταλήγουν στα τριχοειδή αγγεία. Το τοίχωμα μιας αρτηρίας αποτελείται από τρεις χιτώνες, τον έξω χιτώνα, τον μέσο χιτώνα και τον έσω χιτώνα. Το έσω τριτημόριο του τοιχώματος των μεγάλων αγγείων τρέφεται άμεσα από το αίμα που κυκλοφορεί μέσα στα αγγεία. Τα υπόλοιπα έξω δύο τριτημόρια του τοιχώματος τρέφονται από τα αγγεία των αγγείων. Οι αρτηρίες διακρίνονται σε ελαστικού τύπου, μυϊκού τύπου και αρτηρίδια. Η αορτή και οι μεγάλες αρτηρίες που βρίσκονται κοντά στην καρδιά είναι ελαστικού τύπου αρτηρίες. Όσο αυξάνει η απόστασή τους από την καρδιά ελαττώνονται οι ελαστικές ίνες και αυξάνονται οι λείες μυϊκές ίνες των αρτηριών (Παρασκευάς, 2008) (εικ.2.3).



Εικόνα 2.3. Η ανατομία της αρτηρίας (προσαρμοσμένο από <http://www.incardiology.gr/kardia/aggeia.htm>).

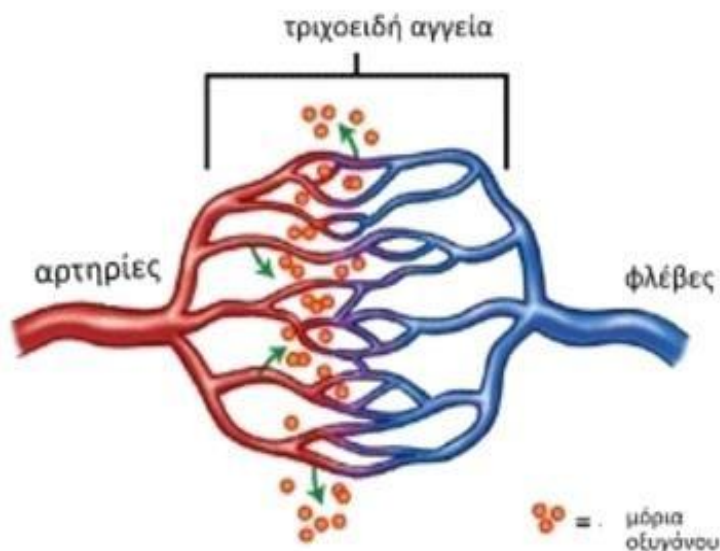
Οι φλέβες μεταφέρουν το αίμα από την περιφέρεια προς την καρδιά και μέσω των πνευμονικών αρτηριών οδηγείται το αίμα στους πνεύμονες και τα πνευμονικά τριχοειδή για την ανταλλαγή των αερίων σε κυψελιδικό επίπεδο. Οι φλέβες φέρουν πολυάριθμες βαλβίδες, που ανοίγουν προς την κατεύθυνση της καρδιάς παρεμποδίζοντας την παλινδρόμηση του αίματος και επιτρέπουν τη ροή του αίματος μόνο από την περιφέρεια προς την καρδιά. Αποτελούν μεγάλο τμήμα του συστήματος χαμηλής πίεσης και ταυτόχρονα εξυπηρετούν μία σημαντική λειτουργία ως δεξαμενή αίματος. Έτσι το 80% του ολικού όγκου αίματος βρίσκεται στις συστηματικές φλέβες, στις δεξιές καρδιακές κοιλότητες και στα αγγεία της πνευμονικής κυκλοφορίας (Παρασκευάς, 2008) (εικ.2.4).



Εικόνα 2.4. Η ανατομία της φλέβας (προσαρμοσμένο από <http://www.incardiology.gr/kardia/aggeia.htm>).

Τα αιμοφόρα τριχοειδή αγγεία είναι μικροσκοπικά αγγεία με πολύ λεπτό τοίχωμα, που αποτελούνται από μία μόνο στιβάδα ενδοθηλιακών κυττάρων, η οποία εμφανίζει πολλαπλά διάκενα. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των τριχοειδών είναι ότι σχηματίζουν ένα πλούσιο αναστομωτικό δίκτυο. Η πολύ μεγάλη συνολική τους επιφάνεια και τα εξαιρετικά λεπτά, και άρα διαπερατά, τοιχώματά τους κάνουν τα τριχοειδή ιδιαίτερα κατάλληλα για το ρόλο τους στην ανταλλαγή υγρών και ουσιών. Συγκεκριμένα, τα αιμοφόρα τριχοειδή είναι σωληνίσκοι πολύ μικρής διαμέτρου ώστε μόλις χωράει να διέλθει ένα ερυθρό αιμοσφαίριο. Αποτελούν, λειτουργικά, το σπουδαιότερο τμήμα του καρδιαγγειακού συστήματος γιατί σε αυτά διενεργείται με παθητική διάχυση η ανταλλαγή νερού, ηλεκτρολυτών και μικρομοριακών ενώσεων. Η

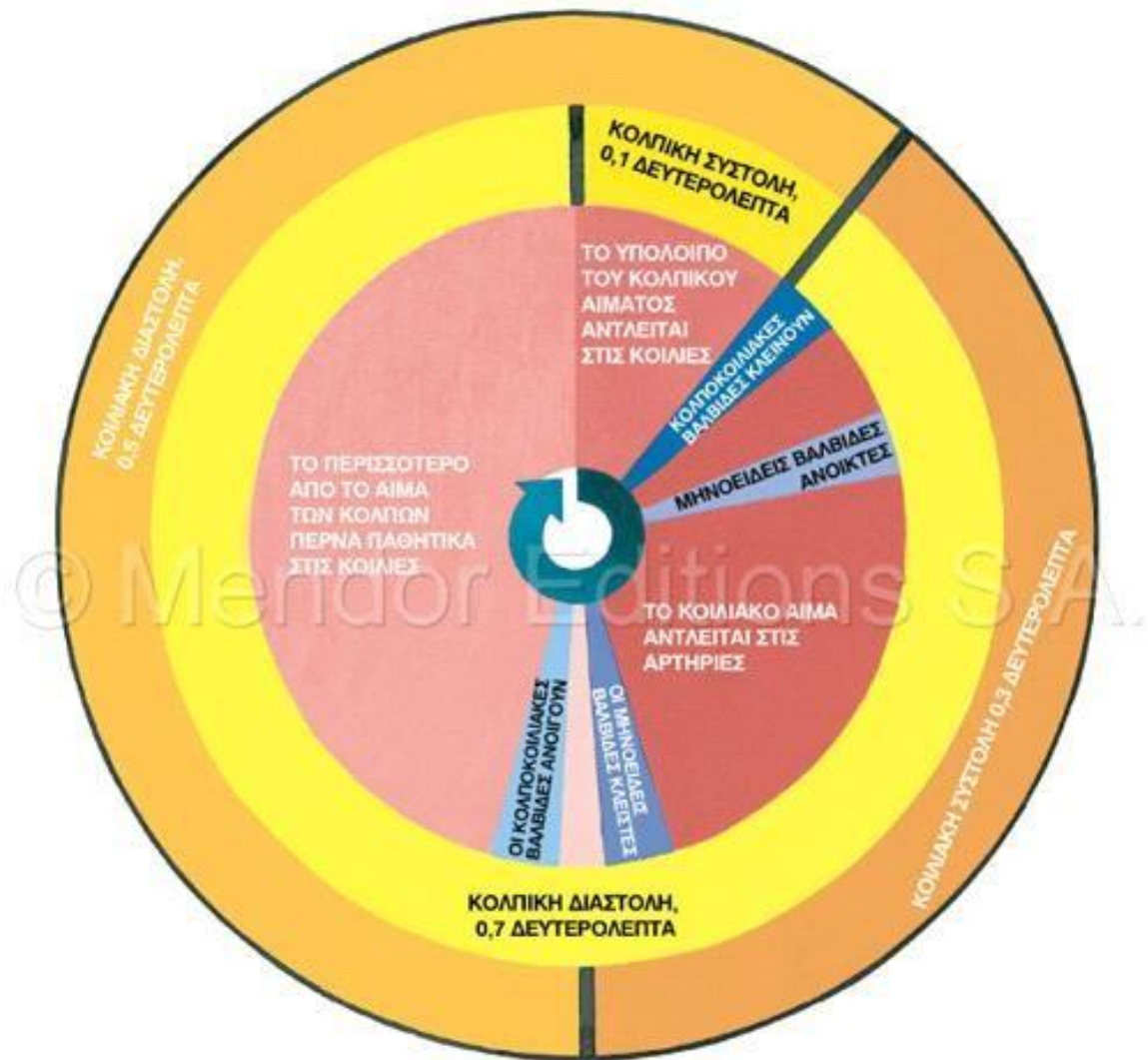
αρτηριακή πίεση στα τριχοειδή πέφτει γύρω στα 15 mmHg. Από τα τριχοειδή το οξυγονωμένο αίμα επιστρέφει στην καρδιά με τις πνευμονικές φλέβες (Παρασκευάς, 2008) (εικ.2.5).



Εικόνα 2.5. Τα τριχοειδή αγγεία (προσαρμοσμένο από <https://kykloforiko.wikispaces.com>).

2.3 Ο καρδιακός κύκλος

Η περίοδος από την αρχή μιας καρδιακής συστολής ως την αρχή της επόμενης λέγεται καρδιακός κύκλος. Κάθε κύκλος ξεκινά με την αυτόματη παραγωγή ενός δυναμικού ενέργειας στο φλεβόκομβο. Ο φλεβόκομβος βρίσκεται στο άνω έξω τοίχωμα του δεξιού κόλπου και κοντά στην εκβολή της άνω κοίλης φλέβας. Αφού παραχθεί, το δυναμικό ενέργειας διαβιβάζεται γρήγορα στους δύο κόλπους και από αυτούς, με τον κολποκοιλιακό κόμβο στις κοιλίες. Εξαιτίας μιας ειδικής διάταξης του συστήματος αγωγής από τους κόλπους στις κοιλίες, η διέλευση της καρδιακής ώσης από τους κόλπους στις κοιλίες καθυστερεί περισσότερο από 0,1 δευτερόλεπτα. Η καθυστέρηση αυτή επιτρέπει στους κόλπους να συστέλλονται πριν από τις κοιλίες και να προωθούν το αίμα σε αυτές πριν από την πολύ ισχυρή κοιλιακή συστολή. Έτσι οι κόλποι ενεργούν ως προαντλίες για την πλήρωση των κοιλιών, κι αυτές στη συνέχεια ενεργώντας ως κύριες αντλίες προωθούν το αίμα μέσα στα αγγεία. Ο καρδιακός κύκλος αποτελείται από μια περίοδο χάλασης, τη διαστολή, κατά την οποία η καρδιά γεμίζει με αίμα, και ακολουθείται από μια περίοδο συστολής (Guyton, 1996). Κατά την διάρκεια του καρδιακού κύκλου η καρδιά συνεχώς διαστέλλεται και συστέλλεται. Κατά την διαστολή το αίμα από τους κόλπους μετακινείται στην κοιλία. Κατά την συστολή αρχίζει η σύσπαση της κοιλίας η οποία αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση. Όταν η ενδοκοιλιακή πίεση αυξηθεί αρκετά ανοίγουν οι μηννοειδείς βαλβίδες και το αίμα εξωθείται προς τις αρτηρίες. Κάθε λεπτό η καρδιά αντλεί κατά μέσο όρο περίπου πέντε λίτρα αίματος (Koepen, 2010) (εικ.2.6).



ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ (ΕΝΑΣ ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΤΥΠΟΣ, ΠΑΛΜΟΣ 75)

Ο εξωτερικός κύκλος αντιπροσωπεύει τις κοιλίες, ο μεσαίος κύκλος τους κόλπους και ο εσωτερικός κύκλος την κίνηση του αίματος και τις επιδράσεις της στις καρδιακές βαλβίδες.

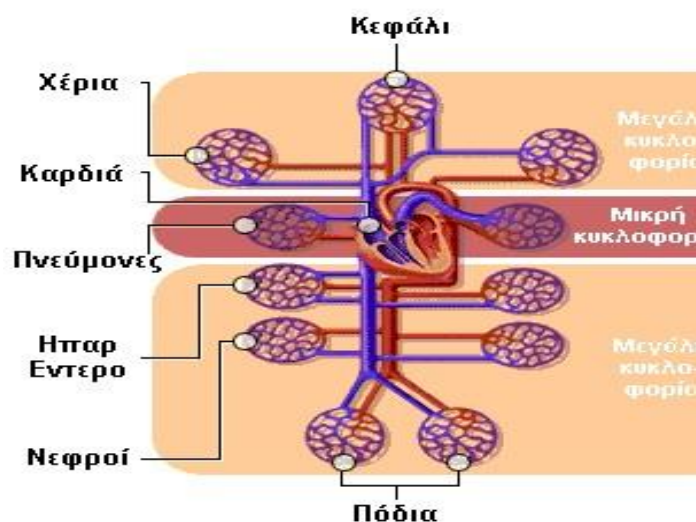
Εικόνα 2.6 Ο καρδιακός κύκλος (προσαρμοσμένο από <http://www.iatronet.gr/iatrikohttp://www.iatronet.gr/iatriko-lexiko/kardiakos-kyklos.htmllexiko/kardiakos-kyklos.html>).

2.3.1 Συστηματική κυκλοφορία

Η ροή του αίματος από την αριστερή κοιλία σε όλα τα μέρη του σώματος και η επάνοδος στο δεξιό κόλπο ονομάζεται συστηματική κυκλοφορία. Ο στόχος της συστηματικής κυκλοφορίας είναι να μεταφέρει οξυγόνο και άλλες ουσίες στους ιστούς αλλά και να απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα, τη θερμότητα και άλλες άχρηστες ουσίες. Όλες οι συστηματικές αρτηρίες αρχίζουν από την αορτή, που προβάλλει από την αριστερή κοιλία της καρδιάς (Lucille, 2001).

Καθώς η αορτή αρχίζει από την αριστερή κοιλία, διέρχεται πάνω και πίσω από τον πνευμονικό κορμό. Σε αυτό το σημείο, ονομάζεται ανιούσα αορτή. Η ανιούσα αορτή δίνει τους δύο στεφανιαίους κλάδους στον καρδιακό μυ. Έπειτα γυρίζει προς τα αριστερά, σχηματίζοντας το αορτικό τόξο, πριν κατέβει στο ύψος του τέταρτου θωρακικού σπονδύλου ως κατιούσα αορτή. Η κατιούσα αορτή βρίσκεται κοντά στα σπονδυλικά σώματα, περνάει μέσω του διαφράγματος και χωρίζεται στο επίπεδο του τετάρτου οσφυϊκού σπονδύλου στις κοινές λαγόνιες αρτηρίες, που μεταφέρουν το αίμα στα κάτω άκρα (Lucille, 2001).

Το τμήμα της κατιούσας αορτής μεταξύ του τόξου της αορτής και του διαφράγματος αναφέρεται ως θωρακική αορτή. Το τμήμα μεταξύ του διαφράγματος και των κοινών λαγόνιων αρτηριών αναφέρεται ως κοιλιακή αορτή. Κάθε τμήμα της αορτής δίνει αρτηρίες που συνεχίζουν να διακλαδίζονται σε αρτηρίες κατανομής και οδηγούν σε όργανα και τελικά σε αρτηρίδια και τριχοειδή που εξυπηρετούν τους ιστούς του σώματος. Το αίμα επανέρχεται στην καρδιά μέσω των συστηματικών φλεβών. Όλες οι φλέβες της συστηματικής κυκλοφορίας ρέουν είτε στην άνω κοίλη φλέβα, είτε στην κάτω κοίλη φλέβα , ή στο στεφανιαίο εκκόλπωμα (Lucille, 2001) (εικ.2.7)



Εικόνα 2.7 Η πνευμονική και η συστηματική κυκλοφορία του αίματος (προσαρμοσμένο από http://www.incardiology.gr/kardia/mikri_megali.htm).

2.3.2 Πνευμονική κυκλοφορία

Η ροή του μη οξυγονωμένου αίματος από τη δεξιά κοιλία στις κυψελίδες των πνευμόνων και η επιστροφή του οξυγονωμένου αίματος από τις κυψελίδες των πνευμόνων στο αριστερό κόλπο ονομάζεται πνευμονική κυκλοφορία. Ο πνευμονικός κορμός ξεκινάει από την δεξιά κοιλία και περνά προς τα πάνω, πίσω και στα αριστερά. Στη συνέχεια χωρίζεται σε δύο κλάδους, στη δεξιά πνευμονική αρτηρία που πηγαίνει στο δεξιό πνεύμονα και η αριστερή πνευμονική αρτηρία που πηγαίνει στον αριστερό πνεύμονα. Οι πνευμονικές αρτηρίες είναι οι μόνες μετά τη γέννηση αρτηρίες που μεταφέρουν αίμα χωρίς οξυγόνο (Κοτσιφάκης, 1995).

Εισερχόμενοι στους πνεύμονες οι κλάδοι των πνευμονικών αρτηριών χωρίζονται και υποδιαιρούνται μέχρι που τελικά σχηματίζουν τριχοειδή γύρω από τις κυψελίδες στους πνεύμονες. Το διοξείδιο του άνθρακα περνάει από το αίμα στις κυψελίδες για να εκπνεύσει έξω από τους πνεύμονες. Το διοξείδιο του άνθρακα εισπνέεται από τους πνεύμονες και περνά από τις κυψελίδες στο αίμα. Τα τριχοειδή ενώνονται, τα φλεβίδια και οι φλέβες σχηματίζονται και τελικά βγαίνουν από κάθε πνεύμονα ως πνευμονικές φλέβες από κάθε πνεύμονα και μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα στον αριστερό κόλπο. Οι πνευμονικές φλέβες είναι οι μόνες φλέβες μετά τη γέννηση που μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα. Οι συστολές της αριστερής κοιλίας έπειτα στέλνουν το αίμα στη συστηματική κυκλοφορία (Κοτσιφάκης, 1995; Lucille, 2001).

2.4 Καρδιαγγειακές παράμετροι

Η καρδιακή συχνότητα είναι ο πιο απλός τρόπος ελέγχου της έντασης της προσπάθειας και μας δίνει τις περισσότερες πληροφορίες για την κατάσταση του οργανισμού. Για την μέτρηση της χρησιμοποιούμε τις άκρες των δακτύλων ψηλαφώντας στον καρπό δύο εκατοστά περίπου πριν από την ένωσή του με τον αντίχειρα στην κερκιδική αρτηρία (Guyton, 1996) (εικ 2.8).

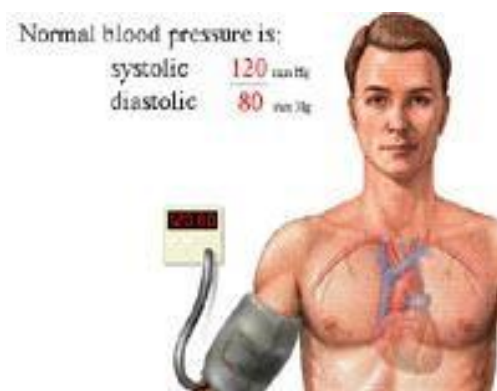


Εικόνα 2.8 Μέτρηση καρδιακής συχνότητας (προσαρμοσμένο από http://www.bestrong.org.gr/el/health/fitness/exercise_and_activity/trainingsystems/aerobictraining/cardiacpulseMeasurement/)

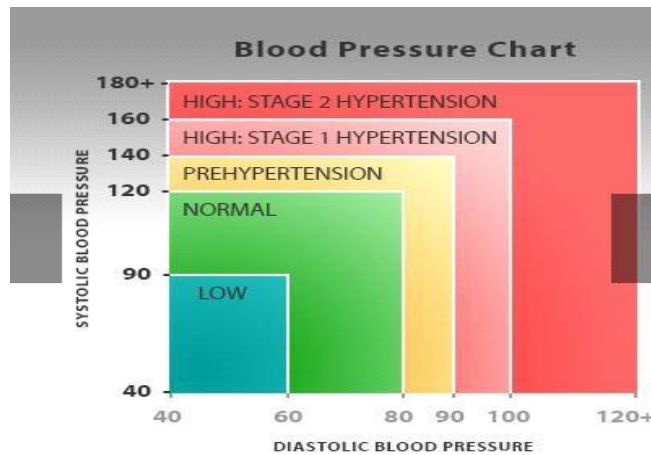
Η καρδιακή συχνότητα και στη συνέχεια η ροή του αίματος προς τους ιστούς ελέγχεται σχεδόν πάντοτε με ακρίβεια σχετική προς τις ανάγκες του ιστού. Όταν οι ιστοί είναι δραστήριοι, χρειάζονται πολύ περισσότερη αιματική ροή από ότι όταν ηρεμούν. Ωστόσο η καρδιά δεν μπορεί να αυξήσει την παροχή περισσότερο από 4-7 φορές. Έτσι, δεν είναι δυνατή η απλή αύξηση της ροής σε όποια περιοχή του σώματος ένας ιστός έχει ανάγκη αλλά τα μικρά αγγεία κάθε ιστού παρακολουθούν συνεχώς τις ανάγκες του, όπως τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών και τη συσσώρευση

άχρηστων προϊόντων, και ελέγχουν την τοπική ροή του αίματος ώστε να αντιστοιχεί στο επίπεδο που απαιτείται για τη δραστηριότητα του ιστού. Η αρτηριακή πίεση του αίματος μετριέται σε χιλιοστά μέτρα στήλης υδραργύρου (mm Hg) και ο όρος αυτός σημαίνει στην πραγματικότητα τη δύναμη που ασκείται από το αίμα σε κάθε μονάδα επιφάνειας του αγγειακού τοιχώματος (Guyton, 1996).

Γενικά, η αρτηριακή πίεση ελέγχεται ανεξάρτητα από τον έλεγχο της τοπικής ροής αίματος και τον κατά λεπτό όγκο αίματος. Το κυκλοφορικό σύστημα είναι εφοδιασμένο με ένα πολύ λεπτό εκτεταμένο σύστημα ελέγχου της αρτηριακής πίεσης. Αν κάποια στιγμή η πίεση ελαττωθεί περισσότερο από το φυσιολογικό μέσο επίπεδο των 100 mm Hg, προκαλούνται κάποιες μεταβολές της κυκλοφορίας ώστε η πίεση να αυξηθεί πάλι στα φυσιολογικά επίπεδα. Τέτοιες μεταβολές είναι η αύξηση της ισχύος της καρδιακής συστολής, η σύσπαση των μεγάλων φλεβικών δεξαμενών ώστε να εξασφαλιστεί περισσότερο αίμα για την καρδιά και η γενικευμένη σύσπαση των περισσότερων αρτηριδίων του σώματος ώστε να συγκεντρωθεί περισσότερο αίμα. Μεγάλο ρόλο στον έλεγχο της πίεσης παίζουν και οι νεφροί, εκκρίνοντας ρυθμιστικές ορμόνες που ελέγχουν την πίεση αλλά και κανονίζοντας τον όγκο παλμού. Παθολογικοί παράγοντες και παθήσεις που μπορούν να αλλοιώσουν την πίεση του αίματος είναι καρδιακές παθήσεις, λοιμώδη νοσήματα, νοσήματα που μειώνουν τα επίπεδα οξυγόνου στο αίμα παθήσεις ενδοκρινών αδένων, η μέθη, η χρήση τοξικών ουσιών, ψυχιατρικά νοσήματα και ορισμένα φάρμακα (Guyton, 1996) (εικ.2.9) (πιν.2.1).



Εικόνα 2.9 Οι τιμές της φυσιολογικής πίεσης του αίματος (προσαρμοσμένο από http://www.aquaway.gr/docs_nologin.php?d=excercise_n_blood_pressure&topic_id=3).



Πίνακας 2.1 Οι τιμές μη φυσιολογικής πίεσης του αίματος (προσαρμοσμένο από http://www.medicinenet.com/low_blood_pressure/page2.htm).

2.5. Αλληλεπίδραση αναπνευστικού-κυκλοφορικού συστήματος

Οι μεταβολές της ενδοθωρακικής πίεσης και των πνευμονικών όγκων του αναπνευστικού κύκλου διαταράσσουν φορτία της καρδιάς με αποτέλεσμα τις διακυμάνσεις της καρδιακής παροχής και αρτηριακής πίεσης με τον αναπνευστικό κύκλο (Guyton, 2009).

Κατά τη διάρκεια την διάρκεια της εισπνοής, η μείωση της ενδοθωρακικής πίεσης ενισχύει την συστηματική φλεβική επάνοδο στο θώρακα. Ο δεξιός κόλπος και η κοιλία γεμίζουν, και η παροχή της καρδιάς στα πνευμονικά αγγεία αυξάνεται καθώς οι κυψελίδες γεμίζουν αέρα. Η έκπτυξη του πνεύμονα διαστέλλει τα εξωκυψελιδικά πνευμονικά αρτηριακά αγγεία, μειώνοντας την αντίστασή τους με συνέπεια να αυξάνεται η ροή. Η πνευμονική αρτηριακή πίεση παραμένει σχεδόν σταθερή σε σχέση με την κυψελιδική πίεση. Αυτός ο όγκος της ροής του αίματος φθάνει στην αριστερή καρδιά μετά από 2-3 παλμούς, ώστε η συστηματική παροχή και η πίεση αρχίζει να αυξάνεται στο τέλος της εισπνοής ή στην αρχή της εκπνοής. Όταν η πίεση έξω από την καρδιά είναι χαμηλότερη, το μυοκάρδιο πρέπει να δημιουργήσει μια μεγαλύτερη διαφορά διατοιχωματικής πίεσης προκειμένου να διατηρήσει την ίδια αγγειακή πίεση (Guyton, 1996).

Σε περιπτώσεις που οι διακυμάνσεις στις ενδοθωρακικές πιέσεις είναι υπερβολικές, η εισπνευστική πτώση της συστηματικής πίεσης μπορεί να δημιουργήσει το εύρημα του παράδοξου σφυγμού. Όταν οι ενδοαυλικές πιέσεις πέφτουν στις κεντρικές φλέβες, τα αγγεία συμπιέονται στις θέσεις όπου αρχικά εκτίθενται στην ατμοσφαιρική πίεση (τράχηλο, μασχάλη, κοιλιακή χώρα) ενώ και οι ροές τους γίνονται ανεξάρτητες από την αυξανόμενη αρνητική πίεση στον δεξιό κόλπο (Guyton, 1996).

Κεφάλαιο 3^ο Δύσπνοια

3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΣΠΝΟΙΑΣ

Το υποκειμενικό αίσθημα δυσχέρειας στην αναπνοή καλείται δύσπνοια. Ο ασθενής περιγράφει τη δύσπνοια ως έλλειψη αέρα, «κοντή ανάσα» ή αδυναμία στο να πάρει βαθιά αναπνοή. Η δύσπνοια αποτελεί μια σημαντική εκδήλωση καρδιοαναπνευστικών νοσημάτων αν και μπορεί να διαπιστωθεί και σε άλλες παθολογικές καταστάσεις όπως σε νευρολογικά και μεταβολικά νοσήματα ή μπορεί να είναι ψυχογενής. Πολύ σημαντικός είναι ο διαχωρισμός της δύσπνοιας από την ταχύπνοια. Ένας ασθενής μπορεί να έχει ταχύπνοια αλλά να μην αναφέρει δύσπνοια ή και το αντίθετο, δηλαδή ο ασθενής να αναπνέει βραδέως αλλά να αναφέρει δύσπνοια (Ορφανίδου, 2003).

Η δύσπνοια ταξινομείται ανάλογα με την βαρύτητά της σε πέντε βαθμούς. Ο πρώτος βαθμός δύσπνοιας εμφανίζεται στην έντονη σωματική κόπωση (γρήγορα ανέβασμα σκαλοπατιών δύο ορόφων). Ο δεύτερος βαθμός εμφανίζεται σε συνήθη σωματική κόπωση (βιαστικό βάδισμα ή ανέβασμα κλίμακας ενός ή δύο ορόφων). Ο τρίτος βαθμός δύσπνοιας εμφανίζεται στην ελάχιστη σωματική άσκηση (βάδιση μερικών μέτρων). Ο τέταρτος βαθμός εμφανίζεται στην ηρεμία ή στην βάδιση ολίγων βημάτων και ο πέμπτος βαθμός εμφανίζεται σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής δεν μπορεί να βγει από το σπίτι λόγω δύσπνοιας (κλίμακα MRC).(Ορφανίδου, 2003)(πιν.3.1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 ΚΛΙΜΑΚΑ MRC.

Κλίμακα του Medical Research Council (MRC)

1. Έχω δύσπνοια έπειτα από επίμονη άσκηση
2. Λαχανιάζω όταν βαδίζω βιαστικά σε επίπεδη επιφάνεια ή σε ελαφρά κλίση εδάφους
3. Περπατώ πιο αργά από τους ανθρώπους της ίδιας ηλικίας σε επίπεδη επιφάνεια λόγω δύσπνοιας ή πρέπει να σταματήσω για να πάρω αναπνοή όταν περπατώ στο δικό μου ρυθμό σε επίπεδη επιφάνεια
4. Σταματώ για να πάρω αναπνοή μετά από βάδιση 100 μέτρων ή μετά από λίγα λεπτά σε επίπεδη επιφάνεια
5. Είμαι πάρα πολύ δυσπνοϊκός/ή για να βγω από το σπίτι

Πίνακας 3.1 Η κλίμακα MRC (προσαρμοσμένο από <http://www.iatrikionline.gr/Respiratory%2033/10.htm>).

3.2 Μηχανισμός της δύσπνοιας

Σύμφωνα με τις αρχές της φυσιολογίας του Γαληνού (2^{ος} αιώνας Μ.Χ) το πνεύμα, ουσιαστικό για τη ζωή, προήλθε στο σώμα από το παγκόσμιο πνεύμα. Επιπλέον, το αίμα, στη μετάβασή του μέσω των πνευμόνων, ήταν δροσισμένο και εξαγνισμένο των επιβλαβών ατμών οι οποίοι προφανώς ήταν επιβλαβείς για το σώμα. Με αυτόν τον τρόπο, το σώμα αναζωογονείται και καθαρίζεται. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι ο Γαληνός κατάλαβε ότι η δύσπνοια προκαλείται από μια υπερβολή αυτών των δηλητηριωδών προϊόντων που συσσωρεύουν μέσα το σώμα (Bennett, 1963).

Αυτές οι αρχές ήταν η τυποποιημένη διδασκαλία στην ιατρική μέχρι το 1775 όταν ο Antoine Lavoisier εκτίμησε την αληθινή φύση του οξυγόνου και πρώτος παρομοίασε την αναπνοή με την καύση. Κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα οι λεπτομερείς μελέτες και της χημικής φύσης και του νευρικού ελέγχου της αναπνοής οδήγησαν σε διάφορες εξηγήσεις της δύσπνοιας, είτε από την άποψη της αναταραχής των αερίων αίματος, είτε της υπερβολικής υποκίνησης των νευρικών μηχανισμών (Bennett, 1963).

Στη δεκαετία του 1950 και του 1960 ένα μεγάλο μέρος της εργασίας για τη δύσπνοια στράφηκε στον αντίκτυπο των μηχανικών φορτίων στα αναπνευστικά συμπτώματα ενώ υπήρξε μία εκτίμηση ότι μπορούν να υπάρξουν διάφορες ποιότητες της δύσπνοιας, η γενική συναίνεση ήταν ότι η αίσθηση της προσπάθειας ήταν το αρχικό στοιχείο της δυσχέρειας της αναπνοής. Μέχρι το 1984, όταν το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνεύμονα και αίματος της Αμερικής (NIH) υποστήριξαν ένα εργαστήριο πάνω στις αναπνευστικές αισθήσεις και τη δύσπνοια, οι ερευνητές βελτίωσαν τις μεθοδολογίες για την αξιολόγηση και τον προσδιορισμό της ποσότητας των αναπνευστικών αισθήσεων και εξέταζε περισσότερο τους νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς που παράγουν αυτές οι αισθήσεις (Williams, 2001).

Διέκριναν μεταξύ των αισθήσεων αυτές που εντάσσονται κάτω από το όριο δύσπνοια και στον καθορισμό ενός γλωσσάριου από όρους για να διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των ασθενών και των παροχών υπηρεσιών υγείας για αυτές τις αισθήσεις. Ανέπτυξαν μια πιο ευρύτερης κατανόησης στο ρόλο των υποδοχέων των πνευμόνων και του θωρακικού τοιχώματος στην παραγωγή της αναπνευστικής δυσχέρειας και ξεκαθάρισαν τις αιτίες του λειτουργικού περιορισμού σε ασθενείς με χρόνια δύσπνοιας (Williams, 2001).

Οι Campell και Howell (1980) περιέγραψαν πρώτοι την έννοια της απροσφορότητας μήκους-τάσης βασιζόμενοι στον εντοπισμό αναπνευστικών φορτίων και οι Kilian και Campell το 1983 επέκτειναν την έννοια περαιτέρω με τη μελέτη του μεγέθους των αισθημάτων που προκαλούνται από αυξανόμενο αναπνευστικό φορτίο. Τα πειράματα αυτά έδειξαν ότι το αίσθημα της δύσπνοιας δεν προέρχεται από τους αεραγωγούς, το πνευμονικό παρέγχυμα ή τους υποδοχείς των αρθρώσεων και παραμένει άθικτο κατά τα πειράματα αποκλεισμού των νεύρων με την προϋπόθεση ότι οι αναπνευστικοί μύες εξακολουθούν να λειτουργούν. Καθώς μεταβάλλεται ο όγκος του πνεύμονα, μεταβάλλεται και το μήκος των αναπνευστικών μυών και αυτό ανιχνεύεται από τις μυϊκές ατράκτους. Δύσπνοια συμβαίνει όταν το αναπνευστικό αίσθημα της προσπάθειας, η οποία μεταφράζεται ως τάση των αναπνευστικών μυών, δεν αντιστοιχεί σε ανάλογη μεταβολή στο μήκος των αναπνευστικών μυών (και αντίστοιχη μεταβολή στον αερισμό) (Kilian, 1983).

Είναι ασαφές εάν η αίσθηση της προσπάθειας δημιουργείται εξ ολοκλήρου κεντρικά ή επάγεται από περιφερικά εισαγωγικά ερεθίσματα στους μυϊκούς υποδοχείς τάσης. Τα υψηλότερα κέντρα συσχετίζουν το παρόν επίπεδο αερισμού με το μέγιστο αερισμό που μπορεί να επιτευχθεί τόσο σε φυσιολογικά άτομα όσο και σε ασθενείς με πνευμονική νόσο. Για παράδειγμα, η αναλογία αυτή αυξάνεται σε έναν ασθενή με αυξημένο αερισμό ηρεμίας, ο οποίος συνεπώς αισθάνεται δυσπνιοκός. Οι ασθενείς που έχουν πνευμονική νόσο αισθάνονται περισσότερο δυσπνιοκοί στην άσκηση είτε εξαιτίας μεγάλης αύξησης στον αερισμό είτε επειδή ακόμη και μια μικρή αύξηση στον αερισμό μπορεί ακόμη να είναι αναλογικά μεγάλη έναντι του περιορισμένου κυψελιδικού αερισμού σε έναν ασθενή που έχει περιοριστική νόσο του θωρακικού τοιχώματος. Επιπλέον, η δύσπνοια μπορεί επίσης να τροποποιηθεί από άλλους κεντρικούς παράγοντες, οι οποίοι προφανώς διαμορφώνουν το αίσθημα της προσπάθειας. Για παράδειγμα, η αίσθηση της δύσπνοιας είναι μεγαλύτερη σε ισοδύναμο αερισμό όταν προκαλείται από υπερκαπνία παρά όταν προκαλείται από την άσκηση (Williams, 2001).

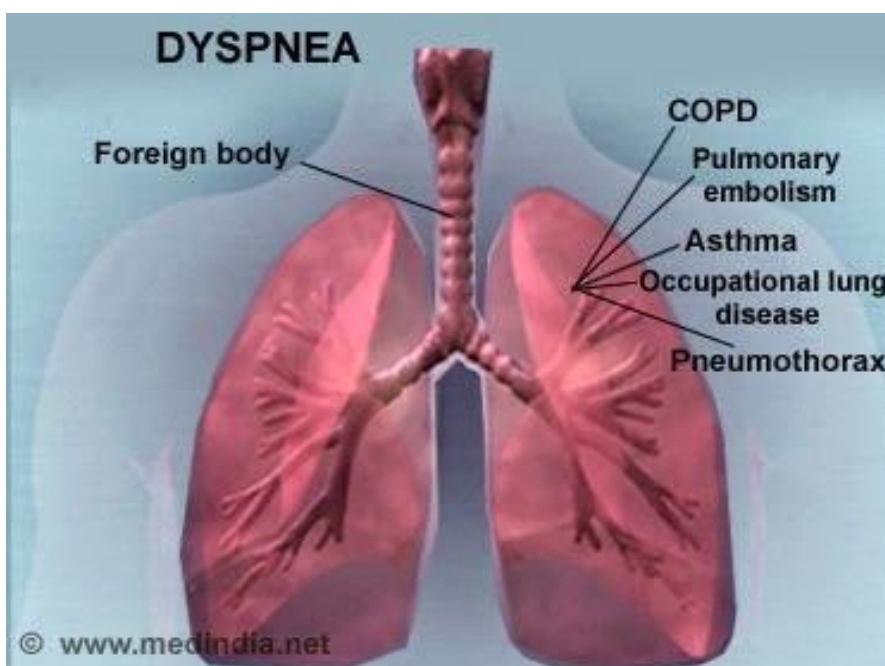
Πέρα από τους πολύπλοκους μηχανισμούς στην αντίληψη της αίσθησης της δύσπνοιας, υπάρχει ένα μεγάλο φάσμα διαφορών όσο αφορά την αντίληψη της αίσθησης τα δύσπνοιας για ένα συγκεκριμένο επίπεδο αερισμού, που είναι εξατομικευμένο για κάθε ασθενή. Σαν αποτέλεσμα για οποιοδήποτε επίπεδο έργου, η δύσπνοια θα είναι απόρροια της αλληλεπίδρασης συνόλου μηχανισμών και συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ιδιοτεροτήτων του ασθενή, ανεξάρτητη της εκάστοτε πάθησης (Kilian, 1983).

3.3 Αίτια της δύσπνοιας

Η δύσπνοια είναι ένα πολύ δυσάρεστο συναίσθημα και μπορεί οφείλεται σε πολλά αίτια κυριότερα των οποίων είναι τα καρδιολογικά και τα αναπνευστικά. Άλλες αιτίες είναι οι εξωθωρακικές όπως είναι η αναιμία, οι δηλητηριάσεις, καταστάσεις αγωνίας και άγχους (σύνδρομο υπεραερισμού), η εισρρόφηση τοξικών ουσιών, καταστάσεις με αυξημένες ανάγκες σε οξυγόνο (άσκηση), οι παθήσεις του φάρυγγα, του λάρυγγα και της τραχείας, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, η εγκυμοσύνη, οι ψυχιατρικές παθήσεις (υστερική διαταραχή), η παράλυση νεύρων του διαφράγματος, ο πόνος ποικίλης αιτιολογίας, οι αποφρακτικές καταστάσεις της μύτης και η έλλειψη οξυγόνου στον αέρα ή η διαμονή σε μεγάλο υψόμετρο (Ορφανίδου, 2003).

Η δύσπνοια από καρδιακά αίτια μπορεί να οφείλεται σε συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, σε στεφανιαία νόσο, σε μυοκαρδιακό έμφραγμα, σε καρδιομυοπάθειες, σε βαλβιδοπάθειες, σε αρρυθμίες, η υπερτασική καρδιοπάθεια, σε καρδιακό επιποματισμό (συγκέντρωση υγρού, αέρα ή και των δύο στο περικάρδιο) στο Ο.Ε.Μ. (οξύ έμφραγμα το μυοκαρδίου) και σε περικαρδίτιδα (Ορφανίδου, 2003).

Πνευμονικά αίτια της δύσπνοιας είναι η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, το άσθμα, η πνευμονική εμβολή, ο πνευμονοθώρακας, η πνευμονία, η πλευριτική συλλογή (συσσώρευση υγρού γύρω από τους πνεύμονες), οι όγκοι των πνευμόνων, κληρονομικά πνευμονικά νοσήματα, η διάμεση πνευμονική ίνωση, η πνευμονική εμβολή, περιοριστικές πνευμονοπάθειες όπως οι πνευμοκονιώσεις, η σαρκοείδωση και τα νοσήματα του κολλαγόνου. Εδώ περιλαμβάνονται οι σκελετικές ανωμαλίες του θωρακικού κλωβού και η παχυσαρκία (Ορφανίδου, 2003) (εικ.3.1).



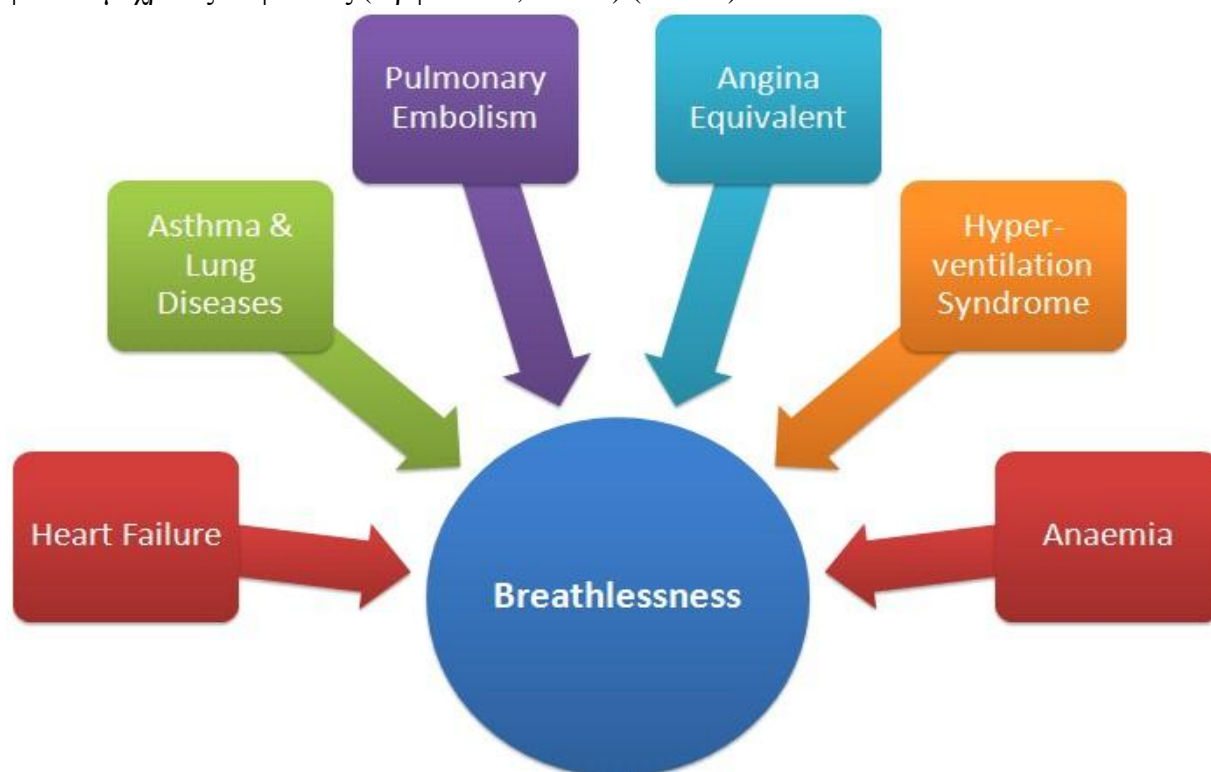
Εικόνα 3.1 Αίτια πνευμονικής δύσπνοιας (προσαρμοσμένο από <http://medlabgr.blogspot.com>).

Σε αντίθεση με την καρδιακή δύσπνοια, η δύσπνοια σε ηρεμία είναι συνηθέστερη σε πολλά νοσήματα των πνευμόνων, όπως η ασθματική κρίση, η βρογχίτιδα, η πνευμονία ή ο πνευμονοθώρακας (Ορφανίδου, 2003).

Όταν γίνει βέβαιο ότι η δύσπνοια είναι οργανική, το επόμενο ερώτημα είναι αν οφείλεται σε πάθηση του κυκλοφορικού ή σε πάθηση άλλων συστημάτων. Η διαφορική διάγνωση της καρδιακής από τη πνευμονική δύσπνοια είναι συχνά δύσκολη ωστόσο με τη λήψη ιστορικού και με την βαθμιαία έναρξή της καταλαβαίνουμε ότι οφείλεται σε αναπνευστικά αίτια όπως επίσης και όταν παρατηρούμε απόφραξη των ανωτέρων αεραγωγών σε μία ακτινογραφία τραχήλου.

Το κλάσμα εξώθησης της αριστεράς κοιλίας στην ηρεμία ή και στην άσκηση σε ασθενείς με δύσπνοια καρδιακής αιτιολογίας παρουσιάζεται μειωμένο. Τέλος οι δείκτες (FEV_1 , FEV_1/FVC) λαμβάνουν τιμές κατώτερες του 80% των φυσιολογικών τιμών όταν πρόκειται για δύσπνοια πνευμονικής φύσεως (Ορφανίδου, 2003).

Η καρδιακή δύσπνοια οφείλεται σε συμφόρηση του αίματος στα πνευμονικά τριχοειδή. Η συμφόρηση οφείλεται σε πάθηση ή της μιτροειδούς βαλβίδας ή της αριστερής κοιλίας. Ανάλογα με την αύξηση της πίεσης των πνευμονικών τριχοειδών μπορεί να υπάρχει απλώς διάταση των πνευμονικών τριχοειδών, διίδρωση στο διάμεσο χώρο μεταξύ των τριχοειδών και κυψελίδων ή μπορεί η διίδρωση να έχει φθάσει μέχρι τις κυψελίδες (Ορφανίδου, 2003) (εικ.3.2).



Εικόνα 3.2 Αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν δύσπνοια (προσαρμοσμένο από <http://www.cag.org.gg/Breathlessness.html>).

3.4 Είδη δύσπνοιας

Η δύσπνοια από μόνη της πρόκειται για ένα πολύ γενικό σύμπτωμα, για αυτό και είναι μεγάλη η αναγκαιότητα προσδιορισμού του είδους της που θα βοηθήσει τον φυσικοθεραπευτή να εξακριβώσει από που προέρχεται η δύσπνοια του ασθενή του καθώς και να οργανώσει το κατάλληλο πλάνο θεραπείας (Ορφανίδου, 2003).

Ορθόπνοια καλείται η δύσπνοια που αναφέρει ο ασθενής στην κατάκλιση και υποχωρεί όταν ο ασθενής ανασηκωθεί στην καθιστή ή όρθια θέση. Η παροξυσμική νυκτερινή δύσπνοια είναι η οξεία εισβολή δύσπνοιας που συμβαίνει κατά τη διάρκεια

του νυχτερινού ύπνου. Η ορθόπνοια και η παροξυσμική νυχτερινή δύσπνοια είναι χαρακτηριστικό συμπτωμάτων ανεπάρκειας της αριστερής κοιλίας. Διαγνωστικές πληροφορίες λαμβάνονται από το ιστορικό και την κλινική εξέταση του ασθενούς (Ορφανίδου, 2003).

Η δύσπνοια από αναπνευστικά αίτια οφείλεται σε παθήσεις των αεραγωγών, των πνευμόνων, του θωρακικού τοιχώματος με αύξηση της πίεσης των πνευμονικών τριχοειδών, αύξηση της πίεσης του αριστερού κόλπου και πιθανώς κόπωση των αναπνευστικών μυών. Πλατύπνοια είναι ένα σπάνιο σύμπτωμα δύσπνοιας που παρουσιάζεται όταν ο ασθενής κάθεται όρθιος και υποχωρεί σε κατακεκλιμένη θέση. Τρεπόπνοια είναι μια επίσης σπάνια κατάσταση κατά την οποία οι ασθενείς αναφέρουν ότι αναπνέουν καλύτερα όταν είναι ξαπλωμένοι σε πλάγια θέση (Ορφανίδου, 2003).

3.5 Τύποι της δύσπνοιας

Η δύσπνοια προσπάθειας οφείλεται σε πνευμονική συμφόρηση λόγω στάσης του αίματος στα πνευμονικά τριχοειδή. Λόγω αδυναμίας της αριστερής κοιλίας να εξωθήσει το αίμα προς τα μπροστά αυτό λιμνάζει με αποτέλεσμα αύξηση της τελοδιαστολικής πίεσης στην αριστερή κοιλία. Η αυξημένη αυτή πίεση μεταφέρεται προς τα πίσω με αποτέλεσμα αύξηση της πίεσης στον αριστερό κόλπο, πνευμονικές φλέβες και πνευμονικά τριχοειδή. Η προκαλούμενη πνευμονική συμφόρηση μειώνει τη διατασιμότητα των πνευμόνων αυξάνοντας το έργο της αναπνοής (δύσπνοια), κυρίως με το να προκαλεί διάμεσο πνευμονικό οίδημα (Krupp, 1978).

Στα πρώιμα στάδια της καρδιοπάθειας εμφανίζεται δύσπνοια μόνο σε έντονη άσκηση. Ο ασθενής παραπονιέται ότι μια προσπάθεια που παλαιότερα δεν τον οδηγούσε σε λαχάνιασμα τώρα τον κάνει να λαχανιάζει (Krupp, 1978).

Καθώς επιτείνεται η πνευμονική συμφόρηση επέρχονται μόνιμες μεταβολές στους πνεύμονες .Ελαττώνεται η διατασιμότητα των πνευμόνων σε ηρεμία και επέρχεται πάχυνση των διαστημάτων μεταξύ του αίματος των τριχοειδών και του αέρα των κυψελίδων. Τέτοιες μεταβολές ελαττώνουν τον κίνδυνο οξέος πνευμονικού οιδήματος και παρέχουν τη δυνατότητα στον οργανισμό να ανθίσταται σε υψηλές πιέσεις στα πνευμονικά τριχοειδή. Στα τελικά στάδια δύσπνοια εμφανίζεται στην ηρεμία (Krupp, 1978).

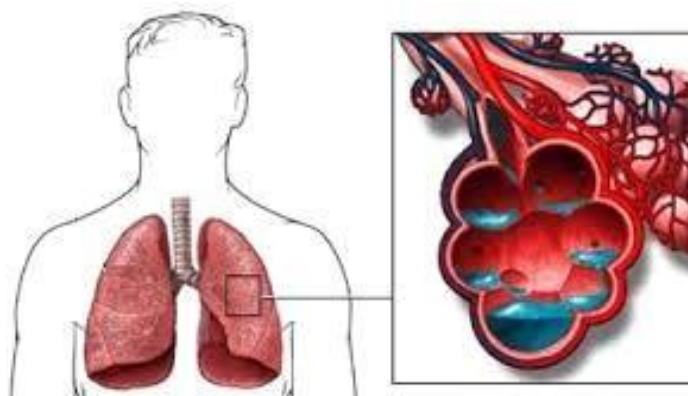
Δύσπνοια στο οξύ πνευμονικό οίδημα

Όταν η πνευμονική συμφόρηση είναι οξεία και βαριά, επέρχεται δύσπνοια στη μικρή κόπωση και προκαλείται πνευμονικό οίδημα. Πνευμονικό οίδημα ονομάζεται η κατάσταση κατά την οποία οι πνεύμονες γεμίζουν υγρό λόγω της αυξημένης πίεσης στα αιμοφόρα αγγεία των πνευμόνων όπως συμβαίνει σε κάποιες καρδιοπάθειες ή λόγω κάποιας λοίμωξης όπως πνευμονίας ή έκθεσης σε ορισμένες τοξίνες και φάρμακα. Συσχετίζεται ακόμα με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (μπορεί να αποτελεί

την πρώτη εκδήλωση), επεισόδια παροξυσμικής νυχτερινής δύσπνοιας και προχωρημένη στένωση της μιτροειδούς βαλβίδας (Carey, 2000).

Ο ασθενής είναι ανήσυχος, φοβισμένος, έχει βήχα, αφρώδη πτύελα, εφίδρωση, ψυχρά άκρα και δεν μπορεί να ξαπλώσει (Carey, 2000).

Από την αντικειμενική εξέταση διαπιστώνεται ταχυκαρδία και μικρός σφυγμός. Η υψηλή αρτηριακή, είναι καλό προγνωστικό σημείο σε αντίθεση με την χαμηλή αρτηριακή πίεση (Carey, 2000) (εικ.3.3).



Εικόνα 3.3 Το πνευμονικό οίδημα (προσαρμοσμένο από <http://www.healthpress.gr/diseases>).

Η δύσπνοια ηρεμίας και η παροξυσμική νυχτερινή δύσπνοια παρέρχονται όταν ο ασθενής ανακάθεται (ορθόπνοια), αποτελεί δε σημείο βαριάς πάθησης. Ο μηχανισμός της ορθόπνοιας περιλαμβάνει αύξηση της πίεσης των πνευμονικών τριχοειδών όταν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος. Οφείλεται σε αυξημένη φλεβική επαναφορά από τα κάτω άκρα και τα σπλάγχνα ενώ χαρακτηρίζει την ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας (Krupp, 1978).

Η παροξυσμική νυκτερινή δύσπνοια συμβαίνει κλασσικά την νύχτα, συχνά μετά από μια κοπιαστική ημέρα ή μετά από υπερβολική λήψη άλατος ή υγρών. Εμφανίζεται αιφνίδια κατά τις νυχτερινές ώρες και αφυπνίζει τον ασθενή. Συχνά συνοδεύεται από εφίδρωση και εκπνευστικό συριγμό και η διάρκειά της είναι 10 με 20 λεπτά και υποχωρεί ταχέως με την έγερση. Η δύσπνοια παρέρχεται ακόμα αν ο ασθενής ανακαθίσει στο κρεβάτι του ενώ χειροτερεύει όταν ξαπλώσει. Συσχετίζεται με επίταση του διαμέσου πνευμονικού οιδήματος, αυξημένη επαναφορά αίματος στους πνεύμονες (2 – 5 ώρες μετά την κατάκλιση), απορρόφηση οιδήματος από τα κάτω άκρα, υπο-διεγερσιμότητα του αναπνευστικού κέντρου και υποξαιμία. Χαρακτηρίζει την ανεπάρκεια της αριστεράς κοιλίας ή αποτελεί εκδήλωση μη αντιρροπούμενης στένωσης της μιτροειδούς βαλβίδας (Krupp, 1978).

Η δύσπνοια της οξείας πνευμονικής συμφόρησης, αν δεν αναταχθεί, θα οδηγήσει σε οξύ πνευμονικό οίδημα που μπορεί να προκαλέσει κυκλοφορικό σοκ, με ανησυχία, άγχος, διεγέρσεις, εφίδρωση, ταχυκαρδία, ταχύπνοια και οξεία αναπνευστική δυσφορία (Longmore, 2011).

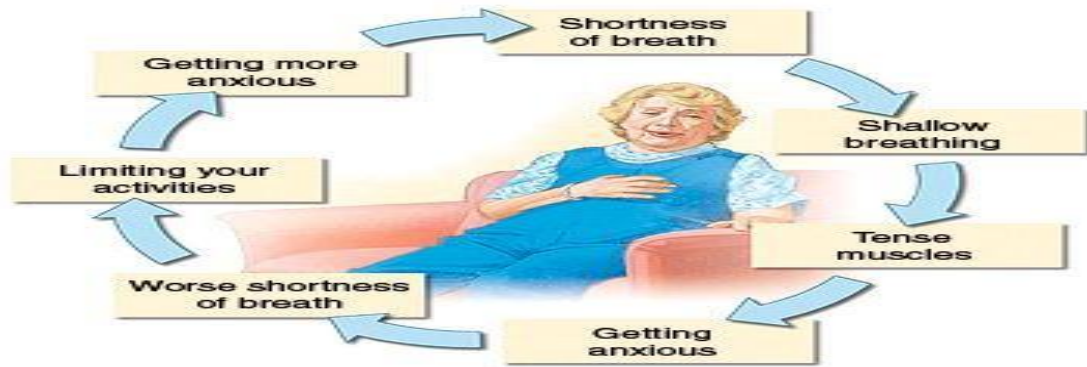
Δύσπνοια που σχετίζεται με χαμηλή καρδιακή παροχή παρουσιάζεται όταν η καρδιακή δεν επαρκεί για την ικανοποίηση των μεταβολικών αναγκών του σώματος, συμβαίνει υπεραερισμός και επακολουθεί δύσπνοια. Δεν είναι αναγκαίο να υπάρχει πνευμονική συμφόρηση, παρόλο που η δύσπνοια μοιάζει με εκείνη της πνευμονικής συμφόρησης και σχετίζεται ποσοτικά με την προσπάρθεια (Krupp, 1978).

Δύσπνοια που σχετίζεται με μεγάλο υψόμετρο είναι πνευμονικό οίδημα που μπορεί να προκύψει σε άτομα που εκτίθενται απότομα σε υποξία, σε υψόμετρο 2000 μέτρων ή περισσότερο. Η δύσπνοια αρχίζει συνήθως το βράδυ ή στη διάρκεια της πρώτης διανυκτέρευσης σε μεγάλο υψόμετρο. Είναι δυνατό να προσβληθούν ακόμα και άτομα που είχαν στο παρελθόν εγκλιματιστεί σε μεγάλα ύψη, όταν γυρίσουν σε αυτά μετά από διαμονή στο επίπεδο της θάλασσας. Αν δεν γίνει θεραπεία μπορεί να εμφανιστεί δύσπνοια, βήχας, αφρώδη, ροδόχροα πτύελα και στο τέλος κυκλοφορική καταπληξία. Έτσι πεθαίνουν οι ορειβάτες. Αποτελεσματικές μέθοδοι θεραπείας είναι η εισπνοή οξυγόνου και η επάνοδος σε χαμηλότερο υψόμετρο. Ο αιτιολογικός μηχανισμός είναι η αύξηση της διαπερατότητας των κυψελιδοτριχοειδών μεμβρανών των πνευμόνων. Η ακτινογραφία του θώρακα δείχνει δραματικές μεταβολές που εξαφανίζονται γρήγορα με τη θεραπεία (Carey, 1992).

Εκτός από τα καρδιακά αίτια πρέπει να διαφοροδιαγνωστούν τα αναπνευστικά αίτια, όπως είναι η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, η χρόνια περιοριστικού τύπου πνευμονοπάθεια καθώς επίσης παθήσεις του φάρυγγα, λάρυγγα και της τραχείας. Επίσης πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα εξωθωρακικά αίτια όπως είναι η μεταβολική οξέωση (αναπνοή Kussmaul), η βλάβη του αναπνευστικού κέντρου (όγκοι, εγκεφαλίτιδες, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια), η αναιμία, καταστάσεις με αυξημένες ανάγκες σε οξυγόνο (υπερθυρεοειδισμός, άσκηση) και τέλος στο πλαίσιο της ψυχοσωματικής εκδήλωσης (άγχος) (Carey, 2000).

Η δύσπνοια σε άγχος είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο σε καταστάσεις ηρεμίας. Ο ασθενής παραπονείται ότι οι κανονικές αναπνοές δεν φαίνεται να ικανοποιούν τις ανάγκες του και ανακουφίζεται μόνο παίρνοντας βαθιές στεναγμώδεις ανάσες (Krupp ,1978).

Αυτή η μορφή της δύσπνοιας δεν παράγεται μετά από προσπάρθεια και σχετίζεται με συμπτώματα που οφείλονται σε υπεραερισμό. Οι βαθιές στεναγμώδεις αναπνοές ελαττώνουν την PCO₂ των κυψελίδων και του αίματος και οδηγούν σε αναπνευστική αλκάλωση. Αυτό προκαλεί σύσπαση των αρτηριών του εγκεφάλου με αποτέλεσμα αυξημένο άγχος, κεφαλαλγία, ίλιγγο, τάση προς λιποθυμία ακόμα και απώλεια συνείδησης. Επίσης, ελαττώνεται το επίπεδο του ιονισμένου ασβεστίου με την αναπνευστική αλκάλωση, πράγμα που μπορεί να προκαλέσει αιμωδία και τρόμο στα δάχτυλα και τα χείλη, τετανία, σπασμό του καρπού και του ποδός και παροξυσμό σπασμών (σύνδρομο υπεραερισμού). Το άγχος που οδηγεί σε υπεραερισμό και προκαλεί εγκεφαλικά συμπτώματα που με τη σειρά τους αυξάνουν το άγχος είναι εξαιρετικά συνηθισμένος και είναι δυνατό να διακοπεί με την παραδοσιακή θεραπεία, κατά την οποία ο ασθενής ξαναεισπνέει τον εκπνεόμενο αέρα μέσα από μία σακούλα (Krupp, 1978) (εικ.3.4)



Εικόνα 3.4 Οι επιπτώσεις του άγχους σε δυσπνοιακούς ασθενείς (προσαρμοσμένο από <http://www.alimtyaz.com/post/556/symptoms-of-shortness-of-breath>).

Οι κλινικοί τύποι της δύσπνοιας είναι ο εισπνευστικού τύπου , ο εκπνευστικού τύπου, η ορθόπνοια, η χρόνια δύσπνοια συνεχής με προοδευτική επιδείνωση και υπό τύπον πολύπνοιας (Υψηλάντης, 1999).

Γενικότερα όμως, διακρίνεται ανάλογα με τη χρονική διάρκεια των συμπτωμάτων σε οξεία , η οποία επέρχεται αιφνίδια σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ανάλογα με το βαθμό της φυσικής προσπάθειας που απαιτείται προκειμένου να ελκυθεί το σύμπτωμα, διακρίνεται στη δύσπνοια ηρεμίας και τη δύσπνοια της προσπάθειας. Άλλοι τύποι δύσπνοιας είναι η παροξυσμική νυκτερινή δύσπνοια που επέρχεται κατά τη διάρκεια του ύπνου και η ορθόπνοια, κατά την οποία ο ασθενής εγείρεται από το κρεβάτι του με έντονο αίσθημα έλλειψης αέρα (Υψηλάντης, 1999).

Κεφάλαιο 4^ο

4.1 Αξιολόγηση δύσπνοιας

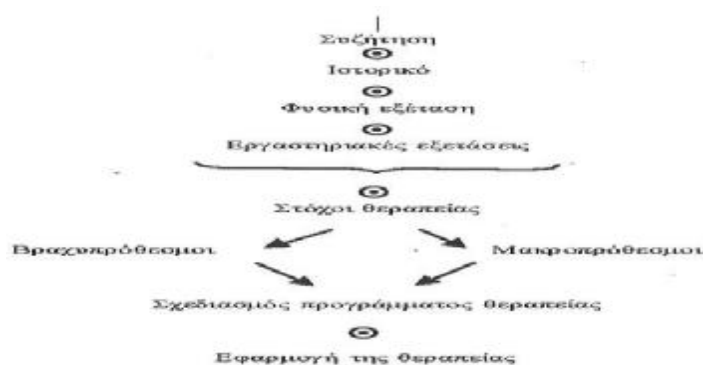
Με τον όρο αξιολόγηση δύσπνοιας εννοούμε την συστηματική συλλογή και ταξινόμηση των απαραίτητων στοιχείων και πληροφοριών για τον ασθενή, που θα μας οδηγήσουν στην εκτίμηση της παρούσας κατάστασης του μέσω της οποίας οριοθετούνται τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα προβλήματα του και διαμορφώνεται ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα αποκατάστασης (Kisner-Colby, 2003).

Η αξιολόγηση και η θεραπεία είναι δύο παράμετρο που συνδέονται στενά. Η θεραπεία στηρίζεται και σχεδιάζεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Η αξιολόγηση γίνεται στην έναρξη της θεραπείας για τον προσδιορισμό των στόχων αυτής και στη συνέχεια του θεραπευτικού προγράμματος για την αναπροσαρμογή των στόχων αυτών στις ανάγκες του ασθενή. Επομένως είναι ανάγκη ο ασθενής να αξιολογείται από τον φυσικοθεραπευτή πριν ξεκινήσει η θεραπεία του (Ρούσος, 1997).

Η αξιολόγηση αυτή θα του προσδώσει περισσότερη πείρα και ικανότητα ώστε να καταλάβει καλύτερα την κατάσταση του ασθενή και να εντοπίσει ακριβώς το πρόβλημα. Να προσδιορίσει τους σκοπούς της θεραπείας και να σχεδιάσει το κατάλληλο πλάνο, να μπορέσει να προσδιορίσει τις αλλαγές κατά την εξέλιξη της θεραπείας, να τροποποιήσει τη θεραπεία ανάλογα με τις αντιδράσεις του ασθενούς, να διακόψει τη θεραπεία όταν δεν είναι απαραίτητη και τέλος να σχεδιάσει ένα πρόγραμμα θεραπείας για το σπίτι (Kisner-Colby, 2003).

Χωρίζεται στην υποκειμενική εξέταση (λήψη ιστορικού), την φυσική εξέταση (επισκόπηση, ψηλάφηση, ακρόαση) και την αντικειμενική εξέταση (εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφία θώρακος, αέρια αίματος, δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας) του ασθενούς (Kisner-Colby, 2003).

Καλό θα ήταν πριν ξεκινήσει η όλη διαδικασία ο φυσικοθεραπευτής να γνωρίζει ήδη για την κατάσταση του ασθενή με ιατρικά ιστορικά από επαγγελματίες υγείας που μπορεί να επισκέφτηκε ο ασθενής ή άλλους φυσικοθεραπευτές ώστε να γνωρίζει την προϊστορία του (Kisner-Colby, 2003) (πιν 4.1).



Πίνακας 4.1 Τα στάδια της αξιολόγησης (προσαρμοσμένο από Φυσικοθεραπεία 2005).

Η σοβαρότητα της δύσπνοιας καθώς επίσης και των ποιοτικών πτυχών της δυσάρεστης αυτής αναπνευστικής εμπειρίας ποικίλει μεταξύ των ασθενών. Η σπιρομέτρηση είναι μία απλή, αλλά βασική εξέταση στα πλαίσια του ελέγχου της αναπνευστικής λειτουργίας είτε για να καθιερωθεί η ένταση της δύσπνοιας είτε για να μετρηθεί η επιτυχία της εκάστοτε θεραπείας. Επιπλέον είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς αποφεύγεται οποιαδήποτε ενιαία εκτίμηση της ασθένειας. Η εξέταση αυτή γίνεται με το σπιρόμετρο. Το σπιρόμετρο διαθέτει συνήθως μία συσκευή το ένα άκρο της οποίας είναι συνδεδεμένο με το μηχάνημα και το άλλο άκρο διαθέτει ένα επιστόμιο μέσω του οποίου ο εξεταζόμενος εισπνέει και εκπνέει με δύναμη (Χαΐνης, 2009)(εικ.4.1).



Εικόνα 4.1 Η σπιρομέτρηση (προσαρμοσμένο από <http://www.naturanrg.gr>).

4.2 Ιστορικό

Η υποκειμενική πληροφόρηση περιλαμβάνει κυρίως τη συζήτηση με τον ασθενή από όπου θα προκύψει και το παρόν ιστορικό του. Ξεκινώντας τη συζήτηση θα πρέπει ο ασθενής να είναι ήρεμος, να εμπιστεύεται τον θεραπευτή που έχει απέναντι του και να είναι έτοιμος να δώσει όποιες πληροφορίες χρειάζονται. Δεν χρειάζεται να υπάρχει ατμόσφαιρα βιασύνης και σε ασθενείς που παρεκτρέπονται πρέπει να υπάρχει υπομονή και η συζήτηση να επαναφέρεται στις σχετικές πληροφορίες (Kisner-Colby, 2003).

Ο φυσικοθεραπευτής ξεκινά με ερωτήσεις με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις όπως ποιο είναι το βασικό πρόβλημα; Τι σας προβληματίζει περισσότερο; επιτρέποντας στον ασθενή να αναφέρει τα προβλήματα που είναι πιο σημαντικά για αυτόν εκείνη τη στιγμή. Μάλιστα, κάνοντας στον ασθενή τέτοιες ερωτήσεις, αποκαλύπτονται προβλήματα που ο ασθενής δεν είχε συνειδητοποιήσει. Όσο συνεχίζεται η συζήτηση συνεχίζονται οι ερωτήσεις γίνονται πιο συγκεκριμένες σε στοιχεία που ενδιαφέρουν το θεραπευτή όπως τα συμπτώματα (δύσπνοια) και τον χρόνο έναρξης τους, τον χρόνο εκδήλωσης των συμπτωμάτων και την διάρκεια τους, τη σοβαρότητα της

κατάστασης σε σύγκριση με το παρελθόν και το παρόν, το προηγούμενο ιατρικό ιστορικό, τα φάρμακα που παίρνει ο ασθενής σε καθημερινή βάση και το ιατρικό ιστορικό της οικογένειας του (Kisner-Colby, 2003).

Οι ασθενείς που παρουσιάζουν δύσπνοια συνήθως εντάσσονται μέσα σε ένα αναγνωρίσιμο πρότυπο, σε σχέση με το ιστορικό της ταχύτητας έναρξης και το είδος της δύσπνοιας, καθώς και με την παρουσία συσχετιζόμενων συμπτωμάτων. Οι ερωτήσεις που γίνονται είναι του τύπου

Πόσο καιρό έχετε αυτή τη δύσπνοια;

Συμβαίνει αιφνίδια ή είναι συνεχές;

Κατά την προσπάθεια στην ηρεμία ,όταν είστε ξαπλωμένος ή όταν σηκώνεστε;

Υπάρχει κάτι που πιστεύετε ότι την χειροτερεύει ή την κάνει καλύτερα;

Πόσα περίπου μέτρα μπορείτε να κάνετε χωρίς να σας ενοχλήσει η δύσπνοια;

Πόσα περίπου μέτρα κάνατε πριν έξι μήνες;

Συνδυάζεται η δύσπνοια με στηθάγχη ,με ταχυπαλμία ή με βραχνάδα;

Καπνίζετε και αν ναι για πόσο καιρό.(Thomson 1991,Υψηλάντης 1999)

Είναι σημαντικό να ποσοτικοποιηθεί η δύσπνοια. Η ερώτηση πόσα περίπου μέτρα μπορείτε να προχωρήσετε μας δίνει ένα πλαίσιο αντοχής στην άσκηση. Σε συνδυασμό με την ερώτηση πόσα περίπου μέτρα κάνατε πριν έξι μήνες αυτομάτως μπορεί ο φυσικοθεραπευτής να κάνει μια γενική αξιολόγηση την πρόοδο της ασθένειας (Thomson, 1991;Υψηλάντης, 1999).

4.3 Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση περιλαμβάνει την επισκόπηση, την ψηλάφηση, την επίκρουση και την ακρόαση όπου ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να αντλήσει πολλές πληροφορίες σε σχέση με την κατάσταση του ασθενή (Irwin-Tecklin, 2004).

Η επισκόπηση αφορά την παρατήρηση του ασθενή από την διάρκεια της συζήτησης για την λήψη ιστορικού μέχρι και ο ασθενής να φύγει από το εργαστήριο. Εννοείται ότι δεν έχει ενημερωθεί για αυτή την εξέταση έτσι ώστε να δρα φυσικά. Με αυτόν τον τρόπο ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να ανακαλύψει κάποια προβλήματα που δεν είχαν προηγουμένως αναγνωριστεί όπως είναι οι διαταραχές θρέψης, προσωπεία χαρακτηριστικά παθολογικών καταστάσεων, μεταβολές χροιάς δέρματος και βλεννογόνων, ενδείξεις άλγους, εμφάνιση δύσπνοιας, εξανθήματα, διογκώσεις και ψυχικές διαταραχές (Irwin-Tecklin, 2004).

Η πρώτη επαφή με τον ασθενή συμβαίνει όταν μπαίνει στο εργαστήριο του φυσικοθεραπευτή. Εκτιμάτε η σωματική διάπλαση του ασθενή (παχύσαρκος, κανονικός καχεκτικός) η ηλικία του (παιδί, έφηβος, ενήλικος, υπερήλικας) καθώς και η νοητική του κατάσταση. (λογικός, αυτόματος, παραληρών, ληθαργικός, ημικωματώδης, κωματώδης) (Irwin-Tecklin, 2004).

Παρατηρούνται η στάση του σώματος για πιθανές παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης, η κινητικότητα του κορμού προς όλες τις κατευθύνσεις, το χρώμα του προσώπου των δακτύλων και των χειλιών (πληκτροδακτυλία, πρησμένες αρθρώσεις) (Irwin-Tecklin, 2004).

Το πρόσθιο μέρος του θώρακα εξετάζεται καλύτερα με τον ασθενή σε ύπτια θέση και το πίσω μέρος όταν ο ασθενής κάθεται η στέκεται όρθιος. Σε περιπτώσεις με πολύ μεγάλη αδυναμία ή με πολύ βαριά γενική κατάσταση, ο ασθενής ξαπλώνει πλάγια για να εξετασθεί η αριστερή ή η δεξιά πλευρά του θώρακα (Υψηλάντης, 1999).

Επισκοπείται ο θωρακικός κλωβός για την συμμετρία και το σχήμα (φυσιολογικό, πιθοειδής, χωνοειδής) του αλλά και το χρώμα και την κατάσταση του δέρματος (τομές, ουλές, τραύματα). Παρατηρείται η κινητικότητα του θώρακα ενώ σημειώνεται η συχνότητα το βάθος και η συμμετρία της αναπνοής. Εξετάζεται ο βήχας, τα πτύελα και η ομιλία όπως επίσης εκτιμάται και η συχνότητα της αναπνοής (φυσιολογική 12-16 αναπνοές το λεπτό) ο τύπος της (διαφραγματική-θωρακική) και η παρουσία (Υψηλάντης, 1999).

Ο βήχας αν υπάρχει μπορεί να είναι ακούσιος ή εκούσιος, παραγωγικός ή μη παραγωγικός και θα πρέπει να γίνει προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του (επίμονος, παροξυσμικός, επιφανειακός, μαλακός, φαρυγγικός, παραγωγικός, ξηρός). Αν είναι παραγωγικός πρέπει να παρατηρηθεί η ποσότητα το χρώμα των πτυέλων αλλά και η σύστασή τους (Webber, 1993;Υψηλάντης, 1999)(πιν.4.2)

	Description	Causes
Saliva	Clear watery fluid	
Mucoid	Opalescent or white	Chronic bronchitis without infection, asthma
Mucopurulent	Slightly discoloured, but not frank pus	Bronchiectasis, cystic fibrosis, pneumonia
Purulent	Thick, viscous: Yellow Dark green/brown Rusty Redcurrant jelly	<i>Haemophilus</i> <i>Pseudomonas</i> <i>Pneumococcus</i> , <i>Mycoplasma</i> <i>Klebsiella</i>
Frothy	Pink or white	Pulmonary oedema
Haemoptysis	Ranging from blood specks to frank blood, old blood (dark brown)	Infection (tuberculosis, bronchiectasis), infarction, carcinoma, vasculitis, trauma, also coagulation disorders, cardiac disease
Black	Black specks in mucoid secretions	Smoke inhalation (fires, tobacco, heroin), coal dust

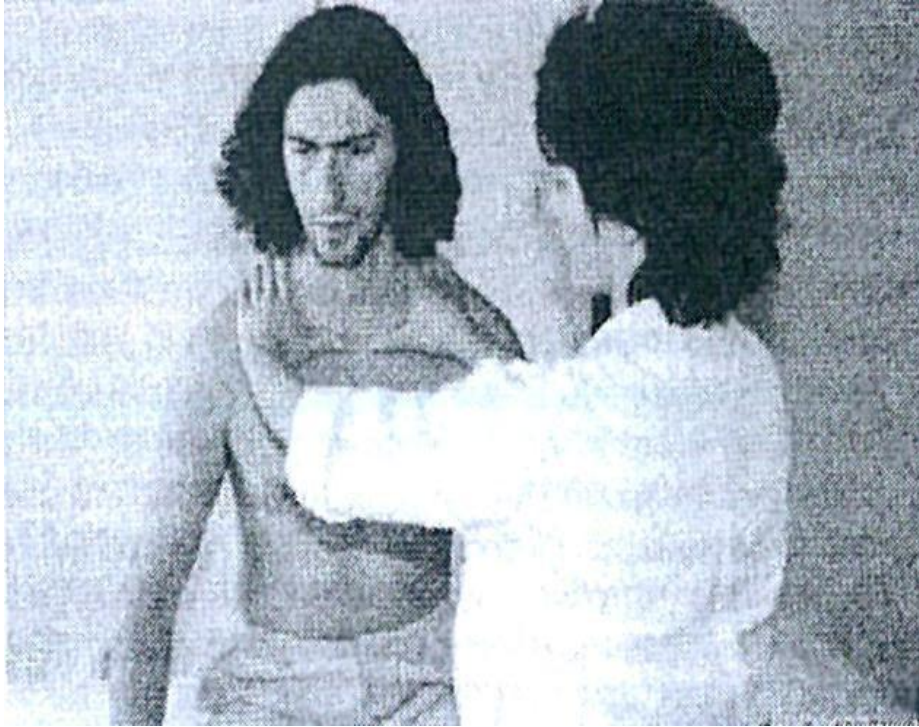
Πίνακας 4.2 Διάγνωση ασθενειών ανάλογα με τον τύπο των πτυέλων (προσαρμοσμένο από Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems,2008)

Η ψηλάφηση είναι η διαδικασία, μέσω της οποίας γίνεται ο έλεγχος του θώρακα με τα χέρια, επιτρέποντας τη συγκριτική εκτίμηση της κίνησης του θώρακα. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυση (εικ.4.2).



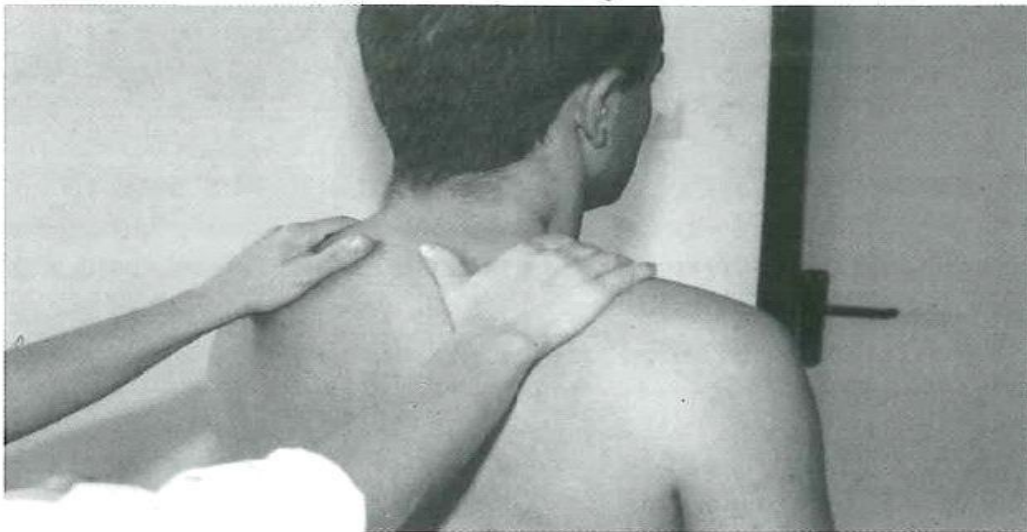
Εικόνα 4.2 Ψηλάφηση στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005)

στο ύψος των υποκλείδιων περιοχών, (εικ.4.3)



Εικόνα 4.3 Ψηλάφηση των υποκλειδίων περιοχών (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005)

των ακανθωδών αποφύσεων των ανώτερων θωρακικών σπονδύλων,(εικ.4.4)



Εικόνα 4.4 Ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων των ανώτερων θωρακικών σπονδύλων (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

των ακανθωδών αποφύσεων των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων και του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος. Με την επαφή των χεριών του φυσικοθεραπευτή πρώτα εκτιμάται η θερμοκρασία του σώματος (Pryor, 2008)(εικ.4.5).



Εικόνα 4.5 Ψηλάφηση των ακανθωδών αποφύσεων των κατώτερων θωρακικών σπονδύλων (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

Αξιολογείται η κινητικότητα και η συμμετρία του θώρακα καθώς και η κίνηση του διαφράγματος κατά την εισπνοή και εκπνοή με την χρήση μίας μεζούρας μετρώντας σε 3 επίπεδα κατά την διάρκεια της πλήρους εισπνοής και εκπνοής. Έτσι λοιπόν στο ύψος της μασχάλης ή της 4^{ης} πλευράς μετράμε την άνω θωρακική αναπνοή (εικ.4.6),



Εικόνα 4.6 Η μέτρηση στο ύψος της 4ης πλευράς (άνω θωρακική αναπνοή) (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης την πλάγια πλευρική αναπνοή (εικ.4.7)



Εικόνα 4.7 Η μέτρηση στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης (πλάγια πλευρική αναπνοή) (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

και στο ύψος της 10^{ης} πλευράς την διαφραγματική αναπνοή (Webber-Pryor,1993)(εικ.4.8).



Εικόνα 4.8 Η μέτρηση στο ύψος της 10^{ης} πλευράς (διαφραγματική αναπνοή) (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

Η επίκρουση είναι η διαδικασία αξιολόγησης τις πυκνότητας των πνευμόνων και συγκεκριμένα τις αναλογίας αέρα και τις συμπαγής ύλης. Κατά την επίκρουση ο θεραπευτής τοποθετεί την παλάμη του χεριού του, πάνω στο θωρακικό τοίχωμα του ασθενή και με τις άκρες των δακτύλων του άλλου χεριού χτυπά την επιφάνεια του χεριού του. Ο ήχος που παράγεται είναι συνήθως κούφιος ή μοιάζει με τον ήχο που παράγεται από ένα κρουστό. Ο παθολογικός ήχος είτε είναι αμβλύς που δηλώνει

συλλογή υγρού ή τυμπανικός με μεγάλη αντήχηση που δηλώνει αυξημένο όγκο αέρα (Thomson, 1991)(εικ 4.9).



Εικόνα 4.9 Η θέση των χεριών του φυσικοθεραπευτή στην διάρκεια της επίκρουση (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ 2005).

Η ακρόαση είναι η διαδικασία ελέγχου των αναπνευστικών ήχων που παράγονται από την κίνηση του αέρα στους αεραγωγούς κατά τη διάρκεια της εισπνοής και της εκπνοής. Επιτελείται μέσω του στηθοσκοπίου και οι φυσιολογικοί ήχοι που ακούμε είναι οι κυψελιδικοί, οι βρογχικοί, οι βρογχοκυψελιδικοί και ο τραχειακός αναπνευστικός ήχος. Οι παθολογικοί ήχοι είναι ο συριγμός (οφείλεται σε βρογχική στένωση είτε από εκκρίσεις είτε από σπασμούς), η ελάττωση των φυσιολογικών αναπνευστικών ήχων (οφείλεται σε απόφραξη των αεραγωγών), τα φυσήματα (οφείλονται σε απόφραξη των κυψελίδων), οι ρόγχοι που χωρίζονται σε υγρούς και σε τρίζοντες (προκαλούνται κυρίως από την παρουσία εκκρίσεων) και η υπεζωκοτική τριβή (οφείλεται σε προστριβή πασχόντων πετάλων) (Thomson, 1991;Υψηλάντης, 1999).

4.4 Κλίμακες κατηγοριοποίησης δύσπνοιας

4.4.1 Η κλίμακα του Medical Research Council (MRC)

Είναι μία έκδοση βαθμολογικού συστήματος πέντε σημείων, το οποίο εστιάζει στα λόγια του ασθενή για την δύσπνοια ενώ περπατούσε κάποιες αποστάσεις είτε ανέβαινε σκαλοπάτια (Mahler, 1984).

Οι ασθενείς καλούνται να δείξουν το επίπεδο δραστηριότητας που παράγει τη δύσπνοια και μετά ελέγχονται για να καθορίσουν εάν η δύσπνοια εμφανίζεται με το χαμηλότερο ή το μεγαλύτερο επίπεδο δραστηριότητας. Το MRC κρίθηκε ακατάλληλο για να ανιχνεύσει τις μικρές αλλά σημαντικές διαφορές κατά τη θεραπεία αλλά μπορεί να κατηγοριοποιήσει τους ασθενείς ανάλογα με τη δριμύτητα της δύσπνοιάς τους καθώς και αποτελεί έναν απλό και αποτελεσματικό τρόπο για κατηγοριοποίηση των ασθενών ανάλογα με την αναπηρία τους (Bestall, 1999)(πιν.4.3).

Κλίμακα βαρύτητας δύσπνοιας του Βρετανικού Ερευνητικού Συμβουλίου (MCR) τροποποιημένη από την Αμερικανική Θωρακική Εταιρία (ATS)	
0	Καμιά εκδήλωση δύσπνοιας, πλην σε ασυνήθιστα βαριά άσκηση
1	Δύσπνοια που εκδηλώνεται στον ίδιο δρόμο με γρήγορο βήδισμα ή σε μικρή ανηφόρα
2	Δύσπνοια που εκδηλώνεται σε άτομα με μείωση του ρυθμού βήδισσης στον ίδιο δρόμο σε σχέση με άλλα άτομα της ίδιας ηλικίας ή με την ανάγκη στάσης όταν βαδίζει με τον δικό του ρυθμό
3	Δύσπνοια που εκδηλώνεται μετά από βήδιση ολίγων λεπτών ή μετά από βήδιση 90m στον ίδιο δρόμο
4	Δύσπνοια που εμποδίζει την εκτέλεση απλών καθημερινών δραστηριοτήτων (ντύσιμο, χτένισμα,...) και καθλώνει τον ασθενή στην οικία του

Πίνακας 4.3 Η κλίμακα MRC (προσαρμοσμένο από google.gr).

4.4.2 Η κλίμακα του New York Heart Association

Είναι μία λειτουργική ταξινόμηση που μας δίνει έναν απλό τρόπο να κατατάξουμε την έκταση της καρδιακής ανεπάρκειας βασισμένη στην κλίμακα του Medical Research Council. Οι ασθενείς τοποθετούνται σε μία από τις τέσσερις κατηγορίες, ανάλογα με το πόσο θα περιοριστεί η αναπνοή τους ή πόνος στη στήθαγχη κατά τη σωματική δραστηριότητα (Mahler, 1984).

Στην πρώτη κατηγορία ο ασθενής έχει καρδιολογικό πρόβλημα αλλά δεν υπάρχουν ούτε συμπτώματα ούτε περιορισμοί του κατά την διάρκεια της σωματικής δραστηριότητας (δύσπνοια). Στην δεύτερη κατηγορία ο ασθενής παρουσιάζει ήπια συμπτώματα (ήπια δύσπνοια ή και στηθάγχη) κατά τη διάρκεια μίας συνηθισμένης σωματικής δραστηριότητας. Στην τρίτη κατηγορία ο ασθενής παρουσιάζει περιορισμό στην δραστηριότητά του εξαιτίας των συμπτωμάτων ακόμα και στις πιο μικρές και συνηθισμένες δραστηριότητες του (περπάτημα 20μέτρα-100μέτρα) ενώ τα συμπτώματα υποχωρούν μόνο σε καταστάσεις ηρεμίας. Τέλος στην τέταρτη κατηγορία οι ασθενείς είναι ως επί το πλείστον κλινήρεις και υπάρχουν σοβαρά συμπτώματα δύσπνοιας ακόμα και σε καταστάσεις ηρεμίας (Mahler, 1984)(πιν.4.4).

New York Heart Association (NYHA) Classification of Heart Failure

Class	Patient Symptoms
Class I (Mild)	No limitation of physical activity. Ordinary physical activity does not cause undue fatigue, rapid/irregular heartbeat (palpitation) or shortness of breath (dyspnea).
Class II (Mild)	Slight limitation of physical activity. Comfortable at rest, but ordinary physical activity results in fatigue, rapid/irregular heartbeat (palpitation) or shortness of breath (dyspnea).
Class III (Moderate)	Marked limitation of physical activity. Comfortable at rest, but less than ordinary activity causes fatigue, rapid/irregular heartbeat (palpitation) or shortness of breath (dyspnea).
Class IV (Severe)	Unable to carry out any physical activity without discomfort. Symptoms of fatigue, rapid/irregular heartbeat (palpitation) or shortness of breath (dyspnea) are present at rest. If any physical activity is undertaken, discomfort increases.

Πίνακας 4.4 Η κλίμακα MRC του NYHA (προσαρμοσμένο από http://en.wikipedia.org/wiki/New_York_Heart_Association_Functional_Classificatio).

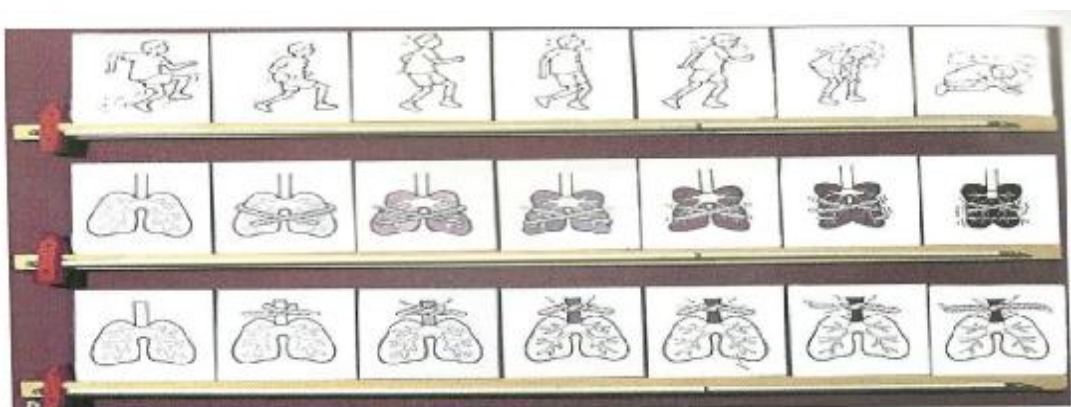
Ο Mahler το 1984 ανέπτυξε το Baseline Dyspnea Index (BDI) για να μετρήσει τη δύσπνοια σε μια ενιαία συγκεκριμένη στιγμή. Το BDI χορηγείται κατά τη διάρκεια μιας συνοπτικής συνέντευξης και περιλαμβάνει τη μέτρηση της λειτουργικής εξασθένησης (ο βαθμός στον οποίο επιτελούνται καθημερινές δραστηριότητες) και μέγεθος της προσπάθειας (η γενική προσπάθεια που ασκείται για να εκτελέσει δραστηριότητες), εκτός από το μέγεθος του στόχου (Mahler, 1984).

Το BDI χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει τη δύσπνοια του ασθενή σε κάθε διάσταση σε μία κλίμακα που κυμαίνεται από 0 (καμία εξασθένηση) ως 4 (εξαιρετικός ή αυστηρός). Μία παρόμοια κλίμακα, το Transition Dyspnea Index (TDI), επινοήθηκε για να μετρά αλλαγές από μια αρχική βασική γραμμή καταστάσεων. Ένας ερευνητής σημειώνει τις αλλαγές στη δύσπνοια με τη σύγκριση των εκθέσεων των ασθενών με τη βασική γραμμή που λαμβάνεται με το BDI. Η αξιοπιστία και η ισχύς του BDI και του TDI έχουν τεκμηριωθεί, καθώς επίσης και η ευαισθησία του σε μία σειρά των κλινικών δοκιμών (Mahler, 1984).

Στο Πανεπιστήμιο του Σαν Ντιέγκο το 1994 αναπτύχθηκε το ερωτηματολόγιο έλλειψης αναπνοής (Shortness of Breath Questionnaire, UCSDQ). Το UCSDQ είναι ένα ερωτηματολόγιο 24 στοιχείων που μετρά τη δύσπνοια κατά τη διάρκεια της προηγούμενης εβδομάδας. Στην τροποποιημένη έκδοση, οι ασθενείς ρωτούνται για τη συχνότητα της δύσπνοιας κατά την εκτέλεση 21 διαφορετικών δραστηριοτήτων σε μια κλίμακα έξι σημείων. Τρεις πρόσθετες ερωτήσεις ερευνούν τους περιορισμούς δραστηριότητας λόγω της συντομίας της αναπνοής, του φόβου της ζημιάς από την υπερβολική προσπάθεια, και του φόβου της δυσκολίας της αναπνοής. Η αξιοπιστία και η ισχύ για το όργανο έχουν αναφερθεί (Eakin, 1998).

4.4.3 Κλίμακα Dalhousie

Για τα παιδιά και άτομα που δεν μπορούν να διαβάσουν ή να προσδιορίσουν ακριβώς τι τους ζητάει η κλίμακα Borg δημιουργήθηκε η κλίμακα Dalhousie. Μετράει την προσπάθεια, το σφίξιμο του θώρακα και την απόφραξη του λαιμού. Δοκιμάστηκε σε 79 παιδιά με άσθμα, κυστική ίνωση και υγιή από 6 έως 18 χρονών, με αποτέλεσμα να φανεί αρκετά αποτελεσματική σε ηλικίες 8-18 χρονών (Lee, 1998)(πιν.4.5).



Πίνακας 4.5 Η κλίμακα δύσπνοιας του Dalhousie (προσαρμοσμένο από Dalhousie Dyspnea scales: construct and content validity of pictorial scales for measuring Dyspnea,2005).

4.4.5 Η Κλίμακα Borg

Η τυπική μέτρηση της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια συνεχούς αυξανόμενου έργου αναπνοής στην ένδειξη της περιορισμένης ικανότητας γίνεται δημοφιλής στην ερμηνευτική αξιολόγηση της δύσπνοιας. Η αναπνευστική ικανότητα μετριέται πριν από την άσκηση, ο αερισμός μετριέται κατά τη διάρκεια της άσκησης και σχετίζονται με την ένταση της δύσπνοιας χρησιμοποιώντας είτε την κλίμακα Borg είτε την οπτική ανάλογη κλίμακα (VISUAL ANALOGUE SCALE, VAS). Το 1970 ο Borg περιέγραψε αρχικά μία κλίμακα που κυμαίνεται από 6 έως 20 για να μετρήσει την αντίληψη της προσπάθειας που έχει ο ασθενής κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης (Parshall, 2012).

Η κλίμακα τροποποιήθηκε από την αρχική μορφή της σε μία κλίμακα 10 σημείων με λεκτικές εκφράσεις της δριμύτητας της ασθένειας που συνδέεται με συγκεκριμένους αριθμούς. Πρόσθετοι όροι στις άκρες της κλίμακας δείχνουν τις αποκρίσεις, διευκολύνοντας κατά συνέπεια περισσότερες πλήρεις απαντήσεις στα ερεθίσματα και επιτρέποντας τις άμεσες ατομικές συγκρίσεις. Πρέπει να προσεχθεί για να υπάρχει συνέπεια να δοθούν συγκεκριμένες οδηγίες κατά τη χρησιμοποίηση της κλίμακας. Παραδείγματος χάριν, διάφοροι ερευνητές ζήτησαν από τους ασθενείς να βαθμολογήσουν την δριμύτητα της δύσπνοιας, την ανάγκη να αναπνεύσουν και την προσπάθεια της αναπνοής. Οι εκτενείς εκθέσεις αναδεικνύουν την αξιοπιστία και την ισχύ για την βαθμολόγηση της δύσπνοιας από την κλίμακα Borg. Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα επίσης για την κλίμακα Borg κατά τη διάρκεια τις συνεχής αύξησης του έργου σε κυκλοεργόμετρο. Ζητείται από τον ασθενή να αξιολογεί τα συμπτώματα του βάσει της κλίμακας τόσο κατά τη διάρκεια της κόπωσης (κάθε 2 λεπτά) όσο και αμέσως μετά τη διακοπή της δοκιμασίας και στα πρώτα λεπτά της φάσης ανάκαμψης για να διαπιστωθεί η επάνοδος του ασθενή στα επίπεδα συμπτωμάτων πριν από την κόπωση (Parshall, 2012)(πιν.4.6).

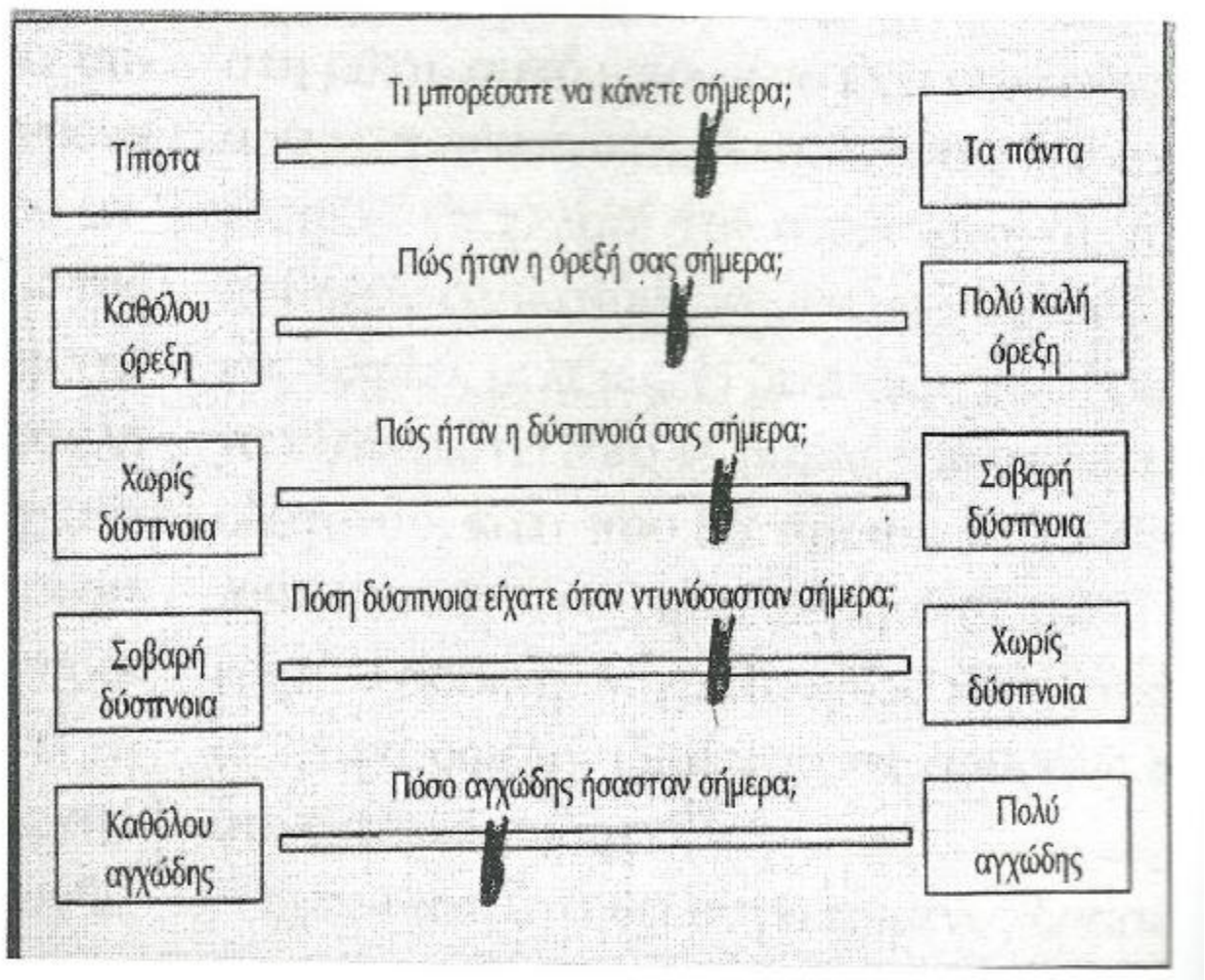
Shortness of Breath Modified Borg Dyspnea Scale	
0	Nothing at all
0.5	Very, very slight (just noticeable)
1	Very slight
2	Slight
3	Moderate
4	Somewhat Severe
5	Severe
6	
7	Very Severe
8	
9	Very, very severe (almost maximal)
10	Maximal

Πίνακας 4.6 Η κλίμακα Borg (προσαρμοσμένο από <http://breathingforlife.vforums.co.uk/action/print/board/Health/topic/151>).

4.4.6 Η κλίμακα VAS

Η οπτική αναλογική κλίμακα (Visual Analogue Scale, Vas) αποτελείται από μια γραμμή, στο μήκος της οποίας τοποθετείται, είτε οριζόντια είτε κάθετα σε μία σελίδα με βέλη για να δείξει το μέγιστο ή ελάχιστο μιας αίσθησης. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα μετρίσιμα σημεία, αλλά χρησιμοποιούνται εκφράσεις όπως καθόλου δύσπνοια, με πάρα πολύ δύσπνοια και καμία έλλειψη αναπνοής. Η σημείωση ολοκληρώνεται με τη μέτρηση της απόστασης από το κατώτατο σημείο της κλίμακας (ή της αριστερής πλευράς εάν προσανατολίζεται οριζόντια) στο επίπεδο που υποδεικνύεται από το θέμα. Η αξιοπιστία και η ισχύς του VAS ως μέτρο της δύσπνοιας έχουν αναφερθεί. Κοινά προβλήματα που αντιμετωπίζονται στη διαχείριση

του VAS είναι να υπάρχει δυσκολία στο να δούνε τη γραμμή και τα βελάκια καθώς επίσης και ξεχνώντας πως η κλίμακα είναι προσανατολισμένη (Parshall, 2012) (πιν.4.7).



Πίνακας 4.7 Η κλίμακα VAS (προσαρμοσμένο από Ρούσος,1997).

4.5 Δοκιμασίες Κόπωσης

4.5.1 Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία Κόπωσης

Η δοκιμασία κοπώσεως είναι δοκιμασία που οδηγεί στην εκτέλεση έργου που αυξάνει προοδευτικά με ένα ρυθμό ώστε η διαδικασία να διαρκέσει 10-15 λεπτά. Η

απόδοση του μυϊκού έργου απαιτεί την ανταπόκριση του αναπνευστικού και του καρδιακού συστήματος στην αύξηση του ρυθμού του μεταβολισμού. Οι απαιτήσεις των κυττάρων σε οξυγόνο ικανοποιούνται μόνον εφόσον οι φυσιολογικοί μηχανισμοί που συνδέουν την ανταλλαγή αερίων μεταξύ των μυϊκών κυττάρων και του εξωτερικού ατμοσφαιρικού αέρα λειτουργούν και αλληλεπιδρούν ικανοποιητικά (Ευφραιμίδης, 2008)(εικ.4.10).



Εικόνα 4.10 Αθλητής σε δοκιμασία κοπώσεως (προσαρμοσμένο από <http://trikalasportiva.gr>).

Η φυσιολογική ανταλλαγή των αερίων μεταξύ των μυϊκών κυττάρων και του ατμοσφαιρικού αέρα απαιτεί κατάλληλη κυτταρική δομή, ενεργειακά αποθέματα, ενεργειακό υπόστρωμα και ικανή συγκέντρωση ενζύμων. Η λειτουργικότητα της καρδιάς που πρέπει να είναι σε θέση να αυξάνει την καρδιακή παροχή αναλόγως των αναγκών ώστε να διοχετεύει κατάλληλη ποσότητα οξυγονωμένου αίματος προς τους μύες και αποτελεσματική αγγειακή λειτουργία για την σωστή κατανομή της καρδιακής παροχής. Αποτελεσματική πνευμονική κυκλοφορία ώστε να παρέχεται ορθή κατανομή αερισμού-αιμάτωσης και κατάλληλη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης για τη μεταφορά της αναγκαίας ποσότητας οξυγόνου. Τέλος η φυσιολογική μηχανική των πνευμόνων και ο φυσιολογικός μηχανισμός ρυθμίσεως της αναπνοής πρέπει να είναι επαρκής να ελέγχει τις τάσεις των αερίων αίματος και του pH (Ευφραιμίδης 2008)(πιν.4.8).



Πίνακας 4.8 Η διαδικασία αναπνοής ατμοσφαιρικού αέρα με κυτταρικής αναπνοής (προσαρμοσμένο από Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία κοπώσεως και προγράμματα καρδιοαναπνευστικής αποκατάστασης,2006).

Επομένως η Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία Κοπώσεως μελετά την απόκριση στην άσκηση στο αναπνευστικό σύστημα, το καρδιαγγειακό σύστημα, το αιμοποιητικό σύστημα, την μικροκυκλοφορία και το μυοσκελετικό σύστημα (Ευφραιμίδης, 2008).

Έτσι δίνεται η δυνατότητα με την κατάλληλη αξιολόγηση των δεδομένων μιας μέγιστης δοκιμασίας κοπώσεως να εντοπισθεί η δυσλειτουργία του αντίστοιχου οργάνου (Ευφραιμίδης, 2008).

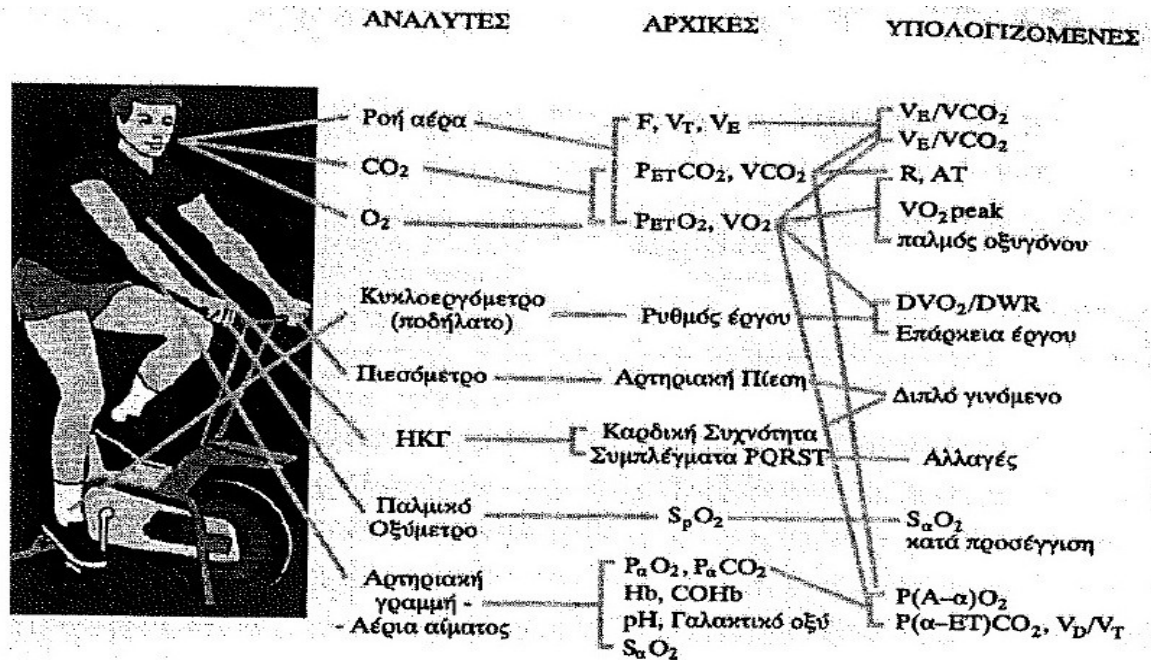
Σε μια πλήρη καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κοπώσεως σε κυκλοεργόμετρο (εργονομικό ποδήλατο) ή κυλιόμενο τάπητα περιλαμβάνονται η μέτρηση μεταβολικών παραμέτρων κατά την άσκηση (πρόσληψη οξυγόνου, αποβολή Διοξειδίου του άνθρακα, ροή αέρα κτλ). Γίνεται σπιρομέτρηση, οξυμετρία και έλεγχος των αναπνευστικών μυών πριν και μετά την δοκιμασία. Αξιολόγηση καμπύλης ροής όγκου κατά τη διάρκεια της κοπώσεως και μετά τη δοκιμασία.

Μέτρηση των αερίων του αίματος πριν και μετά τη δοκιμασία. Ηλεκτροκαρδιογράφημα πριν, κατά τη διάρκεια και στο τέλος της δοκιμασίας και διάφορα τεστ όπως έλεγχος της δριμύτητας της δύσπνοιας και της μυϊκής κόπωσης (Ευφραιμίδης, 2008)(εικ.4.11).



Εικόνα 4.11 Μέτρηση της δύναμης των εισπνευστικών και εκπνευστικών μυών (προσαρμοσμένο από <http://www.pneumonologiko-kentro.com.cy>).

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και τη πληροφορικής έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη συστημάτων μεταβολικών μετρήσεων με ταχεία ανταπόκριση ώστε να έχουμε σε πραγματικό χρόνο μεγάλο αριθμό παραμέτρων. Οι δυνατότητες των μηχανημάτων αυτών είναι πολύ μεγάλες και προσφέρουν πληροφορίες πολύ περισσότερες από όσες μπορούμε σήμερα να αξιοποιήσουμε (Ευφραιμίδης, 2008)(πιν.4.9).



Πίνακας 4.9 Μετρήσεις σε κυκλοεργόμετρο (προσαρμοσμένο από Καρδιοαναπνευστική Δοκιμασία κοπώσεως και προγράμματα καρδιοαναπνευστικής αποκατάστασης,2006).

4.5.2 Τύποι δοκιμασίας κοπώσεως

Το 6 MWT

Πριν την εφαρμογή των μηχανικών συστημάτων που θα αναφερθούν στη συνέχεια (κυκλοεργόμετρο και κυλιόμενος τάπητας) γίνονταν δοκιμασίες κοπώσεως χωρίς την χρήση μηχανημάτων αλλά με μια προσπάθεια αναπαραγωγής της καθημερινής δραστηριότητας του εξεταζόμενου (βάδιση, ανέβασμα σκαλιών). Η πιο διαδεδομένη από αυτές τις δοκιμασίες, η οποία χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα είναι το βάδισμα 6 λεπτών (Roomi 1996).

Οι δοκιμές βάρδισης δημιουργήθηκαν γύρω στη δεκαετία του 60', όταν διαδόθηκε ο περίπατος 12 λεπτών από τον ενθουσιώδη με το αερόμπικ, Kenneth H Cooper, ως γρήγορη και εύκολη δοκιμή ικανότητας. Υπάρχει μια μεγάλη έκταση των δοκιμών που θα μπορούσαν να εκτελεστούν για να αξιολογηθεί η λειτουργική ικανότητα ενός ασθενή. Ο ευκολότερος είναι ένα ερωτηματολόγιο που αφορά την ποσότητα της άσκησης που μπορεί να κάνει ο ασθενής. Οι ασθενείς όμως διαφέρουν στην ικανότητά τους να θυμηθούν τις πληροφορίες εκείνες που έχουν να κάνουν με την αίσθηση και μπορεί να υπερβάλουν ή να υποτιμήσουν τις πραγματικές λειτουργικές ικανότητές τους, για αυτό και οι αντικειμενικές μετρήσεις συνήθως είναι καλύτερες από τους ισχυρισμούς των ασθενών. Άλλη μία εύκολη δοκιμή της ικανότητας είναι ο αριθμός σκαλοπατιών που μπορεί να ανέβει ο ασθενής. Πολλοί είναι οι χειρουργοί που έχουν πει ότι εάν ο ασθενής μπορεί να περπατήσει 2-3 σκαλοπάτια, μπορεί να επιζήσει και της χειρουργικής επέμβασης (Roomi, 1996).

Κάνοντας το τεστ

Όταν σχεδιάζεται μια περιπατητική δοκιμή, ζητείται από τον ασθενή να φορέσει τα πιο άνετα παπούτσια. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής ο θεραπευτής δε περπατά με τον ασθενή, επειδή ακόμα κι αν περπατάει από πίσω του, θα επηρεάσει το ρυθμό του. Εάν ο ασθενής χρησιμοποιεί συμπληρωματικό οξυγόνο κατά τη διάρκεια του περιπάτου, κουβαλάει την δεξαμενή μαζί του καθώς και στον οικείο χώρο του θα κάνει αυτή την άσκηση. Σε μια μελέτη οι ερευνητές εφάρμοσαν το τεστ σε 6 ανθρώπους συγχρόνως και δημιούργησαν ανταγωνισμό μεταξύ των συμμετεχόντων μελέτης, με συνέπεια 30% μεγαλύτερο μέσο 6 MWD από τις δοκιμές στις οποίες οι ασθενείς περπάτησαν μόνοι (Roomi, 1996).

Εξασφάλιση ποιότητας

Στις πρόσφατες δημοσιευμένες οδηγίες της American Thoracic Society δεν χρησιμοποιείται κυλιόμενος τάπητας ή ποδήλατο στα οποία ο ασθενής ρυθμίζει την ταχύτητα ή την κλίση ενώ η βάρδιση μαζί με τον ασθενή απαγορεύεται. Δεν χρησιμοποιείται μια ωοειδή ή κυκλική διαδρομή και είναι ανάγκη να χρησιμοποιηθούν οι τυποποιημένες φράσεις για την ομιλία στον ασθενή, επειδή το ποσό ενθάρρυνσης και ενθουσιασμού που δίνονται μπορεί να κάνει μια διαφορά μέχρι 30% 6MWD. Οι στροφές μετρούνται με μετρητή στροφών (Roomi, 1996).

Παράγοντες που επηρεάζουν το 6 λεπτών περπάτημα

Παράγοντες που μπορούν να συνδεθούν με συντομότερο των 6 λεπτών περπάτημα είναι το μικρό ύψος (κοντύτερα πόδια), μεγάλη ηλικία και βάρος σώματος, θηλυκό γένος, εξασθενημένη μνήμη, κοντός διάδρομος για περπάτημα (περισσότερες στροφές), χρόνια αποφρακτική πνευμονική πάθηση, άσθμα, κυστική ίνωση, αρθρίτιδα αστράγαλου ή γόνατου αλλά και τραυματισμός των ισχίων. Αντίθετα το μεγάλο ύψος, το αρσενικό γένος, το υψηλό κίνητρο, όταν ο ασθενής έχει εκτελέσει προηγουμένως τη δοκιμή και η συμπλήρωση οξυγόνου είναι παράγοντες που συνδέονται με το πιο μακροχρόνιο 6 λεπτών περπάτημα (Roomi, 1996).

Κυκλοεργόμετρο Το κυκλοεργόμετρο είναι ένα όργανο που μετράει το μηχανικό έργο και την ισχύ. Έτσι δίνει τη δυνατότητα σε ένα άτομο να εκτελέσει προκαθορισμένη ποσότητα έργου, ενώ παράλληλα γίνονται μετρήσεις βιολογικών παραμέτρων και φυσιολογικών φαινομένων, κατά τη διάρκεια της μυϊκής προσπάθειας (Roomi, 1996)(εικ.4.12).



Εικόνα 4.12 Το κυκλοεργόμετρο (προσαρμοσμένο από <http://pneumoncy.com>).

Κυλιόμενος τάπητας

Ο κυλιόμενος τάπητας είναι ένας μηχανικά κινούμενος τάπητας. Ανάλογα με το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται, η κλίση και η ταχύτητα του κυλιόμενου τάπητα αυξάνονται σταδιακά κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας κοπώσεως. Το κυριότερο μειονέκτημα της άσκησης σε τάπητα είναι ότι δεν μπορεί να υπολογιστεί άμεσα το παραγόμενο έργο όπως γίνεται στο κυκλοεργόμετρο (Roomi, 1996)(εικ.4.13).



Εικόνα 4.13 Ο κυλιόμενος τάπητας (προσαρμοσμένο από <http://www.incardiology.gr/exetaseis/koposi.htm>)

4.6 Στόχοι αναπνευστικής φυσικοθεραπείας

Ο φυσικοθεραπευτής βάσει της διάγνωσης του γιατρού και της μελέτης των πληροφοριών που έχει συλλέξει από την συζήτηση, την φυσική εξέταση και τις εργαστηριακές εξετάσεις θα πρέπει να εντοπιστεί το κύριο πρόβλημα του ασθενούς, που θα αποτελεί και τον βραχυπρόθεσμο στόχο του (Schans, 1999).

Οι στόχοι της θεραπείας του φυσικοθεραπευτή είναι η βελτίωση της κατάστασης του ασθενή και η διατήρηση αυτής της βελτίωσης, η ανεξαρτητοποίηση του ασθενή, η αύξηση της γενικότερης αντοχής του, να του διδάξει μια ελεγχόμενη αναπνοή και να μειώσει στο ελάχιστο το έργο της (οικονομική αναπνοή), να βοηθήσει στη μετακίνηση και αποβολή των βρογχικών εκκρίσεων, να διατηρήσει τα πνευμόνια καθαρά από εκκρίσεις, να κάνει τον ασθενή όσο γίνεται πιο ανεξάρτητο και να του δώσει οδηγίες για διευκόλυνση των καθημερινών λειτουργικών του δραστηριοτήτων (εργονομικές συμβουλές) (Schans, 1999).

Αυτούς τους στόχους ο φυσικοθεραπευτής είναι ανάγκη να γνωρίζει να τους προσαρμόσει πάνω σε κάθε περίπτωση και σε κάθε ασθενή χωριστά. Κύριοι στόχοι είναι η αποβολή των εκκρίσεων, η βελτίωση του πνευμονικού αερισμού και η μείωση της δύσπνοιας (Schans, 1999).

Η κατάλληλη και συστηματική φυσικοθεραπευτική αγωγή εμποδίζει τη συσσώρευση των εκκρίσεων και ως εκ τούτου την καταστροφή των πνευμόνων, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της αναμενόμενης διάρκειας και ποιότητας ζωής αυτών των ασθενών (Schans, 1999).

Κεφάλαιο 5^ο

5.1 Τεχνικές αναπνευστικής φυσικοθεραπείας

Οι Φυσικοθεραπευτικές τεχνικές με τις οποίες επιτυγχάνονται οι σκοποί της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι η χαλάρωση των αναπνευστικών μυών, η διδασκαλία της ελεγχόμενης αναπνοής, ο ελεγχόμενος βήχας και οι αναπνευστικές ασκήσεις. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία του κάθε ασθενή. Έτσι στα μικρά παιδιά γίνεται παθητικά με τη μάλαξη αλλά και τις θέσεις παροχέτευσης (Φυσικοθεραπεία,2010)(εικ.5.1,5.2,5.3).



Εικόνες 5.1,5.2,5.3 Αναπνευστική φυσικοθεραπεία και θέσεις παροχέτευσης σε βρέφη(προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ,2010).

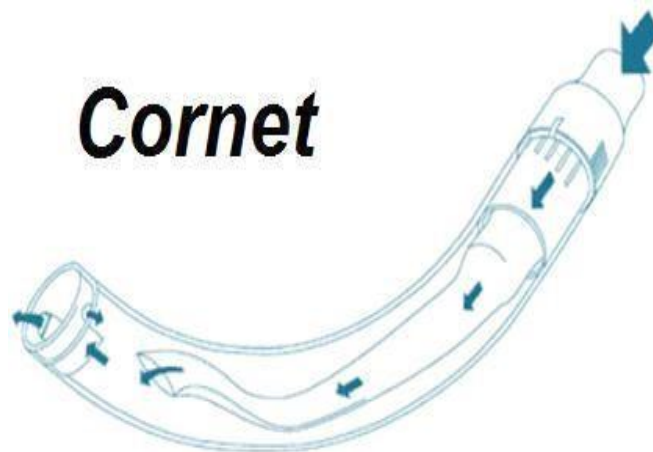
Στα μεγαλύτερα παιδιά γίνεται ενεργητικά και περιλαμβάνει τον ενεργό κύκλο αναπνοής, την αυτογενή παροχέτευση και την επιταχυνόμενη εκπνοή και τη χρήση διάφορων συσκευών όπως το Acapella και το Cornet (Φυσικοθεραπεία 2010)(εικ.5.4,5.5,5.6).



Εικόνες 5.4,5.5,5.6 Ο ενεργός κύκλος αναπνοής και επιταχυνόμενη εκπνοή (προσαρμοσμένο από ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ,2010).

Το Cornet και η Acapella είναι συσκευές με παρόμοια μεταξύ τους δράση. Σε αυτές ο ασθενής φυσάει με αποτέλεσμα να παράγεται μια ελεγχόμενη, ταλαντούμενη θετική πίεση και οι δονήσεις αυτές με τη σειρά τους μεταφέρονται από το σώμα της συσκευής στο θώρακα προκαλώντας την έκπτυξη του.Με τον τρόπο αυτό

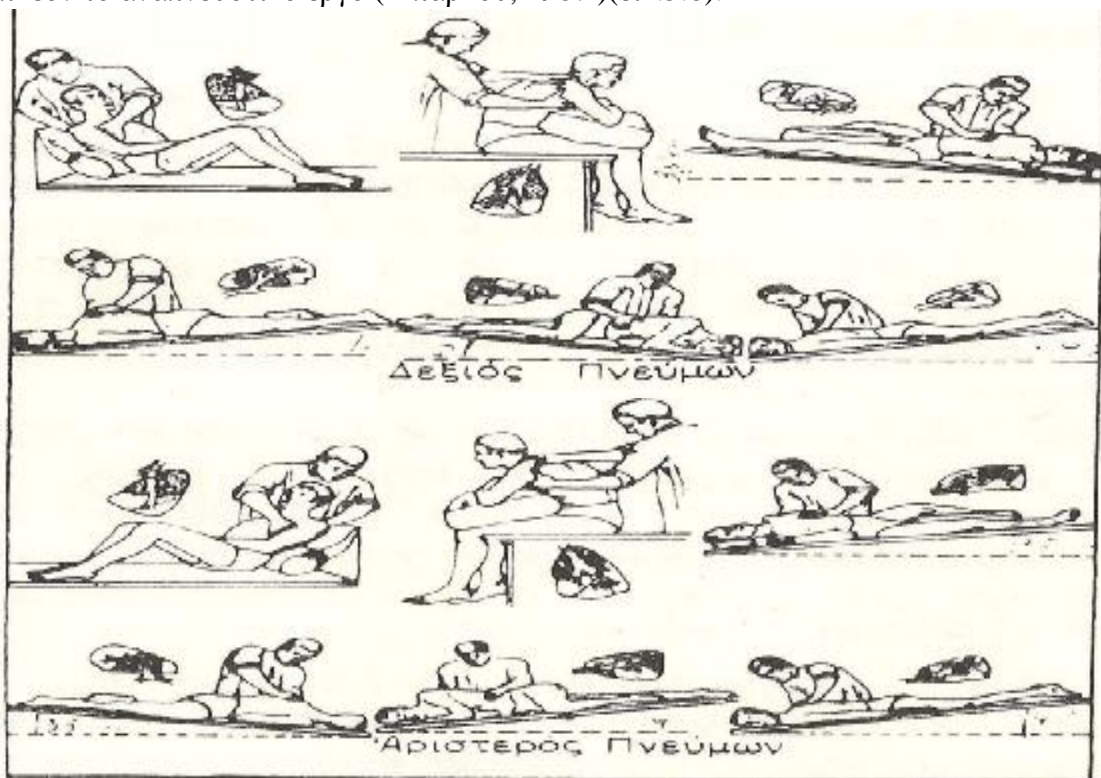
απελευθερώνονται οι αεραγωγοί απο την πυκνή βλέννα, ενώ παράλληλα βελτιώνεται η πνευμονική λειτουργία και μειώνεται η δύσπνοια. Και για την χρήση αυτών των συσκευών χρειάζεται εκπαίδευση του ασθενούς από φυσικοθεραπευτή. Πολλές φορές μάλιστα, για την σωστή και αποδοτική χρήση της συσκευής, σημαντικό ρόλο παίζει η θέση του ασθενούς ή η θέση που αυτός κρατάει την συσκευής (Χαΐνης, 2009) (εικ.5.7).



Εικόνα 5.7 Οι συσκευές Acapella και Cornet (προσαρμοσμένο από <http://www.smiths-medical.com>).

5.1.1 Τοποθέτηση σε κατάλληλες θέσεις

Με τη σωστή τοποθέτηση από την ύπτια στην καθιστή και βαθμιαία στην όρθια θέση αυξάνονται όλοι οι πνευμονικοί όγκοι, οι χωρητικότητες, οι ροές του αέρα στους αεραγωγούς και κυρίως η λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα. Επίσης αυξάνεται η θωρακική και πνευμονική ενδοτικότητα, μειώνεται η αντίσταση και η σύγκλιση των αεραγωγών με αποτέλεσμα να μπορεί το θωρακικό τοίχωμα και το πνευμονικό παρέγχυμα να εκπτύσσονται καλύτερα, να διευκολύνεται η ροή αέρα στους αεραγωγούς και να βελτιώνεται η οξυγόνωση του αίματος. Σε καθιστή θέση με κλίση του κορμού προς τα εμπρός βελτιώνεται η μηκοδυναμική σχέση του διαφράγματος γιατί ανυψώνεται το πρόσθιο τμήμα δίνοντάς του φυσιολογικό πλεονέκτημα. Η τοποθέτηση του ασθενή σε αυτή τη θέση όχι μόνο διευκολύνει τον αερισμό αλλά προάγει και τη χαλάρωση γιατί μειώνει το έργο της αναπνοής. Τα θετικά αποτελέσματα της πλάγιας και πρηνής κατάκλισης στη βελτίωση της σχέσης αερισμού αιμάτωσης, της υποξυγοναιμίας, του υπεραερισμού και της μείωσης των αντιστάσεων στους αεραγωγούς σε ασθενείς με σοβαρή πνευμονοπάθεια είναι πολύ σημαντικά. Η πλάγια ημικαθιστή θέση και η καθιστή ή όρθια με κλίση του κορμού προς τα εμπρός μειώνουν το αναπνευστικό έργο. Ασθενείς με πνευμονικό εμφύσημα, βρογχικό άσθμα, πνευμονική ίνωση, νεοπλασία πνεύμονα ανακουφίζονται από το σύμπτωμα της δύσπνοιας όταν υιοθετούν κατάλληλες θέσεις ανάπαυσης. Ο συνδυασμός των θέσεων με την ελεγχόμενη ήρεμη κοιλιακή αναπνοή μειώνουν επιπλέον το αναπνευστικό έργο (Μπάρλου, 1987)(εικ.5.8).



Εικόνα 5.8 Βρογχική παροχέτευση από ανάρροπη θέση (προσαρμοσμένο από Εγχειρίδιο Φυσικοθεραπείας,1981).

5.1.2 Ελεγχόμενη διαφραγματική αναπνοή-Θωρακική έκπτυξη

Η ελεγχόμενη διαφραγματική αναπνοή και ο συγχρονισμός των αναπνευστικών κινήσεων αυξάνουν την πνευμονική ενδοτικότητα, μειώνουν το νεκρό χώρο και την ανομοιογένεια αερισμού αιμάτωσης του πνεύμονα, προλαμβάνοντας έτσι την υποξαιμία. Η ελεγχόμενη αναπνοή μειώνει το έργο της αναπνοής, τη δύσπνοια, την αρτηριακή πίεση ενώ παράλληλα αυξάνει τη δύναμη των εισπνευστικών μυών και την αντοχή των ασθενών σε λειτουργίες καθημερινής δραστηριότητας. Η πολύ αργή και βαθιά αναπνοή αυξάνει το αναπνευστικό έργο. Η ελεγχόμενη αναπνοή με ανοικτό το στόμα μειώνει το αναπνευστικό έργο γιατί μειώνει τον νεκρό χώρο και αερίζονται καλύτερα οι κυψελίδες. Η αναπνοή με μισόκλειστα χείλη αυξάνει το αναπνευστικό έργο, αλλά διατηρεί για περισσότερο έργο τους αεραγωγούς ανοικτούς, αποφεύγοντας την πρόωρη σύγκλιση και παγίδευση αέρα στον πνεύμονα, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της δύσπνοιας σε ασθενείς με σταθερή ΧΑΠ. Η τελευταία αναπνοή πρέπει να διδάσκεται στους ασθενείς απαραίτητα για τη βελτίωση του αερισμού (Μπάρλου, 1987).

5.1.3 Η ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών

Η αδυναμία των αναπνευστικών μυών ενοχοποιείται για την υπερκαπνία, τη δύσπνοια, τη νυκτερινή υποξυγοναιμία αλλά και τη μειωμένη αντοχή στην άσκηση σε αναπνευστικούς ασθενείς. Οι αναπνευστικοί μύες υφίστανται αλλοιώσεις κατά τα επεισόδια της δύσπνοιας για αυτό υποστηρίζεται ότι θα πρέπει να ενδυναμώνονται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται με το χρόνο οι οποιεσδήποτε αλλοιώσεις. Η άσκηση των αναπνευστικών μυών αρχίζει με την ήρεμη αναπνοή και συνεχίζει με το συγχρονισμό των αναπνευστικών κινήσεων. Περαιτέρω ενδυνάμωση επιτυγχάνεται με ασκήσεις αντίστασης, αύξησης της αντοχής ή και ελάχιστης φόρτισης (Μπάρλου, 1987).

5.1.4 Εφαρμογή θετικής πίεσης

Ο μηχανικός αερισμός (επεμβατικός και μη επεμβατικός) με την εφαρμογή θετικής πίεσης στους αεραγωγούς ξεκουράζει τους αναπνευστικούς μύες μειώνοντας το έργο της αναπνοής. Γιατί ο αναπνευστήρας λειτουργεί σε σειρά με τους αναπνευστικούς μύες και αναλαμβάνει μέρος ή όλο το αναπνευστικό έργο του ασθενή. Ο επεμβατικός μηχανικός αερισμός μέσω ενδοτραχειακού σωλήνα, δε συνιστάται σε ασθενείς οι οποίοι ξέρουν να διαχειριστούν τα επεισόδια κόπωσης και δύσπνοιά τους. Σε αυτούς τους ασθενείς ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός (MEMA) μέσω προσωπίδας, αποτρέπει τους κίνδυνους λοίμωξης και είναι περισσότερο άνετος γιατί τους επιτρέπει να τον χρησιμοποιούν όποτε τους χρειάζονται ενώ παράλληλα μπορούν να μιλούν ή να τρέφονται, ωστόσο δεν εφαρμόζεται ποτέ MEMA εκτός νοσοκομείου. Γενικά όλοι οι τύποι MEMA μειώνουν το έργο της αναπνοής σε ασθενείς με κυστική ίνωση με μεγάλη υπερκαπνία και οξέωση, σε ασθενείς με υπνική άπνοια, σε ασθματικούς με δυναμικό υπεραερισμό, σε ασθενείς με σκολίωση και νευρομυικά νοσήματα οι οποίοι παρουσιάζουν μεγάλη υπερκαπνία. Έτσι μέσω μηχανικού αερισμού κατά την εισπνοή ή και την εκπνοή επιτυγχάνει την προσωρινή αύξηση των πνευμονικών

όγκων γιατί προάγεται ο παράπλευρος αερισμός. Βοηθά στη βελτίωση της ανταλλαγής αερίων και προλαμβάνει την σύμπτωση των αεραγωγών (Φυσικοθεραπεία, 2007).

5.1.5 Τεχνικές για τον βρογχικό Καθαρισμό

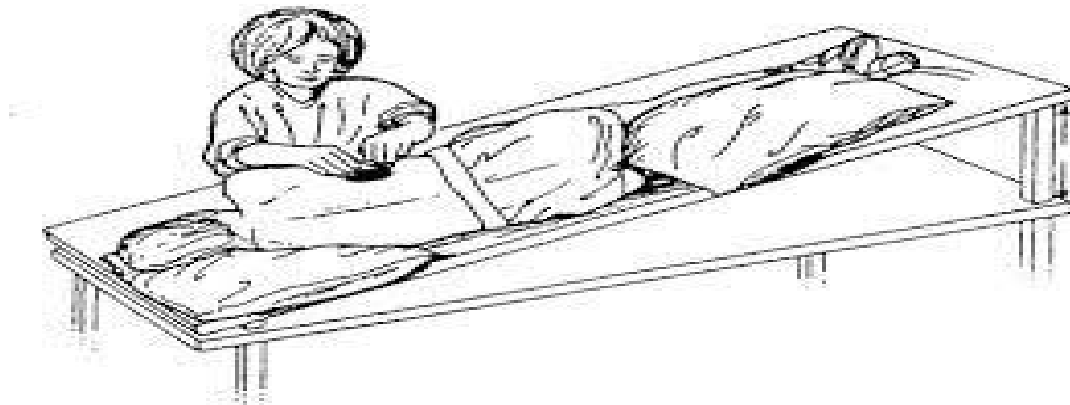
Η βρογχική υγιεινή κρίνεται απαραίτητη σε ασθενείς με περίσσεια εκκρίσεων οι οποίοι είτε λόγω αδυναμίας του βήχα, είτε δυσλειτουργίας του κροσσωτού επιθηλίου των βρόγχων (κληρονομική, μετεγχειρητική, κάπνισμα, υπάρχουσα αναπνευστική νόσος) δεν έχουν τη δυνατότητα να αποβάλλουν ικανοποιητική ποσότητα εκκρίσεων, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόφραξη των αεραγωγών και να επιβαρύνεται η αναπνευστική λειτουργία. Οι τεχνικές του βρογχικού καθαρισμού είναι ευρέως χρησιμοποιημένες στην κλινική πράξη για την αντιμετώπιση των αναπνευστικών ασθενών όταν έχουν κατακράτηση βρογχικών εκκρίσεων η οποία επιδεινώνει την κλινική τους εικόνα. Η παρουσία των βρογχικών εκκρίσεων δημιουργεί παθολογικό υπόβαθρο για επιρρέπεια σε λοιμώξεις του αναπνευστικού και καταστροφής του τοιχώματος των αεραγωγών, με άμεσο αποτέλεσμα τη μειωμένη πνευμονική λειτουργία αλλά και την αύξηση της συχνότητας και της διάρκειας νοσηλείας των ασθενών. Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή είναι να βρει την πιο αποτελεσματική θεραπεία αλλά και την πιο εύκολη για τον ασθενή (Kisner, 2003).

5.1.6 Βρογχική παροχέτευση με τη βαρύτητα και χειρισμούς

Η βαρύτητα μπορεί να αυξήσει αποτελεσματικά την βρογχική κάθαρση σε σχέση με άλλες ασκήσεις και τεχνικές βρογχικού καθαρισμού, ωστόσο η παροχέτευση με τη βαρύτητα δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές ως προς το μέγεθος της απόχρεμψης (Μπάρλου, 1987).

Οι πλήξεις είτε γίνονται με τα χέρια είτε με μηχανήμα μεταφέρουν τη μηχανική ενέργεια μέσω του θωρακικού τοιχώματος στους αεραγωγούς και αυξάνουν την ενδοθωρακική πίεση, ενώ οι δονήσεις κατά τη διάρκεια της εκπνοής αυξάνουν την εκπνευστική ροή. Αυτό βοηθάει στην αποβολή περίσσειας εκκρίσεων μέσα από το βρογχικό δέντρο ειδικά όταν συνδυάζεται με θέσεις παροχέτευσης. Βασικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της τεχνικής παίζει η εμπειρία του φυσικοθεραπευτή καθώς δεν υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι αυτοί οι χειρισμοί είναι από μόνοι τους αποτελεσματικοί στον βρογχικό καθαρισμό. Σε ασθενείς με χρόνια πνευμονικά νοσήματα και μεγάλη έκκριση βλέννας οι πλήξεις δεν μπορούν από μόνες τους να προάγουν τη βρογχική κάθαρση ή την απέκκριση βλέννας για αυτό και συνδυάζονται και με άλλες τεχνικές και με βήχα (Μπάρλου, 1987).

Οι πλήξεις από τον ίδιο τον ασθενή είναι αναποτελεσματικές και ενδέχεται να προκαλέσουν μείωση του κορεσμού, αλλά για κάποιους ασθενείς είναι ευχάριστες και τις προτιμούν επειδή εφαρμόζονται εύκολα από τους ίδιους και το περιβάλλον τους (Μπάρλου, 1987)(εικ.5.9).



Εικόνα 5.9 Θέση παροχέτευσης για τον μέσο λοβό (προσαρμοσμένο από <http://slideplayer.gr/slide/1998969/>).

5.1.7 Τεχνική της Βεβιασμένη Εκπνοής

Ο βήχας απομακρύνει ξένα σώματα ή βλέννα από τις ανώτερες αναπνευστικές οδούς. Είναι σπουδαίος μηχανισμός της αποβολής των εκκρίσεων σε πνευμονικά νοσήματα με αλλαγές τόσο στη δομή των αεραγωγών αλλά και στην ποιότητα και την ποσότητα της παραγόμενης βλέννας. Είναι όμως αποτελεσματικός σε υψηλές εκπνευστικές ροές οι οποίες παρουσιάζονται σε υψηλούς πνευμονικούς όγκους, γεγονός το οποίο είναι δύσκολο να συμβεί στους αναπνευστικούς ασθενείς. Έτσι σε αυτές τις περιπτώσεις όταν ο ασθενής δεν μπορεί να βήξει αποτελεσματικά υιοθετούνται ειδικά τεχνάσματα όπως το “λαχάνιασμα” και το χνώτο. Το χνώτισμα βελτιώνει την πνευμονική λειτουργία και τη βρογχική κάθαρση (Φυσικοθεραπεία, 2007).

Οι διατμητικές δυνάμεις που δημιουργεί στη μάζα της βλέννας βοηθά στη μείωση της γλοιότητάς της με αποτέλεσμα την ευκολότερη μετακίνησή της. Κατά το χνώτισμα η ενδοθωρακική πίεση είναι μικρότερη από αυτή που παράγεται στο βήχα και αυτό αποτελεί πλεονέκτημα όταν υπάρχει θωρακικός πόνος, ενώ απαιτεί μικρότερη προσπάθεια από τον ασθενή. Με τη σωστή διδασκαλία της τεχνικής φαίνεται ότι το χνώτισμα δεν αυξάνει την απόφραξη των αεραγωγών, ενώ όταν

γίνεται λανθασμένα μπορεί να αυξάνει την απόφραξη των αεραγωγών περισσότερο από το βήχα (Φυσικοθεραπεία, 2007).

5.1.8 Ενεργός Κύκλος Αναπνευστικών Τεχνικών

Η τεχνική είναι αποτελεσματική για το βρογχικό καθαρισμό και τη βελτίωση της πνευμονικής λειτουργίας, χωρίς να αυξάνει την υποξαιμία ή την απόφραξη των αεραγωγών. Η εφαρμογή της σε θέσεις παροχέτευσης ή σε καθιστή θέση φαίνεται πως είναι το ίδιο αποτελεσματική ως προς το μέγεθος (βάρος) της απόχρεμψης. Ο φυσικοθεραπευτής σε περιπτώσεις δύσπνοιας έχει τον ασθενή συνήθως σε καθιστή θέση ή σε οποιαδήποτε άλλη ώστε να νοιώθει πιο άνετα (Φυσικοθεραπεία 2007).

5.1.9 Αυτογενής Παροχέτευση

Είναι συνδυασμός της διαφραγματικής αναπνοής με ασκήσεις θωρακικής έκπτυξης σε διαφορετικούς πνευμονικούς όγκους για να επιτευχθεί μέγιστη εκπνευστική ροή σε διαφορετικές γενεές βρόγχων. Μοιάζει με τον ενεργό κύκλο αναπνοών αλλά γίνεται μόνο από τον ασθενή εφόσον την έχει διδαχθεί. Γίνεται σε καθιστή μέση θέση ή ύπια με τον αυχένα σε ελαφρά έκταση και τα χέρια τοποθετημένα στο ανώτερο θωρακικό τοίχωμα (Φυσικοθεραπεία, 2007)(εικ.5.10).



Εικόνα 5.10 Αυτογενής παροχέτευση (προσαρμοσμένο από <http://www.bioenergiacenter.gr/bio/anapneystiki-fisikotherapeia>).

5.1.10 Τεχνικές για την Αύξηση της Αντοχής του Αναπνευστικού Ασθενή

Η αύξηση της αντοχής του αναπνευστικού ασθενή επιτυγχάνεται με τη μείωση του αναπνευστικού έργου που καταναλώνεται σε κάθε λειτουργική δραστηριότητα. Το αυξημένο αναπνευστικό έργο εκδηλώνεται με κύριο κλινικό χαρακτηριστικό τη δύσπνοια. Για τη μείωση του υιοθετούνται οι κατάλληλες θέσεις ανάπαυσης για χαλάρωση ή και ύπνο, οι αναπνευστικές ασκήσεις, η ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών και εφαρμογή θετικής πίεσης στους αεραγωγούς. Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών γίνεται άμεσα με την κλινική εξέταση, την υποκειμενική αξιολόγηση του βαθμού της ανακούφισης του ασθενή από την δύσπνοια με έγκυρα ερωτηματολόγια υποκειμενικής αξιολόγησης και με λειτουργικές δοκιμασίες (West, 2011).

5.1.11 Αποτελεσματικότητα των τεχνικών της Αναπνευστικής Φυσικοθεραπείας

Οι φυσιοθεραπευτές καλούνται να εφαρμόσουν τις τεχνικές της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας στην καθημερινή κλινική πράξη. Η αποδοχή για την αποτελεσματικότητα των τεχνικών στηρίζεται στην παρατήρηση. Για τις τεχνικές βελτίωσης του πνευμονικού αερισμού και της μείωσης του αναπνευστικού έργου υπάρχει σαφής ερευνητική απόδειξη για την αποτελεσματικότητά τους. Ο φυσικοθεραπευτής είναι σημαντικό να γνωρίζει εάν η τεχνική η οποία αποφασίζει να εφαρμόσει είναι περισσότερο αποτελεσματική, με μικρότερο κόστος χρόνου ή μικρότερης δυσκολίας για τον άρρωστο, περισσότερο κατανοητή και μακροπρόθεσμα πιο εύκολα εφαρμόσιμη ή ακόμα περισσότερο οικονομική συγκριτικά με κάποια άλλη (West, 2011).

Στα πλαίσια της θεραπείας των αναπνευστικών ασθενών οι φυσικοθεραπευτές καλούνται να αποφασίσουν ποιες τεχνικές θα εφαρμόζουν για να κάνουν την παρέμβαση τους περισσότερο αποτελεσματική. Η απόφαση για την επιλογή της τεχνικής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι το ιστορικό του ασθενή, την κλινική του εικόνα, τον εργαστηριακό και κλινικό έλεγχο, το διαθέσιμο χρόνο και τη διάθεση και ικανότητα συνεργασίας του ασθενή. Η επιλογή της τεχνικής στηρίζεται κυρίως στο στόχο που θέλουν να πετύχουν με τη συγκεκριμένη κλινική εικόνα και ιστορικό (West, 2011).

5.2 Έρευνες των τελευταίων ετών πάνω στο θέμα

Οι Harver et al. το 1989 ερεύνησαν τα αποτελέσματα της λειτουργίας των εισπνευστικών μυών, τις κλινικές βαθμολογίες της δύσπνοιας και την αντίληψή της σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 19 ασθενείς με μέτρια ως σοβαρή χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Οι 10 αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και οι υπόλοιποι 9 την ομάδα ελέγχου. Και οι 2 ομάδες εκπαιδεύτηκαν σε μία συσκευή που μετρούσε την ένταση της αναπνοής κατά

την διάρκεια άσκησης. Η εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε 2 φορές κάθε ημέρα για 15 λεπτά. Οι ασθενείς της πειραματικής ομάδας ασκούνταν σε έξι αυξανόμενα επίπεδα αντίστασης ενώ η ομάδα ελέγχου σε ένα σταθερό. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι οι ασθενείς της πειραματικής ομάδας παρουσίασαν σημαντική αύξηση στην εισπνευστική μυϊκή δύναμη κάτι που οδήγησε στην παρατήρηση ότι μετά από 8 εβδομάδες η πειραματική ομάδα παρουσίασε λιγότερα επεισόδια δύσπνοιας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Harver et al., 1989).

Οι Petrof et al. το 1990 ερεύνησαν ότι η συνεχής άσκηση πίεσης στους αεραγωγούς προκάλεσε μείωση του μηχανικού φορτίου της αναπνοής, του έργου της αναπνοής και της δύσπνοιας. Ο πνευμονικός όγκος και η αναπνευστική συχνότητα ακόμα παρέμειναν σταθερές σε όλα τα επίπεδα της της εφαρμοσμένης πίεσης. Στη παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος επτά ασθενείς με σοβαρή ΧΑΠ μετά την διακοπή του μηχανικού αερισμού. Ακόμα η εισπνευστική πνευμονική αντίσταση και ελαστικότητα παρέμειναν αμετάβλητες μετά την εφαρμογή της πίεσης. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι υπήρχαν προοδευτικές μειώσεις στο αναπνευστικό έργο της αναπνοής όσο το επίπεδο της πίεσης αυξανόταν ενώ στο υψηλότερο επίπεδο το έργο της εισπνοής/λεπτό μειώθηκε κατά 49,8%. Παρόμοια προοδευτικές μειώσεις παρατηρήθηκαν επίσης στο έργο των εισπνευστικών μυών και του διαφράγματος με τις μειώσεις να φτάνουν το 42,9% και 42,2% αντίστοιχα κάτι που οδήγησε στην παρατήρηση ότι ο τελικός όγκος του πνεύμονα παρέμεινε σταθερός στα χαμηλότερα επίπεδα της πίεσης ωστόσο όλοι οι ασθενείς ανέφεραν μια μείωση της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια άσκησης της πίεσης (Petrof et al., 1990).

Οι Kikuchi et al. το 1991 ερεύνησαν τις αλλαγές της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας κατά τη διάρκεια της εισπνοής και εξέτασαν τους μηχανισμούς της. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 7 φυσιολογικά άτομα. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι με μια εισπνοή ενώ είχε γίνει απόφραξη στο στόμα με 3 διαφορετικές πιέσεις διάρκειας 1,2 και 5 δευτερολέπτων υπήρχε μείωση της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας με μια παράλληλη αύξηση της εκπνευστικής δραστηριότητας στο ηλεκτρομυογράφημα. Επιπλέον η μείωση της υπολειπόμενης χωρητικότητας ήταν μεγαλύτερη με μεγαλύτερη στοχευμένη πίεση και διάρκεια. Σε μία επιπλέον μελέτη η αίσθηση δυσφορίας της αναπνοής κατά τη διάρκεια της ελαστικής φόρτωσης μειώθηκε με μείωση της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας κάτι που οδήγησε στην παρατήρηση ότι η μείωση της λειτουργικής χωρητικότητας οφείλεται στον συμπεριφερικό έλεγχο της αναπνοής όπου μπορεί να μειωθεί η δύσπνοια κατά την διάρκεια της φόρτισης στην εισπνοή (Kikuchi et al., 1991).

Οι Gift et al. το 1992 ερεύνησαν την αποτελεσματικότητα ενός μαγνητοσκοπημένου μηνύματος χαλάρωσης στη μείωση της δύσπνοιας και του άγχους σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 26 ενήλικες ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και δύσπνοια όπου στη συνέχεια χωρίστηκαν σε δύο ομάδες αποτελώντας την ομάδα θεραπείας και την ομάδα ελέγχου. Η ομάδα θεραπείας διδάχθηκε χαλάρωση χρησιμοποιώντας μια κασέτα ενώ η ομάδα ελέγχου είχε εντολή να κάθεται σιωπηλά. Το άγχος, η δύσπνοια και η απόφραξη των αεραγωγών μετρήθηκαν στην αρχή και στο τέλος της μελέτης

ενώ η θερμοκρασία του δέρματος, ο καρδιακός και ο αναπνευστικός ρυθμός καταγράφηκαν για 4 εβδομάδες καθόλη τη διάρκεια των συνεδριών. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι το άγχος, η δύσπνοια και η απόφραξη των αεραγωγών μειώθηκαν στην ομάδα χαλάρωσης ενώ η ομάδα ελέγχου παρέμεινε στην ίδια ή και σε χειρότερη κατάσταση (Gift et al., 1992).

Οι Henke et al. το 1993 ερεύνησαν τα οφέλη της συνεχούς θετικής πίεσης στους αεραγωγούς σε ασθενείς με κυστική ίνωση. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 33 ασθενείς με κυστική ίνωση ενώ παράλληλα ερευνήθηκε η λειτουργία των πνευμόνων. Οι δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας μετρήθηκαν σε κατάσταση ηρεμίας. Οι δοκιμές αντοχής πραγματοποιήθηκαν σε εργομετρικό ποδήλατο με συνεχή θετική πίεση αλλά και χωρίς. Ακόμα μετρήθηκε η διαφραγματική πίεση σε 7 ασθενείς της πειραματικής ομάδας και βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των δεικτών της σοβαρότητας της νόσου τις επιπτώσεις της θετικής πίεσης και τη βαθμολογία της δύσπνοιας. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι η συνεχής θετική πίεση μείωσε αισθητά τη δύσπνοια σε ασθενείς με σοβαρές παθήσεις των πνευμόνων αλλά δεν ήταν το ίδιο αποτελεσματική σε ασθενείς με ήπιες πνευμονικές παθήσεις. Επιπλέον σε πολλούς ασθενείς με σοβαρή νόσο των πνευμόνων παρατηρήθηκε βελτίωση κορεσμού του οξυγόνου με τη θετική πίεση. Έτσι η μειωμένη αίσθηση της δύσπνοιας μετά από θετική πίεση στους ασθενείς έδειξε ότι με αυτόν τον τρόπο μπορεί να μειωθεί το έργο της αναπνοής αλλά και να αυξηθεί η αντοχή κατά τη διάρκεια της άσκησης σε ασθενείς με κυστική ίνωση (Henke et al., 1993).

Οι Keilty et al. το 1994 ερεύνησαν ότι οι ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονική νόσο η άσκηση τους περιορίζεται από τη δύσπνοια. Οι ασθενείς αυτοί έχουν αυξημένο αναπνευστικό φορτίο σε κατάσταση ηρεμίας, που επιδεινώνεται κατά τη διάρκεια της άσκησης. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί η επίδραση που έχει η υποστήριξη αέρα κατά τη διάρκεια της μέγιστης άσκησης πάνω σε διάδρομο στους ασθενείς και αν θα μειωθεί η δύσπνοια έτσι ώστε να αυξηθεί η διάρκεια της άσκησης τους. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 8 άνδρες με δύσπνοια που οφειλόταν σε χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Οι ασθενείς της πειραματικής ομάδας περπάτησαν πάνω σε διάδρομο μέχρι να αισθανθούν δύσπνοια και ήδη στο πρώτο λεπτό βαθμολόγησαν σύμφωνα με την κλίμακα Borg τη δύσπνοια τους με 5 (σοβαρή). Κάθε μία από αυτές τις βόλτες συγκρίθηκε με μια βόλτα ελέγχου χρησιμοποιώντας μία μάσκα οξυγόνου όπου μετά την παύση της άσκησης καταγραφόταν η κόπωση στα πόδια των ασθενών. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι κανένας από τους ασθενείς δεν σταμάτησε εξαιτίας της κόπωσης αλλά όλοι μάλιστα η δύσπνοια τους έφτανε στο επίπεδο 5 της κλίμακας Borg. Η θετική πίεση στους αεραγωγούς βελτίωσε την διανυόμενη απόσταση κατά 62% σε σύγκριση με την απόσταση ελέγχου κάτι που οδήγησε στην παρατήρηση ότι η εφαρμογή της υποστηρικτικής θετικής πίεσης μπορεί να μειώσει τη δύσπνοια και να αυξήσει την αντοχή στην άσκηση σε διάδρομο σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (Keilty et al., 1994)

Οι Thornby et al. το 1995 ερευνήσαν ότι ένα διαταραγμένο ερέθισμα όπως η μουσική αν εισηχθή κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορεί να μειώσει την αντίληψη της αναπνευστικής προσπάθειας σε οποιοδήποτε επίπεδο της άσκησης ενώ η αισθητήρια στέρηση αυξάνει την αντίληψη της προσπάθειας. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 36 ασθενείς με μέτρια χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Οι ασθενείς της πειραματικής ομάδας συμμετείχαν σε πρόγραμμα άσκησης τεσσάρων συνεδριών και βαθμολόγησαν την αναπνευστική προσπάθεια τους χρησιμοποιώντας την κλίμακα Borg σε συνδυασμό με την αντίληψη των ασθενών πάνω την άσκηση. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι σε κάθε επίπεδο άσκησης, η αντιληπτή άσκηση με τη χρήση μουσικής ήταν χαμηλότερη από όταν ο ασθενής άκουγε έναν ουδέτερο θόρυβο ή επικρατούσε απόλυτη ησυχία επομένως η αντιληπτή προσπάθεια μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά από εξωτερικούς παράγοντες. Αυτό με τη σειρά του υποδηλώνει ότι η χρήση κάποιου ηχητικού ερεθίσματος κατά τη διάρκεια της άσκησης σε ασθενείς με χρόνια αναπνευστική πνευμονοπάθεια μπορεί να μειώσει σημαντικά την αντίληψη των συμπτωμάτων της αναπνευστικής δυσφορίας, επιτρέποντας έτσι στον ασθενή να ασκηθεί με μεγαλύτερη ένταση και ενδεχομένως καλύτερων αποτελεσμάτων της άσκησης (Thornby et al., 1995)

Οι De jong et al το 1997 ερευνήσαν 15 ενήλικες ασθενείς με κυστική ίνωση μελετώντας την ποιότητα ζωής τους, την πνευμονική λειτουργία, την άσκηση και την δύσπνοια κατά την διάρκεια της καθημερινής διαβίωσης σε σχέση με μία ομάδα 100 υγιών ατόμων 18-30 χρονών. Το ψυχοκοινωνικό σκορ που επιτεύχθει δεν διέφερε σημαντικά ανάμεσα στις δύο ομάδες αλλά έδειξε να συσχετίζεται με τη μέγιστη ικανότητα άσκησης. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι η κυστική ίνωση επηρεάζει την ποιότητα της ζωής σε ενήλικες, κυρίως λόγω του περιορισμού στη φυσική λειτουργία. Οι βαθμολογίες της ικανότητας άσκησης και της δύσπνοιας έδειξαν να σχετίζονται όσο αφορά την ποιότητα ζωής των ασθενών της πειραματικής ομάδας. Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις των προγραμμάτων αποσκοπούν στη βελτίωση της ικανότητας για άσκηση άρα και μείωση της δύσπνοιας σε ασθενείς με κυστική ίνωση (De jong et al., 1997).

Οι Shumway et al το 2008 ερευνήσαν την παρουσία, τις μεθόδους αξιολόγησης και τη θεραπεία της «πείνας αέρα». Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος ασθενείς με βαριάς μορφής ασθένειες που είχαν το σύμπτωμα της δύσπνοιας. Εξετάστηκαν με τις κλίμακες VAS , την τροποποιημένη κλίμακα Borg και την κλίμακα του ATS για τη δύσπνοια. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι οι κλίμακες VAS και Borg αποδείχθηκαν χρήσιμες στην αξιολόγηση της τελικής δύσπνοιας και οδήγησε στην παρατήρηση ότι καμία θεραπεία ή συνδυασμός θεραπειών δεν βελτίωσε τη δύσπνοια, φάνηκε όμως η μεταφορά τους στο νοσοκομείο να την έκανε λίγο καλύτερη (Shumway et al., 2008).

Οι Allen et al. το 2012 ερευνήσαν ότι η αργή αναπνοή χρησιμοποιείται για να επηρεάσει τον καρδιαγγειακό συντονισμό, μια κατάσταση που συνδέεται με οφέλη για την υγεία, αλλά μπορεί επίσης να αυξήσει τον παλιρροιακό όγκο που σχετίζεται με την δύσπνοια. Στη παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 71 άτομα που ανέπνεαν 6 αναπνοές ανά λεπτό. Στην πρώτη περίπτωση τα άτομα βλέπαν το ρυθμό της εισπνοής και της εκπνοής τους από μία κάθετη μπάρα που μετακινούνταν προς τα επάνω και

προς τα κάτω. Στην δεύτερη περίπτωση ο ρυθμός της αναπνοής καταγραφόταν ωστόσο κατά τη διάρκεια της εκπνοής παρουσιάζονταν στους ασθενείς κάποιες θετικές εικόνες. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι ο ρυθμός της αναπνοής συνδυάστηκε με ευχάριστες εικόνες ο παλιρροιακός όγκος και η ένταση της δύσπνοιας παρουσιάστηκαν μειωμένες κάτι που οδήγησε στην παρατήρηση ότι οι θετικές επιπτώσεις μπορούν να μειώσουν τη δύσπνοια κατά τη διάρκεια της αναπνοής αργού ρυθμού και μπορούν να έχουν εφαρμογές στον καρδιαγγειακό συντονισμό (Allen et al., 2012).

Οι Mendoca et al το 2013 παρατήρησαν τον φυσιολογικός μηχανισμός της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια της άσκησης με τον εξωτερικό περιορισμό του θώρακα και τον ρόλο της αυξημένης αναπνευστικής κίνησης ερευνώντας ότι η νευρομηχανική αποσύνδεση του αναπνευστικού συστήματος αποτελεί τη μηχανική βάση της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια της άσκησης στη ρύθμιση του περιορισμού στον αερισμό. Για το σκοπό αυτό εξετάστηκε η επίδραση των ταινιών του θωρακικού τοιχώματος για να μιμηθεί ένα έλλειμα του πνεύμονα. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 20 υγιείς άνδρες (Μ.Ο 25,7 έτη) που συμμετείχαν στην έρευνα και ολοκλήρωσαν τον κύκλο των ασκήσεων. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι η αυξημένη ένταση και δυσαρέσκεια της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια της άσκησης με τις ταινίες θωρακικού τοιχώματος δεν θα μπορούσε να εξηγηθεί εύκολα εξαιτίας της αύξησης της νευρομηχανικής αποσύνδεσης αλλά πιθανόν αντανακλούσε την ευαισθητοποίηση των νευρώνων αυξημένης αναπνευστικής κίνησης που απαιτούνται για τη επίτευξη κάθε περιορισμού του αερισμού κατά τη διάρκεια της άσκησης στη ρύθμιση του ανώμαλου περιορισμού στις επεκτάσεις του όγκου (Mendoca et al., 2013).

Οι Nguyen et al το 2013 ερεύνησαν ότι οι ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια παρουσιάζουν δύσπνοια μετά από μια δραστηριότητα. Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα δύο αυτοδιαχειριζόμενων προγραμμάτων αντιμετώπισης της δύσπνοιας μετά από προσπάθεια βασισμένων στο ίντερνετ σε σύγκριση με την παρουσία κάποιου ειδικού. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής διαδικασίας έδειξαν ότι το πρόγραμμα αυτοεξυπηρέτησης βελτίωσε τη δύσπνοια καθώς παρείχε υψηλά επίπεδα υποστήριξης για την έναρξη και τη συνέχεια μίας άσκησης όχι όμως σημαντικά σε σχέση με την παρουσία ενός ειδικού. Ωστόσο η υψηλή ικανοποίηση των συμμετεχόντων που παίρνανε μέρος στο πρόγραμμα σε συνδυασμό με άλλες θετικές αλλαγές συμπεριλαμβανομένης της αυτοδιαχείρισης τους στη δύσπνοια και η άσκηση υπογραμμίζουν την ανάγκη για πρόσθετες δοκιμές εξατομικευμένων προγραμμάτων καθώς βελτιστοποιούν την εμπλοκή του ασθενή και παράλληλα βελτιώνουν τις κλινικές του εξετάσεις (Nguyen et al., 2013).

Οι Bernhardt et al το 2014 ερευνήσανε το κατά πόσο η απώλεια βάρους μπορεί να μειώσει τη δύσπνοια κόπωσης. Στην παραπάνω μελέτη έλαβαν μέρος 29 παχύσαρκες γυναίκες. Στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν με βάση τη δύσπνοια τους κατά τη διάρκεια της ποδηλασίας και ολοκλήρωσαν ένα πρόγραμμα απώλειας βάρους 12 εβδομάδων. Οι περισσότερες μεταβλητές που μετρήθηκαν (σύνθεση σώματος, κατανομή λίπους, πνευμονική λειτουργία, κόστος οξυγόνου της αναπνοής) βελτιώθηκαν με την απώλεια βάρους. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ερευνητικής

διαδικασίας έδειξαν ότι η μέτρια απώλεια βάρους ήταν αποτελεσματική στη μείωση της δύσπνοιας κόπωσης σε παχύσαρκες γυναίκες (Bernhardt et al.,2014).

Οι Ameer et al το 2014 ερευνήσανε ότι άτομα με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ), συχνά γίνεται παροδικά υποξαιμική (χαμηλά επίπεδα οξυγόνου στο αίμα) κατά τη διάρκεια της άσκησης και απαιτούν θεραπεία με οξυγόνο για να βελτιωθεί η δύσπνοια, η ικανότητα άσκησης και να μειωθεί η αναπηρία.Βασισμένη σε τέσσερις μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης που είχαν λάβει μέρος 331 συμμετέχοντες,και δύο μελέτες που παράγουν στατιστικά και κλινικά σημαντικό όφελος για την ποιότητα της δύσπνοιας μετά την άσκηση.Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών έδειξαν ότι σε ασθενείς με ΧΑΠ με μέτρια υποξία, τρέχοντα στοιχεία σχετικά με περιπατητική θεραπεία με οξυγόνο αποκάλυψαν βελτίωση της δύσπνοιας μετά την άσκηση και βελτίωση της δύσπνοιας κόπωσης βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα ζωής των ασθενών (Ameer et al.,2014).

Κεφάλαιο 6^ο Συμπεράσματα-Συζήτηση πτυχιακής εργασίας

Η αξιολόγηση της δύσπνοιας που χρησιμοποιεί τα τυποποιημένα πρωτόκολλα πηγαίνει αρκετά πέρα από τις αναφορές των ασθενών για τις δραστηριότητες που μπορούν να πραγματοποιήσουν αλλά έχει και κάποια όρια. Η αξιολόγηση της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια χρήσης του κυκλοεργόμετρου και του κυλιόμενου τάπητα για παράδειγμα παρέχει την ευκαιρία να συνδεθούν τα συμπτώματα με τις μεταβλητές, ωστόσο αφορά μόνο τη δεδομένη στιγμή και όχι τα συμπτώματα του ασθενή κατά τη διάρκεια προηγούμενων ημερών και εβδομάδων. Επιπλέον η ένταση της δύσπνοιας κατά την διάρκεια της άσκησης δεν απεικονίζει τη συχνότητα, την ποιότητα και το πόσο ενοχλεί τον ασθενή και έξω από το εργαστήριο. Η συχνότητα μπορεί να σημειωθεί όταν τα όρια σε μία κλίμακα VAS κυμαίνονται από τη <<δεδομένη στιγμή>> μέχρι σε <<όλο το χρόνο>>. Η ποιότητα αξιολογείται μέσω των περιγραφών που χρησιμοποιούνται από τους ασθενείς για να χαρακτηρίσουν την δυσχέρεια της αναπνοής τους. Για την αξιολόγηση των όρων που χρησιμοποιούνται από τους ασθενείς ώστε να περιγράψουν τη δύσπνοια τους είναι σημαντικό να αναπτυχθεί μία διαφορική διάγνωση και θεραπευτική στρατηγική που στοχεύουν στους μηχανισμούς που συμβάλουν στο σύμπτωμα. Αυτή την περίοδο καμμία τεχνική δεν καλύπτει πλήρως αυτές τις ιδιότητες ή τα χαρακτηριστικά της δύσπνοιας επαρκώς. Τέλος, η έρευνα πάνω στο θέμα μας δείχνει την ανάγκη για την δημιουργία νέων μεθόδων αξιολόγησης της δύσπνοιας που θα είναι βασισμένη και στις παλαιότερες μεθόδους για μία σφαιρικότερη άποψη της δύσπνοιας που σαν σκοπό θα έχει και την καλύτερη αντιμετώπιση της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- 1) **Αργύρης, Ι., Κοτσιφάκης, Ε., Μάργαρης, Ν., Μάρκου, Σ., Παπαδόπουλος, Ν., Παπαφύλης, Α.**, Βιολογία Γ' Λυκείου. Αθήνα.
- 2) **Βαρσαμίδης, Κών.** 2007. Φυσιολογία του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη.
- 3) **Γεώργιος, Κ., Ευφραιμίδης.** 2008. Διδακτορική διατριβή Συσχέτισης της PAO_2 και του λειτουργικού ελέγχου της με την ανοχή στην κόπωση ασθενών με αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Πανεπιστήμιο Πατρών.
- 4) **Δρ Ιωάννης, Χατζημπούγιας.** 2003. Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου. Αθήνα.
- 5) **Μπάρλου – Πανοπούλου, Ειρήνη.** 1987. Εγχειρίδιο Φυσικοθεραπείας. Αθήνα
- 6) **Ορφανίδου, Δ.** 2003. Πνευμονολογία. Αθήνα.
- 7) **Παρασκευάς, Γ.** 2008. Master Medicine: Physiology, A clinical core text of Human Physiology with Self – Assessment, Third edn, Churchill Livingstone.
- 8) **Πατρινέλλη, Γ.** 1976. Αναπνευστική ανεπάρκεια. Αθήνα.
- 9) **Ρούσσο, Χ.** 2005. Κλινική Πνευμονολογία. Αθήνα.
- 10) **Υψηλάντης, Κών.** 1999. Πνευμονολογία. Θεσσαλονίκη.
- 11) Φυσικοθεραπεία. 2007. Έκδοση πανελληνίου συλλόγου Φυσικοθεραπευτών. Αθήνα.
- 12) Φυσικοθεραπεία. 2010 . Έκδοση πανελληνίου συλλόγου Φυσικοθεραπευτών. Αθήνα.
- 13) **Χαΐνης, Ν.** 2009. Μία ματιά στην Πνευμονολογία. Αθήνα.
- 14) **Χατζημπούγιας, Ι.** 2000. Στοιχεία Ανατομικής του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη.
- 15) **C. Carey., H. Lee., K. Woeltje.** 2000. Manual Θεραπευτικής. Μετάφραση από τα Αγγλικά από Χανιώτης, Ι., Δημήτριος., Χανιώτης, Ι., Φραγκίσκος. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
- 16) **Murray, Longmore., Ian, Wilkinson., Tom, Turmezeli., Chee, Kay. Cheung,** 2011, Oxford Handbook Κλινικής Ιατρικής, Seventh edn. Μετάφραση από τα Αγγλικά από Κρητικός, Κ., Αρτεμιάδης, Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.

- 17) **Arthur, C. Guyton., John, E. Hall.** 1996. Human Physiology and Mechanisms of Disease, Sixth edn. Mississippi.

- 18) **Bruce, M. Koepen., Bruce, A. Stanton.** 2010. Berne – Levy Physiology, Sixth edn.
- 19) **CP, van der Schans., TW, van der Mark., G, de Vries., DA, Piers., H, Beekhuis., JE, Dankert – Roelse., DS, Postma & GH, Koeter.** 1999, Effect of positive expiratory pressure breathing in patients with cystic fibrosis. *Thorax.*, 46(4):252-256.
- 20) **David, Bennett., Malcolm, Jayson & David, Rubenstein.** 1963, The Perception of Dyspnea. *Chest.*, 43(4):411-417.
- 21) **Eakin, EG., Resnikoff, PM., Ries, AL & Kapla, RM.** 1998, Validation of a new dyspnea measure: The UCSD sortness of Breath, Questionnaire. University of California, San Diego. *Chest.*, 113(3):619-24.
- 22) **J. C. Bestall & J. A. Wedzicha.** 1999, Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.*, 54:581-586
- 23) **Jennifer, A, Pryor., Ammani, S, Prasad.** 2008. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems.* Bradford: Churchill Livingstone.
- 24) **John, B., West.** 2011. *Pulmonary Pathophysiology The Essentials*, Eighth edn, San Diego, California.
- 25) **K, J, Killian., E, J, M, Campbell.** 1983, *Dyspnea and Exercise*, 45:465-479.
- 26) **Kisner, C., Colby, L, A,** 2003. *Θεραπευτικές ασκήσεις. Μετάφραση από τα Αγγλικά από Σπυριδοπούλου, Κ., Σάτκα, Γ.* Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Σιώπης.
- 27) **Lee, L., Friesen, M., Lambert, IR., Loudon, RG.** 1998, Evaluation of dyspnea during physical and speech activities with pulmonary diseases. *Chest.*, 113(3):625-32.
- 28) **Lucille, Keir., Barbara, Wise., Connie, Krebs,** 2001. *Ανατομία και φυσιολογία του ανθρωπίνου σώματος. Μετάφραση από τα Αγγλικά από Μαρία Ταλαντοπούλου, Τρίτη έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.*
- 29) **Mahler, DA., Weinberg, DH., Wells, CK & Feinstein, AR.** 1984, The measurement of dyspnea. Contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of two new clinical indexes. *Chest.*, 85(6):751-8.
- 30) **Marcus, A, Krupp., Milton, J, Chatton.** 1978, *Medical Diagnosis and Treatment*, Los Altos, California.
- 31) **McGeown, J, G.** 2008, *Master Medicine: Physiology, A Clinical Core text of Human Physiology with Self-Assessment*, Third edn, Churchill Livingstone.
- 32) **Parshall, MB., Schwartzstein, RM., Adams, L., Banzett, RB., Manning, HL., Bourbeau, J., Calverley, PM., Harver, A., Lareau, SC., Mahler, DA., Meek, PM & O' Donnell, DE.** 2012, An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 185(4):435-52.
- 33) **Roomi, J., Johnson, MM., Waters, K., Yohannes, A., Helm, A & Connolly, MJ.** 1996, Respiratory rehabilitation, exercise capacity and quality of life in chronic airways disease in old age. *Age Ageing*, 25(1):12-6.
- 34) **Scot, Irwin., Jan, Stephen, Tecklin.** 2004, *Cardiopulmonary Physical Therapy*, Fourth edn.

- 35) **Skandalakis, P., McMahon, M., Filippou, D.** 2007, Advances in Obstructive Jaundice. Αθήνα.
- 36) **Thomson, A., Skinner, Pierry, J.** 1991, Tidy's physiotherapy, 12th edn, Butterworth Heimann.
- 37) **Williams, JE., Singh, SJ., Sewell, L., Guyatt, GH & Morgan, MD.** 2001, Development of a self-reported Chronic Respiratory Questionnaire. Thorax., 56(12):954-9.