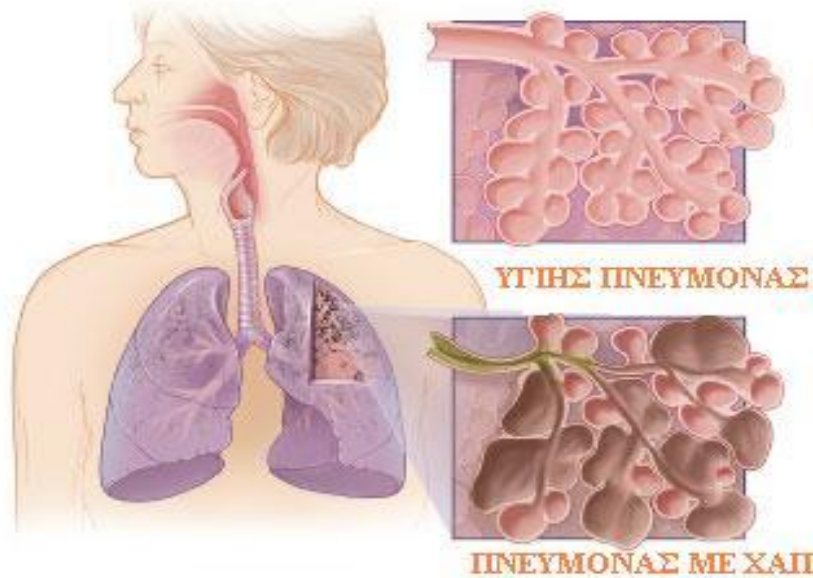


ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ)
ΣΧΟΛΗ: ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΛΑΣΣΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗ ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ
ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΑ»



ΕΛΕΝΗΣ ΚΑΤΣΑΪΤΗ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κος ΔΕΤΟΡΑΚΗΣ ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ

ΑΙΓΙΟ-2010

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αναπνευστικό σύστημα περιέχει δύο απαραίτητες λειτουργίες για τη σωστή αναπνοή, την εισπνοή και εκπνοή. Το σύστημα αυτό αποτελείται από 6 όργανα, όπου μέσω αυτών ο αέρας από τη μύτη καταλήγει στις πνευμονικές κυψελίδες. Όμως η οποιαδήποτε βλάβη στους πνεύμονες οδηγεί σε αποφρακτικού και μη αποφρακτικού τύπου πνευμοπάθειες. Η πιο συχνή αποφρακτικού τύπου ασθένεια είναι η Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (**ΧΑΠ**).

Η **ΧΑΠ** είναι μια νόσος του σημερινού τρόπου ζωής μας. Η **ΧΑΠ** είναι σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο τον Οργανισμό Υγείας, υπολογίζεται ότι, μέχρι το 2020 η ΧΑΠ θα αποτελεί την τρίτη αιτία θανάτου στα ανεπτυγμένα κράτη, προβλέπει δε μια αύξηση μεγαλύτερη και από εκείνη του καρκίνου του πνεύμονα και των καρδιαγγειακών παθήσεων.²⁹

Έρευνα της Ελληνικής Πνευμονολογικής Εταιρείας έδειξε ότι το 8.4% των Ελλήνων άνω των 35 ετών, που είναι ή ήταν καπνιστές, πάσχουν από ΧΑΠ. Η συχνότητά της διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Το κύριο χαρακτηριστικό της νόσου είναι η μείωση του αέρα και κατά συνέπεια δυσκολία στην εισπνοή και εκπνοή. Παρ'αυτά μέσω των διαφόρων τεχνικών αναπνευστικής φυσικοθεραπείας έχουμε μια θετική παρέμβαση.

Ο βασικός στόχος είναι η αποκατάσταση των ασθενών αυτών, μέσω των κλασικών τεχνικών αναπνευστικής φυσικοθεραπείας με αποτέλεσμα την καλύτερη αναπνευστική λειτουργία των πνευμόνων τους.

Τα μέσα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι:

- 1. Βήχας και διδασκαλία χνοτίσματος**
- 2. Βρογχική Παροχέτευση**
- 3. Ασκήσεις χαλάρωσης των αναπνευστικών μυών**
- 4. Αναπνευστικές ασκήσεις(πχ. ασκήσεις διαφράγματος κ.α.)**
- 5. Ασκήσεις για την κινητικότητα του θώρακα**
- 6. Αποκατάσταση- Διδασκαλία χρήσης εξασκητών αναπνοής,οξυγονοθεραπείας,αναπνευστήρων κ.λπ.**
- 7. Πρόγραμματα Άσκησης**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΠΙΝΑΚΩΝ – ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	6
Εικόνες.....	6
Πίνακες.....	8
Σχεδιαγράμματα.....	8
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1 Γενικό Μέρος.....	12
1.1. Ορισμός της ΧΑΠ.....	12
1.2. Τύποι ή Ταξινόμηση ΧΑΠ Βάση Ηλικίας	12
1.3. Επιδημιολογία και Οικονομικό Κόστος.....	13
1.4. Πρόγνωση και Επιπλοκές.....	14
1.5. Παθογένεια.....	14
1.6. Παθοφυσιολογία.....	16
1.7. Θεραπεία Ενηλίκων με ΧΑΠ.....	17
1.8. Η Φαρμακευτική Αγωγή των Ασθενών με ΧΑΠ.....	19
1.9. Χειρουργική Αντιμετώπιση Ασθενών με ΧΑΠ	21
2 Ειδικό Μέρος.....	23
2.1. Εισαγωγή.....	23
2.2. Φυσικοθεραπευτική Αξιολόγηση ΧΑΠ Ενηλίκων.....	25
2.2.1. Ιστορικό Ασθενή	25
2.2.2. Υποκειμενικά Συμπτώματα.....	26
2.2.3. Αντικειμενική αντιμετώπιση.....	32
2.2.4. Συνεκτίμηση παρακλινικών εξετάσεων.....	38
2.2.4.1 Επεμβατικοί μέθοδοι.....	39

2.2.4.2 Σπυρομετρία	40
2.2.4.3 Πνευμοταχογραφία	42
2.2.4.4 Σωματική πληθυσμογραφία.....	42
2.3. Λειτουργική ταξινόμηση ΧΑΠ.....	43
2.4. Φυσικοθεραπεία.....	43
2.4.1. Διαφραγματική Αναπνοή.....	43
2.4.2. Ασκήσεις Θωρακικής Έκπτυξης.....	44
2.4.3. Τεχνική Δυναμικής Εκπνοής.....	45
2.4.3.1. Βήχας.....	46
2.4.4. Τεχνικές Ενεργητικού Αναπνευστικού Κύκλου (ACBT).....	47
2.4.5. Θωρακικές Πλήξεις (Chest Clapping).....	48
2.4.5.1. Τεχνικές Εφαρμογής και Παραλλαγές.....	49
2.4.6. Θωρακικές Δονήσεις (Chest Vibrations).....	50
2.4.6.1. Τεχνικές Εφαρμογής (Παραλλαγές).....	51
2.4.6.2. Βιομηχανική.....	51
2.4.7. Θέσεις Παροχέτευσης (Postural Drainage).....	52
2.4.8. Προγράμματα Ασκήσεων σε Ασθενείς με ΧΑΠ.....	58
2.4.8.1. Αποτελέσματα Ερευνών.....	59
2.4.9. Μηχανικές Συσκευές (Percussion, Vibration, Oscillation compression).....	65
2.4.9.1. Συσκευές Εξάσκησης της Εισπνοής.....	65
2.4.10. Εκπαίδευση των Αναπνευστικών Μυών.....	66
2.4.11. Εξασκητές της Αναπνοής.....	67
2.4.12. Αυτογενή Παροχέτευση.....	72
2.4.13. Γλωσσοφαρυγγική Αναπνοή.....	72
2.4.14. Θέσεις ασθενή.....	74
2.4.15. Κινητοποίηση του ασθενή .	76
2.4.16. Τεχνικές Κινητοποίησης.....	77
2.4.17. Μη Επεμβατικός Μηχανικός Αερισμός.....	78
2.4.17.1. BiPAP.....	79
2.4.17.2. CPAP.....	80
2.4.17.3. IPPB.....	81

2.4.18.	Βρογχοαναρρόφηση.....	83
2.4.19.	Εφύγρανση.....	84
2.4.20.	Νεφελοποιητές.....	85
2.4.21.	Τεχνητές Μύτες.....	86
2.4.22.	Οξυγονοθεραπεία.....	86
2.4.23.	Τεχνικές Χαλάρωσης.....	87
2.4.24.	Νευρομυϊκός Ηλεκτρικός Ερεθισμός.....	89
2.4.25.	Εξάσκηση των εισπνευστικών και εκπνευστικών μυών..	89
	Συμπεράσματα.....	97
	Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία.....	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΠΙΝΑΚΩΝ – ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΕΙΚΟΝΕΣ

- Εικ. 1:** Σπιρόμετρο Easy one (τροποποιημένο από τον Paltiel Weiner et al 2003)Σελ. 40
- Εικ. 2:** Σπιρόμετρο Spirox Card (τροποποιημένο από τον Paltiel Weiner et al 2003).....Σελ. 41
- Εικ.3** Παράδειγμα ενεργητικού κύκλου αναπνοής..... Σελ.48
- Εικ.4** Πλήξεις με κοίλη παλάμη.....Σελ.49
- Εικ.5** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του κορυφαίου τμήματος του δεξιού άνω λοβού.....Σελ.53
- Εικ.6** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πρόσθιου τμήματος του δεξιού άνω λοβού του πνεύμονα..... Σελ.53
- Εικ.7** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του οπίσθιου τμήματος του δεξιού άνω λοβού του πνεύμονα..... Σελ.54
- Εικ.8** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του έξω κλάδου του μέσου λοβού του δεξιού πνεύμονα..... Σελ.54
- Εικ.9** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του έσω κλάδου του μέσου λοβού του δεξιού πνεύμονα..... Σελ.55
- Εικ.10** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση αμφοτέρων των κορυφαίων τμημάτων των κάτω λοβών..... Σελ.55
- Εικ.11** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πλάγιου βασικού τμήματος του κάτω κλάδου του δεξιού πνεύμονα..... Σελ.56
- Εικ.12** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του οπίσθιου τμήματος του άνω λοβού του αριστερού πνεύμονα..... Σελ.56
- Εικ.13** Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση της γλωσσίδας.....Σελ.57

Εικ.14 Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση της γλωσσίδας.....	Σελ.57
Εικ.15 Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πλάγιου βασικού τμήματος του κάτω λοβού του αριστερού πνεύμονα.....	Σελ.57
Εικ.16 Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση της τραχείας.....	Σελ.58
Εικ.17 Εξασκητής αναπνοής τύπου VOLDUNE 5000.....	Σελ.68
Εικ.18 Εξασκητής αναπνοής τύπου DHD coach 2.....	Σελ. 68
Εικ.19 Εξασκητής αναπνοής τύπου DHO clini FLO.....	Σελ.69
Εικ.20 Εξασκητής αναπνοής τύπου EZCAP.....	Σελ. 69
Εικ.21 Flutter.....	Σελ.71
Εικ.22 Οι φάσεις της γλωσσοφαρυγγικής αναπνοής.....	Σελ.73
Εικ. 23: Άσκηση του δεξιού ημιδιαφράγματος.....	Σελ. 90
Εικ. 24: Άσκηση του αριστερού ημιδιαφράγματος.....	Σελ. 91
Εικ. 25: Άσκηση πρόσθιου τμήματος διαφράγματος.....	Σελ. 91
Εικ. 26: Άσκηση του διαφράγματος μπροστά στον καθρέφτη	Σελ.92
Εικόνα 27: Τοποθέτηση του αρρώστου σε πρηνή θέση για άσκηση στον εγκάρσιο κοιλιακό.....	Σελ.93
Εικόνα 28: Τοποθέτηση του αρρώστου σε τετραποειδή θέση για άσκηση του εγκάρσιου κοιλιακού.....	Σελ. 93
Εικόνα 29: Τοποθέτηση αρρώστου για επίτευξη εντονότερης άσκησης των μυών του ανώτερου θωρακικού τμήματος.....	Σελ. 94
Εικόνα 30: Τοποθέτηση του αρρώστου για την άσκηση του κατώτερου θωρακικού τμήματος.....	Σελ.95

Εικόνα 31: Άσκηση των μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος μπροστά στον καθρέφτη Σελ. 95

Εικόνα 32: Άσκηση των μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος μπροστά στον καθρέφτη με τις παλάμες του καθώς και με ζώνη.....Σελ. 96

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Τροποποιημένη κλίμακα κατηγορίας – αναλογίας Borg 0 – 10.....Σελ. 27

Πίνακας 2. Ανάλυση Πτυέλων.....Σελ. 31

Πίνακας 3: Κατηγορίες των ερωτηματολογίων CRQ και SGQ.....Σελ.37

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Σχεδιάγραμμα 1 Η οπτική αναλογική κλίμακα (VAS – Visual Analogue Scale) ή κλίμακα κατηγορίας - αναλογίαςΣελ.27

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΧΑΠ: Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια

COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Χρόνια Αποφρακτική

Πνευμονοπάθεια)

FEV₁: Forced Expiratory Volume In One Minute (βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα λεπτό)

FEV₁/FVC: Forced Expiratory Volume In One Minute / Forced Expiratory Capacity (βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα λεπτό/ βίαη εκπνευστική χωρητικότητα)

FET: forced expiratory technique (Δυναμική εκπνευστική τεχνική)

PEEP: Θετική Τελοεκπνευστική Πίεση

MmHg: Χιλιοστά Στήλης Υδραργύρου

6 or 12MWD: 6 or 12 minutes walking distance (6 ή 12 λεπτών απόσταση βόλτα)

FRC: Functional Residual Capacity (λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα)

ACBT: Active Cycle Breathing Technique (Ενεργός κύκλος αναπνευστικής τεχνικής)

εκ. : εκατοστά

λ.χ. : λόγου χάρη

π.χ. : παραδείγματος χάρη

κ.λπ. : και τα λοιπά

Psig: percussive cycles per minute (κυκλικές πιέσεις ανά λεπτό)

Is: Incentive spirometry (εισπνευστικό σπιρόμετρο)

VC: Vital Capacity (ζωτική χωρητικότητα).

IRV: Inspiratory Reserve Volume (εισπνεόμενος εφεδρικός όγκος)

ERV: Expiratory Reserve Volume (εκπνευστικός εφεδρικός όγκος)

Cm: centimeter (εκατοστά)

AD: Autogenic drainage (Αυτογενή Παροχέτευση)

RV: Respiratory volume (Αναπνεόμενος όγκος)

PEP: positive expiratory pressure (θετική εκπνευστική πίεση)

GB: Glossopharyngeal Breathing (Γλωσσοφαρυγγική αναπνοή)

TV: Tidal Volume (αναπνεόμενος όγκος αέρα)

CPAP: Continuous Positive Airway Pressure (συνεχή θετική πίεση αεραγωγών)

BiPAP: Bilevel Positive Airway Pressure (Διπολική θετική πίεση Αεραγωγών)

IPPB: Intermittent positive pressure breathing (διακοπτόμενη θετική πίεση αεραγωγών)

pCPAP: partial Continuous Positive Airway Pressure (περιοδική συνεχή θετική πίεση αεραγωγών)

min: minute (λεπτό)

sec : second (δευτερόλεπτο)

1ME: μία μέγιστη επανάληψη

TENS: Transcutaneous electrical nerve stimulation (διαδερμικός ηλεκτρικός ερεθισμός)

Σελ. : σελίδα

WHO: World Health Organisation (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)

Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Jeroen et al. (2002) ο σκοπός ύπαρξης του αναπνευστικού συστήματος είναι η λειτουργία της αναπνοής (πνευμονική αναπνοή), δηλαδή η πρόσληψη οξυγόνου και η αποβολή διοξειδίου του άνθρακα από τον οργανισμό, η οποία αποκαλείται επίσης «**ανταλλαγή αερίων**». Παράλληλα με την πνευμονική αναπνοή υπάρχει και η «αναπνοή των ιστών».

Επίσης, ο Sub-hwa et al. (1997) αναφέρουν πως η οποιαδήποτε βλάβη στους πνεύμονες μπορεί να προκαλέσει άλλοτε περιοριστικού και άλλοτε μη περιοριστικού τύπου παθήσεις σε αυτούς. Εδώ θα ασχοληθούμε με αποφρακτικού τύπου πνευμονοπάθειες όπως την Χρόνια Βρογχίτιδα και το Πνευμονικό εμφύσημα (**που αποτελούν τη Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια**)

Ο Langenderfer et al. (1998) αναφέρουν ότι η θνησιμότητα από τα αποφρακτικά νοσήματα του πνεύμονα παρουσιάζει αύξηση κατά το τελευταίο ήμισυ του περασμένου αιώνα. Περισσότερα από 350.000 άτομα πάσχουν από χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) στη χώρα μας, ενώ παγκοσμίως πάνω από 3.000.000 θάνατοι το χρόνο, οφείλονται αποκλειστικά στη νόσο.¹³

Το American Thoracic Society (2002) τονίζει ότι ενώ σε όλα τα άλλα μείζονα αίτια θανάτων (στεφανιαία νόσος, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια) έχει σημειωθεί σαφής πτωτική τάση στις προηγμένες κοινωνίες με την κατάλληλη ενημέρωση - πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία τους, με τη ΧΑΠ συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο, αφού παρατηρείται θεαματική αύξηση: το 1990 κατείχε παγκοσμίως την 6η θέση ως αίτιο θανάτου, ήδη βρίσκεται στην 4η και προβλέπεται ότι θα "αναρριχηθεί" στη 3η θέση μέσα σε 15 χρόνια.

Επιπροσθέτως ο Edgar Normandin et al, (2002) ανακάλυψαν πως η συχνότητά της διαφέρει αρκετά από περιοχή σε περιοχή, όμως δεν θεωρείται υπερβολή να μιλάει κανείς για το 10% του πληθυσμού στις ηλικίες των 40-64 ετών, με μεγαλύτερη συχνότητα στους άνδρες λόγω του καπνίσματος. Εκτός από το κάπνισμα, άλλη αιτία εμφάνισης της νόσου είναι η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η ρύπανση των εργασιακών χώρων, οι οξείες λοιμώξεις και το οικογενειακό γενικευμένο εμφύσημα.³²

1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 Ορισμός της Χ.Α.Π. (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD*).

Ως ΧΑΠ ορίζεται η μείωση της ροής του αέρα στους πνεύμονες και με αποτέλεσμα τη δυσκολία στην εισπνοή και εκπνοή. Η Irene Petropoulou (2000) αναφέρει πως οι αεραγωγοί στενεύουν, ο αέρας παγιδεύεται και φουσκώνει αφύσικα τους πνεύμονες και το χειρότερο δεν ανανεώνεται. Η ΧΑΠ είναι βασικά η νόσος των καπνιστών. Παλαιότερα, και ίσως έτσι την γνωρίζει ο πολύς κόσμος, αναφερόταν σαν **χρόνια βρογχίτιδα**. Σήμερα όμως, η ΧΑΠ περιλαμβάνει εκτός από την χρόνια βρογχίτιδα και το πνευμονικό εμφύσημα και ο λόγος είναι γιατί δεν μπορούμε να ξεχωρίσουμε τις δύο αυτές ασθένειες στους καπνιστές. Ακόμα η ΧΑΠ είναι προοδευτική και σχετίζεται με μια παθολογική φλεγμονώδη αντίδραση των πνευμόνων στην εισπνοή τοξικών σωματιδίων ή αερίων.⁶⁶

1.2 Τύποι ή Ταξινόμηση ΧΑΠ Βάση Ηλικίας

Σύμφωνα με τη Susan Garrigan, 1999 το βασικό κοινό χαρακτηριστικό όλων των χρόνιων αποφρακτικών πνευμονοπαθειών αποτελεί η απόφραξη και η στένωση των αεροφόρων οδών του αναπνευστικού συστήματος εξαιτίας της υπερέκκρισης βλέννης που αδυνατεί να διοχετευθεί προς την εξοδό της. Άλλα χαρακτηριστικά των παθήσεων αυτών αποτελούν, το οίδημα στο βλεννογόνο των πνευμόνων και η σύσπαση των λείων μυικών ινών των βρόγχων. Παράλληλα παρατηρείται μια ανομοιόμορφη κατανομή του όγκου του αέρα στους πνεύμονες και μια δυσκολία στην εκπνοή, η οποία γίνεται ενεργητικά, αυξάνοντας έτσι το έργο αναπνοής. Έτσι, για το σωστό διαχωρισμό της, η ΧΑΠ ταξινομείται με βάση την ηλικία σε Παιδική ΧΑΠ και Ενηλίκων ΧΑΠ.

∅ Παιδική ΧΑΠ

- ✓ α. Βρογχοπνευμονική Δυσπλασία
- ✓ β. Κυστική Ίνωση
- ✓ γ. Άσθμα
- ✓ δ. Βρογχεκτασία

∅ Ενηλίκων ΧΑΠ

✓ α. Χρόνια Βρογχίτιδα

✓ β. Εμφύσημα

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως η **Βρογχοπνευμονική Δυσπλασία** είναι η χρόνια πνευμονική νόσος που συνήθως ακολουθεί το σύνδρομο της αναπνευστικής δυσχέρειας των πολύ μικρών σε βάρος νεογνών.⁶⁰

Η **Κυστική Ίνωση** (Κυστική Ινώδης Νόσος) είναι η πιο συχνή κληρονομική πάθηση της λευκής φυλής που επιφέρει το θάνατο σε νεαρή ηλικία. Η Κυστική Ίνωση δεν είναι μεταδοτική νόσος, αλλά κληρονομική.⁶⁰

Με τον όρο **Βρογχεκτασία** εννοούμε την μόνιμη διάταση των βρόγχων λόγω καταστροφής της ελαστικής και μυικής στοιβάδας τους. Ενώ μπορεί να προσβάλλει έναν ή περισσότερους βρόγχους.⁶⁰

Η **Χρόνια Βρογχίτιδα (αποφρακτική)** είναι η κατάσταση όπου το άτομο παρουσιάζει βήχα και απόχρεμψη τις περισσότερες μέρες για τρεις τουλάχιστον συνεχείς μήνες το χρόνο και για τουλάχιστον δύο συνεχή χρόνια. Βασική προϋπόθεση για τη διάγνωση είναι ο αποκλεισμός άλλων νοσημάτων που την προκαλούν.⁶⁰

Πνευμονικό Εμφύσημα ορίζεται παθολογοανατομικά ως η μόνιμη παθολογική διάταση των αεροφόρων χώρων πέρα από τα τελικά βρογχιόλια. Χαρακτηρίζεται από καταστροφή των τοιχωμάτων των μεσοκυψελιδικών διαφραγμάτων των βρογχιολίων χωρίς την παρουσία πνευμονικής ίνωσης.⁶⁰

1.3 Επιδημιολογία και Οικονομικό Κόστος

Τα διαθέσιμα επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν ότι η νοσηρότητα της ΧΑΠ αυξάνει με την πάροδο της ηλικίας και είναι μεγαλύτερη στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες. Η ΧΑΠ ευθύνεται για ένα σημαντικό αριθμό επισκέψεων στον ιατρό, επισκέψεων στα τμήματα επειγόντων περιστατικών και νοσηλείας. Αποτελεί την τέταρτη πιο συχνή αιτία θανάτου στον κόσμο, ενώ προβλέπεται ότι στις ερχόμενες δεκαετίες θα παρατηρηθεί αύξηση στην συχνότητα εμφάνισης και θνησιμότητας λόγω ΧΑΠ.⁴¹

Η Williams M., 1994 αναφέρει πως στις Ηνωμένες Πολιτείες η συχνότητα θανάτου λόγω ΧΑΠ είναι πολύ χαμηλή σε ηλικίες μικρότερες των 45 ετών αλλά η συχνότητα αυτή γίνεται όλο και σημαντική λόγω της αύξησης της ηλικίας και τελικά αποτελεί την

τέταρτη ή πέμπτη πιο συχνή αιτία θανάτου σε ηλικίες άνω των 45 ετών. Ενώ, στη μελέτη της παγκόσμιας κοινωνικοοικονομικής επιβάρυνσης για τις διάφορες ασθένειες που πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του WHO (Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας) η συχνότητα εμφάνισης της ΧΑΠ εκτιμήθηκε σε 9,34/1000 στους άνδρες και 7,33/1000 στις γυναίκες. Εν τούτοις οι εκτιμήσεις αυτές περιλαμβάνουν όλες τις ηλικίες κάτι που σημαίνει πως η αληθινή συχνότητα της εμφάνισης σε μεγαλύτερες ηλικίες δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί. Η συχνότητα της ΧΑΠ είναι μεγαλύτερη σε χώρες όπου το κάπνισμα υπήρξε ή ακόμα παραμένει πολύ συχνό, ενώ η χαμηλότερη σε χώρες όπου το κάπνισμα είναι λιγότερο συχνό ή η συνολική κατανάλωση είναι χαμηλή.^{41, 75,76}

1.4 Πρόγνωση και Επιπλοκές

Η πρόγνωση της ΧΑΠ προκύπτει από το στάδια της ασθένειας και ακολουθεί δεδομένα από μελέτες που υποδεικνύουν ότι τα μέτρια και σοβαρά στάδια της ασθένειας συνδέθηκαν με την υψηλότερη θνησιμότητα. Αν και η μεγαλύτερη ομάδα ασθενών είναι ασυμπτωματική, η GOLD (GLOBAL INITIATIVE for CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE) κατηγορεί πως το στάδιο Ο «σε κίνδυνο», μόνο το 18.5% εξελίσσεται σε περισσότερους ασθενείς «σε κίνδυνο» να διακρίνουν ασυμπτωματική αναπνευστική ανικανότητα, σε ασθενείς με εγκατεστημένη ασθένεια, και η σπιρομέτρηση θα έπρεπε να εκτελεσθεί λιγότερο ετησίως και πιο συχνά αν χρειάζεται να αξιολογήσει κανείς την κλινική κατάσταση ή την απάντηση της θεραπείας.^{76,82}

Οι επιπλοκές της ασθένειας είναι η υπερέκκριση βλέννης, η δυσλειτουργία του κροσσωτού επιθηλίου, η μείωση της ροής του αέρα, η υπερδιάταση των πνευμόνων, οι διαταραχές στην ανταλλαγή αερίων, η πνευμονική υπέρταση και τέλος η πνευμονική καρδιά.^{41, 82}

1.5 Παθογένεια

Ο σημαντικότερος παράγοντας κινδύνου για τη ΧΑΠ είναι το κάπνισμα (πάνω από 90% των ασθενών είναι καπνιστές). Επίσης, όπως ήδη προαναφέρθηκε, στη ΧΑΠ συμβάλλει γενικότερα η επιβάρυνση του περιβάλλοντος σε επίπεδο ατμοσφαιρικών ρυπών και άλλων εισπνεόμενων παραγόντων. Πάντως είναι

σκόπιμο να επισημανθεί ότι μόνο το 15 – 20% των ατόμων που είναι βαριά καπνιστές παρουσιάζουν ΧΑΠ. Το γεγονός αυτό έστρεψε την έρευνα προς τους γενετικούς παράγοντες. Γενετικός παράγοντας κινδύνου σύγκρισιμης σημασίας με το κάπνισμα είναι η έλλειψη α_1 – αντιθρυψίνης, η οποία όμως ευθύνεται για λιγότερο από το 1% των περιπτώσεων της ΧΑΠ. Οι ασθενείς που είναι ομόζυγοι εμφανίζουν πρόωρο εμφύσημα, συχνά με χρόνια βρογχίτιδα, μη ειδική υπεραντιδραστικότητας αεραγωγών και βρογχίτιδα. Οι καπνιστές παρουσιάζουν τη νόσο σε μικρότερη ηλικία από τους μη καπνιστές, γεγονός που ενισχύει τη σκέψη για την αλληλεπίδραση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων στη ΧΑΠ.³¹

Όλοι οι παράγοντες που αναφέρθηκαν, οδηγούν σε φλεγμονή του πνεύμονα. Η φλεγμονή αυτή με τη σειρά της προκαλεί ανισσοροπία μεταξύ πρωτεασών – αντιπρωτεασών, οξειδωτικό στρες και τελικά οδηγεί στην παθολογία της ΧΑΠ.

Η αρχική λοιπόν φλεγμονή που αναπτύσσεται στους αεραγωγούς (κεντρικούς και περιφερικούς), στο πνευμονικό παρέγχυμα αλλά και στα πνευμονικά τριχοειδή είναι υπεύθυνη για την παθολογία και την παθοφυσιολογία που χαρακτηρίζει τη ΧΑΠ. Αυτό επιβεβαιώνεται από διάφορες μελέτες που εντοπίζουν αύξηση του πληθυσμού των φλεγμονωδών κυττάρων διαφόρων τύπων σε όλο τον πνεύμονα.⁴¹ Επίσης το μέγεθος του πληθυσμού σχετίζεται με τη σοβαρότητα της νόσου. Πιο συγκεκριμένα σε ιστοπαθολογικές μελέτες, σε βρογχικές βιοψίες σε πτύελα και βρογχοπνευμονικές πλύσεις στους αεραγωγούς (κεντρικούς και περιφερικούς), βρέθηκε ότι το επιθήλιο, οι υποεπιθηλιακοί ιστοί, καθώς και οι αδένες είναι διηθημένοι από μακροφάγα, CD8+ T λεμφοκύτταρα και από ουδετερόφιλα και σε μερικές περιπτώσεις από ηωσινόφιλα (κατά τη διάρκεια των παροξύνσεων). Τα ενεργοποιημένα λόγω φλεγμονής, κύτταρα εκκρίνουν μια ποικιλία μεσολαβητικών ενώσεων - συμπεριλαμβανομένων του λευκοτριενίου B4 (LTB4), της ιντερλευκίνης 8 (IL -8), του παράγοντα νέκρωσης των προφλεγμονωδών κυτοκινών (TNF - α) και άλλων οι οποίες είναι ικανές να καταστρέψουν τις πνευμονικές δομές.^{34, 113, 26} Επιπλέον, της φλεγμονής δύο άλλες διαδικασίες που φαίνονται να είναι σημαντικές στην παθογένεια της ΧΑΠ είναι η διαταραχή της ισορροπίας πρωτεασών και αντι-πρωτεασών στον πνεύμονα και το οξειδωτικό στρες. Η φλεγμονή στους πνεύμονες προκαλείται λόγω της έκθεσης σε εισπνεόμενα βλαβερά σωματίδια ή αέρια. Στην έρευνά της η Ευαγγελία Γερμανού (2004) βρήκαν πως το κάπνισμα μπορεί να προκαλέσει φλεγμονή ή να καταστρέψει απευθείας τους πνεύμονες.

Επίσης σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη φλεγμονής έχει και η μόλυνση της

ατμόσφαιρας ή του περιβάλλοντος εργασίας καθώς και το κληρονομικό εμφύσημα.

Βέβαια οι υπόλοιπες αιτίες πλην του καπνίσματος και της ρύπανσης είναι σπάνιες και αυτό δείχνει πόσο σημαντικό ρόλο παίζει ο σημερινός τρόπος ζωής μας και ιδίως το κάπνισμα, στην ανάπτυξη της νόσου.⁴¹

Πιστεύεται ότι η φλεγμονή αυτή μπορεί στην συνέχεια να οδηγήσει στην ανάπτυξη της ΧΑΠ. Επίσης άλλοι παράγοντες κινδύνου είναι οι εξής ακόλουθοι:¹¹⁰

- ✓ Υπέρταση
- ✓ Χοληστερόλη
- ✓ Οικογενειακό ιστορικό
- ✓ Στρες
- ✓ Καθιστικός τρόπος ζωής
- ✓ Μεγάλη ηλικία
- ✓ Διαβήτης
- ✓ Αρσενικό γένος
- ✓ Παχυσαρκία

1.6 Παθοφυσιολογία

Οι παθοφυσιολογικές μεταβολές στον πνεύμονα έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση αντίστοιχων φυσιολογικών μεταβολών οι οποίες είναι χαρακτηριστικές της νόσου. Ως τέτοιες αναφέρονται η υπερέκκριση βλέννης, η δυσλειτουργία του κροσσωτού επιθηλίου, η μείωση της ροής του αέρα, η υπερδιάταση των πνευμόνων, οι διαταραχές στην ανταλλαγή αερίων, η πνευμονική υπέρταση και τέλος η πνευμονική καρδιά. Η υπερέκκριση βλέννης και η δυσλειτουργία του κροσσωτού επιθηλίου έχουν σαν αποτέλεσμα το χρόνιο βήχα και την παραγωγή πτυέλων. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να υπάρχουν για πολλά χρόνια πριν αναπτυχθούν άλλα συμπτώματα ή λειτουργικές διαταραχές.^{41,104,105,68}

Η μείωση της ροής του εκπνεόμενου αέρα, η οποία μετράται με την σπιρομέτρηση, αποτελεί την χαρακτηριστική, λειτουργική μεταβολή της ΧΑΠ και είναι κριτικής σημασίας για την διάγνωση της νόσου. Σύμφωνα με την Ellen Hillegass, 2005 αναφέρει πως η παρουσία μιας FEV₁ <80% της προβλεπόμενης τιμής σε συνδυασμό με μια τιμή του λόγου FEV₁ / FVC < 70% επιβεβαιώνει την παρουσία μειωμένης ροής αέρα, η οποία οφείλεται κυρίως στην μόνιμη καταστροφή των

αεραγωγών που έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της αντίστασης αυτών. Το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνεύμονα και Αίματος και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (2001) προτείνει μια απλή κατάταξη του βαθμού σοβαρότητας της ασθένειας σε 5 στάδια ως ακολούθως:⁴¹

1. Στάδιο 0: σε κίνδυνο
2. Στάδιο 1: ήπια ΧΑΠ
3. Στάδιο 2: μέτρια ΧΑΠ
4. Στάδιο 3: σοβαρή ΧΑΠ
5. Στάδιο 4: πολύ σοβαρή ΧΑΠ

Ο L. P. Cahalin et al. 2002; M. J. Mandor et al. 2004 έδειξαν ότι η διαχείριση της ΧΑΠ σε μεγάλο βαθμό καθοδηγείται από την συμπτωματολογία δεδομένου ότι η σχέση μεταξύ του βαθμού μείωσης της ροής του αέρα και της παρουσίας συμπτωμάτων είναι ατελής. Οι Steiner & Morgan, 2001 αναφέρουν ότι για τον λόγο αυτό η προτεινόμενη σταδιοποίηση αποτελεί μια προσέγγιση που στοχεύει στην πραγματική υλοποίηση και θα πρέπει να θεωρηθεί ως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο και ως μια πολύ γενικευμένη ένδειξη της προσέγγισης για την αντιμετώπιση της ασθένειας. Στην προχωρημένη ΧΑΠ, η καταστροφή των περιφερειακών αεραγωγών και του παρεγχύματος, καθώς και οι διαταραχές της πνευμονικής κυκλοφορίας μειώνουν την ικανότητα του πνεύμονα.

Την ικανότητα για ανταλλαγή αερίων προκαλώντας υποξαιμία και αργότερα υπερκαπνία. Η πνευμονική υπέρταση που αναπτύσσεται αργότερα κατά την εξέλιξη της ΧΑΠ (Στάδιο 4 - Πολύ σοβαρή ΧΑΠ) είναι η κυριότερη καρδιαγγειακή επιπλοκή της ΧΑΠ και συνδέεται με την ανάπτυξη πνευμονικής καρδιάς καθώς και με φτωχή πρόγνωση.^{31,80}

1.7 Θεραπεία Ενηλίκων με ΧΑΠ^{85,22}

Η θεραπεία πραγματοποιείται μέσω των εξής τρόπων :

- Ø Αλλαγή τρόπου ζωής
- Ø Φαρμακευτική αγωγή
- Ø Χειρουργική αντιμετώπιση

Αναλυτικότερα, **η αλλαγή τρόπου ζωής επέρχεται με την πρόληψη.** Η ΧΑΠ είναι προοδευτική νόσος. Όμως η επιδείνωσή της επιτυγχάνεται με το κάπνισμα και πρέπει όλοι οι ασθενείς να προσπαθήσουν να το κόψουν. Διάφοροι παράγοντες οι οποίοι επιδεινώνουν την νόσο, όπως τα σπρέι καθώς και οι επαγγελματικοί παράγοντες πρέπει να εξαιρεθούν. Ετησίως γίνεται στους ασθενείς το εμβόλιο κατά του ιού της γρίπης.^{42,82}

Η διακοπή του καπνίσματος είναι ο πιο αποτελεσματικός και η πιο σημαντική διαθέσιμη παρέμβαση στην διαχείριση της ΧΑΠ. Το κάπνισμα συμβάλλει στην ανάπτυξη της ΧΑΠ από την αύξηση του ετήσιου ποσοστού και από την πτώση του βίαιου εκπνευστικού όγκου σε ένα λεπτό (FEV_1), από ένα πληθυσμό με μέσο όρο στα 25 ml. ανά χρόνο σε μη καπνιστές και σε ένα μέσο όρο 40 ml. σε καπνιστές. Επίσης αξιόλογη μεταβολή γύρω από αυτά τα ποσοστά της πτώσης και τους καπνιστές με πάνω από τα ποσοστά της μείωσης ή των χαμηλότερων επιπέδων από την αρχική πνευμονική δραστηριότητα είναι πιο πιθανόν να οδηγήσει στην ανάπτυξη της ΧΑΠ.⁴²

Η διακοπή του καπνίσματος συνδέθηκε με μια σεμνή (λιγότερο από 50ml) μικρού ορίου αύξησης του FEV_1 , το οποίο διήρκεσε για έναν χρόνο ή ακολουθήθηκε από συσχέτιση του FEV_1 και την πτώση αλλά με βάση τα ποσοστά των μη καπνιστών. Καμία διαθέσιμη μεταβολή δεν έχει σαφή αποτέλεσμα πάνω στην φυσική ιστορία της ΧΑΠ και η διακοπή του καπνίσματος θα έπρεπε να ήταν πρώτη προτεραιότητα για όλους τους καπνιστές, ώστε να υπάρχει μια σίγουρη πρόοδος.⁸²

Τέλος τα βασικά στοιχεία για την επιτυχή διακοπή του καπνίσματος είναι η απλή συμβουλή, η γραφή των αυτοβοηθούμενων υλικών, η θεραπεία αντικατάστασης της νικοτίνης (η νικοτίνη βρίσκεται σε συγκεκριμένους τύπους τσίγλας, σπρέι, διαδερμικά αυτοκόλλητα και εισπνευστική συσκευή, η ατομική και ομαδική υποστηρικτική συμπεριφορά και αντικαταθλιπτικά φάρμακα, η συνδυαστική θετική επιρροή και το αποτέλεσμα της προσεκτικής πίεσης έχει βοηθήσει έναν αριθμό ασθενών να διακόψουν το κάπνισμα).¹⁸

1.8 Η Φαρμακευτική Αγωγή των Ασθενών με ΧΑΠ

Τα φαρμακευτικά σκευάσματα μπορούν να ωφελήσουν στην μείωση έως και εξαφάνιση των συμπτωμάτων του ασθενούς, να μειώσουν τη συχνότητα και την βαρύτητα των εξάρσεων της νόσου, να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής και να αντιμετωπίσουν πιθανές λοιμώξεις του αναπνευστικού που πιθανόν θα επιβάρυναν τη ΧΑΠ. Κανένα φάρμακο δεν μπορεί να θεραπεύσει τη νόσο, ούτε να αναστρέψει τις ήδη υπάρχουσες βλάβες κατά τη διάγνωση.^{46,60}

- Αντιβιοτικά - Αντιμικροβιακά
- Αντιφλεγμονώδη
- Βρογχοδιασταλτικά
- Αντισταμινικά - Αδρενεργικά
- Χολεργικά - Αδρενεργικά

Φάρμακα που ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες έχει αποδειχθεί ότι συνδυαζόμενα μεταξύ τους έχουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Τα βρογχοδιασταλτικά χαλαρώνουν τους λείους μύες γύρω από τους αεραγωγούς, με αποτέλεσμα να διατείνονται και να βελτιώνεται η αναπνοή. Άτομα με ήπια ΧΑΠ μπορούν να χρησιμοποιούν τα βρογχοδιασταλτικά όταν τα έχουν συνταγή γιατρού. Οι ασθενείς με μέτρια ή σοβαρή ΧΑΠ σαφώς και χρειάζονται εντατικότερη αγωγή. Τα εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή μειώνουν το οίδημα των αεραγωγών και χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις μέτριας και σοβαρής μορφής της ΧΑΠ.

Με αυτά τα αποτελέσματα θα πρέπει να βελτιώσουν μια ατομική τους ικανότητα, να ασκούνται και να αυξάνουν τα θετικά αποτελέσματα. Η χρήση των φαρμάκων σε συνδυασμό με την εκπαίδευση της άσκησης δίνει καλά στοιχεία βελτίωσης για τους ασθενείς. Η εξειδικευμένη άσκηση σε συνδυασμό με τα φάρμακα όταν εκτελείται σε πρόπων ένταση, διάρκεια και συχνότητα, εξάγει περιφερικές και κεντρικές προσαρμογές.^{33,72}

Οι κεντρικές προσαρμογές περιλαμβάνουν τα εξής:

- Ø βελτίωση της αναπνευστικής αποτελεσματικότητας
- Ø βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας

Ενώ, οι περιφερικές συμβάλλουν στα ακόλουθα:⁹⁶

- ∅ στην αύξηση του αριθμού και του μεγέθους των μιτοχονδρίων
- ∅ στην αύξηση της μυϊκής δύναμης
- ∅ στην αύξηση της μιτοχονδριακής ενζυματικής δραστηριότητας
- ∅ στην βελτίωση παροχής οξυγόνου από την αιματική κυκλοφορία στους ασκούμενους μύες
- ∅ στον πολλαπλασιασμό των τριχοειδή αγγείων
- ∅ στην βελτίωση της μεταφοράς αίματος κατευθείαν στα μυϊκά τριχοειδή αγγεία
- ∅ σε μια αυξημένη αρτηριοφλεβώδη διαφορά οξυγόνου

Επιπλέον, οι κεντρικές και περιφερικές προσαρμογές επιφέρουν τα ακόλουθα:⁶⁰

- ∅ μείωση στην ανάπαυση και στα υπομέγιστα καρδιακά ποσοστά, την αιματική πίεση και το αναπνευστικό ποσοστό
- ∅ βελτίωση της αιματικής σκελετικής ροής και της στεφανιαίας αιματικής ροής
- ∅ αύξηση της ικανότητας άσκησης - μείωση της λιπόλυσης και γαλακτική επανατοποθέτηση από τα μυϊκά κύτταρα στο αίμα
- ∅ βελτίωση της κατανάλωσης οξυγόνου (σε χαμηλότερα επίπεδα οξυγόνου κατά την διάρκεια της υπομέγιστης άσκησης και σε υψηλότερα επίπεδα στην μέγιστη άσκηση) και της ικανότητας φυσικού έργου.

Ακόμα ο συνδυασμός ενός ή περισσότερων φαρμάκων με την φυσικοθεραπεία και την άσκηση βοηθά στα εξής:^{72, 82}

- ∅ στην καλύτερη αντοχή των αερόβιων ασκήσεων
- ∅ στην ανακούφιση των συμπτωμάτων
- ∅ στην βελτίωση της αναπνευστικής ικανότητας του ασθενή κατά την ξεκούραση και κατά την διάρκεια της άσκησης
- ∅ στην αύξηση του αναπνεόμενου όγκου
- ∅ η χρήση του αερισμού θετικής πίεσης κατά την ξεκούραση και την διάρκεια της άσκησης έχει δείξει να αυξάνει σημαντικά τα επίπεδα του αρτηριακού οξυγόνου και να μειώνει τα αναπνευστικά ποσοστά των ασθενών με τελικό στάδιο πνευμονικής πάθησης.
- ∅ βελτίωση των ασκήσεων αντοχής και της ικανότητας της άσκησης

- Ø αύξηση των αποστάσεων στις δοκιμασίες βαδίσματος στα 6 και 12 λεπτά και τον καθιερωμένο χρόνο αντοχής περπατήματος
- Ø μείωση της στατικής και δυναμικής υπερεμφύσησης
- Ø μείωση της δύσπνοιας στην προσπάθεια και τον αριθμό των εξάρσεων αυτής
- Ø αύξηση στον χρόνο της πρώτης επιδείνωσης, βελτίωση της ποιότητας ζωής και της συμπτωματολογίας.

1.9 Χειρουργική Αντιμετώπιση Ασθενών με ΧΑΠ

Η χειρουργική αντιμετώπιση πραγματοποιείται μέσω των ακόλουθων:

- § Εκτομή μεγάλων φυσαλίδων
- § Χειρουργική ελάττωση του όγκου του πνεύμονα (Lung Volume Reduction Surgery , LVRS)
- § Μεταμόσχευση πνεύμονα

Οι χειρουργικοί ασθενείς πρέπει να συνεχίσουν την αναπνευστική φυσικοθεραπεία και την άσκηση. Μετά την επέμβαση οι ασθενείς παρουσιάζουν: ^{15, 28, 35, 64, 103}

- Ø βελτίωση στον βίαιο εκπνεόμενο όγκο σε ένα λεπτό (FEV₁), στην ικανότητα εκτέλεσης άσκησης και στην κατάσταση της υγείας.
- Ø μείωση των συμπτωμάτων, της ανικανότητας και της αναπηρίας
- Ø μείωση του υπολειπόμενου όγκου και της θωρακικής υπερδιόγκωσης
- Ø αύξηση της δύναμης των αναπνευστικών μυών
- Ø βελτίωση στην δύναμη των υπόλοιπων μυών του σώματος
- Ø βελτίωση στα εκπνευστικά ποσοστά ροής
- Ø βελτίωση της λειτουργικής ανεξαρτησίας των ανθρώπων με πνευμονική αστάθεια
- Ø βελτίωση της πνευμονικής δραστηριότητας
- Ø βελτίωση της ικανότητας της άσκησης, καλύτερη ποιότητα ζωής από 6 - 12 μήνες από το χειρουργείο (THE NATIONAL EMPHYSEMA TREATMENT 2000)

Στον ασθενή που έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση, είναι σημαντικό να σημειωθεί το ποσό του ιστού των πνευμόνων που αφαιρέθηκε, καθώς επίσης και η θέση της τομής. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσό του ιστού που αφαιρέθηκε, τόσο

μικρότερο το ποσό του διαστήματος των πνευμόνων είναι διαθέσιμα στο ενεργά διάχυτο οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα και επομένως τόσο μεγαλύτερη η εξασθένιση στην απόδοση των δραστηριοτήτων. Όμως, η μόνη θεραπευτική αντιμετώπιση που θεωρητικά επιφέρει την πλήρη ίαση είναι η μεταμόσχευση πνεύμονα.^{15, 28, 35,99}

2. Ειδικό Μέρος

2.1 Εισαγωγή

Η φυσιολογική λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος συνιστάται στην οξυγόνωση του αίματος και την αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα που είναι ένα ανεπιθύμητο παραπροϊόν του ιστικού μεταβολισμού. Όταν το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό σύστημα λειτουργούν χωρίς προβλήματα, οι ιστοί τροφοδοτούνται με αρτηριακό αίμα που περιέχει οξυγόνο σε μερική πίεση 100 mmHg. Το μεγαλύτερο μέρος του οξυγόνου παραλαμβάνεται από τους ιστούς, με αποτέλεσμα το φλεβικό αίμα που επιστρέφει στην καρδιά να έχει μερική πίεση οξυγόνου 40 mmHg περίπου.^{1, 10, 78}

Ταυτόχρονα με το φλεβικό αίμα μεταφέρεται και το διοξείδιο του άνθρακα σε πίεση 35 - 45 mmHg περίπου, προκειμένου να αποβληθεί από τους πνεύμονες. Αφού περάσει από τις πνευμονικές κυψελίδες, χάνει ένα μέρος του φορτίου του σε διοξείδιο του άνθρακα, με αποτέλεσμα η μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα στο αρτηριακό αίμα να είναι 40 mmHg περίπου.¹

Με βάση τα παραπάνω, η ανεπάρκεια του αναπνευστικού συστήματος ισοδυναμεί με ανεπάρκεια οξυγόνωσης του αρτηριακού αίματος ή ανεπάρκεια αποβολής του διοξειδίου του άνθρακα. Η αναπνευστική ανεπάρκεια διακρίνεται σε **αναπνευστική ανεπάρκεια τύπου I όπου η μερική πίεση του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα είναι κάτω από 60 mmHg (υποξαιμία)**, ή σε **αναπνευστική ανεπάρκεια τύπου II όταν είναι άνω των 45 mmHg (υπερκαπνία)**. Επίσης μπορεί να υπάρχουν ασθενείς που να εμφανίζουν και τις δύο καταστάσεις. Ο παραπάνω ορισμός προϋποθέτει ότι ο ασθενής αναπνέει ατμοσφαιρικό αέρα (πίεση 760 mmHg, περιεκτικότητα σε οξυγόνο 21%).¹⁰

Ανάλογα με την φυσική πορεία της νόσου, η αναπνευστική ανεπάρκεια διακρίνεται σε οξεία, χρόνια και οξεία επί χρόνιας (όταν κάποιος επιπρόσθετος επιβαρυντικός παράγοντας επιδρά σε ένα ήδη βεβαρημένο αναπνευστικό σύστημα). Παράδειγμα οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας αποτελεί μια βαριά πνευμονία. Η χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια μπορεί να οφείλεται σε χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, μια πολύ συχνή, προοδευτικά εξελισσόμενη πάθηση, όπου το κάπνισμα παίζει κύριο ρόλο.^{10, 84, 97}

Αν ένα άτομο που νοσεί από ΧΑΠ εμφανίσει μια λοίμωξη (βρογχίτιδα ή πνευμονία), τότε έχουμε να κάνουμε με μια κλασική περίπτωση οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας επί εδάφους χρόνιας. Το τελευταίο είναι τόσο συχνό, που αποτελεί μάλλον τον κανόνα σε άτομα με βαριά ΧΑΠ, ιδίως τους χειμερινούς μήνες.¹

Υπάρχουν παθήσεις που εκδηλώνονται κυρίως με υπερκαπνία και δευτερευόντως με υποξαιμία. Ο Lewis R et al. 2001 αναφέρουν ότι οι παθήσεις αυτές οφείλονται σε ανεπάρκεια της αναπνευστικής αντλίας (μύες και θωρακικό τοίχωμα) και εκδηλώνονται κυρίως με υποαερισμό. Ο ασθενής μπορεί να εμφανίζει ταχύπνοια, αλλά οι αναπνοές που παίρνει είναι επιπόλαιες και ο συνολικός κατά λεπτό όγκος αέρα που εισπνέει δεν επαρκεί. Παραδείγματα τέτοιων παθήσεων είναι η κόπωση των αναπνευστικών μυών σε σήψη, η βαριά κυφοσκολίωση και οι νευρολογικές νόσοι που παραλύουν τους αναπνευστικούς μύες.

Άλλες παθήσεις εκδηλώνονται κυρίως με υποξαιμία. Η βλάβη εντοπίζεται στους πνεύμονες. Παθοφυσιολογικά διακρίνουμε: α) Διαταραχή στην διάχυση των αερίων δια μέσου της κυψελιδικής μεμβράνης. Παράδειγμα αποτελεί η πνευμονική ίωση, β) Πρόσμειξη του αρτηριακού με φλεβικό αίμα που πέρασε από τις κυψελίδες χωρίς να οξυγονωθεί (βραχυκύκλωμα) ή οξυγονώθηκε ανεπαρκώς (μεταβολή στην σχέση αερισμού- αιμάτωσης). Εδώ συγκαταλέγονται η πνευμονία, η ατελεκτασία, το πνευμονικό οίδημα και η χρόνια βρογχίτιδα.¹⁰

Οι παθήσεις αυτές εκδηλώνονται με δύσπνοια και σοβαρή κυάνωση που είναι εμφανή στους βλεννογόνους (χείλη, γλώσσα). Η αναπνευστική ανεπάρκεια έχει εκδηλώσεις και από το νευρικό σύστημα. Η έρευνα των Vogiatzis et al. 1998 κατάληξε ότι διαταράσσεται η εγκεφαλική λειτουργία και ενδέχεται να εμφανιστεί παραλήρημα ή ψυχικές διαταραχές. Η υπερκαπνία, ειδικά, προκαλεί προοδευτική πτώση του επιπέδου συνείδησης. Από το κυκλοφορικό σύστημα παρατηρείται ταχυκαρδία και αυξάνει ο κίνδυνος εμφάνισης αρρυθμιών. Παράλληλα διαταράσσεται και η νεφρική λειτουργία.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση της αναπνευστικής ανεπάρκειας πρέπει να είναι υποστηρικτική και αιτιολογική. Τα βρογχοδιασταλτικά, η παροχέτευση των εκκρίσεων και η φυσικοθεραπεία εφαρμόζονται σε όλους τους ασθενείς. Οι J A Pryor et al. 1999;

Kathy Stiller et al. 2000 αναφέρουν ότι η χορήγηση οξυγόνου βοηθά πολύ κυρίως σε διαταραχές διάχυσης καθώς και σε μεταβολές της σχέσης αερισμού- αιμάτωσης. Όταν τα μέτρα αυτά δεν αποδώσουν, η μόνη λύση είναι η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Με τον τρόπο αυτόν μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια και να υποχωρήσει ο υποαερισμός που οφείλεται στην κόπωση των αναπνευστικών μυών. Η εφαρμογή θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης βοηθά στις περιπτώσεις πνευμονικού οιδήματος κρατώντας τις κυψελίδες ανοιχτές.

Η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής δεν είναι άμοιρη επιπλοκών (νοσοκομειακές λοιμώξεις, μείωση καρδιακής παροχής), για αυτό και θα πρέπει να αποφασίζεται με μεγάλη φειδώ. Η εκκαθάριση των αεραγωγών μπορεί να βελτιωθεί από τα φάρμακα όπως οι βήτα 2 αγωνιστές, θεοφυλλίνη, κορτικοστεροειδή και βλενολυτικά σε διάφορους ασθενείς. Οι θεραπευτικές τεχνικές λόγω θέσης σώματος και η δυναμική εκπνευστική τεχνική (FET) που χρησιμοποιείται για την αναπνευστική φυσικοθεραπεία, μπορούν επίσης να είναι αποτελεσματικά.⁵²

2.2 Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση ΧΑΠ Ενηλίκων

2.2.1 Ιστορικό Ασθενή

Το ιστορικό του ασθενή περιλαμβάνει το ιατρικό ιστορικό του, το ιστορικό της παρούσας κατάστασης της νόσου, το ιστορικό φαρμάκων, το οικογενειακό ιστορικό και το κοινωνικό ιστορικό. Η υποκειμενική εξέταση βασίζεται σε ερωτήσεις και απαντήσεις, οι οποίες συχνά καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήματα όπως πιο είναι το κύριο πρόβλημα, τι προβληματίζει περισσότερο τον ασθενή, επιτρέποντας έτσι στον άρρωστο να περιγράψει το πρόβλημά του.^{31, 100}

Σύμφωνα με τον H. Steven Sadowsky et al. 1997 υπάρχουν 5 βασικά συμπτώματα στις αναπνευστικές παθήσεις: η δύσπνοια, ο βήχας, οι εκκρίσεις, η αιμόπτυση και ο πόνος στο στήθος.⁵² Για κάθε ένα από τα συμπτώματα πρέπει να υπάρχουν σημειώσεις σχετικά με την διάρκεια - το χρόνο από την πρώτη εμφάνιση των συμπτωμάτων και τον χρόνο της παρούσης εμφάνισης των συμπτωμάτων, την ένταση, το πρότυπο εμφάνισης (εποχιακή ή καθημερινή διαφοροποίηση σχετιζόμενοι παράγοντες - συμπεριλαμβανομένων επιβαρυντικών, ανακουφιστικών παραγόντων και των σχετιζόμενων συμπτωμάτων).³¹

2.2.2 Υποκειμενικά Συμπτώματα

Δύσπνοια στην προσπάθεια. Η δύσπνοια είναι υποκειμενικό αίσθημα της αύξησης του αναπνευστικού έργου. Είναι το κύριο σύμπτωμα στις καρδιολογικές και αναπνευστικές παθήσεις. Συμβαίνει στις αναιμίες, όπου η ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου από το αίμα μειώνεται στις νευρομυϊκές παθήσεις, όπου επηρεάζονται οι αναπνευστικοί μύες και στις μεταβολικές παθήσεις όπου επηρεάζονται η οξεοβασική ομοιόσταση. Δύσπνοια εμφανίζεται και στο σύνδρομο του υπεραερισμού, που οφείλεται σε ψυχογενείς παράγοντες (π.χ. αγωνία).^{15,44}

Οι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί που ευθύνονται για την εμφάνισή της ερευνοούνται ακόμα. Γενικά στους παράγοντες που μελετώνται, είναι η ταχοδυναμική και η μηκοδυναμική των αναπνευστικών μυών, η κούραση των αναπνευστικών μυών, η διέγερση των πνευμονικών τασεοϋποδοχέων και οι αλλαγές στο κεντρικό νευρικό μονοπάτι. Η διάρκεια και η ένταση της δύσπνοιας αξιολογείται μέσω ερωτήσεων σχετικά με το επίπεδο δραστηριοποίησης του ατόμου στο παρελθόν και το παρόν.^{15,28}

Η αντικειμενική εκτίμηση της δύσπνοιας πραγματοποιείται μέσω κλιμάκων όπου μερικές από αυτές είναι:

1. Η οπτική αναλογική κλίμακα (VAS – Visual Analogue Scale) ή κλίμακα κατηγορίας - αναλογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια δοκιμασίας άσκησης. Με τη VAS ζητείται από τον ασθενή να παρέχει μια ποσοτική εκτίμηση της δύσπνοιάς του/της, τοποθετώντας ένα σημείο σε έναν οριζόντιο ή κάθετο άξονα, συνήθως μήκους 10 cm, με ή χωρίς περιγραφές όπως «καμία δύσπνοια» και «ανυπόφορη δύσπνοια» ή ακόμα και εικόνες (σχήμα 1) που τοποθετούνται ως άγκιστρα στα δύο άκρα.



Σχήμα 1: Ο ασθενής καλείται να αξιολογήσει τη δύσπνοιά του/της με την οπτική αναλογική κλίμακα VAS (τροποποιημένο από τον N. Ambrosino et al 2004)

2. Η κλίμακα Borg (κλίμακα αναλογίας) η οποία είναι η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα μέτρησης της δύσπνοιας κατά τη διάρκεια δοκιμασίας άσκησης. Αυτή η κλίμακα αποτελείται από μια κάθετη γραμμή που αριθμείται από το 0 – 10 (μη γραμμικών μεσοδιαστημάτων), περιέχει λεκτικές περιγραφές της έντασης της δύσπνοιας που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους αριθμούς. Ο ασθενής μπορεί να επιλέξει τον αριθμό ή τη λεκτική περιγραφή που αντιστοιχεί στην αίσθηση του συμπτώματος όπως την αντιλαμβάνεται ο ίδιος ή η ίδια.

Τροποποιημένη κλίμακα κατηγορίας-αναλογίας Borg 0-10	
0	Καθόλου
0,5	Εξαιρετικά ήπια
1	Πολύ ήπια
2	Ήπια
3	Μέτρια
4	Κάπως έντονη
5	Έντονη
7	Πολύ έντονη
10	Εξαιρετικά έντονη (μέγιστη)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Τροποποιημένη κλίμακα κατηγορίας – αναλογίας Borg 0 – 10 (τροποποιημένο από τον N. Ambrosino et al 2004)

3. Η Κλίμακα Medical Research Council (MRC) είναι μια από τις κλινικές κλίμακες δύσπνοιας. Από το 1959, η κλίμακα (MRC) έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς ως διακριτικό εργαλείο, που βασίζεται στο μέγεθος του έργου που προκαλεί τη δύσπνοια (σχήμα 3). Η κλίμακα MRC είναι απλή στη διαχείριση και συσχετίζεται με άλλες κλίμακες δύσπνοιας και με τη βαθμολόγηση της κατάστασης της υγείας. Πρόσφατα έχει συμπεριληφθεί σε έναν παγκόσμιο δείκτη που είναι σε θέση να προβλέψει τον κίνδυνο θανάτου, τόσο από αναπνευστικές όσο και από άλλες αιτίες, μεταξύ των ασθενών με ΧΑΠ. Η MRC και οι άλλες παρεμφερείς κλίμακες εστιάζουν μόνο σε μια κατεύθυνση που επηρεάζει την δύσπνοια. Επιπλέον, τα επίπεδα της κλίμακας είναι

αρκετά εκτεταμένα, έτσι ώστε μπορεί να είναι δύσκολο να ανιχνευθούν οι μικρές αλλά σημαντικές μεταβολές από θεραπευτικές παρεμβάσεις.

4. **BDI – TDI.** Η BDI χρησιμοποιείται για να μετρήσει τη δύσπνοια σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ η TDI αναπτύχθηκε ως όργανο αξιολόγησης για να μετρήσει τις μεταβολές της δύσπνοιας από ένα συγκεκριμένο σημείο έναρξης. Η βαθμολόγηση της δύσπνοιας γίνεται με συνέντευξη, χρησιμοποιώντας ειδικά κριτήρια για τους βαθμούς, όπως περιγράφεται για τα όργανα. Υπάρχουν διαθέσιμες μεταφράσεις σε διαφορετικές γλώσσες.
5. **CRDQ.** Για τους ασθενείς με αναπνευστικές παθήσεις υπάρχει ένα ερωτηματολόγιο CRDQ (Chronic Respiratory Disease Questionnaire) για την ποιοτική εκτίμηση της δύσπνοιας⁴⁹. Οι ασθενείς καλούνται να επιλέξουν τις πέντε σημαντικότερες δραστηριότητες που προκάλεσαν δύσπνοια τις προηγούμενες 2 εβδομάδες, μέσα από έναν κατάλογο 26 δραστηριοτήτων. Η ένταση της δύσπνοιας βαθμολογείται από τον ασθενή, ο οποίος επιλέγει ένα βαθμό σε μια κλίμακα (1-7) για κάθε μία από τις πέντε δραστηριότητες. Το τελικό αποτέλεσμα μπορεί έπειτα να διαιρεθεί με τον αριθμό δραστηριοτήτων (συνήθως πέντε) που επιλέγονται από τον ασθενή. Δεν υπάρχει κανένας συσχετισμός στην μέτρηση της δύσπνοιας μεταξύ των αποτελεσμάτων της κλίμακας Borg και του CRDQ.
6. Άλλα πολυδιάστατα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν το UCSD Shortness of Breath Questionnaire, το Pulmonary Functional Status and Dyspnoea Questionnaire και το Oxygen-Cost Diagram (OCD). Το ερωτηματολόγιο UCSD ζητά από τους ασθενείς να δείξουν πόσο συχνά νιώθουν δύσπνοια σε μια κλίμακα 7 σημείων κατά τη διάρκεια 21 δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής. Για 24 συνολικά στοιχεία, υπάρχουν τρεις επιπλέον ερωτήσεις για τους περιορισμούς λόγω της δύσπνοιας και του φόβου που προκαλείται από υπερβολική προσπάθεια αλλά και από την αναπνευστική δυσκολία. Το OCD είναι μία VAS με 13 δραστηριότητες κατά μήκος μιας γραμμής 100mm. Η θέση αυτών των δραστηριοτήτων κατά μήκος αυτής της γραμμής αντιστοιχεί περίπου στις απαιτήσεις του οξυγόνου τους. Ο ασθενής καλείται να δείξει το επίπεδο της δραστηριότητας στο οποίο αρχίζει να

νιώθει τη δύσπνοια. Το αποτέλεσμα του OCD μετριέται σε mm. Όσο πιο μικρή είναι η απόσταση, τόσο μεγαλύτερη είναι η δύσπνοια. Αυτή η μέτρηση είναι απλή στην χρήση και για αυτό χρησιμοποιείται ευρέως. Αν και το ερωτηματολόγιο St. George (SGRQ) περιλαμβάνει ερωτήσεις για τη δύσπνοια ως σύμπτωμα για να εκτιμήσει την γενικότερη κατάσταση της υγείας, δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη βαθμολογία για τη μέτρηση της δύσπνοιας.

Ποια μέτρηση είναι καλύτερη;

Η BDI/TDI και η συντόμευση UCSD του ερωτηματολογίου αναπνοής έχουν επιδείξει τα πιο υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας και ισχύος ανάμεσα σε έξι διαφορετικά μέτρα της δύσπνοιας (συμπεριλαμβανομένης της American Thoracic Society-ATS κλίμακας δύσπνοιας, της OCD, της VAS και της κλίμακας Borg). Η BDI παρουσίασε μεγαλύτερη συσχέτιση με τη δοκιμασία εξάλεπτης βάρδιας, το αποτέλεσμα της ποιότητας ζωής, το λειτουργικό έλεγχο της αναπνοής, το βαθμό άγχους, σε σύγκριση με το ερωτηματολόγιο UCSD⁵⁴. Τα αποτελέσματα Borg για τη δύσπνοια, είτε σε ανάπαυση είτε στη μέγιστη προσπάθεια, δε συσχετίστηκαν με την ικανότητα άσκησης.⁴⁴

Αν και υποκειμενικές, οι κλίμακες VAS και Borg ήταν οι καλύτερες και πλέον αξιόπιστες για να αναδειχθούν μεταβολές των συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια της άσκησης πριν και μετά από τη φαρμακευτική παρέμβαση. Η VAS στη μέγιστη άσκηση, η BDI/TDI και το CRDQ ανέδειξαν επαρκώς τα ευεργετικά αποτελέσματα της αναπνευστικής αποκατάστασης.⁵⁸ Δυστυχώς δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί η ένταση της δύσπνοιας και η αναπνευστική ανεπάρκεια ενός ασθενούς από το λειτουργικό έλεγχο. Παραδείγματος χάριν οι ασθενείς με ΧΑΠ μπορούν να έχουν σχετικά ήπια απόφραξη και μικρό περιορισμό της ροής αλλά να υποφέρουν από σημαντική δύσπνοια. Επομένως υπάρχει ανάγκη να μετρηθεί η δύσπνοια με ένα συγκεκριμένο εργαλείο σύμφωνα με τον επιθυμητό σκοπό.

Ίσως να αποτελεί ένα σαφές βήμα προόδου το ότι για πρώτη φορά τόσο η Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease όσο και η ATS συνιστούν πως η αξιολόγηση της δύσπνοιας ενός ασθενούς πρέπει να περιλαμβάνεται σε οποιοδήποτε νέο σύστημα σταδιοποίησης της ΧΑΠ.

Τέλος, χρειάζεται προσοχή στο ότι μερικοί ασθενείς μπορεί υποσυνείδητα να έχουν μειώσει τις δραστηριότητές τους λόγω της δύσπνοιας αλλά παρόλ'αυτά να μην το συνειδητοποιούν. Η σύγκριση της δύσπνοιας μεταξύ των ασθενών είναι δύσκολη γιατί ο κάθε ένας την αντιλαμβάνεται διαφορετικά. Η δύσπνοια επιδεινώνεται με την άσκηση και καλύτερεύει με την ξεκούραση, μόνο στο σύνδρομο υπεραερισμού μπορεί να καλύτερεύσει με την άσκηση. Υπάρχουν 2 πρότυπα δύσπνοιας:⁸⁶

A. Η **Ορθόπνοια** όπου υπάρχει δύσπνοια όταν ο ασθενής είναι οριζοντιωμένος και καλύτερεύει όταν σηκωθεί ημικαθιστός. Και B. η **Παροξυσμική νυχτερινή δύσπνοια** η οποία ξυπνά τον ασθενή κατά την διάρκεια της νύχτας. Στους καρδιολογικούς ασθενείς η ύπτια θέση αυξάνει την φλεβική επαναφορά από τα πόδια και το αίμα λιμνάζει στους πνεύμονες προκαλώντας δύσπνοια.^{44,92} Ένα παρόμοιο πρότυπο παρουσιάζεται και στους ασθματικούς, μόνο που σε αυτούς η παραπάνω οφείλεται σε βρογχόσπασμο. Επίσης πρέπει να γίνουν ερωτήσεις που αφορούν την ανακούφιση ή την επιδείνωση της δύσπνοιας.⁹²

Βήχας. Όλοι οι άνθρωποι κατά την διάρκεια της μέρας βήχουν. Ένας επαναλαμβανόμενος επίμονος βήχας προβληματίζει. Οι καπνιστές έχουν πρωινό βήχα, ο οποίος σχετίζεται με χρόνια βρογχίτιδα. Ο Polkey, 2003 αναφέρει πως αν ένας βήχας είναι παραγωγικός ή ξηρός είναι σημαντικό στοιχείο για την αξιολόγηση. Η ένταση του βήχα μπορεί να ποικίλλει. Ένας δυνατός βήχας σαν γαύγισμα σκύλου μπορεί να σηματοδοτήσει παθήσεις του λάρυγγα ή της τραχείας. Υποτροπιάζων βήχας μετά από φαγητό ή ποτό μπορεί να σημαίνει εισρόφηση.³⁷

Ένας χρόνιος παραγωγικός βήχας κάθε μέρα είναι στοιχείο χρόνιας βρογχίτιδας. Παθήσεις του διάμεσου πνευμονικού παρεγχύματος χαρακτηρίζονται από ξηρό και επίμονο βήχα. Σύμφωνα με το American Thoracic Society, 2006 ο νυχτερινός βήχας είναι σημαντικό σύμπτωμα στο άσθμα στα παιδιά, ενώ στους ηλικιωμένους συνήθως είναι λόγω καρδιακής ανεπάρκειας. Υπάρχουν φάρμακα που προκαλούν χρόνια βήχα. Ο χρόνιος βήχας μπορεί να προκαλέσει κατάγματα πλευρών, κήλη και ακράτεια ούρων κυρίως στις γυναίκες. Μετεγχειρητικά η δύναμη και η αποτελεσματικότητα του βήχα αξιολογούνται.

Εκκρίσεις. Στο φυσιολογικό ενήλικα παράγονται περίπου 100 ml. τραχειοβρογχικών εκκρίσεων τα οποία καθαρίζονται με το σύστημα των κροσσών. Η

έρευνα του Barr, 2000 κατέληξε ότι οι υπερβολικές τραχειοβρογχικές εκκρίσεις καθαρίζονται από τους αεραγωγούς μέσω του βήχα και του χνωτίσματος. Μπορεί να περιέχουν βλέννη, μικροοργανισμούς, αίμα και ξένα σωματίδια.⁵⁷ Με ερωτήσεις αποσαφηνίζεται το χρώμα, η πυκνότητα και η ποσότητα των πτυέλων, που παράγονται καθημερινά. Η μυρωδιά των πτυέλων σηματοδοτεί λοίμωξη από αναερόβιους οργανισμούς (π.χ. πνευμονία από εισρόφηση, πνευμονικό απόστημα).

Ανάλυση Πτυέλων

	Περιγραφή	Αίτια
Σάλιο Βλεννώδη	Καθαρό υδαρώδες υγρό Οπάλ ή άσπρο	Χρόνια βρογχίτιδα χωρίς λοιμωξη, άσθμα
Βλεννοπιώδη	Ελαφρώς αποχρωματισμένα αλλά όχι εντελώς πιώδη	Βρογχεκτασία, κυστική ίνωση, πνευμονία
Πτώδη	Παχύρρευστο, πηκτό και κολλώδες Κίτρινο Σκούρο πράσινο/καφέ Με το χρώμα της σκουριάς Χρώμα φραγκοστάφυλλου	Αιμόφυλος Ψευδομονάδα Πνευμονιόκοκκος, μυκόπλασμα Κλεψιέλα
Αφρώδη Αιμόπτυση	Ροζ ή άσπρα Ποικίλλει από μια σταγόνα αίματος μέχρι εντελώς αιματηρές, παλιό αίμα (σκούρο καφέ)	Πνευμονικό οίδημα Λοίμωξη (φυματίωση, βρογχεκτασία), εμβολή, καρκίνος, αγγειίτιδα, τραύμα, διαταραχές πήξης και καρδιακές παθήσεις
Μαύρα	Μαύρες σταγόνες σε βλεννώδεις εκκρίσεις	Εισπνοή καπνού (φωτιά, τσιγάρο, ηρωίνη) ή σκόνη από άνθρακα

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Ανάλυση πτυέλων (Τροποποιημένο από J. Kohl et al. 1997)

Σφύριγμα. Το σφύριγμα παράγεται από την στροβιλώδη ροή του αέρα, ο οποίος περνά μέσα από τους στενωμένους αεραγωγούς. Ο εκπνευστικός συριγμός, ο οποίος είναι ο ήχος απόφραξης της ανώτερης αναπνευστικής οδού, συχνά μπερδεύεται με το σφύριγμα. Η καρδιακή ανεπάρκεια μπορεί να προκαλέσει σφύριγμα σε αυτούς τους ασθενείς με ιδιαίτερο οίδημα στο βλεννογόνο.^{31,109}

Πόνος στο στήθος. Στους ασθενείς με πνευμονικές παθήσεις ο πόνος στο στήθος προέρχεται από σκελετικές, υπεζωκοτικές ή τραχειακές φλεγμονές καθώς το πνευμονικό παρέγχυμα και οι μικροί αεραγωγοί δεν έχουν ίνες πόνου. Οι Troosers et al. 2005 αναφέρουν πως ο πλευριτικός πόνος προκαλεί από φλεγμονή στον τοιχωματικό υπεζωκότα και συνήθως περιγράφεται σαν έντονος, οξύς και σαν μαχαιριά πόνος, ο οποίος χειροτερεύει με την εισπνοή. Αναπαράγεται και στην ψηλάφηση. Στην τραχειίτιδα γενικά παράγεται ένας συνεχής καυστικός πόνος στο

κέντρο του στήθους, ο οποίος χειροτερεύει με την αναπνοή. Ο σκελετικός πόνος έχει τα χαρακτηριστικά του κοινού σκελετικού πόνου και συνήθως παράγεται με την ψηλάφηση. Η στηθάγχη είναι το σύνδρομο του πόνου στο στήθος, που σχετίζεται με καρδιακές παθήσεις.

Άλλα συμπτώματα. Ο ασθενής μπορεί να αναφέρει και άλλα συμπτώματα όπως πυρετός (λοίμωξη και άλλες καταστάσεις), πονοκέφαλος (ο πρωινός πονοκέφαλος μπορεί να σηματοδοτεί και κατακράτηση διοξειδίου του άνθρακα) και περιφερικό οίδημα (στον πνευμονολογικό ασθενή μπορεί να σηματοδοτεί καρδιακή ανεπάρκεια, παρατηρείται όμως και σε ασθενείς που τους χορηγούνται κορτικοστεροειδή τα οποία προκαλούν κατακράτηση υγρών).^{106, 8}

Επίπεδο δραστηριότητας. Πρέπει να αξιολογηθεί με διάφορες ερωτήσεις σχετικά με τις καθημερινές του δραστηριότητες.

2.2.3 Αντικειμενική αντιμετώπιση

Γενική παρατήρηση. Η αξιολόγηση ξεκινά με την παρατήρηση του ασθενή από την άκρη του κρεβατιού. Κοιτάμε αν είναι δυσπνοιικός, αν είναι κυανωτικός, αν είναι με οξυγόνο, αν ναι πόσο και πως μιλάει και κινείται. Στην μονάδα εντατικής θεραπείας θα πρέπει να παρατηρηθούν και άλλα στοιχεία και να εξετάζεται η καρτέλα του ασθενή για πυρετό, καρδιακή και αναπνευστική συχνότητα και αρτηριακή πίεση.^{106, 111}

Ο M. J. Mandor et al. 2004 έδειξαν πως σε αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος ότι ο ασθενής αυξάνει την κατανάλωση οξυγόνου και την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα εμφανίζει ταχυκαρδία και ταχύπνοια. Η οποία υφίσταται όταν οι παλμοί της καρδιάς είναι πάνω από 100 και υπάρχει και σε αγχωτικές καταστάσεις, αναιμία και υποξία. Ο Michael Polkey et al, 2000 αναφέρουν ότι στην βραδυκαρδία οι παλμοί μειώνονται κάτω από 60 mmHg, ενώ στην υπέρταση βρίσκονται πάνω από 145/95 mmHg και στην υπόταση είναι κάτω από 90 mmHg. Οι αναπνοές σε φυσιολογικούς ανθρώπους είναι 12-16 το λεπτό και αν η συχνότητα τους υπερβεί τις 20 στο λεπτό μιλάμε για ταχύπνοια, ενώ όταν είναι κάτω από 10 στο λεπτό μιλάμε για βραδύπνοια.

Επίσης το βάρος του σώματος παίζει σημαντικό ρόλο. Αν το άτομο έχει

πολύ χαμηλό βάρος, το ανοσοποιητικό του σύστημα είναι κατεσταλμένο και υπάρχει κίνδυνος για λοίμωξη, ενώ η παχυσαρκία προκαλεί αύξηση του υπολειπόμενου όγκου αέρα και μείωση της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας.¹⁰⁶

Άλλες μετρήσεις είναι η κεντρική φλεβική πίεση, πίεση της πνευμονικής αρτηρίας και ενδοεγκεφαλική πίεση. Τέλος παρατηρούμε και τις συσκευές οι οποίες είναι συνδεδεμένες με τον ασθενή που βρίσκεται στην εντατική.³²

Παρατήρηση θώρακα. Παρατηρούμε το σχήμα του θώρακα για κύφωση (όπου η κύρτωση της θωρακικής μοίρας αυξάνεται), κυφοσκολίωση (όπου η κύφωση συνοδεύεται από πλάγια αφύσικη κύρτωση του θώρακα και επίσης μπορεί να προκαλέσει περιοριστικού τύπου πνευμονική πάθηση), χωνοειδής θώρακας (όπου το τμήμα του στέρνου έχει υποχωρήσει προς τα μέσα), πτηνοειδής ή τροπιδοειδής θώρακας και υπερδιατεταμένος θώρακας ή βαρελοειδής θώρακας (όπου οι πλευρές χαλαρώνουν από την φυσιολογική γωνία τους και έρχονται σχεδόν οριζόντια).^{23,25}

Τύπος αναπνοής. Ο οποίος μας δίνει πληροφορίες σχετικά με τον τύπο και την σοβαρότητα της αναπνοής. Η φυσιολογική αναπνοή έχει συχνότητα 12-16 το λεπτό, η εισπνοή είναι ενεργητική και η εκπνοή παθητική και ο λόγος είναι 1:1 , 5-2. Η παρατεταμένη εκπνοή προκαλείται λόγω των κλειστών χειλιών, όπου οδηγεί το λόγο στο 1:3 ή 1:4.^{21,23}

Επίσης, υπάρχει και άλλος ένας τύπος αναπνοής, που λέγεται άπνοια λόγω της απουσίας αναπνοής περισσότερο από 15 δευτερόλεπτα. Η μειωμένη αναπνοή παρατηρείται κατά την διάρκεια του ύπνου των πνευμονολογικών παθήσεων και η αναπνευστική αναπνοή είναι αποτέλεσμα εγκεφαλικής βλάβης και χαρακτηρίζεται από παρατεταμένη εισπνοή.^{21,27}

Κινητικότητα του θώρακα. Παρατηρείται αν η αναπνοή είναι κοιλιακή ή θωρακική. Κατά την διάρκεια της αναπνοής γίνεται συμμετρική αύξηση των διαμέτρων του θώρακα (προσθοπίσθια, εγκάρσια, κάθετη). Ο κύριος εισπνευστικός μυς είναι το διάφραγμα. Η εκπνοή είναι παθητική και όταν η αναπνοή αυξάνεται τότε ενεργοποιούνται και οι επικουρικοί μύες και η εκπνοή γίνεται με σύσπασση των κοιλιακών και των έσω μεσοπλευρίων.^{63,93}

Ψηλάφηση του θώρακα. Τραχεία. Ψηλαφίζεται η τραχεία για την θέση της αναφορικά με την στερνική επαφή και την εντομή.¹⁶

Έκπτυξη θώρακα. Ο ασθενής συμβουλεύεται να εκπνεύσει αργά μέχρι τον υπολειπόμενο όγκο αέρα. Ο εξεταστής βάζει τα χέρια του στην βάση του θώρακα με τους αντίχειρες να ακουμπάνε στην μέση γραμμή πάνω στη σπονδυλική στήλη.²⁶ Στους παχύσαρκους τροποποιούμε τις λαβές. Ζητείται από τον ασθενή να εισπνεύσει και ο εξεταστής πρέπει να παρατηρεί αν μετατοπίζονται και τα δύο ημιθωράκια (η φυσιολογική μετατόπιση των χεριών πρέπει να είναι 3-5 χιλιοστά).

Στην παράδοση αναπνοή ένα τμήμα του θώρακα ή ολόκληρος ο θώρακας κινείται προς τα μέσα στην εισπνοή και προς τα έξω στη εκπνοή. Παράδοση αναπνοή στο ένα ημιθωράκιο είναι σπάνιο να προκληθεί, αλλά όταν συμβεί είναι αποτέλεσμα παράλυσης του διαφράγματος, ενώ όταν συμβαίνει σε όλο τον θώρακα υπάρχει παράλυση του διαφράγματος και φαίνεται όταν ο ασθενής είναι στην ύπτια θέση.⁵⁹

Επίκρουση. Είναι μια τεχνική αξιολόγησης της πνευμονικής πυκνότητας. Τοποθετείται το μεσαίο δάχτυλο του μη κυρίαρχου χεριού στην επιφάνεια του θωρακικού τοιχώματος και με το μέσο του κυρίαρχου χεριού χτυπάμε πάνω στο αντίθετο χέρι. Χαρακτηριστικός είναι ο ήχος του θώρακα, που δίνει ένας φυσιολογικός πνεύμονας, διαφορετικός γίνεται όταν υπάρχει περισσότερος αέρας (τυμπανικότητα) ή όταν υπάρχει πύκνωση (αμβλύτητα). Σε παχύσαρκους ασθενείς ο ήχος μπορεί να είναι άτονος ακόμα και σε φυσιολογικό πνεύμονα.⁶³

Ακρόαση των πνευμονικών ήχων. Εκτελείται με στηθοσκόπιο. Ο ασθενής παίρνει βαθιές ανάσες με ανοικτό στόμα. Υπάρχει μια γκάμα αναπνευστικών ήχων. Συγκεκριμένα οι φυσιολογικοί ήχοι παράγονται από την στροβιλώδη ροή του αέρα στην τραχεία και στους μεγάλους αεραγωγούς. Στην τραχεία, οι ήχοι είναι δυνατοί και μοιάζουν με ήχο από σωλήνα, ενώ στους μεγάλους αεραγωγούς ακούγονται ήπιοι και σαν σφύριγμα. Δηλαδή οι ήχοι φιλτράρονται προς την περιφέρεια.⁹

Οι φυσιολογικοί ήχοι διακρίνονται στους βρογχικούς αναπνευστικούς ήχους ή βρογχοκυψελιδικούς, όπου οι ήχοι αυτοί μεταβιβάζονται σε ένα πνεύμονα χωρίς τον αέρα και έτσι δεν αμβλύνονται οι συχνότητες. Ακούγονται από στέρνο ιδίως κάτω από την κλείδα και πάνω από την τραχεία. Οι ήχοι αυτοί είναι δυνατοί και με υψηλή

συχνότητα ακούγονται στην εισπνοή και στην εκπνοή. Μπορεί να ακούγονται και αλλού όπως σε πύκνωση, πνευμονία, πλευρική διάχυση, όγκο ή ατελεκτασία.⁷

Τυχαίοι ήχοι

Ρόγχοι: οι οποίοι παράγονται κατά τη δίοδο του αέρα μέσα στις αεροφόρες οδούς όταν υπάρχει στένωση του αυλού, όταν ο αναπνεόμενος όγκος αέρα προκαλεί ανακίνηση των εξιδρωματικών ή άλλων υγρών των βρόγχων ή κυψελίδων και όταν ο αέρας προκαλεί αποκόλληση των τοιχωμάτων, των κυψελίδων και των βρογχιολίων που έχουν συγκολληθεί από το κολλώδες εξίδρωμα. Οι ρόγχοι ανάλογα με τον μηχανισμό που προκαλούνται, διακρίνονται σε: ρόγχους βρογχικής στένωσης και τρίζοντες.

Ήχος τριβής: ακούγεται σαν κριγμός, σαν ήχος μεντεσέ που δεν είναι λαδωμένος ή σαν δυο κομμάτια δέρμα που τρίβονται μεταξύ τους. Γίνεται δυνατότερος στο τέλος της εκπνοής. Γίνεται αντιληπτός στο κατώτερο πρόσθιο και πλάγιο μέρος του θωρακικού κλωβού, όπου η κίνησή του είναι η μεγαλύτερη. Σηματοδοτεί νόσο του υπεζωκότα είτε από τραύμα, είτε από νεόπλασμα, είτε από φλεγμονή. Τέλος, εξετάζονται και οι φωνητικοί ήχοι όπου σε φυσιολογικές περιπτώσεις η προφερόμενη λέξη δεν μεταδίδεται καλά και σιγά σιγά πυκνώνεται.

Οι μη φυσιολογικές περιπτώσεις είναι:

1. βρογχοφωνία όπου η προφερόμενη λέξη (συνήθως ζητείται από τον ασθενή να λέει 33 συνεχώς) μεταδίδεται καθαρά και δυνατά και στην περιφέρεια και αυτό είναι σημάδι πύκνωσης, 2. η εγγωφονία κατά την οποία το «εε» μεταφέρεται σαν «αα», είναι σημάδι διάχυσης και ακούγεται συνήθως στα ανώτερα όρια της διάχυσης.
3. η άφωνως / στηθολαλιά όπου ο ασθενής ψιθυρίζει 1-2-3 και λόγω της υποκείμενης πύκνωσης του πνευμονικού ιστού οι μεγάλες συχνότητες του ψίθυρου τον μεταφέρουν με καθαρότητα. Είναι μεγάλης χρησιμότητας η εξέταση αυτή όταν πρόκειται για λοβιδιακή πνευμονία.

Δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών (6 minute walking distance, 6MWD). Το τεστ αυτό είναι μια απλή δοκιμασία μέτρησης της απόστασης βαδίσματος στα 6 λεπτά. Όπου ο ασθενής συμβουλεύεται να περατήσει όσα περισσότερα μέτρα μπορεί στον

επιτρεπτό χρόνο. Και στη δοκιμασία αυτή καθώς και στη δοκιμασία των 12 λεπτών δεν απαιτείται κανένας εξοπλισμός όπως στο Shuttle Walking Test.^{32, 106, 111}

Δοκιμασία βάδισης 12 λεπτών (12 minutes walking distance, 12 MWD)

Αυτά τα τέστ είναι περισσότερο σύνθετα στο να διαχειριστούν το αρχικό στάδιο δοκιμασίας. Το 12MWD είναι μια απλή δοκιμασία μέτρησης της απόστασης περπατήματος γύρω στα 12 λεπτά. Είναι επιδεκτικό στα πρακτικά τεστ και απαιτεί έναν αριθμό πρακτικών περπατημάτων (McGavin et al 1978). Επίσης, αυτό το τεστ στερείται την τυποποίηση και είναι εξαρτώμενο από του ασθενή το κίνητρο.^{32, 106, 111}

Shuttle Walk test (η δοκιμασία αυτή χρησιμοποιεί μια σειρά 10 λεπτών μαθημάτων και η ταχύτητα περπατήματος είναι εξωτερικά ελεγχόμενη με σήματα από μια ακουστική κασέτα. Επίσης, βρέθηκε ότι είναι μια ικανοποιητική μέθοδος, όπου τυποποιεί την ταχύτητα βαδίσματος, χρησιμοποιώντας την προτεινόμενη δοκιμή μιας παρόμοιας προσέγγισης, όπου ηχογραφεί εκ των προτέρων τα ακουστικά σήματα πάνω σε μια ταινία κασετών.^{32, 106, 111}

Πνευμονικά λειτουργικά tests: οι δοκιμασίες αυτές συμβάλλουν στην επιτυχή αξιολόγηση της κατάστασης των πνευμόνων. Η μέτρηση γίνεται με τη **σπιρομέτρηση**. Οι πνευμονικές λειτουργικές δοκιμασίες μπορούν να μετρήσουν τις στατικές και δυναμικές ιδιότητες του στήθους και των πνευμόνων τόσο καλά όσο και την ανταλλαγή αερίων. Οι στατικές μετρήσεις αξιολογούν τους **πνευμονικούς όγκους** και ικανότητες (π.χ. εφεδρικό εισπνευστικό όγκο, αναπνεύσιμο όγκο και ζωτική χωρητικότητα) και καθορίζουν τις μηχανικές ανωμαλίες. Ενώ, οι δυναμικές μετρήσεις παρέχουν δεδομένα ποσοστά ροής από την κίνηση του αέρα μέσα και έξω από τους πνεύμονες. Οι δυναμικές ιδιότητες απεικονίζουν τα μη ελαστικά συστατικά του πνευμονικού συστήματος και περιλαμβάνουν τις βίαιες εκπνευστικές ροές και όγκους.^{32, 106, 111}

Ποιότητα ζωής

Η ποιότητα ζωής αξιολογείται με:

Το SF-36 (shortform-36) ερωτηματολόγιο είναι ένα εαυτοδιεξαχθέν ερωτηματολόγιο σχεδιασμένο για να αξιολογεί γενικά την ποιότητα ζωής με ένα

περιεκτικό και ψυχομετρικά υγιή τρόπο σύνοψης. Το ερωτηματολόγιο περιέχει 10 ερωτήσεις για τη φυσική δραστηριότητα, 2 σχετικά με την κοινωνική δραστηριότητα, 4 γύρω από το ρόλο των περιορισμών εξαιτίας των φυσικών προβλημάτων, 3 γύρω από το ρόλο των περιορισμών σχετικά με τα συναισθηματικά προβλήματα, 5 γύρω από την πνευματική υγεία, 4 γύρω από τη ζωτικότητα (ενέργεια/κόπωση), 2 γύρω από τον πόνο, 5 γύρω από τις γενικές υγιείς αντιλήψεις και 1 γύρω από την αλλαγή στην υγεία. Κάθε σειρά αποτελέσματος της κλίμακας από το 0 έως τα 100, με την εκατοστή αντιπροσώπευση του πιο επιθυμητού αποτελέσματος. Τέλος, το SF-36 απαιτεί γύρω στα 10 λεπτά από το χρόνο του ασθενή και διαχειρίζεται την αξιολόγηση στην αρχή της πνευμονικής αποκατάστασης ^{43, 120}

Επίσης υπάρχουν και τα εξής ερωτηματολόγια: Το Quality of Well Being Scale (QWB) δείχνει λιγότερη ευαισθησία από ότι τα ειδικά στην ασθένεια ερωτηματολόγια και υγιείς οικονομικές αναλύσεις. Το Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) και το ερωτηματολόγιο Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) διαμορφώθηκαν με στόχο να εκτιμήσουν την αποτελεσματικότητα των θεραπειών στην κατάσταση της υγείας των ασθενών με χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις. Τα σκορ των δύο ερωτηματολογίων κινούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις: η βελτίωση της ποιότητας ζωής μεταφράζεται σε αύξηση του σκορ του CRQ και σε μείωση του σκορ του SGRQ. Και ένα τελευταίο ερωτηματολόγιο είναι το Psychosocial Adjustment to Illness Scale – Self Report (PAIS – SR) το οποίο μετρά την αναπηρία και την ανικανότητα. ⁴³

Κατηγορίες των δυο κυριότερων ερωτηματολογίων ποιότητας ζωής, των ειδικών για τις χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις	
Chronic respiratory questionnaire	Saint George Questionnaire
Δύσπνοια	Συμπτώματα
Καταβολή	Δραστηριότητα
Συγκινησιακή λειτουργικότητα	Αντίκτυπος
Ικανότητα ελέγχου της κατάστασης	

Πίνακας 3: Κατηγορίες των ερωτηματολογίων CRQ και SGQ (τροποποιημένο από την Fernada Boueri et al, 2001)

Δύναμη, αντοχή των εισπνευστικών, εκπνευστικών και περιφερικών μυών

Για να αξιολογήσουμε τη δύναμη των μυών κάνουμε ηλεκτρομυογράφημα, το οποίο καταγράφει τη δύναμη του μυός κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της κίνησης και με δυναμόμετρο (Harris et al), ενώ για την αντοχή γίνεται μέτρηση των φυσιολογικών

παραμέτρων δηλαδή του αερισμού, της καρδιακής συχνότητας, της προσληψης οξυγόνου και παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα ενώ ο εξεταζόμενος ασκείται είτε σε ποδήλατο είτε σε διάδρομο. Μπορούν να μετρηθούν και άλλα στοιχεία όπως ο κορεσμός του οξυγόνου, το καρδιακό έργο, κ.ά. Σύμφωνα με τη λειτουργική ανικανότητα που προκύπτει, αξιολογείται το μέγιστο έργο και η μέγιστη πρόσληψη σε σύγκριση με τις φυσιολογικές τιμές.^{45, 73, 87}

2.2.4. Συνεκτίμηση παρακλινικών εξετάσεων

Οι παρακλινικές εξετάσεις είναι η απεικόνιση του θώρακα, η οποία γίνεται με τις παρακάτω μεθόδους:

η **απλή ακτινογραφία** θώρακος σε διάφορες θέσεις (οπισθοπρόσθια, λοξές, πλάγιες, σε οριζόντια κατάκλιση) παρέχει πληροφορίες για παθολογικές εξεργασίες του σκελετού του θώρακα, των πνευμόνων, του διαφράγματος, ακόμα και σε σημεία τους που δεν είναι προσιτά στη φυσική εξέταση.⁵²

Η **ακτινοσκόπηση** δίνει πληροφορίες για την κινητικότητα των διαφραγμάτων και των ημιθωρακιών, ελέγχει τη διαφάνεια των πνευμονικών πεδίων συγκριτικά. Για την εκτέλεση της ακτινοσκόπησης θα πρέπει ο ασθενής να τοποθετηθεί όρθιος ή ξαπλωμένος σε μια απεικονιστική μονάδα, η οποία επιτρέπει άμεση ακτινογραφική απεικόνιση της περιοχής σε ένα μόνιτορ.⁵²

Ο **υπέρηχος**, όσον αφορά τις πνευμονικές παθήσεις χρησιμεύει όταν υπάρχει πλευριτική συλλογή, είτε για τη διάγνωση, είτε για την καθοδήγηση της παροχέτευσης. Επίσης, για βλάβες που, λόγω του μικρού μεγέθους, δεν απεικονίζονται στην απλή ακτινογραφία χρήσιμη κρίνεται η **διενέργεια της γραμμικής τομογραφίας των πνευμόνων**(τομές πάχους 1cm).⁵²

Επίσης, η **υπολογιστική (αξονική) τομογραφία** και τελευταία η **μαγνητική τομογραφία** παρέχουν εικόνες μεγάλης ευκρίνειας. Η αξονική τομογραφία καθορίζει τη σχετική πυκνότητα των διαφόρων ιστών, των υγρών και των συμπαγών μαζών κατά τρόπο ώστε να βοηθά σημαντικά στη διάγνωση όγκων, συλλογής υγρού και αποστημάτων. Εσχάτως, την πλέον προηγμένη εξέλιξη της υπολογιστικής τομογραφίας συνιστά η PET (Positron Emission Tomography) με την οποία απεικονίζεται η μεταβολική δραστηριότητα των ιστών.⁵²

Η μαγνητική τομογραφία δε χρησιμοποιεί την ιονίζουσα ακτινοβολία, συμπληρώνει την αξονική τομογραφία και δίνει πληροφορίες για τη φύση των

φυσιολογικών ιστών και των παθολογικών εξεργασιών. Συγκριτικά με την αξονική, η μαγνητική έχει μεγαλύτερη ευκρίνεια και έχει τη δυνατότητα τομών σε οποιοδήποτε επιθυμητό επίπεδο (οβελιαίο, εγκάρσιο, λοξό ή κατά μέτωπο). Η εξέταση των πτυέλων γίνεται για την εξακρίβωση του μικροβίου καθώς και για την αναζήτηση νεοπλασματικών κυττάρων.⁵²

Το σπινθηρογράφημα των πνευμόνων απεικονίζει το πνευμονικό παρέγχυμα με τη βοήθεια γ-κάμερας μετά από έγχυση μετουσιωμένης ανθρωπίνης λευκωματίνης σημασμένης με ραδιενεργό τεχνήτιο (T99m). Είναι χρήσιμο στη διάγνωση της πνευμονικής εμβολής καθώς και ελέγχει την αιμάτωση των πνευμόνων (η αποφραχθείσα περιοχή του αγγείου φαίνεται ως έλλειψη σκιαγράφησης).⁵²

2.2.4.1. Επεμβατικές Μέθοδοι

Με τη **βρογχοσκόπηση** γίνεται άμεση επισκόπηση της τραχείας και των βρόγχων μέχρι τα στόμια των τμηματικών και μικρότερου διαμετρήματος βρόγχων. Το εύκαμπτο βρογχοσκόπιο έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει εύκολα ενδορογχοικούς όγκους και κοκκιωματώδεις εξεργασίες. Μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και διαβρογχική βιοψία για κυτταρολογική εξέταση και έλεγχο των απομακρυσμένων περιοχών των πνευμόνων.⁵²

Με την **βρογχογραφία** γίνεται απεικόνιση στην ακτινογραφία θώρακα μετά από έγχυση, μέσω καθετήρα, ακτινοσκιερής ουσίας στο τραχειοβρογχικό δέντρο. Και συμβάλλει στην διάγνωση βρογχεκτασιών και στην εντόπιση απόφραξης περιφερικά κειμένων τμημάτων των βρόγχων.⁵²

Η **παρακέντηση θώρακα - βιοψία υπεζωκότα** επιτρέπει την αναρρόφηση του πλευριτικού υγρού τόσο για διαγνωστικούς όσο και θεραπευτικούς σκοπούς, (για ανακούφιση του ασθενή όταν υπάρχει άφθονο πλευρικό υγρό). Και το υγρό εξετάζεται διαγνωστικά. Η τυφλή βιοψία γίνεται με ειδική βελόνα και προβαίνουμε σε αυτή επί παρουσία πλευριτικού υγρού.⁵²

Η **ενδοσκόπηση του μεσοθωρακίου** γίνεται με το μεσοθωρακιοσκόπιο, το οποίο εισέρχεται από μικρή τομή που γίνεται πάνω από τη λαβή του στέρνου και μέσω οπτικής φωτεινής πηγής προωθείται στο μεσοθωράκιο. Και ενδείκνυται για τη διενέργεια βιοψίας.⁵²

Η **διαβρογχική βιοψία** του πνεύμονα μέσω εύκαμπτου ενδοσκοπίου θεωρείται ως η μέθοδος εκλογής στη διερεύνηση νεοπλασματικής νόσου του πνεύμονα.⁵²

Με την **αγγειογραφία** σκιαγραφούνται η πνευμονική αρτηρία και οι περιφερικοί της κλάδοι. Είναι χρήσιμη στην αποκάλυψη πνευμονικού εμβόλου και συγγενών ανωμαλιών.⁵²

2.2.4.2 Σπιρομετρία

Ένα σπιρόμετρο αποτελείται από έναν κώδωνα ανεστραμένο μέσα σε νερό. Ο εξεταζόμενος εισπνέει τον αέρα του κώδωνα και εκπνέει είτε προς τα έξω (ανοιχτό σύστημα) με μια βαλβίδα, είτε ο αέρας επιστρέφει στον κώδωνα αφού περάσει μέσα από ένα σύστημα που αφαιρεί το διοξείδιο (κλειστό σύστημα). Οι μεταβολές του όγκου κατά την αναπνοή καταγράφονται πάνω σε ένα τύμπανο που γυρίζει με μια ορισμένη ταχύτητα.^{52,63}

Επίσης, υπάρχουν και τα σύγχρονα σπιρόμετρα με υπολογιστή όπως:

Ηλεκτρονικό σπιρόμετρο SPIROBANK του οίκου MIR⁴²

Πρόκειται για ένα εύκολο στη χρήση ηλεκτρονικό σπιρόμετρο που καταγράφει και αποθηκεύει τα αποτελέσματα των αναπνευστικών όγκων.

Μετρήσεις και μονάδες μετρήσεως συσκευής:

PEF (L/s)

FEV1 (L)

FVC (L)

FET (s)

FEF 2575 (L/s)

TVC1 (FEV1%)

FEF 25 (L/s)

FEF 50 (L/s)

ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ EASY ONE

Φορητό σπιρόμετρο μπαταρίας με μνήμη 700 μετρήσεων. Συνδέεται με Η/Υ και εκτυπωτή μέσω USB. Παρουσιάζει τα αποτελέσματα της μέτρησης στην ενσωματωμένη οθόνη LCD. Οι σπιρέττες μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν έως και 5 φορές από τον ίδιο ασθενή για μείωση του κόστους. Υποχρεωτικά: easy one, βάση σύνδεσης, καλώδιο USB, λογισμικό και σπιρέττες.⁹⁵



Εικόνα 1: Σπιρόμετρο Easy one (τροποποιημένο από τον Paltiel Weiner et al 2003)

ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ SPIROX CARD

Οξύμετρο / σπιρόμετρο σε μία κάρτα PCMCIA για χρήση σε φορητό Η/Υ ή και PDA. Διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για ανάλυση και αρχειοθέτηση των μετρήσεων. Οι σπιρέττες μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν από τον ίδιο ασθενή έως και 5 φορές. Υποχρεωτικά: Spirox card, 2 σπιρέττες, αισθητήρα οξύμετρου, λογισμικό Office medic.⁹⁵



Εικόνα 2: Σπιρόμετρο Spirox Card (τροποποιημένο από τον Paltiel Weiner et al 2003)

Όλα τα σπιρόμετρα καταγράφουν τους εξής όγκους:^{52,93}

1. Τον αναπνεόμενο όγκο αέρα, ο αέρας δηλαδή της ήρεμης εισπνοής ή εκπνοής (TV, Tidal Volume)
2. Τον εισπνεόμενο εφεδρικό όγκο (IRV, Inspiratory Reserve Volume) που ορίζεται ως ο όγκος που μετράμε μετά το τέλος μιας ήρεμης εισπνοής.
3. Τον εκπνευστικός εφεδρικό όγκο (ERV, Expiratory Reserve Volume) που είναι ο όγκος που μπορούμε να εκπνεύσουμε μετά το τέλος μιας ήρεμης εκπνοής.
4. Τη ζωτική χωρητικότητα που είναι το άθροισμα των τριών πρώτων (VC, Vital Capacity).
5. Τον υπολειπόμενο όγκο αέρα (RV, Residual Volume). Είναι ο όγκος που παραμένει στους πνεύμονες στο τέλος μιας βαθιάς επνοής. Ο όγκος αυτός, σε αντίθεση με τους παραπάνω, δεν μπορεί να βγεί από τον πνεύμονα και έτσι μετριέται σπιρογραφικά. Μπορεί να μετρηθεί με τη μέθοδο αραιώσεως αερίου συνήθως ηλίου και με την πληθογραφία.
6. Την ολική πνευμονική χωρητικότητα (TLC, Total Lung Capacity) είναι το άθροισμα της ζωτικής χωρητικότητας και του υπολειπόμενου όγκου αέρα ή ο όγκος που βρίσκεται στους πνεύμονες σε μια βαθιά εισπνοή.

7. Την λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα που είναι το άθροισμα του εκπνευστικού εφεδρικού όγκου και του υπολειπόμενου όγκου αέρα (FRC, Functional Residual Capacity)
8. Την εισπνευστική χωρητικότητα που είναι το άθροισμα του αναπνεόμενου όγκου και εισπνευστικού εφεδρικού όγκου αέρα (IC, Inspiratory Capacity).

Τα αποτελέσματα των τιμών αυτών δίνονται σε λίτρα ή κυβικά εκατοστά. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ο όγκος επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, τη βαρομετρική πίεση και τον κορεσμό σε υδρατμούς.

2.2.4.3. Πνευμοταχογραφία ³⁹

Με την πνευμοταχογραφία μπορούμε να μετρήσουμε την ταχύτητα ροής κατά τον αναπνευστικό κύκλο και σε βεβιασμένη εκπνοή. Με την ολοκλήρωση της ροής του αέρα μπορούμε να καταγράψουμε τις μεταβολές του όγκου σε ένα κοινό σπιρόμετρο ή να καταγράψουμε ταυτόχρονα ροή και όγκο και να μετρήσουμε το μέγιστο έργο ροής. Η μέθοδος δεν παρουσιάζει διαγνωστικά μεγάλο ενδιαφέρον, όμως χρησιμοποιείται στη σωματική πληθυσμογραφία στην εργοσπιρομετρία με το πλεονέκτημα ότι ο ασθενής εισπνέει και εκπνέει στον ελεύθερο αέρα χωρίς αντίσταση.

2.2.4.4. Σωματική πληθυσμογραφία ³⁹

Με τη μέθοδο αυτή μπορούμε ηλεκτρονικά να μετρήσουμε την αντίσταση των αεραγωγών και την λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα χωρίς κόπο και με σχετικά μεγάλη ακρίβεια. Μπορεί μαζί με τη μέθοδο με το ήλιο να μετρά και τον όγκο του αέρα που βρίσκεται στους πνεύμονες και είναι ακριβή η αγορά του.

Ο ασθενής κάθεται μέσα σε έναν αεροστεγή θάλαμο, αναπνέει μέσα από επιστόμιο με κλειστή μύτη και καταγράφονται:

1. οι μεταβολές του όγκου του θώρακα,
2. οι μεταβολές της ροής κατά την αναπνοή του με πνευμοταχογράφο και οι μεταβολές της πίεσης στο στόμα του με ειδικό μανόμετρο,
3. οι μεταβολές φαινομένων καταγράφονται και ενισχύονται σε καταγραφέα δύο αξόνων χψ.

Τέλος, για την αξιολόγηση καλό θα είναι να γίνει και βιοχημικός έλεγχος εξετάζοντας το οξυγόνο, το διοξείδιο του άνθρακα, τη συγκέντρωση υδρογονοϊόντων (pH) και την οξεοβασική ισορροπία.

2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΧΑΠ

Κατάταξη της ΧΑΠ με βάση τη βαρύτητα της (National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute, 2001) ⁴¹

Στάδιο 0 (σε κίνδυνο) : φυσιολογική σπιρομετρία, χρόνια συμπτώματα(βήχας, παραγωγή πτυέλων)

Στάδιο 1 (ήπια ΧΑΠ) : $FEV_1/FVC < 70\%$, $80\% > FEV_1$ 70% της προβλεπόμενης τιμής με ή χωρίς χρόνια συμπτώματα(βήχας, παραγωγή πτυέλων)

Στάδιο 2 (μέτρια ΧΑΠ) : $FEV_1/FVC < 70\%$, $70\% > FEV_1$ 50% της προβλεπόμενης τιμής με ή χωρίς χρόνια συμπτώματα(βήχας, παραγωγή πτυέλων)

Στάδιο 3 (σοβαρή ΧΑΠ) : $FEV_1/FVC < 70\%$, $50\% > FEV_1$ 30% της προβλεπόμενης τιμής με ή χωρίς χρόνια συμπτώματα (βήχας, παραγωγή πτυέλων)

Στάδιο 4 (πολύ σοβαρή ΧΑΠ) : $FEV_1/FVC < 70\%$, $FEV_1 < 30\%$ της προβλεπόμενης τιμής ή $FEV_1 < 50\%$ της προβλεπόμενης τιμής συνοδευόμενο από αναπνευστική ανεπάρκεια ή κλινικά συμπτώματα δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας.

2.4 Φυσικοθεραπεία

2.4.1 Διαφραγματική Αναπνοή ή Έλεγχος Αναπνοής

Πολλοί ασθενείς συνηθίζουν να αναπνέουν με μισόκλειστα χείλη. Η αναπνοή αυτή είναι η παραγωγή μικρής θετικής πίεσης στην εκπνοή, όπου μειώνει σε μικρό ποσοστό το κολλαψάρισμα των μικρών αεραγωγών. Οι Hernandez et al. 2000 αναδεικνύουν ότι υπάρχουν κάποιες θέσεις οι οποίες κάνουν καλύτερη την λειτουργία του διαφράγματος. Δηλαδή στην καθιστή θέση ή στην όρθια με το σώμα ελαφρώς γερμένο προς τα εμπρός, τα κοιλιακά όργανα ανασηκώνουν το πρόσθιο τμήμα του διαφράγματος και ίσως έτσι κάνουν πιο εύκολη την σύσπαση κατά την εισπνοή. ^{71,122}

Το ίδιο αποτέλεσμα έχουμε και στην πλάγια κατάκλιση αλλά και στην πλάγια ημικαθιστή θέση, όπου εκεί ο θόλος του εξαρτώμενου τμήματος του διαφράγματος βρίσκεται από κάτω. Το αποτέλεσμα αυτό διευκολύνει την ελεγχόμενη αναπνοή. Οι ασθενείς με εμφύσημα ή πνευμονική ίωση θα επωφεληθούν με τις θέσεις της ελεγχόμενης αναπνοής αφού αυτές επιτρέπουν την χαλάρωση του κάτω τμήματος του θώρακα και της κοιλιάς. Η ελεγχόμενη αναπνοή χρησιμοποιείται για την βελτίωση της αντοχής των δυσπνοιικών ασθενών όταν ανεβαίνουν ράμπες ή σκάλες.^{71,107}

Αυτοί πολλές φορές τείνουν να κρατούν την ανάσα τους και όταν φτάνουν στην κορυφή λαχανιάζουν και έχουν δύσπνοια. Η τεχνική αυτή τους βοηθά να κρατούν χαλαρούς τους ώμους τους και μειώνοντας την ταχύτητα να χρησιμοποιούν την ελεγχόμενη αναπνοή. Είναι σημαντική η ελεγχόμενη αναπνοή στο κομμάτι του ενεργητικού κύκλου των αναπνευστικών τεχνικών και χρήσιμη στον έλεγχο ενός παροξυσμού βήχα.^{71, 95}

2.4.2 Ασκήσεις Θωρακικής Έκπτυξης

Είναι οι ασκήσεις εκείνες οι οποίες δίνουν έμφαση στην εισπνοή με βαθιές ανάσες. Η εισπνοή η οποία είναι ενεργητική μπορεί να συνδυαστεί με το κράτημά της για 3 δευτερόλεπτα πριν την παθητική χαλάρωση και εκπνοή. Βοηθά πολύ τους μετεγχειρητικούς ασθενείς, αφού μειώνει την πιθανότητα κολλαψαρίσματος, αλλά όχι τους δυσπνοιικούς.^{39,101}

Το πόσο αποτελεσματική είναι εξηγείται ως εξής, η αντίσταση της ροής του αέρα, στον φυσιολογικό πνεύμονα, για να περάσει από το παράπλευρο σύστημα αερισμού είναι μεγάλη. Η Παπαϊωάννου 2008 με την έρευνά της έδειξε πως αυξάνοντας τον πνευμονικό όγκο ή την παρουσία πνευμονικής παθολογίας η αντίσταση μειώνεται και έτσι επιτρέπει στον αέρα να περάσει από τα κανάλια. Ο αέρας πίσω από τις εκκρίσεις μπορεί να βοηθήσει στην κινητοποίησή τους. Από το φαινόμενο της αλληλεξάρτησης μπορούμε να εξηγήσουμε την αποτελεσματικότητα της άσκησης της θωρακικής έκπτυξης στην επανέκπτυξη του πνευμονικού ιστού και στην κινητοποίηση και καθαρισμό των εκκρίσεων.^{39,104}

Το φαινόμενο αυτό αποτελεί αποτέλεσμα των δυνάμεων έκπτωσης οι οποίες ασκούνται ανάμεσα στις παρακείμενες κυψελίδες. Πολλές φορές οι δυνάμεις αυτές είναι μεγαλύτερες από ότι στον αέρα που αναπνέετε και βοηθούν στην επανέκπτωση του πνεύμονα. Συνήθως χρησιμοποιούνται 3-4 ασκήσεις θωρακικής έκπτωσης, πριν την παύση για λίγα δευτερόλεπτα ακολουθούμενες από μια περίοδο ελεγχόμενης αναπνοής. Οι πιο πολλές βαθιές αναπνοές μπορεί να προκαλέσουν υπεραερισμό.
32,39

Τέλος, οι παραπάνω ασκήσεις διευκολύνονται με ιδιοδεκτικό ερέθισμα δηλαδή με την τοποθέτηση των χεριών του φυσιοθεραπευτή στο ημιθωράκιο το οποίο θέλει να ενισχύσει. Βέβαια δεν υπάρχει έρευνα, που να αποδεικνύει ότι έτσι αυξάνεται και ο αερισμός του υποκείμενου πνεύμονα, αλλά υπάρχει έρευνα που αποδεικνύει ότι έτσι αυξάνεται η θωρακική κίνηση και υπάρχει και μια αύξηση στον πνευμονικό όγκο.
64,123

2.4.3 Τεχνική Δυναμικής Εκπνοής

Αποτελεί ουσιαστικό μέρος του ενεργητικού κύκλου αναπνοής από την στιγμή που καθιερώθηκε από τον Webber το 1988. Αποτελεί μια σύνθεση τεχνικών οι οποίες εκτελέστηκαν σε ακολουθία. Αυτή η ακολουθία αποτελεί τον έλεγχο της αναπνοής με τρεις ή τέσσερις ασκήσεις θωρακικής έκπτωσης, έλεγχο αναπνοής, 2-3 ασκήσεις θωρακικής έκπτωσης, έλεγχος αναπνοής, 1-2 τεχνική δυναμικής εκπνοής και έλεγχος αναπνοής.^{81,83}

Η τεχνική αυτή είναι ένας συνδυασμός από μια ή δυο βίαιες εκπνοές και βήχα, και μια περίοδο ελεγχόμενης αναπνοής. Το δε χνώτισμα γίνεται μετά την εισπνοή με σύσπαση των εκπνευστικών μυών και παραγωγή ήχων χα,χε,χο. Σε μικρούς όγκους μπορεί να κινητοποιήσει τις περιφερικές εκκρίσεις οι οποίες όταν φτάσουν σε μεγαλύτερους αγωγούς ο βήχας ή το χνώτισμα μπορούν να τις αποβάλλουν.^{104,114}

Είναι σπατάλη ενέργειας να ξεκινήσει κανείς από το χνώτισμα σε μεγάλους όγκους. Σε μέτριους όγκους μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να είναι αποτελεσματικό. Αυτό γίνεται με μια εισπνοή μέτρια και μετά με το στόμα και την γλωττίδα ανοιχτά ο αέρας βγαίνει έξω. Αν όμως το χνώτισμα συνεχιστεί για πολύ μπορεί να οδηγήσει σε περιπτό παροξυσμικό βήχα.^{67,69}

Η αύξηση της απόφραξης της ροής του αέρα αποτελεί σημαντικό κομμάτι στην όλη τεχνική. Η διάρκεια της παύσης ποικίλει ανάλογα με τον ασθενή. Σε

κάποιον με βρογχόσπασμο ή σε κάποιον ο οποίος είναι κουρασμένος θα γίνουν μεγαλύτερες παύσεις. Ο Weiner et al. 2000 αναφέρουν ότι σε κάποιον τετραπληγικό ο καθαρισμός των αεραγωγών είναι δύσκολος γιατί δεν μπορούν να επιτευχθούν μεγάλοι πνευμονικοί όγκοι.⁹⁶

2.4.3.1. ΒΗΧΑΣ

Ο μηχανισμός του βήχα περιλαμβάνει τα εξής βήματα:^{38,101}

- 1 . Βαθιά εισπνοή
- 2 . Εισπνευστικό κράτημα
- 3 . Κλείσιμο της γλωττίδας
- 4 . Σύσπαση των κοιλιακών και ανύψωση διαφράγματος
- 5 . Άνοιγμα γλωττίδας και εκτόξευση του αέρα.

Οι λόγοι του μη αποτελεσματικού βήχα είναι οι ακόλουθοι:^{38,101}

1. Πόνος
2. Μυϊκή αδυναμία των εισπνευστικών και εκπνευστικών μυών
3. Αύξηση της FRC
- 4 . Παράλυση των κοιλιακών μυών
- 5 . Γενικευμένη κούραση
- 6 . Αύξηση πυκνότητας πτυέλων
- 7 . Τραχειοστομία
- 8 . Ενδοτραχειακοί σωλήνες
- 9 . Χειρουργικές επεμβάσεις κοιλίας - θώρακα
- 10 . Η κεντρικής αιτιολογίας καταστολή του αντανακλαστικού βήχα.

Ο βήχας μπορεί να προκληθεί και να υποβοηθηθεί. Μετά από εγχείρηση υποβοηθείται για να φύγει ο πόνος κατά την διάρκειά του. Χρησιμοποιείται η σταθεροποίηση της τομής με πίεση της μέσω ενός μαξιλαριού ή με τα χέρια. Ο ασθενής τοποθετείται σε καθιστή θέση και όταν βήχει προτρέπεται να γέρνει προς τα εμπρός με στήριξη των άνω άκρων σε σταθερό έρεισμα.³⁸

Ακόμα ο βήχας υποβοηθείται σε άτομα που έχουν παράλυση των κοιλιακών ή σε άτομα που δεν έχουν την δύναμη να παράγουν βήχα. Τέλος ο βήχας μπορεί να προκληθεί και μέσω της τραχείας με δύο δάκτυλα όπου εφαρμόζεται κυκλική και προς τα κάτω πίεση της τραχείας πάνω από την στερνική εντομή και μέσω του εσωτερικού ερεθισμού της τραχείας με τον καθετήρα αναρρόφησης.^{22, 101}

Ο Massery αναφέρει την εξής ακολουθία:

1. Θέση του ασθενή που να του επιτρέπει την έκταση και την κάμψη του κορμιού.
2. Μεγιστοποιούμε την εισπνευστική φάση μέσω των λεκτικών συνθημάτων και των ενεργών μετακινήσεων των βραχιονίων.
3. Βελτιώνουμε το εισπνευστικό κράτημα από το δόσιμο των λεκτικών ερεθισμάτων και από την θέση.
4. Μεγιστοποιούμε την ενδοθωρακική και ενδοκοιλιακή πίεση με μυϊκές συστολές ή μετακίνηση κορμών.
5. Εξοικειώνουμε τον ασθενή με τον αντίστοιχο συγχρονισμό και μετακινήσεις κορμών για την αποβολή.

2.4.4 Τεχνικές Ενεργητικού Αναπνευστικού Κύκλου (ACBT)

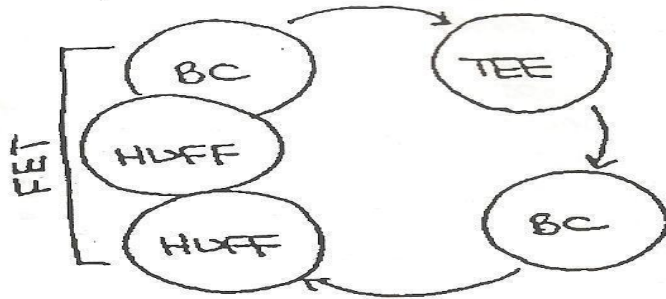
Συνήθως ο ενεργός κύκλος των αναπνευστικών τεχνικών χρησιμοποιείται ευρήτατα στο Ηνωμένο Βασίλειο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ακρίβεια ως προς τις θέσεις ή το κάθισμα και βελτιώνει την πνευμονική δραστηριότητα. Ακόμα ο κύκλος ακολουθεί την εξής πορεία, σύμφωνα με την Pryor: ^{1, 62}

1. Έλεγχος της αναπνοής, όπου ο ασθενής εκτελεί διαφραγματική αναπνοή στον φυσιολογικό όγκο για 5-10 δευτερόλεπτα
2. Ασκήσεις θωρακικής έκπτυξης σε μια θέση για παροχέτευση, εκτελώντας μια βαθιά εισπνοή με χαλαρωμένη την εκπνοή στην ζωτική χωρητικότητα
3. Έλεγχος αναπνοής για 5-10 δευτερόλεπτα
4. Επανάληψη των ασκήσεων θωρακικής έκπτυξης 3-4 φορές
5. Έλεγχος αναπνοής για 5- 10 δευτερόλεπτα
6. Τεχνικές δυναμικής εκπνοής, χνώτισμα και βήχας
7. Έλεγχος και αναπνοής 5-10 δευτερόλεπτα.

Κάποιες φορές το σετ από θωρακικές ασκήσεις μπορεί να ακολουθηθεί από βίαιη εκπνοή, αλλά αν οι εκκρίσεις χαλαρώσουν αργά μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό να γίνουν 2 σετ από τις ασκήσεις αυτές. Ο χειρουργημένος ασθενής μπορεί να ωφεληθεί από το κράτημα της αναπνοής για 3 δευτερόλεπτα.¹

Το αποτελεσματικό χνώτισμα σηματοδοτεί το τέλος της θεραπείας, σε μικρό όγκο και σε 2 συνεχόμενους κύκλους ακούγεται ξηρό και μη παραγωγικό. Ο ACBT αυξάνει την αποβολή των εκκρίσεων σε λίγο χρονικό διάστημα και δεν αυξάνει την

απόφραξη της ροής του αέρα. Δεν υπάρχουν ενδείξεις υποξαιμίας και η λειτουργία του ACBT βελτιώνεται με μηχανικές πλήξεις και δονήσεις^{117,124}



Εικόνα 3 : Παράδειγμα ενός ενεργητικού κύκλου (BC - breathing control= ελεγχόμενη αναπνοή, TEE - thoracic extransion exercises= θωρακικές εκπυύξεις και FET – forced expiration technique= δυναμική εκπνευστική τεχνική). Τροποποιημένη από τον Kentaro Horiuchi, 2009

2.4.5 Θωρακικές Πλήξεις (Chest Clapping)

Έναν ορισμό που θα μπορούσαμε να δώσουμε για τις θωρακικές πλήξεις είναι οι χειρισμοί οι οποίοι εκτελούνται με μια σειρά από μαλακά χτυπήματα με πιο μεγάλη ένταση ή πιο μικρότερη.⁸³ Σε αυτούς τους χειρισμούς οι παλάμες των χεριών χτυπούν εναλλάξ την επιφάνεια σε διάφορους σχηματισμούς με τα δάχτυλα κλειστά ή ανοιχτά. Οι αρθρώσεις του φυσιοθεραπευτή πρέπει να είναι χαλαρές από τον ώμο ως τον καρπό, για να μην προκαλέσει πόνο.^{48, 62}

Οι πλήξεις ανήκουν στην κατηγορία βασικών χειρισμών που λέγονται κρούσεις ή εναλλασσόμενα χτυπήματα.



Εικόνα 4: Πλήξεις με κοίλη παλάμη (τροποποιημένη από τον Thomas et al, 1998)

Η χρήση της παροχέτευσης με πλήξη και δόνηση έγινε γνωστή το 1953. Η παροχέτευση σε συνδυασμό με τις θωρακικές πλήξεις είναι ο «χρυσός κανόνας» της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας για πολλά χρόνια. Όπου συμβάλλει στην απόσπαση της βλέννης από τους βρόγχους. Ενώ, οι Θωρακικές Δονήσεις με τη βοήθεια της βαρύτητας μπορούν να μετακινήσουν τις εκκρίσεις που έχουν αποκολληθεί σε κεντρικότερους βρόγχους και τελικά στην τραχεία.^{17, 48, 62}

Στόχος των πλήξεων είναι η αποκόλληση των εκκρίσεων από τα τοιχώματα του τραχειοβρογχικού δέντρου.

2.4.5.1 Τεχνικές Εφαρμογής και Παραλλαγές

Οι πλήξεις γίνονται με το χέρι σε μορφή κούπας και με ρυθμική έκταση του καρπού. Η τεχνική γίνεται με τα δυο χέρια και εξαρτάται από την περιοχή του θώρακα. Αν πρόκειται για παιδί κάνουμε τις πλήξεις με 2-3 δάχτυλα. Ο ασθενής που θα τις κάνει μόνος του θα εφαρμόσει μόνο το ένα χέρι. Και δεν πρέπει να τον πονούν ή να τον ενοχλούν.⁴⁸

Η δύναμη θα πρέπει να βολεύει τον κάθε ασθενή. Η παραγωγή των πτυέλων θα πρέπει να περιορίζεται από την τεχνική σε ανάλογους ασθενείς, των οποίων η κινητοποίηση δεν είναι εύκολη. Αποτελούν αργές επικρούσεις του θώρακα με χαλαρό καρπό και τεταμένη παλάμη. Στους αεραγωγούς μεταδίδεται το ωστικό κύμα που δημιουργείται και προκαλεί αποκόλληση της βλέννης από το βρογχικό τοίχωμα. Η

ταλάντωση του τοιχώματος δρα σαν μηχανικό ερέθισμα και έτσι αυξάνει τις κινήσεις των κροσσών και επηρεάζει τις ιδιότητες της βλέννας.⁴⁸

Ο χρόνος εφαρμογής πρέπει να είναι 5 λεπτά σε θέση παροχέτευσης. Στα νεογνά ή στα πολύ μικρά παιδιά τα οποία δεν μπορούν να ακολουθήσουν οδηγίες για εκούσιες αναπνευστικές τεχνικές ή σε ασθενείς με νευρομυϊκή αδυναμία ή παράλυση, η τεχνική αυτή μπορεί να ενεργοποιήσει βήχα.^{62,110} Οι πλήξεις έχει αποδειχθεί πως αυξάνουν την υποξαιμία ακόμα και όταν εφαρμοστούν για μικρή χρονική περίοδο. Η έρευνα της American Thoracic Society and European Thoracic Society, 1999 κατάδειξε πως αν οι πλήξεις προκαλούν μεγάλη πτώση στο οξυγόνο σε κλινικά σταθερό ασθενή θα πρέπει να αποφευχθούν ή να γίνονται με παρακολούθηση. Τέλος, οι πολύ βίαιες πλήξεις είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε κράτημα της αναπνοής και βρογχόσπασμο.

2.4.6 Θωρακικές Δονήσεις (Chest Vibrations)

Είναι οι χειρισμοί όπου σε αυτούς τα χέρια του θεραπευτή βρίσκονται σε μια επιφάνεια του σώματος και με μικρές γρήγορες παλμικές κινήσεις, όπου ο θεραπευτής ασκεί πίεση χωρίς να χάνει επαφή με την επιφάνεια.^{19,48,62}

Από το 1919 έχει παρατηρηθεί πως μια μεγάλη εμπειρία θωρακικών περιπτώσεων έδειξε πως είναι πολύ σημαντικό να εφαρμόζονται οι αναπνευστικές ασκήσεις για τον καθαρισμό των αεραγωγών. Το 1901 ο Ewart περιέγραψε μια τεχνική την «μέθοδο της συνεχής θέσης» για χρόνιες βρογχικές καταστάσεις με θετικά αποτελέσματα.

Στόχος του χειρισμού αυτού είναι η μετακίνηση των εκκρίσεων προς την τραχεία.

2.4.6.1 Τεχνικές Εφαρμογής (Παραλλαγές)⁴⁸

Οι δονήσεις διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. **Ήπιες**, με μικρή πίεση.
2. **Έντονες** με μεγάλη πίεση.

Ανάλογα με τον ρυθμό:

1. **Συνεχείς**, κατά τις οποίες γίνονται 6-8 συνεχόμενες παλμικές κινήσεις και μετά παύση.
2. **Με διάλειμμα**, όπου ανά 2 παλμικές κινήσεις παρεμβάλλεται παύση ίδιου χρόνου με αυτές.

Ανάλογα με την επιφάνεια του χεριού όπου εφαρμόζει τον χειρισμό διακρίνονται σε:

1. **Παλαμικές**, και εκτελούνται με την παλαμιαία επιφάνεια του χεριού και τα δάχτυλα.
2. **Ραχιαίες**, όπου εκτελούνται με την ραχιαία επιφάνεια του χεριού και τα δάχτυλα.
3. **Δαχτυλικές**, όπου εκτελούνται με την άκρη των 3 ή 2 δαχτύλων.
4. **Σημειακές**, όπου γίνονται με την άκρη του αντίχειρα.

2.4.6.2 Βιομηχανική

Οι υψηλής συχνότητας δονήσεις μεταφέρονται στους αεραγωγούς μέσω της δόνησης από τις παλάμες. Αυτές εφαρμόζονται κατά την διάρκεια της εκπνοής και η συχνότητά τους συμπίπτει του κροσσωτού επιθηλίου. Τα χέρια βρίσκονται στο θωρακικό τοίχωμα και κατά την εκπνοή η πίεση γίνεται πιο εφαρμοσμένη από το βάρος του σώματος και στην φυσιολογική φορά των πλευρών.⁶²

Στα νεογνά οι δονήσεις εφαρμόζονται με τα 2 δάχτυλα. Οι δονήσεις δεν θα πρέπει να πονούν τον ασθενή, και σε όσους έχουν σπασμένα πλευρά ή θωρακικά τραύματα δεν γίνονται δονήσεις. Αν η πίεση συνεχιστεί μέχρι το τέλος μιας παρατεταμένης εκπνοής και απομακρυνθούν τα χέρια, ενισχύεται η εισπνοή. Όσοι βρίσκονται σε ημικωματώδη κατάσταση παρόμοια τεχνική είναι αυτή της υπερεμφύσησης.⁶²

2.4.7 Θέσεις Παροχέτευσης (Postural Drainage)

Για να κινητοποιηθούν οι εκκρίσεις χρησιμοποιείται η βαρύτητα. Ο βήχας από μόνος του δεν είναι αποτελεσματικός όσο μαζί με τις θέσεις οι οποίες διευκολύνουν τον καθαρισμό των εκκρίσεων κυρίως σε ασθενείς με δυσκολίες δυσλειτουργίες του κροσσώτου επιθηλίου και με απόστημα. Η παραμονή του ασθενή σε αυτές τις θέσεις θα πρέπει να διαρκεί στα 5-10 λεπτά ή και πιο πολύ αν ο ασθενής το ανέχεται.^{1,41}

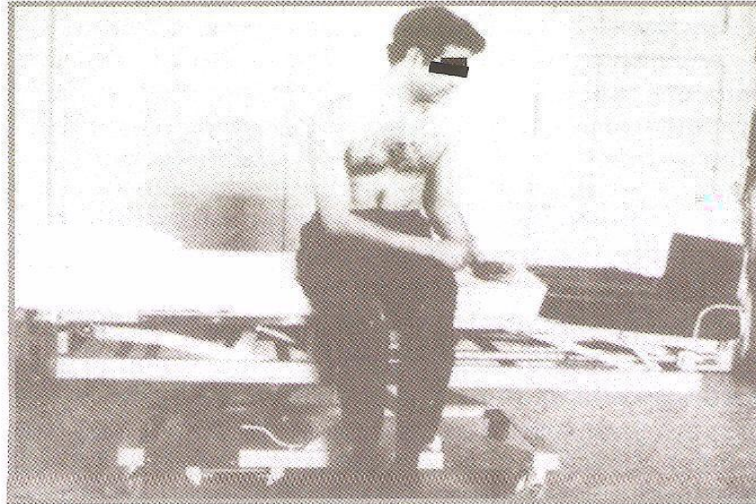
Οι ασθενείς με κολλώδεις εκκρίσεις οι θέσεις μπορεί να είναι μη αποτελεσματικές και σε αυτήν την περίπτωση εφαρμόζονται αναπνευστικές τεχνικές. Η I. Petropoulou. 2000 αποδεικνύει ότι η ενυδάτωση, η εφύγραση και η χορήγηση βρογχοδιασταλτικών κάνει πιο εύκολη την κάθαρση των αεραγωγών. Η κινητοποίηση των εκκρίσεων από τις περιφερικές προς τις κεντρικότερες οδούς γίνεται και μετά από την συνεδρία και για μισή ώρα μετά. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η ανάρροπη θέση μετά το γεύμα καθώς και στις εξής περιπτώσεις:

- 1 . Καρδιακή ανεπάρκεια
- 2 . Υπέρταση
- 3 . Εγκεφαλικό
- 4 . Αορτικά και εγκεφαλικά ανeurύσματα
- 5 . Σοβαρή αιμόπτυση
- 6 . Κοιλιακή διάταση
- 7 . Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση
- 8 . Μετά από χειρουργείο ή τραύμα στο κεφάλι ή στον αυχένα

Μετεγχειρητικά η πιο εύκολη μέθοδος είναι να τοποθετηθεί ο ασθενής κατάλληλα και να κινητοποιηθεί άμεσα ακόμα και από την πρώτη μέρα. Αν είναι δύσκολο να κάτσει σε καρέκλα τότε θα πρέπει να κάτσει ψηλά στο κρεβάτι.

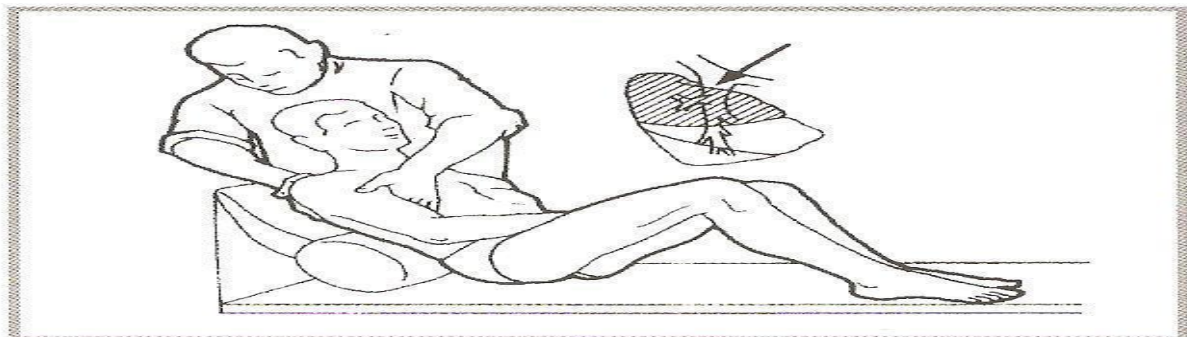
Παροχέτευση του άνω λοβού

1. Κορυφαίο τμήμα. Βάζουμε τον ασθενή σε καθιστή θέση με μικρή στροφή και κάμψη της κεφαλής αριστερά. Κάνει εκπνοή και εφαρμόζουμε πίεση και πλήξεις στην επιφάνεια του θώρακα, στο κομμάτι που θέλουμε να παροχετεύσουμε, με σκοπό την αποκόλληση και την μεταφορά των εκκρίσεων από την περιφέρεια προς τον βρόγχο του κορυφαίου τμήματος. Και μετά από επαναλήψεις του ζητάμε να βήξει.^{1,39}

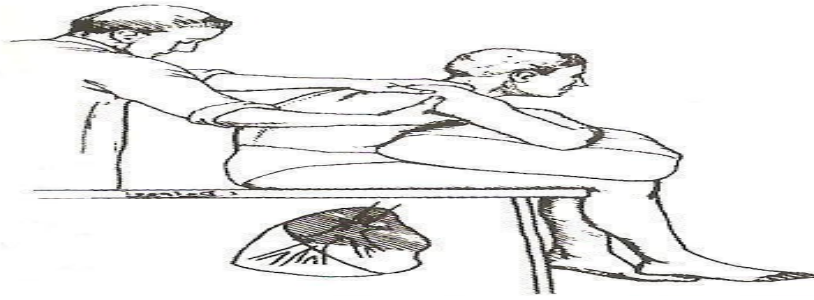


Εικόνα 5: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του κορυφαίου τμήματος του δεξιού άνω λοβού (τροποποιημένη από την Ε. Πανοπούλου, 2006)

2. Πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα. Τοποθετείται ο ασθενής στην προηγούμενη θέση με κλίση του κορμού προς τα πίσω για το πρόσθιο τμήμα και προς τα εμπρός για το οπίσθιο τμήμα. Και επαναλαμβάνουμε τους γνωστούς χειρισμούς παροχέτευσης.^{1, 39}



Εικόνα 6: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πρόσθιου τμήματος του δεξιού άνω λοβού του πνεύμονα (τροποποιημένη από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

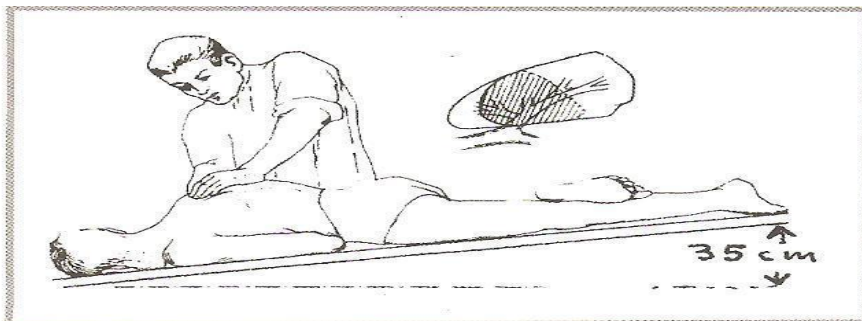


Εικόνα 7: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του οπίσθιου τμήματος του δεξιού άνω λοβού του πνεύμονα (τροποποιημένη από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

Παροχέτευση του μέσου λοβού

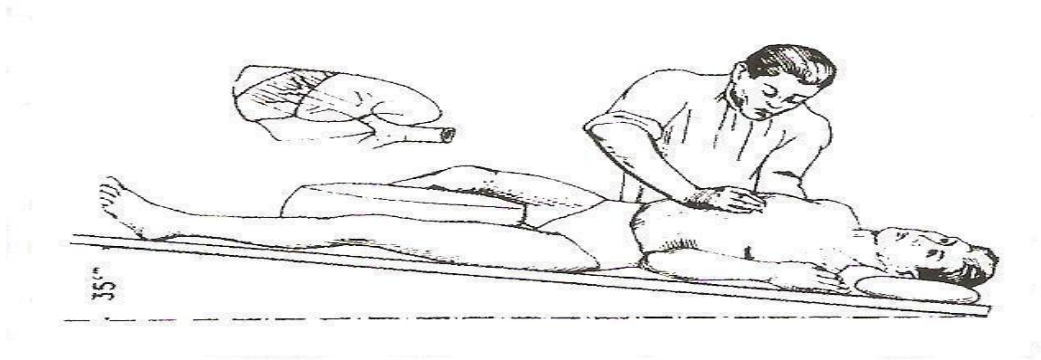
Το κρεβάτι είναι ανεβασμένο 35 εκατοστά.

1. Έξω κλάδος. Ο ασθενής τοποθετείται σε πλάγια κατάκλιση με το αριστερό ημιθώρακιο προς τα κάτω και το κορμί του κάνει στροφή προς τα εμπρός. Κάτω από τον θώρακά του τοποθετούμε μαξιλάρι για υποστήριξη. Ο δεξιός μηρός είναι προς τον θώρακα με την κνήμη σε κάμψη.^{1,39}



Εικόνα 8: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του έξω κλάδου του μέσου λοβού του δεξιού πνεύμονα (τροποποιημένη από τον M C Steiner, 2001)

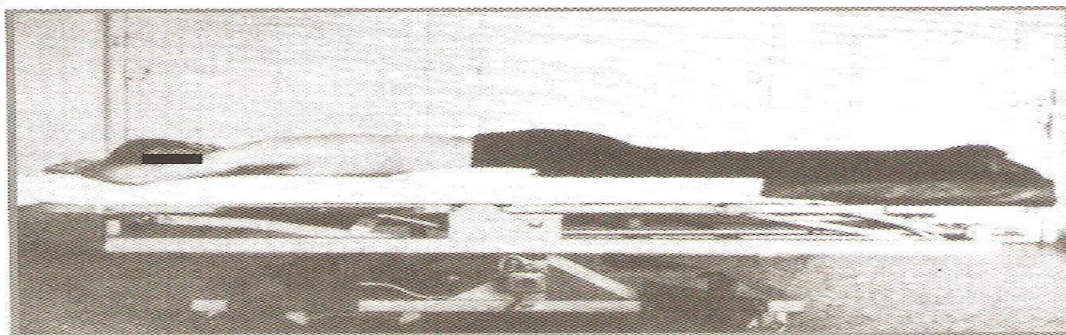
2. Έσω κλάδος. Όπου εδώ τοποθετείται στην προηγούμενη θέση με στροφή όμως του κορμιού προς τα πίσω. Το μαξιλάρι τοποθετείται στην πλάτη.



Εικόνα 9: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του έσω κλάδου του μέσου λοβού του δεξιού πνεύμονα (τροποποιημένη από τον M D L Morgan, 2001)

Παροχέτευση του κάτω λοβού .

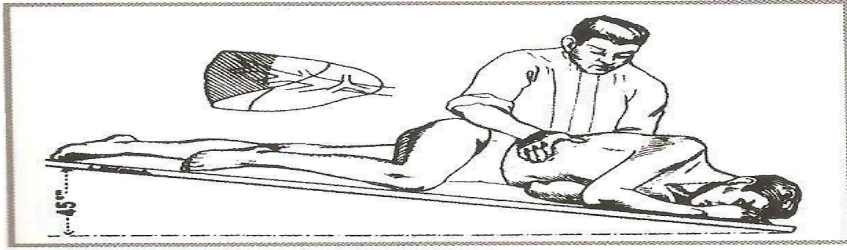
1. κορυφαίο τμήμα. Εδώ έχουμε την ίδια θέση παροχέτευσης του κορυφαίου τμήματος με αυτήν του έξω κλάδου του μέσου λοβού. Το κρεβάτι βρίσκεται σε οριζόντια θέση και ο ασθενής σε πρηνή θέση, με μαξιλάρι στην κοιλιά από κάτω.^{1,62}



Εικόνα 10: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση αμφοτέρων των κορυφαίων τμημάτων των κάτω λοβών (τροποποιημένη από την Ε. Πανοπούλου, 2000)

2 . Βασικά τμήματα. Έχουμε το κρεβάτι ανεβασμένο σε 45 εκατοστά .

Για τον πλάγιο βασικό ο ασθενής τοποθετείται σε αριστερή πλάγια κατάκλιση με το πάνω πόδι κεκαμμένο. Για το οπίσθιο βασικό ο ασθενής τοποθετείται σε ημιπρηνή θέση. Για το πρόσθιο βασικό ο ασθενής τοποθετείται σε ημιύπτια θέση. Με τις παραπάνω θέσεις παροχετεύεται και το έσω βασικό παρακαρδιακό τμήμα.^{1,48}



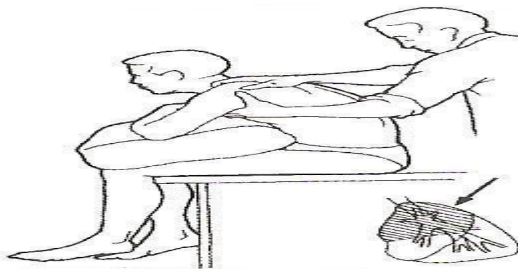
Εικόνα 11: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πλάγιου βασικού τμήματος του κάτω κλάδου του δεξιού πνεύμονα (τροποποιημένη από την Jane Readon, 1994)

Παροχέτευση του άνω λοβού

Εδώ έχουμε τις ίδιες θέσεις με αυτές του δεξιού άνω λοβού με την διαφορά πως η στροφή του κεφαλιού και του κορμού γίνεται προς τα δεξιά για το κορυφαίο τμήμα. Για το πρόσθιο η κλίση του κορμιού είναι προς τα πίσω.^{1,62}

Για το οπίσθιο

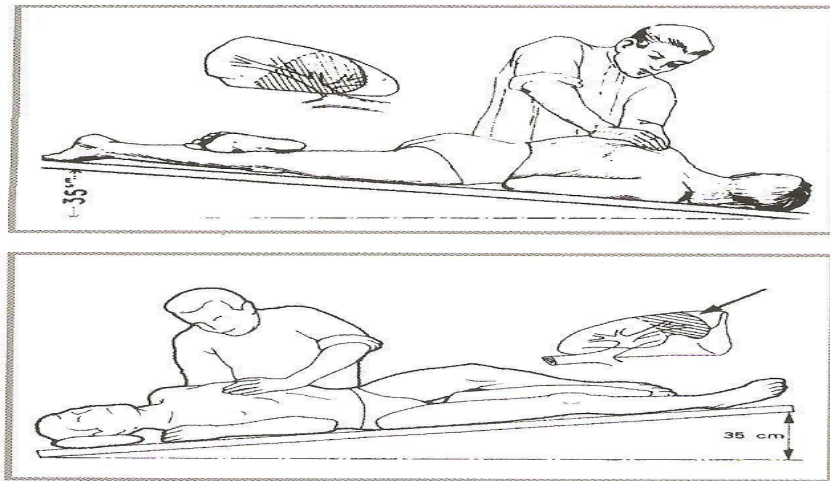
Η κλίση του κορμιού είναι προς τα εμπρός.



Εικόνα 12: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του οπίσθιου τμήματος του άνω λοβού του αριστερού πνεύμονα (τροποποιημένη από την Edgar A. Normandin, 2002)

Παροχέτευση της γλωσσίδας

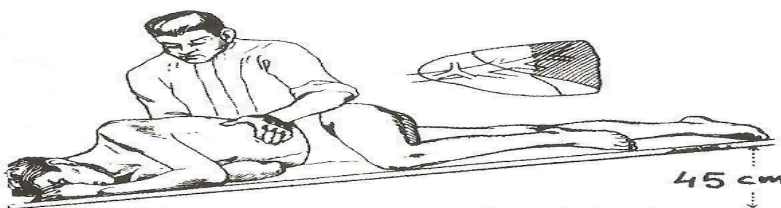
Σε αυτήν την περίπτωση ανεβάζουμε το κρεβάτι 35 εκατοστά. Ο ασθενής τοποθετείται σε ημιπρηνή θέση και για τον κάτω κλάδο σε ημιύπτια θέση.^{1,39}



Εικόνα 13 και 14: Τροποποιημένη από τον Kentaro Horiuchi et al, 1997

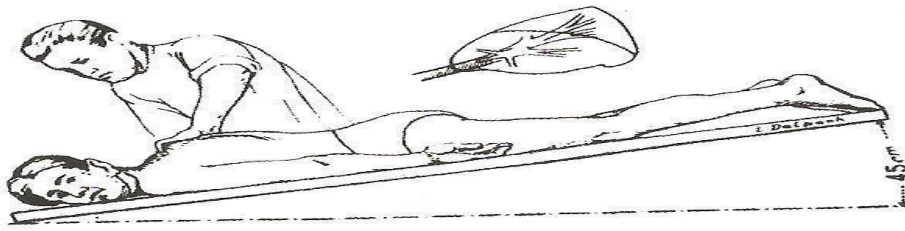
Παροχέτευση του κάτω λοβού

1. Κορυφαίο τμήμα, σε αυτήν την περίπτωση το κρεβάτι είναι ανεβασμένο σε 35 εκ. και ο ασθενής τοποθετείται σε ημιπρηνή θέση με μαξιλάρι κάτω από τον θώρακα και προς τα πάνω το πόδι λυγισμένο.
2. Βασικά βήματα. Το κρεβάτι βρίσκεται ανεβασμένο σε 45εκ. Ο ασθενής τοποθετείται σε πλάγια αριστερή κατάκλιση με το πάνω πόδι κεκαμμένο. Για το οπίσθιο βασικό τμήμα τοποθετείται σε ημιπρηνή θέση και για το πρόσθιο βασικό τμήμα τοποθετείται σε ημιύπτια θέση.^{1,39}



Εικόνα 15: Τοποθέτηση του αρρώστου για την παροχέτευση του πλάγιου βασικού τμήματος του κάτω λοβού του αριστερού πνεύμονα (τροποποιημένη από τον Thomas A. Scherer, 1998)

3. Για την παροχέτευση της τραχείας το κρεβάτι είναι ανεβασμένο σε 45 εκ. Και ο ασθενής σε πρηνή θέση.



Εικόνα 16: Τροποποιημένη από τον Kentaro Horiuchi, 1997

Η εφαρμογή της βρογχικής παροχέτευσης έχει πολλές ενδείξεις. Όποια και να είναι η παθολογική κατάσταση του πνευμονικού συστήματος, οξεία ή χρόνια, εκδηλώνεται συχνά με την αύξηση των βρογχικών εκκρίσεων. Και αυτές αποβάλλονται με τον μηχανισμό αυτοκάθαρσης των βρόγχων. Αν για κάποιους όμως λόγους ο μηχανισμός αυτός δεν είναι επαρκής, τότε θα πρέπει να βοηθήσουμε τον άρρωστο με την εφαρμογή της βρογχικής παροχέτευσης διότι είναι ο πιο απλός και γρήγορος τρόπος.^{1, 39}

Και ο ασθενής για τις οξείες παθολογικές ή χειρουργικές περιπτώσεις, δεν έχει ανάγκη την αναπνευστική φυσιοθεραπεία, αλλά για τις χρόνιες περιπτώσεις η βρογχική παροχέτευση πρέπει να αποτελεί μια καθημερινή συνήθεια του ασθενή.^{1,62.}

121

Σύμφωνα με τον Χ. Δημητρίου, 2003 κάποιοι μέθοδοι όπως η βρογχοαναρρόφηση από την μύτη ή το στόμα, με ειδικούς καθετήρες, ή απευθείας αναρρόφηση ή βρογχοσκόπηση ή μετά από διασωλήνωση της τραχείας ή τραχειοτομή, είναι σωτήριες. Αλλά και ενοχλητικές κάποιες φορές. Ακόμα και επικίνδυνες. Στην απλή βρογχική παροχέτευση δεν έχουμε καμία αντένδειξη όταν αυτή εφαρμόζεται από πεπειραμένο φυσιοθεραπευτή.

2.4.8 Προγράμματα Ασκήσεων σε Ασθενείς με ΧΑΠ

Η Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρία, 2002 αναφέρει ότι η περιορισμένη ικανότητα της σωματικής εκτέλεσης φυσικής προσπάθειας είναι χαρακτηριστικό των ατόμων που πάσχουν από ΧΑΠ. Και ειδικότερα σε αυτά που πάσχουν και από μέτρια ή και από σοβαρού βαθμού αναπνευστική ανεπάρκεια. Η συνεχής άσκηση για

αυτούς δεν αποτελεί θεραπευτικό μέσο της ίδιας της πάθησής τους, αλλά απλά βελτιώνει την ικανότητά τους για την παραγωγή σωματικού έργου.

2.4.8.1 Αποτελέσματα Ερευνών

Τα αποτελέσματα από αρκετές έρευνες έδειξαν ότι οι ασθενείς με ΧΑΠ έχουν όφελος συμμετέχοντας σε προγράμματα άσκησης και παρατηρείται βελτίωση στην αντοχή τους σε ασκήσεις αλλά και στα συμπτώματα δύσπνοιας και κόπωσης.^{3,}

94

Η Ν. Μαγκίνα, 2002 κατάδειξε ότι έχουν παρατηρηθεί παρόμοια οφέλη από την άσκηση ανάμεσα σε ασθενείς με ήπια, μέτριας και σοβαρής κατάστασης ΧΑΠ αλλά χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, στην μέγιστη ικανότητα απόδοσης έργου ή στην φυσιολογική λειτουργία και στην ποιότητα ζωής. Η συμμετοχή των ασθενών σε τέτοια προγράμματα άσκησης παρέχει μια ιδανική ευκαιρία για αυτούς ώστε να μπορέσουν να μάθουν ποια τα όρια των ικανοτήτων τους, να εξασκηθούν και να μάθουν να χρησιμοποιούν μεθόδους - τεχνικές ως προς τον έλεγχο της δύσπνοιάς τους.

Είναι προτιμότερο η δοκιμασία κόπωσης αλλά και η αρχική φάση των προγραμμάτων να γίνονται σε νοσοκομειακή μονάδα ή σε ειδικά κέντρα για την πιο αποτελεσματική αξιολόγηση της πνευμονικής λειτουργίας και την συστηματική επίβλεψη της προσπάθειας, αλλά και για την λεπτομερή παρακολούθηση των ασθενών.^{104,115}

Τα παραπάνω προγράμματα θα πρέπει να είναι ασφαλή και για την υγεία αλλά και για την βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ασθενών και των ασκούμενων. Θα πρέπει να συνδυάζονται με αναπνευστική φυσιοθεραπεία με διάφορες τεχνικές, σκοπούς και οφέλη. Ειδικότερα στο αρχικό στάδιο συμμετοχής θα πρέπει να κριθεί αναγκαία η επικουρική χρήση του οξυγόνου ώστε να είναι πιο εύκολη η προσπάθεια του ασκούμενου κατά την άσκηση.¹⁰⁴

Σε περιπτώσεις όπου η σοβαρότητα της πάθησης είναι τέτοια ώστε κατά την άσκηση να προκαλείται υποξαιμία αλλά και σε περίπτωση όπου η υποξαιμία έχει ήδη υπάρξει στην κατάσταση ηρεμίας, όταν δηλαδή $PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$ αναπνέοντας αέρα στο επίπεδο της θάλασσας. Πάντως σε γενικές γραμμές ο σχεδιασμός των προγραμμάτων άσκησης που αναφέρονται σε ασθενείς με ΧΑΠ έχει σαν βάση τις θεμελιώσεις αρχές άσκησης όπου ισχύουν για τον υγιή πληθυσμό. Πρέπει να έχουν

ειδικό χαρακτήρα και να έχουν σαν στόχο την αύξηση του βαθμού αντοχής στην μυϊκή προσπάθεια αλλά και στην βελτίωση του ικανότητας εκτέλεσης σωματικού έργου.^{98,104} Έχουν σαν στόχο να καταστήσουν τους ασθενείς ικανούς να εκτελούν τις δραστηριότητες σε ικανοποιητικό βαθμό, της καθημερινής τους ζωής, χωρίς την εμφάνιση δύσπνοιας. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να επιτευχθεί η αύξηση της δύναμης και η βελτίωση της λειτουργικότητας των αναπνευστικών μυών παράλληλα με την βελτίωση των υπολοίπων μυών. Και αυτό για να προκαλείται μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου. Το είδος της άσκησης, η ένταση και η συχνότητά της εξαρτώνται από το πόσο σοβαρή είναι η πάθηση βάση των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών κόπωσης και σπιρομέτρησης.³

Σε πρώτη φάση εκτελούνται αερόβιες ασκήσεις με χαμηλή επιβάρυνση και κινητοποίηση των μεγάλων μυϊκών ομάδων οι οποίες συνδέονται με την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων. Όπως το βάδισμα, η ποδηλασία, το τρέξιμο ή οι διατάσεις και ασκήσεις ελαστικότητας. Με την πάροδο του χρόνου και με την συνεχή βελτίωση της ικανότητας των ασθενών, αυξάνεται και η ένταση και η διάρκεια της άσκησης. Πιο συγκεκριμένα η διάρκεια του προγράμματος άσκησης σε κάθε συνεδρία είναι δυνατόν να κυμανθεί από 20-30 λεπτά μέχρι και 1 ώρα.^{41,49}

Αλλά πολλοί ασθενείς που αρχίζουν ασκήσεις αερόβιες δεν μπορούν να ασκηθούν πάνω από 5-10 λεπτά συνεχούς προσπάθειας και αυτό λόγω της δυσφορίας ή της δύσπνοιας ή άλλων συμπτωμάτων.^{41,100} Τότε λοιπόν εναλλάσσονται οι περίοδοι άσκησης και ξεκούρασης μέχρι ο ασθενής να αντέξει. Προτείνεται λοιπόν για τον καθορισμό της άσκησης και της έντασής της, να προσδιορίζεται στο 50-60 % της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου, ή στο 60% της μέγιστης ταχύτητας βάδισης.^{3, 50}

Πολλοί ασθενείς δεν μπορούν να ανεχτούν άσκηση η οποία σε συγκεκριμένα επίπεδα έντασης είναι εύκολη. Μια διαφορετική μέθοδο για αυτούς αποτελεί η άσκηση με διαλείμματα όπου εδώ υπάρχει και η περίοδος υψηλής έντασης και διάρκειας 2-3 λεπτών και που εναλλάσσεται με περιόδους ξεκούρασης ίσης χρονικής διάρκειας. Στα άτομα που δεν αντιμετωπίζουν τέτοια προβλήματα η παραπάνω μέθοδος προκαλεί ίδιες προσαρμογές με αυτές της συνεχούς, αλλά ο ρόλος δεν είναι ξεκάθαρος στους ανθρώπους με παθήσεις των πνευμόνων.^{41, 102}

Ένας διαφορετικός τρόπος για να καθορισθεί το επίπεδο έντασης της αερόβιας άσκησης είναι και η χρήση της κλίμακας Borg, για την εκτίμηση της υποκειμενικής αντίληψης της αίσθησης της δύσπνοιας. Πάντως σαν γενικός κανόνας αναφέρεται πως η επιβάρυνση θα πρέπει να είναι η συνεχής εκτίμηση της δύσπνοιας και να μην

ξεπερνά τους 3-4 βαθμούς της κλίμακας Borg. Και αυτό με συμμετοχή σε αερόβιες ασκήσεις σε επίπεδο έντασης στο 50% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου που έχει και να μην ξεπερνά τους 6 βαθμούς της κλίμακας Borg σε ανάλογη άσκηση έντασης στο 85 % της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου.^{51,38} Εκτός όμως από τα παραπάνω και την κλίμακα Borg, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και διάφορες κλίμακες δύσπνοιας. Όπως η Visual analog scale rating during exercise. Αλλά και άλλες όπως η Baseline and traditional dyspnea indexes, & medical research. Οι παραπάνω χρησιμοποιούνται για την συνολική εκτίμηση για την δύσπνοιας στην καθημερινή ζωή των ασθενών κατά την εκτέλεση των διαφόρων φυσικών δραστηριοτήτων.⁴⁰ Πολλοί ερευνητές πιστεύουν όσο αναφορά την συχνότητα της άσκησης πως τα προγράμματα αποκατάστασης για τους ασθενείς με ΧΑΠ θα πρέπει να αποτελούνται από 3 συνεδρίες εβδομαδιαίες για την βελτίωση της ικανότητας της άσκησης και την ποιότητα ζωής. Και από αυτές οι 2 θα πρέπει να είναι υπό επιτήρηση.⁴¹

Με μια συχνότητα άσκησης 2 φορές την εβδομάδα για 8 συνεχόμενες εβδομάδες, κατά τον Ringbeak δεν έχει καμία επίδραση στην απόδοση και στην ποιότητα ζωής σε ασθενής με μέτρια βαθμού ΧΑΠ, αλλά σε αντίθεση με τον Vogiatzi ο οποίος υποστηρίζει ότι η εφαρμογή της αερόβιας άσκησης μέτριας έντασης η οποία γίνεται 2 φορές την εβδομάδα για 12 συνεχόμενες εβδομάδες έχει θετική επίδραση στην φυσιολογική ανταπόκριση του οργανισμού ανεξάρτητα από το πόσο σοβαρή είναι η νόσος.⁴¹

Ίσως το παραπάνω να οφείλεται στο γεγονός πως ο ίδιος και οι συνεργάτες του εφάρμοσαν στην έρευνά τους προγράμματα άσκησης τα οποία είχαν μόνο αερόβιου τύπου ασκήσεις με μέτρια ένταση και με συνολική διάρκεια 1 ώρα σε κάθε συνεδρία.⁷⁹ Αλλά ο Ringbeak στην έρευνά του αναφέρει ότι το πρόγραμμα άσκησης είχε αερόβια άσκηση με διάρκεια μικρότερη και ένταση χαμηλή. Για το συνολικό χρονικό διάστημα εφαρμογής των συνεδριών αποκατάστασης, παραμένει άγνωστη η ιδανική διάρκεια αφού δεν έχουν δημοσιευτεί μελέτες γύρω από αυτό.

Αναφέρεται σε πρόσφατη έρευνα πως οι βελτιώσεις στην φυσική απόδοση μπορούν να εμφανιστούν σε διάστημα 4 εβδομάδων αλλά για να παρατηρηθούν και στην ποιότητα ζωής των ασθενών ίσως να χρειάζεται πιο μεγάλο χρονικό διάστημα.⁵¹ Ακόμα έχει παρατηρηθεί πως τα προγράμματα αποκατάστασης εκτός νοσοκομειακής μονάδας με διάρκεια 1-4 εβδομάδες έχουν αποτελέσματα, αλλά όσα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια δεν εμφανίζουν μεγάλες διαφορές σε αποτελεσματικότητα.

Εκτός από την αερόβια άσκηση δίνεται βάρος και στην εξάσκηση της αντοχής των κάτω άκρων, με εφαρμογή μεμονωμένη ή σε συνδυασμό με άσκηση σε στατικό ποδήλατο ή σε τάπητα ή βιάδισμα. Κατά τον Casaburi et al. 2005 η εξάσκηση της αντοχής των κάτω άκρων προκαλεί μια σημαντική αύξηση του χρόνου υπομέγιστης αντοχής.³ Δηλαδή η άσκηση σε κυκλοεργόμετρο μεγάλης έντασης αυξάνει τον χρόνο αντοχής πιο πολύ από ότι η άσκηση σε χαμηλότερη ένταση.

Με την εφαρμογή άσκησης σε στατικό ποδήλατο ή σε τάπητα έχουν διαπιστωθεί ίδια αποτελέσματα και από άλλους ερευνητές. Όσο αναφορά την εξάσκηση των άνω άκρων για την βελτίωση της λειτουργίας των χεριών κρίνεται επίσης σημαντική, και αυτό γιατί οι πιο πολλές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής απαιτούν την χρήση τους.¹⁰ Ένας τρόπος για να επιτευχθεί είναι η εκτέλεση ασκήσεων μέσω της χρήσης εργομέτρου ή μέσω αλτήρων, μπάρας και ελαστικών ιμάντων όπου δεν υπάρχει στήριξη των χεριών.

Σημαντικό στοιχείο επίσης αποτελεί και η βελτίωση της δύναμης και η αποκατάσταση της αδυναμίας των περιφερικών μυών. Μέχρι σήμερα λίγες έρευνες αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης σε ασθενείς με πνευμονικές παθήσεις και ακριβώς για αυτόν τον λόγο δεν έχει προσδιοριστεί και ο ρόλος της στην πνευμονική αποκατάσταση των ασθενών.^{9,38}

Πιο αναλυτικά σε μια έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι ασθενείς με ΧΑΠ και οι οποίοι ασκούνται με ελεύθερα βάρη με ένταση που προοδευτικά αυξήθηκε από 50-80% και οι οποίοι εκτελούσαν 3 ασκήσεις από σετ των 3 με 10 επαναλήψεις για 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες, είχαν σημαντική αύξηση της λειτουργίας των περιφερικών μυών και βελτίωση της μέγιστης εκούσιας συστολής κατά 16-44% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου όπου δεν εμφάνισε καμία αλλαγή³⁸

Παρατηρήθηκε όμως βελτίωση του χρόνου άσκησης στο κυκλοεργόμετρο και σημαντική βελτίωση στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Παρά το γεγονός πως στην πειραματική ομάδα δεν σημειώθηκε αύξηση στην ικανότητα μέγιστης αντοχής .

Σε άλλη έρευνα όπου εφαρμόστηκε το πρόγραμμα χαμηλής έντασης, για την μυϊκή ενδυνάμωση ποδιών και χεριών, σημειώθηκε ότι οι ασθενείς οι οποίοι το ακολούθησαν το πρόγραμμα, βελτίωσαν τον χρόνο βαδίσματος και είχαν φυσιολογικές προσαρμογές στην άσκηση. Τα αποτελέσματα είναι πολλά και ποικίλουν ανάλογα τις έρευνες, τα συμπεράσματα όμως είναι λίγο πολύ τα ίδια και όλα συγκλίνουν μεταξύ τους.^{38,12}

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι οι ασθενείς με ΧΑΠ που πήραν μέρος σε πρόγραμμα εξάσκησης των περιφερικών μυών τους προτάθηκε να το κάνουν 2-3 φορές την εβδομάδα και να δίνουν έμφαση στην ενδυνάμωση των μεγάλων μυϊκών ομάδων του κορμού και των κάτω άκρων, π.χ. Ενδυνάμωση προσθίων και οπίσθιων μηριαίων, μείζονος θωρακικού, πλατύ ραχιαίου.¹²

Το φορτίο της πρόσθετης αντίστασης αρχικά κυμαίνεται στο 50-60% της μιας μέγιστης επανάληψης για κάθε άσκηση η οποία θα εκτελείται 1 σετ των 10-12 επαναλήψεων. Συνεχίζοντας, μετά από 2-3 εβδομάδες αυξάνεται ο αριθμός των σετ σε 2-3 και αργότερα μπορεί να μειωθεί ο αριθμός των επαναλήψεων σε συνδυασμό με την αύξηση του φορτίου της εξωτερικής αντίστασης.⁷¹

Κατά τον Storer ο μικρότερος αριθμός επαναλήψεων ανά σετ είναι πιο ανεκτικός από έναν μεγαλύτερο, σε ασθενείς με ΧΑΠ. Σε ένα σύνολο επαναλήψεων 6-10 φαίνεται να είναι το πιο ιδανικό. Το φορτίο της αντίστασης μπορεί να αυξάνεται κατά 5-10% της μιας μέγιστης επανάληψης. Εναλλακτικά ο καθορισμός του φορτίου μπορεί να γίνει με εκτέλεση ενός αριθμού επαναλήψεων μέγιστων. Σύμφωνα με τον Barnes, 2000 δείχνει πως αναφέρεται σαν παράδειγμα σε 8-12 επαναλήψεις μέγιστες το φορτίο αντίστασης που έχει επιλεγεί θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να γίνονται οι τουλάχιστον 8 επαναλήψεις και όχι περισσότερες από 12 πριν την αποτυχία.

Αυτό βέβαια προϋποθέτει την συχνή αξιολόγηση της μιας μέγιστης επανάληψης. Από την έρευνα του Storer διαπιστώθηκε ότι η σταδιακή αύξηση του φορτίου από 60-70% σε 10-12 ημέρες οι μέγιστες επαναλήψεις και αργότερα σε 6-8 ΜΕ οι οποίες ήταν ανεκτές από τους ασθενείς.⁴¹

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται σε ασθενείς με ΧΑΠ οι οποίοι έχουν πρόβλημα υπέρτασης και οι οποίοι θα πρέπει να αποφεύγουν την εκτέλεση των μέγιστων επαναλήψεων και να χρησιμοποιούν μικρότερα φορτία αντίστασης. Αναφορικά με το διάλειμμα μεταξύ των σετ, η διάρκειά του θα πρέπει να κυμαίνεται στο 1-3 λεπτά και θα πρέπει να είναι τόσο όσο να διατηρείται ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε επίπεδο μεγαλύτερο της τάξης 90%.¹²

Η Ευαγγελία Γερμανού κατέληξε πως πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι η δυσλειτουργία των αναπνευστικών μυών παίζει ρόλο στην δύσπνοια, στον περιορισμό της ικανότητας για άσκηση και στην ύπαρξη υπερκαπνίας.⁹⁸ Έτσι λοιπόν εκτός από την ενδυνάμωση των περιφερικών μυών, τα προγράμματα άσκησης των ασθενών με ΧΑΠ πρέπει να συμπεριληφθεί και ειδικό τμήμα της δύναμης και αντοχής

των αναπνευστικών μυών η οποία εκτιμάται μετρώντας την μέγιστη εισπνευστική πίεση, μια διαδικασία που απαιτεί προσπάθεια.⁴⁰

Η άσκηση των εισπνευστικών μυών γίνεται αρχικά με χαμηλές εντάσεις και στην συνέχεια αυξάνεται η ένταση μέχρι το 60-70 % της μέγιστης εισπνευστικής έντασης. Το 30% είναι το ελάχιστο επίπεδο έντασης που απαιτείται. Η προτεινόμενη διάρκεια είναι 2 συνεδρίες των 15 λεπτών ή 1 συνεδρία των 30 λεπτών την ημέρα για τουλάχιστον 4-5 φορές την εβδομάδα.⁹

Κατά τους Gosker et al. 2007 η εξάσκηση των εισπνευστικών μυών μπορεί να βελτιώσει την δύναμη τους σε ασθενείς με ΧΑΠ αλλά παραμένει άγνωστο αν η μείωση των συμπτωμάτων, της ανικανότητας ή της αναπηρίας των ασθενών οι οποίοι συμμετέχουν σε προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης, οφείλεται στην βελτίωση της δύναμης των αναπνευστικών μυών ή στην παράλληλη βελτίωση της δύναμης αλλά και της αντοχής των περιφερικών μυών. Χρειάζεται μεγαλύτερη έρευνα για να έχουμε καλύτερα οφέλη από την άσκηση δύναμης των εισπνευστικών μυών. Με ειδική εκπαίδευση μπορεί οι εισπνευστικοί μύες να συντελέσουν στη εισπνευστική δύναμη και αντοχή.⁹¹

Η αρχή της μυϊκής αδράνειας βρίσκει εφαρμογή στην περίπτωση εκγύμνασης των ασθενών με ΧΑΠ. Αλλά πολλοί ερευνητές έχουν άλλη άποψη. Σύμφωνα με τον Griffiths οι όσες βελτιώσεις που σημειώνονται στην ικανότητα αντοχής στην άσκηση αλλά και στην ποιότητα ζωής παρουσιάζουν μια πτωτική πορεία μετά από 6-12 μήνες, σε αντίθεση με τους Guell & Troosters, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα οφέλη παραμένουν εμφανή σε διάστημα 1 έτους αλλά και παραπάνω. Αλλά η μη τήρηση του προγράμματος άσκησης μετά το τέλος του προγράμματος πνευμονικής αποκατάστασης ίσως να εξηγεί σε ένα βαθμό τις μειώσεις οι οποίες παρατηρούνται στην χρονομετρούμενη απόσταση και στον χρόνο αντοχής κατά την άσκηση. Και άλλοι ερευνητές κατέληξαν σε αυτό το συμπέρασμα και αξιολόγησαν τις μακροχρόνιες επιδράσεις του προγράμματος.^{11,47}

Στην έρευνα του Wistra οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες:⁷⁹

α. Η πρώτη συμμετείχε σε ένα πρόγραμμα πνευμονικής αποκατάστασης διάρκειας 12 εβδομάδων και αργότερα επισκεπτόταν φυσιοθεραπευτή μια φορά την εβδομάδα για 18 μήνες.

β. Η δεύτερη ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα πνευμονικής αποκατάστασης αλλά αργότερα επισκεπτόταν τον φυσιοθεραπευτή μια φορά το μήνα για 18 μήνες.

γ. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε σε κανένα πρόγραμμα πνευμονικής αποκατάστασης, αλλά παρακολουθούνταν για 18 μήνες.

Και οι δύο ομάδες εμφάνισαν μεγάλη αύξηση και στον μέγιστο ρυθμό του έργου κατά την διαδικασία της κόπωσης αλλά και στην μετρούμενη απόσταση 6λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Η βελτίωση αυτή δεν υπήρξε σταθερή στους επόμενους 18 μήνες σε καμία από τις δυο ομάδες. Υπήρξε μια συνολική πτώση της αποδοτικότητας μετά τους 18 μήνες αλλά δεν παρατηρήθηκαν άλλες ουσιαστικές αλλαγές.^{8, 79}

Κατά τον T.A. Scherer et al.1998 αναφέρουν πως σε κάποια άλλη έρευνα οι ασθενείς συνέχισαν να ασκούνται στο σπίτι τους και να επισκέπτονται το πρόγραμμα μια φορά το μήνα, και τα οφέλη που παρουσιάστηκαν μειώθηκαν σημαντικά σε 12 μήνες. Σε καμία όμως περίπτωση δεν αναφέρθηκαν λεπτομέρειες γύρω από την πιστή εφαρμογή προγράμματος μετά το τέλος του προγράμματος της πνευμονικής αποκατάστασης. Και μια εναλλακτική πρόταση είναι ότι μετά από έξαρση της νόσου, ο ρόλος των μικρών περιόδων επιτηρούμενης άσκησης έχει σαν σκοπό να επιστρέψει ο ασθενής στο αρχικό επίπεδο απόδοσής του.¹⁰³

2.4.9 Μηχανικές Συσκευές (*Percussion, Vibration, Oscillation compression*)

Εδώ έχουμε μια ποικιλία από μηχανικές συσκευές οι οποίες μπορούν να παρέχουν επίκρουση ή ταλάντωση στο θωρακικό τοίχωμα, αλλά τα στοιχεία αυτών είναι αναποτελεσματικά για τη χρήση αυτών των συσκευών. Οι παραπάνω επικρούσεις έχουν δείξει ότι αυξάνουν την ενδοθωρακική πίεση αλλά δεν μπορούν να καταδείξουν καθόλου την κάθαρση των πτυέλων ή τις βελτιώσεις στην πνευμονική αποκατάσταση.^{11, 13}

Ακόμα μια μη μηχανική δόνηση μπορεί να αυξάνει τον βλεννολυτικό καθαρισμό και την υψηλή συχνότητα πίεσης του θωρακικού τοιχώματος. Μια αύξηση του βήχα αυξάνει την βλενώδη ροή αέρα ή ίσως διακόπτει τον μηχανισμό και οδηγεί σε μείωση της ελαστικότητας της βλέννας.^{16, 46}

2.4.9.1 Συσκευές Εξάσκησης της Εισπνοής

Εισπνευστικό Σπιρόμετρο (Incentive Spirometer, IS)

Μιλάμε για συσκευές οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμό των

αεραγωγών και την αποφυγή των πνευμονικών επιπλοκών μετά την εγχείρηση. Υπάρχουν IS ροής για μεγάλη ταχύτητα ροής και αύξηση του αναπνεόμενου όγκου και IS όγκου για ήρεμη εισπνοή για την αύξηση του αναπνεόμενου αέρα.^{14,62, 103}

Δεν έχουμε πολλές αποδείξεις ότι τα παραπάνω βοηθούν στην αποβολή των εκκρίσεων, αλλά είναι ένας καλός τρόπος για την προτροπή του ασθενή στο να πάρει βαθιές ανάσες, οι οποίες μπορεί να κινητοποιήσουν τις εκκρίσεις.^{62,103, 118}

2.4.10. Εκπαίδευση των Αναπνευστικών Μυών

Υπάρχουν συσκευές, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση των αναπνευστικών μυών είτε της εισπνοής είτε της εκπνοής. Ο ασθενής αναπνέει μέσω ενός στομίου, που τοποθετείται στο στόμα του ή μιας μάσκας με αντίσταση να εφαρμόζεται είτε στην εισπνοή είτε στην εκπνοή.^{58,103}

Στην αξιολόγηση μπορεί να γίνει η επιλογή της κατάλληλης αντίστασης για κάθε ασθενή. Με την αύξηση του χρόνου της θεραπείας η αντοχή μπορεί να καλυτερεύσει, ενώ με την αύξηση της αντίστασης η μυική δύναμη μπορεί να καλυτερεύσει.^{58,103}

Σε περιπτώσεις μυικής αδυναμίας η αιτία, που προκαλεί την αδυναμία θα πρέπει να θεραπευθεί. Ατροφία από αχρησία μπορεί να συμβεί μετά από μακροχρόνιο μηχανικό αερισμό. Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στην αύξηση της δύναμης και της αντοχής των αναπνευστικών μυών, όπως η διατροφή και η θεραπεία της λοίμωξης ή των άλλων αιτιών της πάθησης. Σημαντικό ρόλο όμως δείχνει να παίζει και η εξάσκηση των αναπνευστικών μυών, η οποία βοηθά και στη διαδικασία του απογαλακτισμού – αποσωλήνωσης. Οι ασθενείς με κακώσεις νωτιαίου μυελού (επίπεδο αυχενικής μοίρας ή ανώτερες θωρακικές μοίρες) συμβουλευονται να αυξήσουν τη δύναμη και την αντοχή των αναπνευστικών μυών.^{78, 103}

Οι ασκήσεις των εισπνευστικών μυών μπορεί να γίνουν και με την εφαρμογή πίεσης με κατάλληλες λαβές και εφαρμοζόμενη αντίσταση στη φάση της εισπνοής από το φυσικοθεραπευτή. Φροντίδα πρέπει να δοθεί για τη θέση του ασθενή ανάλογα με το που απευθύνεται η θεραπεία.

Όσο αναφορά, την άσκηση ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τη μια παλάμη του στο στήρνο και την άλλη στην κοιλιά του αρρώστου, ενώ του ζητεί να κάνει εκπνοή από το στόμα με σύσπαση των θωρακικών και των κοιλιακών μυών. Με τα χέρια του υποβοηθεί την κατά τη σύσπαση με τη μείωση του όγκου του θώρακα και της κοιλιάς. Κατά την εισπνοή χαλαρώνει την πίεση και υποβοηθεί την έκπτυξη του θώρακα και

της κοιλιάς. Έτσι ο άρρωστος αποκτά συνείδηση της σύσπασης και της χαλάρωσης των αναπνευστικών μυών.^{58,103}

Ιδιαίτερη προσοχή δίνουμε στη συχνότητα και το ρυθμό των αναπνευστικών κινήσεων. Η συχνότητα είναι ο αριθμός των αναπνευστικών κινήσεων στο λεπτό, 16-18 στον ενήλικο, 20-24 στα παιδιά.

Σημασία έχει επίσης η σχέση εισπνοής –εκπνοής. Σε έναν άρρωστο με δύσπνοια έχουμε αύξηση της συχνότητας των αναπνευστικών κινήσεων με μείωση του βάθους. Τούτο κάνει τον πνευμονικό αερισμό ανεπαρκή επειδή αερίζει περισσότερο το νεκρό χώρο και λιγότερο τις κυψελίδες. Για καλύτερο κυψελιδικό αερισμό οι αναπνευστικές κινήσεις πρέπει να είναι μεγαλύτερες από το χρόνο της εισπνοής. Η άσκηση για συγχρονισμό αρχίζει πάντα από την εκπνοή.^{73, 103}

Τέλος, έμφαση δίνεται στην εκπνοή με μισόκλειστα χείλη, επειδή κατ'αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια αντίσταση στην εκπνοή, με αύξηση της ενδοβρογχικής πίεσης κυρίως στους μικρούς αεραγωγούς. Έτσι, αυτοί παραμένουν ανοιχτοί και με την ελάττωση των αναπνοών που παρατηρείται επιτυγχάνεται καλύτερη ανταλλαγή αερίων.

Οι στόχοι των ασκήσεων θα πρέπει να είναι οι εξής:^{75, 103}

1. Η διατήρηση και η βελτίωση της κινητικότητας του θωρακικού τοιχώματος, του κορμού και των ώμων.

2. Η ενίσχυση και η έμφαση στην βαθιά εισπνοή και εκπνοή.

Ακόμα έμφαση δίνεται στις ασκήσεις για:^{74,75}

1 . Στην κινητοποίηση της μιας πλευράς του κορμού

2 . Την κινητοποίηση του ανώτερου τμήματος του θώρακα

3 . Την κινητοποίηση των ώμων και της ωμικής ζώνης

4 . Την αύξηση της εκπνοής μετά από βαθιά άσκηση των κοιλιακών

Ακόμα, ασκήσεις μπορούν να δοθούν για την:⁶

1 . Διόρθωση της στάσης

2 .Διάταση των μυών του θώρακα, του κορμού και των άκρων

2.4.11 Εξασκητές της Αναπνοής

Κατά τον Mannino DM et al. 2007 έτσι αποκαλούνται οι συσκευές οι οποίες μπορούν να ασκήσουν τόσο τους εισπνευστικούς αλλά και τους εκπνευστικούς μύες. Με την χρήση των εξασκητών μπορούμε να διευκολύνουμε την απόχρεμψη και να

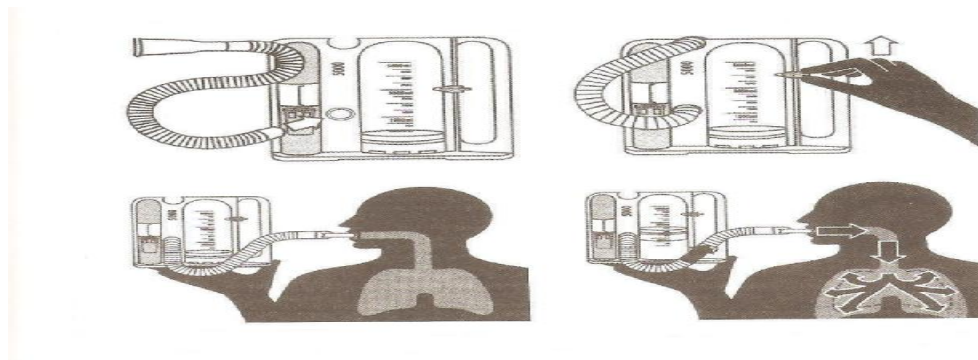
ελαττώσουμε τον αριθμό των αναπνοών. Οι συσκευές αυτές εφαρμόζονται σε ασθενείς με ΧΑΠ, με αδυναμία των αναπνευστικών μυών, σε χειρουργημένους ασθενείς (προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά) και γενικά σε αρρώστους όπου η καλή τους κατάσταση των αναπνευστικών μυών μας ενδιαφέρει. Σε κάθε συσκευασία εξασκητή υπάρχει έντυπο το οποίο αναφέρει τον τρόπο χρήσης του και οι παθήσεις στις οποίες εφαρμόζεται αυτό.

Ενδεικτικά θα αναφερθούμε σε μερικούς εξασκητές της αναπνοής, όπως για τους εισπνευστικούς και τους εκπνευστικούς μύες.

Εξασκητές για τους εισπνευστικούς μύες^{39, 50}

- **Εξασκητής αναπνοής τύπου VOLDUNE 5000**

Πρόκειται για ένα ογκομετρικό εξασκητή.



Εικόνα 17: Τροποποιημένη από την Ειρήνη Μπάρλου, 2006

- **Εξασκητής αναπνοής τύπου DHD coach 2**

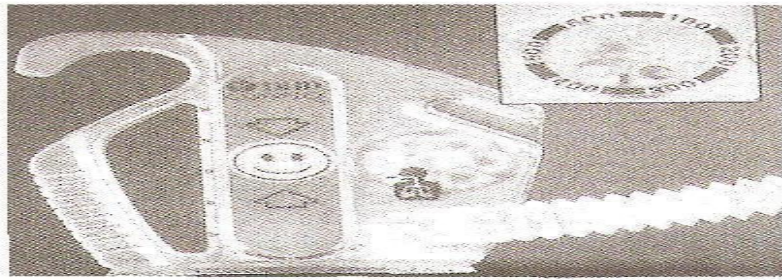
Πρόκειται για εξασκητή που απευθύνεται σε παιδιά και ενήλικες από 2000mm - 4000mm ο οποίος παρέχει την δυνατότητα ταυτόχρονης οξυγονοθεραπείας



Εικόνα 18: Τροποποιημένη από τον Edgar A. Normandin, 2002

- **Εξασκητής αναπνοής τύπου DHO clini FLO**

Είναι εξασκητής ροής με ταυτόχρονη οξυγονοθεραπεία.



Εικόνα 19: Τροποποιημένη από τον Douglas N. Homnick, 1998

- **Εξασκητής αναπνοής τύπου EZCAP**

Όπου σε αυτόν το σύστημα ενώνεται με ένα ροόμετρο (αέρα ή οξυγόνο τοίχου) και η ρύθμισή του γίνεται στα 5 – 15mm νερού και με αυτόν έχουμε την δυνατότητα να δίνουμε αεροζόλ με βρογχοδιασταλτικό.



Εικόνα 20: Τροποποιημένη από την Esther Barreiroa, 1999

ΕΞΑΣΚΗΤΕΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥΣ ΜΥΕΣ ³⁹

PEP MASK. Με τον εξασκητή αυτό επιδιώκει κανείς να φτάσει μια αντίσταση στην εκπνοή που να αντιστοιχεί στα 10-15cm νερού. Μπορεί να συνδέεται και με νεφελοποιητή.

PEP - Flaska. Με την PEP – Flaska ρυθμίζουμε την αντίσταση σύμφωνα με το νερό που υπάρχει μέσα στο μπουκάλι (όσο περισσότερο νερό τόσο μεγαλύτερη αντίσταση). Σημασία έχει ακόμη και το εύρος του ελαστικού σωλήνα που χρησιμοποιείται.

THERA PEP. Είναι ένα θετικό εκπνευστικό σύστημα, το οποίο λειτουργεί όπως η PEP- Mask. Και η συσκευή αυτή μπορεί να συνδεθεί με ροόμετρο.

ACAPELLA (Vibratory PEP therapy system). Η συσκευή αυτή δημιουργεί δονήσεις κατά τη φάση της εκπνοής. Και αυτή η συσκευή έχει τη δυνατότητα της ταυτόχρονης βρογχοδιαστολής.

Τέλος, αξίζει να αναφερθούμε σε μια άλλη συσκευή, το μετρητή της βίαιης εκπνευστικής πίεσης (PEF ή Peak , Flow Meter). Η συσκευή αυτή δεν είναι εξασκητής, χρησιμοποιείται όμως συχνά στο χώρο της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας κυρίως από τους ασθματικούς προκειμένου να μετρήσουν τη στένωση των αεραγωγών και επιπλέον να kontrolάρουν, πόσο αλλάζουν οι τιμές στη διάρκεια της ημέρας.

Με τη συσκευή αυτή μπορεί να καταγραφεί σε ειδικό έντυπο:

1. Η βίαιη εκπνευστική πίεση
2. Τα συμπτώματα
3. Η αποτελεσματικότητα των φαρμάκων

Συσκευές Δόνησης Θετικής Εκπνευστικής Πίεσης

ü RC – cornet ^{23, 24, 37, 62}

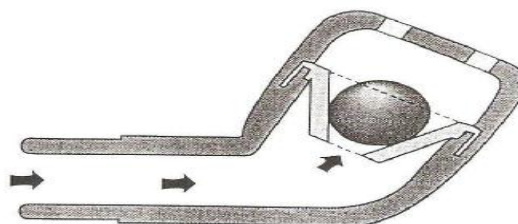
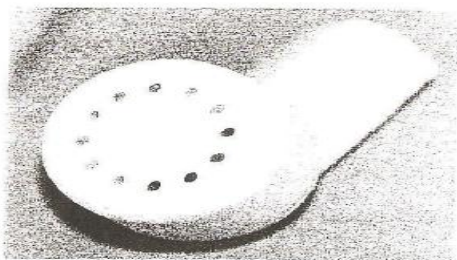
Αποτελείται από ένα καμπυλωτό, σκληρό εξωτερικό σωλήνα και ένα εύκαμπτο λατέξ εσωτερικό σωλήνα. Τοποθετείται στο στόμα του ασθενή και η εισπνοή είναι μέσω της μύτης ή του στόματος από τον έλεγχο της αναπνοής γύρο από το cornet. Κατά την διάρκεια της εκπνοής μια θετική εκπνευστική πίεση και μια ταλαντωτική δόνηση από αέρα παράγεται μέσα από τους αεραγωγούς. Η συχνότητα των ταλαντώσεων μπορεί να ρυθμιστεί ώστε το άτομο να ικανοποιείται και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση.

Στην αρχή το άτομο αναπνέει έξω μέσω του cornet για ένα φυσιολογικό βάθος. Το γέλιο χρησιμοποιείται για να καθαρίσει τις εκκρίσεις . Η χρήση του κρατάει για 10-15 λεπτά. Το σύστημα αυτό έχει δείξει καλά αποτελέσματα στον καθαρισμό των αεραγωγών και μειώνει την συνεκτικότητα του πτυέλου από τους ασθενείς με βρογχιεκτασίες.

Û Flutter ^{23, 24, 37, 62}

Πρόκειται για μια μικρή και απλή συσκευή, φορητή η οποία χρησιμοποιείται για να βοηθήσει στην παροχέτευση των βρογχικών εκκρίσεων. Έχει σχήμα πίπας όπου μπαίνει στο στόμα και μια σειρά από τρύπες στο στρογγυλεμένο άκρο του. Και μια ασάλινη μπάλα η οποία κινείται κατά την διάρκεια της εκπνοής, και δημιουργεί μια ταλαντωτική δόνηση στους αεραγωγούς.

Οι ταλαντώσεις δημιουργούνται από την ροή του αέρα και από την γωνία με την οποία χρησιμοποιείται το μηχανήμα. Χρησιμοποιείται σε ύπτια θέση και τοποθετείται στο στόμα του ασθενή ή στην μύτη. Χρειάζεται μια βαθιά εισπνοή για 3-5 δευτερόλεπτα και μετά από μια εκπνοή με μεγαλύτερη ταχύτητα από το κανονικό. Σε σχέση με άλλες τεχνικές, η παραπάνω μπορεί να καταφέρει και να χαλαρώνει τις εκκρίσεις και ακόμα έχει το πλεονέκτημα να γίνεται και χωρίς την επίβλεψη του θεραπευτή. Δεν κουράζει τους ασθενείς, και χρειάζεται λιγότερος χρόνος χρήσης σε σχέση με την συμβατική φυσικοθεραπεία.



Εικόνα 21: Τροποποιημένη από την Ειρήνη Μπάρλου και Γιάννης Πανόπουλος, 2006

Συσκευές Θετικής Εκπνευστικής Πίεσης (Positive Expiratory Pressure)^{19,62,98}

Η μάσκα θετικής εκπνευστικής πίεσης βοηθάει στην απόχρεμψη και βελτιώνει τον κορεσμό από ότι η παροχέτευση με θέση. Τα αποτελέσματα οφείλονταν στην θετική εκπνευστική πίεση στους περιφερικούς αεραγωγούς και στα παράπλευρα κανάλια. Η χρήση της αυξάνει την ενδοβρογχική πίεση σε κεντρικούς και περιφερικούς αγωγούς και οι εκκρίσεις δεν παγιδεύονται.

Αποτελείται από μια μάσκα και μια μονής διαδρομή βαλβίδα όπου μπορεί να προστεθεί μια εκπνευστική αντίσταση. Το μανόμετρο που υπάρχει μπορεί να

συνδεθεί μεταξύ της βαλβίδας και της αντίστασης και να δείχνει την πίεση. Ο ασθενής πρέπει να είναι γερμένος εμπρός και να υποστηρίζει τους αγκώνες του σε τραπέζι κρατώντας την μάσκα σφικτά.

Αναπνέει με ελεγχόμενη αναπνοή με μικρό όγκο και με όχι βίαιη εκπνοή. Μετά από 10-20 αναπνοές κάνει βίαιη εκπνευστική προσπάθεια για να καθαριστούν οι εκκρίσεις που κινητοποιήθηκαν. Η συχνότητα της θεραπείας εξαρτάται από τον κάθε ασθενή. Συνήθως ο κύκλος γίνεται κάθε 4-6 φορές και οι συνεδρίες κρατάνε 10-20 λεπτά. Ακόμα υπάρχει και η υψηλής πίεσης συσκευή η οποία είναι μια τροποποιημένη μορφή θεραπείας για τους ασθενείς με κυστική ίνωση. Χρησιμοποιεί υψηλές πιέσεις νερού από 1-120 cm νερού.

2.4.12. Αυτογενή Παροχέτευση^{6,13,17,37}

Έχει σαν σκοπό να μεγιστοποιήσει την ροή του αέρα στους αεραγωγούς και να βελτιωθεί ο καθαρισμός από τις εκκρίσεις αλλά και ο αερισμό. Περιλαμβάνει αναπνοές σε διαφορετικούς όγκους. Οι αναπνοές γίνονται στον αναπνεόμενο όγκο αέρα και συλλέγονται οι εκκρίσεις στους μέσους αεραγωγούς. Στην φάση του αδειάσματος αποβάλλονται οι εκκρίσεις από τους κεντρικούς αεραγωγούς. Υπάρχει και η τροποποιημένη αυτογενής παροχέτευση στη οποία ο ασθενής αναπνέει αλλά με ελεγχόμενη αναπνοή αφού τοποθετεί το ένα χέρι στον θώρακα και το άλλο στο επιγάστριο. Εκπνέει από την μύτη, ακολουθεί μια παύση και τότε εκπνέει ή παθητικά ή ενεργητικά. Ανάλογα με το ύψος των εκκρίσεων εξαρτάται και πόσο παρατεταμένες είναι οι εκπνοές. Χρειάζονται 10-20 ώρες για να εκπαιδευτεί ο ασθενής και πρέπει να γίνονται συνεδρίες των 30-45 λεπτών, δύο φορές την ημέρα. Πάντως από έρευνες σε ασθενείς με κυστική ίνωση βρέθηκε πόσο αποτελεσματική είναι η παραπάνω αυτογενής παροχέτευση.

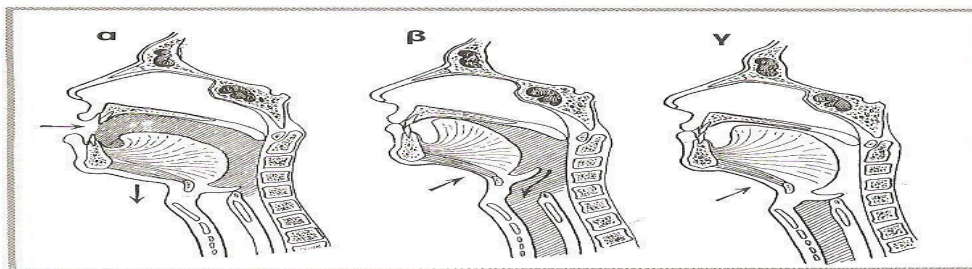
2.4.13. Γλωσσοφαρυγγική Αναπνοή^{3, 6, 49, 62, 102}

Αποτελεί μια τεχνική η οποία χρησιμοποιείται σε ασθενείς με μειωμένη ζωτική χωρητικότητα η οποία οφείλεται σε παράλυση των μυών. Εδώ έχουμε μια μορφή αερισμού θετικής πίεσης η οποία παράγεται από την εκούσια σύσπαση των μυών και στην οποία κυψελίδες αέρα μπαίνουν στους πνεύμονες. Οι ασθενείς είναι συνδεδεμένοι με μηχανικό αερισμό και χρησιμοποιούν την συσκευή κατά την διάρκεια της ημέρας.

Οι ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να αναπνεύσουν αυτόματα αλλά και δεν έχουν αρκετή δύναμη να βήξουν και να καθαριστούν οι εκκρίσεις, χρησιμοποιούν την παραπάνω συσκευή. Για την εισπνοή μια σειρά από αντλούμενους όγκους παράγεται από την δράση των χειλιών και του φάρυγγα ή και της γλώσσας. Ο αέρας συγκρατείται στον θώρακα από τον λάρυγγα όπου δρα σαν βαλβίδα καθώς το στόμα του ασθενή ανοίγει για να καταπιεί το επόμενο κύμα αέρα.

Το σημαντικότερο βήμα στην τεχνική αυτή είναι η πάνω - κάτω κίνηση του κρικοειδούς χόνδρου, ενώ το σαγόι είναι ακίνητο. Και έχουμε τα εξής:

- 1 . ο φάρυγγας και το στόμα γεμίζουν με αέρα και ο κρικοειδής χόνδρος και η γλώσσα κατασπώνται
- 2 . Το στόμα κλείνει και ο αέρας φυλακίζεται
3. Ο κρικοειδής χόνδρος και το κάτω μέρος του στόματος πάνε στην φυσιολογική τους θέση και ο αέρας προωθείται στον λάρυγγα και την τραχεία.



Εικόνα 22: Οι φάσεις της γλωσσοφαρυγγικής αναπνοής (τροποποιημένη από την Richard V. Milani, 1998)

Η τεχνική εκμάθησης είναι η παρακάτω:

- 1 . Ο ασθενής να ακινητοποιεί την γλωττίδα
2. Να συσπά την μαλθακή υπερώα όπου μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορους τρόπους όπως
 - Ομιλία με κλειστή μύτη
 - Σφύριγμα ανάμεσα στα δόντια
 - Να κλείνει την μύτη
 - Να μάθει να κάνει κυκλικές κινήσεις της κάτω γνάθου
 - Να προβάλλει την κάτω γνάθο προς τα εμπρός κάτω και μετά προς τα επάνω και ξανά πάλι στην θέση της
 - Να επιπεδώνει την γλώσσα του
 - Να αυξάνει τον όγκο της στοματοφαρυγγικής κοιλότητας και άλλες ασκήσεις

Τα πλεονεκτήματα της είναι τα εξής:

- 1 . Βελτίωση της εισπνευστικής δραστηριότητα
- 2 . Ανταγωνισμός των θωρακικών αντιστάσεων
- 3 . Επίτευξη μιας σχετικής αυτονομίας
4. Μετακίνηση του διαφράγματος πράγμα που του επιτρέπει να πάρει την φυσική του θέση
5. Επίτευξη πιο ήπιων και πιο εύκολων κινήσεων των πλευρών και αποτροπή των παραμορφώσεων.

2.4.14. ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Ο όρος τοποθέτηση του σώματος του ασθενή αναφέρεται στην εφαρμογή μιας θέσης για τη βελτίωση μεταφοράς του οξυγόνου μεταχειρίζοντας την επίδραση της βαρύτητας. Οι όροι κινητικότητα και άσκηση αναφέρονται στην προοδευτική άσκηση που αποσκοπεί στην «κινητοποίηση» των καρδιαγγειακών και καρδιοπνευμονικών αντιδράσεων. Ο στόχος της κινητοποίησης και τοποθέτησης είναι η βελτίωση της μεταφοράς του οξυγόνου.^{1,14}

Τα σκαλοπάτια για τη μεταφορά του οξυγόνου περιλαμβάνουν:

1. τον αερισμό της κυψελίδας
2. τη διάχυση του οξυγόνου
3. την αιμάτωση των πνευμόνων
4. τη βιοχημική αντίδραση του οξυγόνου με το αίμα
5. τη χημική συγγένεια του οξυγόνου με την αιμοσφαιρίνη
6. τον όγκο παλμού
7. τη διάχυση του οξυγόνου στους ιστούς
8. την ακεραιότητα του αγγειακού συστήματος

Στην ανάπαυση οι ανάγκες του οργανισμού για οξυγόνο αντανακλούν τις βασικές μεταβολικές ανάγκες. Οι μεταβολικές ανάγκες συνήθως αλλάζουν με την επίδραση της βαρύτητας, με την άσκηση και με ψυχολογικούς παράγοντες. Βλάβη σε ένα από αυτά τα σκαλοπάτια της μεταφοράς μπορεί να αντισταθμιστεί μέσω των υπολοίπων διατηρώντας έτσι σε φυσιολογικά όρια την αρτηριακή οξυγόνωση. Σοβαρότερες βλάβες όμως μειώνουν την οξυγόνωση, αυξάνουν το έργο της καρδιάς και των πνευμόνων, δημιουργούν υποξία στους ιστούς, η οποία σε ένα ακραίο και πολύ σοβαρό βαθμό, μπορεί να οδηγήσει σε πολυσυστηματική ανεπάρκεια.^{1, 30}

Η καρδιοπνευμονική δυσλειτουργία κατά την οποία η μεταφορά οξυγόνου επηρεάζεται, είναι αποτέλεσμα 4 κύριων παραγόντων:

1. πρώτον και κυριότερον της παθοφυσιολογίας της νόσου
2. Της παρατεταμένης και μακροχρόνιας κατάκλισης και ακινησίας
3. εξωγενών και ενδογενών παραγόντων που αφορούν τον ασθενή.

Η τοποθέτηση και κινητοποίηση έχουν άμεσα αποτελέσματα στην καρδιαγγειακή και καρδιοπνευμονική λειτουργία και επομένως και στη μεταφορά του οξυγόνου. Αυτά τα αποτελέσματα μεταφράζονται γενικά σαν βελτίωση της ανταλλαγής των αερίων.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η κατανομή του αερισμού και της αιμάτωσης επηρεάζονται πρωταρχικώς από τη βαρύτητα και τη θέση του σώματος. Η υπεζωκοτική πίεση είναι λιγότερο αρνητική στις βάσεις των πνευμόνων στην όρθια στάση, επομένως οι κορυφές έχουν μεγαλύτερο αρχικό όγκο και μειωμένη ενδοτικότητα από ότι οι βάσεις. Ο αερισμός και η αιμάτωση είναι σε ιδανικό συνδυασμό στις μέσες περιοχές των πνευμόνων. Η όρθια θέση είναι σημαντική στην μεγιστοποίηση των πνευμονικών όγκων και αυτή η θέση είναι ένας τρόπος για τη βελτίωση των αλλαγών των υγρών του σώματος.^{1, 35}

Εκμεταλευόμενοι τη θέση του σώματος πετυχαίνουμε μια τροποποίηση των διατμηματικών παραγόντων του αερισμού και της αιμάτωσης και του συνδυασμού τους. Η ύπτια κατάκλιση παρόλα τα μειονεκτήματα της χρησιμοποιείται ευρύτατα στους νοσοκομειακούς και εξωνοσοκομειακούς χώρους. Αυτή η θέση δεν είναι φυσιολογική και συνδυάζεται με μειωμένους πνευμονικούς όγκους και αυξημένο αναπνευστικό έργο. Η μείωση στη FRC συμβάλλει στο κλείσιμο των μικρών αεραγωγών και στη μείωση της αρτηριακής οξυγόνωσης. Το αποτέλεσμα οξύνεται στα άτομα μεγάλης ηλικίας, σε ασθενείς με καρδιοπνευμονική νόσο, σε ασθενείς με πρόβλημα στην κοιλιά, στους καπνιστές και στους παχύσαρκους. Η τοποθέτηση στην πλάγια κατάκλιση χρησιμοποιείται επίσης στην κλινική πράξη. Αν για παράδειγμα χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με μονομερή πνευμονική πάθηση μπορεί να αποφέρει σημαντικές βελτιώσεις αν ο πάσχων πνεύμονας τοποθετηθεί από πάνω.^{1,}
65

Η πρηνή κατάκλιση μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην αρτηριακή οξυγόνωση μιας και υπάρχει καλύτερη ενδοτικότητα, καλύτερο TV, καλύτερη διαφραγματική κίνηση και FRC και μειωμένο κλείσιμο των αεραγωγών. Καλύτερη είναι η πρηνή κατάκλιση στην οποία με κάποιο τρόπο δεν πιέζεται η κοιλιακή χώρα

του ασθενούς. Αυτή η θέση όμως σπανίως είναι άνετη και ευχάριστη από τους ασθενείς και επιπλέον ανενδείκνυται σε αιμοδυναμικά ασταθής ασθενείς.^{1, 23}

Η τοποθέτηση για την παροχέτευση των βρογχικών εκκρίσεων στηρίζεται στην ανατομική κατανομή των βρογχοπνευμονικών τμημάτων. Πρόκειται για την ανάρροπη θέση του βρογχοπνευμονικού τμήματος που έχει εκκρίσεις. Οι εκκρίσεις κινητοποιούνται με τη βοήθεια της βαρύτητας.

Οι συγκεκριμένες θέσεις που επιλέγονται, η διάρκεια παραμονής του ασθενούς σε αυτές τις θέσεις καθώς και το πόσο συχνά μπαίνει σε αυτές τις θέσεις ο ασθενής είναι παράγοντες που καθορίζονται από τις παραμέτρους της καρδιοπνευμονικής δυσλειτουργίας και της αντίδρασης του ασθενούς στη θεραπεία. Ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί σε εκείνους τους ασθενείς που είναι σε κώμα ή παράλυτοι και κινητοποιούνται καθώς οι αρθρώσεις και οι μύες τους δεν προστατεύονται από τραυματισμούς.^{1, 12} Η πρόοδος στην τοποθέτηση περιλαμβάνει εφαρμογή νέων θέσεων, τροποποίηση των προηγούμενων, αύξηση της παραμονής σε μια θέση και της συχνότητας με την οποία τοποθετείται ο ασθενής στη συγκεκριμένη θέση μέσα στη μέρα. Η πρόοδος εξαρτάται από την καλύτερευση της καρδιοπνευμονικής εικόνας του ασθενή.

2.4.15 ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Τα άμεσα αποτελέσματα της κινητοποίησης είναι ανάλογα της αύξησης της μεταφοράς οξυγόνου για την οξυγόνωση των μυών, που δουλεύουν. Η αύξηση εξαρτάται από την έναση της άσκησης. Η ανάγκη για οξυγόνο αυξάνεται καθώς η άσκηση συνεχίζεται και αναλόγως αυξάνεται και ο κατά λεπτό αερισμός.^{62, 100}

Σχετικά μικρής έντασης κινητοποίηση μπορεί να έχει άμεσο και σημαντικό αποτέλεσμα στη μεταφορά οξυγόνου σε ασθενείς με οξεία καρδιοπνευμονική δυσλειτουργία. Η υπέρπνοια σαν αποτέλεσμα της άσκησης είναι αυτή που αυξάνει τον FEV1 αφού αυξάνεται ο αναπνεόμενος όγκος και η αναπνευστική συχνότητα. Επιπρόσθετα ο συνδυασμός αερισμού και αιμάτωσης μεγιστοποιείται από την έκπτυξη και την επιστράτευση ακόμα και των πνευμονικών τμημάτων που είχαν μειωμένο αερισμό και αιμάτωση. Οι από την άσκηση αυτόματες βαθιές εισπνοές βοηθούν στην καλύτερη ροή του αέρα και στην κινητοποίηση των εκκρίσεων.^{62, 112}

Όταν η κινητοποίηση εφαρμόζεται στην όρθια στάση η προσθιοπίσθια διάμετρος του θώρακα παίρνει μια πιο φυσιολογική θέση από ότι στην ύπτια κατάκλιση, κατά την οποία η προσθιοπίσθια διάμετρος μειώνεται, ενώ η εγκάρσια

αυξάνεται. Επιπρόσθετα η διαφραγματική κίνηση υποστηρίζεται και ο βήχας γίνεται με μηχανικό πλεονέκτημα. Το αναπνευστικό έργο μειώνεται και το έργο της καρδιάς επίσης καθώς το αίμα μετατοπίζεται από το κέντρο προς την περιφέρεια δηλαδή προς τα πόδια.^{62,77}

Η παθητική κινητοποίηση των άκρων μπορεί να ενισχύσει τις βαθιές ανάσες και τη λειτουργία της καρδιάς. Αν και έχει μικρή επίδραση στην καρδιοπνευμονική λειτουργία έχει σημαντική επίδραση στο μυοσκελετικό σύστημα και αυτό την καθιστά σημαντική στο πρόγραμμα θεραπείας. Δεν πρέπει όμως να αντικαθιστά την ενεργητική κινητοποίηση και δεν πρέπει για χάρη της να θυσιάζεται ο χρόνος για την τοποθέτηση.

Η αντίδραση του ασθενούς στην κινητοποίηση και στις ασκήσεις μπορεί να αξιολογηθεί κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων του όπως το ρολάρισμα στο κρεβάτι, αλλά και από την παρακολούθηση της συνολικής κλινικής του εικόνας.^{62, 121}

Μια πρωταρχική προϋπόθεση για τον καθορισμό των παραμέτρων της κινητοποίησης είναι ότι το σύστημα μεταφοράς του οξυγόνου του ασθενούς πρέπει να είναι ικανό να αυξήσει την παροχή οξυγόνου στον οργανισμό για να καλύψει τις μεταβολικές του ανάγκες. Αν αυτό δεν επιτυγχάνεται, η κινητοποίηση αντενδείκνυται και μόνη λύση είναι η τοποθέτηση. Η προοδευτικότητα της κινητοποίησης καθορίζεται από την κατάσταση του ασθενή και από την αντίδραση του οργανισμού του στην κινητοποίηση.

Βασικά στα οξέα περιστατικά η προοδευτικότητα διαφοροποιείται από ότι στα χρόνια περιστατικά.¹²¹ Αυτό συμβαίνει γιατί η κατάσταση των οξέων περιστατικών μπορεί να διαφοροποιηθεί μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα.

Αν και οι φυσιολογικές αντιδράσεις της μακροχρόνιας άσκησης στους ασθενείς με καρδιοπνευμονική νόσο μπορεί να διαφέρουν από αυτές των φυσιολογικών ανθρώπων, οι ασθενείς μπορεί να παρουσιάσουν σημαντική βελτίωση στη λειτουργική ικανότητά τους.²⁰

2.4.16. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η φυσικοθεραπευτική διαχείριση του σημείου περιορισμού και πόνου περιλαμβάνει παθητικές κινητοποιήσεις των αυχενικών και θωρακικών αποφυσιακών σημείων, τα πλευροεγκάρσια, πλευροχονδρικά και στερνοχονδρικά σημεία καθώς και το γληνοβραχιόνιο σημείο.^{30, 108}

Η θέση του ασθενή κατά τη διάρκεια της θεραπείας θα χρειαστεί να είναι προσεκτικά επιλεγμένη όμως σε πολλούς ασθενείς δεν θα είναι δυνατόν να ξαπλώσουν σε πρηνή ή ύπτια θέση εξαιτίας της δύσπνοιας και του πόνου. Οι γενικές τεχνικές στις ανώτερες, μέσες ή χαμηλότερες περιοχές της σπονδυλικής στήλης ή οι εντοπισμένες τεχνικές σε ένα ειδικό σπονδυλικό επίπεδο ή η πλευρά μπορεί να εκτελεσθεί σε καθιστή, προς τα εμπρός κλίση καθιστός ή σε υψηλή θέση ξαπλωμένος.^{30, 113}

Θα πρέπει ακόμα να γνωρίζει ότι ανάλογα με τη θέση της τομής σε μια επέμβαση του θώρακα, μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

Σε μια θωρακοτομή. Ο ασθενής έχει την τάση να γέρνει τον κορμό προς την πλευρά της τομής, με αποτέλεσμα τη δημιουργία σκολίωσης με το κυρτό προς το υγιές ημιθώρακιο.

Σε μια μεσοστερνική τομή. Παρατηρείται σύσπασση των μυών του τραχήλου, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κύφωσης στην αυχενική μοίρα της ΣΣ.

Σε οριζόντια τομή. Παρατηρείται σύσπασση των μυών της πρόσθιας επιφάνειας του θώρακα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κύφωσης στη θωρακική μοίρα της ΣΣ.^{30, 108}

Ο φυσικοθεραπευτής για να μπορεί να εκπαιδεύσει θα πρέπει να γνωρίζει ότι σωστή στάση λέμε ότι έχει ένα άτομο όταν:

1. *Στην όρθια θέση.* Διατηρεί τους ώμους σε οριζόντιο επίπεδο, ενώ το κέντρο βάρους περνάει από τη μαστοειδή απόφυση, το ακρώμιο, τον μείζων τροχαντήρα, τη κατά γόνυ άρθρωση και το έξω σφυρό.
2. *Στην καθιστή θέση.* Διατηρεί και εδώ τους ώμους σε οριζόντιο επίπεδο, το κεφάλι και τη ΣΣ, κάθετα στην οριζόντια γραμμή των ώμων, να τοποθετεί τους γλουτούς στο πίσω μέρος της καρέκλας και το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στους δύο γλουτούς.
3. *Στο κρεβάτι.* Να διατηρεί τη ΣΣ σε μια ευθεία γραμμή (στην οριζόντια ή ημικαθιστή θέση) με τα γόνατα λίγο λυγισμένα.^{30, 113}

2.4.17. ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ (Intermittent- Continius-Bilevel Positive Pressure Breathing, IPPB-CPAP-BiPAP)

Ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός είναι μια εναλλακτική μέθοδος για την αύξηση του αερισμού σε ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια. Μπορεί να εφαρμοστεί για να αποφευχθεί η εφαρμογή μηχανικού αερισμού και η διασωλήνωση του ασθενούς του.^{39, 92} Παρομοίως σε ασθενείς που απογαλακίζονται από τον

αναπνευστήρα, μπορεί να μπουν σε μη επεμβατικό μηχανισμό είτε CPAP, είτε BiPAP, είτε IPPB. Ο μη επεμβατικός αερισμός αναφέρεται στην παροχή υποστήριξης αερισμού μέσω μιας μάσκας (ρινικής, στόματος ή ρινοστοματική) και ανάλογης συσκευής παραγωγής πίεσης. Ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός άρχισε να χρησιμοποιείται σε οξεία υπερκαπνία (ΧΑΠ) πιο πρόσφατες όμως έρευνες έδειξαν ότι η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική και σε πνευμονία, καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, καταστολή του αμυντικού συστήματος και μετεγχειρητικά.^{39, 92}

Ενδείξεις για την εφαρμογή είναι:

1. οξεία υπερκαπνία
2. δευτερογενή υπερκαπνία λόγω δυσμορφίας του θωρακικού τοιχώματος(σκολίωση, θωρακοπλαστική) ή λόγω νευρομυικών διαταραχών
3. οξεία υποξαιμία
4. σε ασθενείς με κακοήθεια αιματολογική
5. καρδιογενές πνευμονικό οίδημα
6. απογαλακτισμός
7. οξεία υποξαιμία
8. ασθματική κατάσταση

Οι στόχοι του μη επεμβατικού μηχανικού αερισμού είναι να μειώσει το αναπνευστικό έργο και να βελτιώσει την ανταλλαγή αερίων. Στα παιδιά με πνευμονική δυσλειτουργία η μέθοδος αυτή κερδίζει έδαφος σε σύγκριση με τον επεμβατικό μηχανικό αερισμό γιατί πιστεύεται ότι είναι ασφαλέστερη και πιο αποτελεσματική.^{39, 92} Υπάρχουν αναφορές, που υποστηρίζουν τη χρήση του μη επεμβατικού μηχανισμού στα μεγάλα παιδιά με χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια συσχετιζόμενη με περιοριστικού τύπου πνευμονικά νοσήματα και νευρομυική αδυναμία. Σε παιδιά με προχωρημένη κυστική ίνωση και νυχτερινή υποξαιμία, ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός φαίνεται να υπερέχει της απλής οξυγονοθεραπείας στην πρόληψη του υποαερισμού. Ο ρόλος του μη επεμβατικού μηχανικού αερισμού σε παιδιά με οξεία υποξαιμία δεν έχει καθοριστεί καλά.

2.4.17.1 BiPAP

Η BiPAP είναι μια μέθοδος αερισμού, κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, το οποίο εποπτεύει την αναπνοή του ασθενή και παρέχει δύο διαφορετικές πιέσεις. Μια υψηλότερη κατά την εισπνοή και μια χαμηλότερη κατά την

εκπνοή. Το σύστημα είναι το πιο ακριβό και χρησιμοποιείται σε διάφορες πνευμονικές παθήσεις. Βασικός στόχος είναι η μείωση του αναπνευστικού έργου και η αύξηση της ανταλλαγής αερίων.^{54,61}

Και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τρεις τρόπους:

1. Με αυτόματο τρόπο, όταν ο ασθενής μπορεί να προκαλέσει έναρξη της αναπνοής
2. Με χρονομετρούμενο τρόπο, όταν το μηχάνημα επαναλαμβάνει την εισπνοή – εκπνοή σύμφωνα με τα προκαθορισμένα διαστήματα, ανεξάρτητα από την προσπάθεια του αρρώστου
3. Με τον αυτόματο- χρονομετρούμενο τρόπο, όταν η συσκευή επαναλαμβάνει την εισπνοή – εκπνοή σύμφωνα με τη δυνατότητα του ασθενούς αλλά και όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κάνει την έναρξη της αναπνοής ο αναπνευστήρας μπορεί να δώσει αυτόματη εισπνοή.

2.4.17.2 CPAP

Είναι η τεχνική, κατά την οποία το οξυγόνο παρέχεται μέσω της συσκευής. Η συσκευή διατηρεί μια θετική πίεση στο κύκλωμα και στους αεραγωγούς και στην εισπνοή και εκπνοή. Με άλλα λόγια η CPAP είναι η διατηρημένη θετική πίεση και στην εισπνοή και στην εκπνοή κατά τη διάρκεια της αυτόματης αναπνοής.

Η CPAP είναι χρήσιμη στις περιπτώσεις εκείνες, που οι πνευμονικοί όγκοι είναι μειωμένοι και πιο συγκεκριμένα η λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα. Η CPAP αυξάνει τη ζωτική χωρητικότητα, μειώνει την αναπνευστική συχνότητα, μειώνει το κατά λεπτό αερισμό και αυξάνει τη λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (FRC).^{39, 61, 102} Η CPAP μπορεί να εφαρμοστεί μετεγχειριστικά για τη βελτίωση της FRC, για τη λύση της ατελεκτασίας και γιατί μπορεί να καλυτερεύσει τους πνευμονικούς όγκους γρηγορότερα από τις εκούσιες τεχνικές βαθιών εισπνοών. Η χρήση της συσκευής αυτής από τον θεραπευτή εξαρτάται από τη μονάδα που εργάζεται και ενδείκνυται σε διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας και στην ανταλλαγή των αερίων.^{39, 61, 120}

Η κατάσταση του ασθενούς μπορεί να είναι:

1. σε χειρουργία κοιλιάς, θώρακα και καρδιάς

2. σε άτομα υψηλού κινδύνου για λοίμωξη, που δεν ανταποκρίνονται σε τεχνικές θωρακικής έκπτυξης, δεν κινητοποιούνται,
3. σε ασθενείς με κατάγματα πλευρών
4. σε άτομα μη συνεργάσιμα και σε σύγχυση λόγω των αναπνευστικών προβλημάτων τους.

ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

1. κατάγματα κρανίου
2. κατάγματα ινιακού οστού
3. πρόσφατη αναστάμωση τραχείας ή οισοφαγού
4. σε μη διασωληνωμένο πνευμονοθώρακα
5. αυξημένη ενδοεγκεφαλική πίεση
6. ασταθές καρδιαγγειακό σύστημα

Υπάρχει και άλλη μια μορφή της CPAP, η περιοδική CPAP (pCPAP), η οποία είναι η περιοδική ή διακοπτόμενη εφαρμογή διατηρημένης θετικής πίεσης και στην εισπνοή και στην εισπνοή.

Και ένα πρωτόκολλο εφαρμογής pCPAP είναι 15 λεπτά pCPAP ακολουθούμενη από τεχνικές για καθαρισμό των αεραγωγών. Όσον αφορά τη θέση του ασθενή κατά την εφαρμογή pCPAP εξαρτάται από το στόχο της θεραπείας. Για παράδειγμα σε έναν ασθενή με ατελεκτασία του αριστερού κάτω λοβού θα γίνει pCPAP στην καθιστή θέση για να αυξηθεί η FRC και μετά θα γίνει για παροχέτευση των εκκρίσεων με τον ασθενή σε δεξιά πλάγια κατάκλιση και σε ανάρροπη θέση.^{39,61}

2.4.17.3 IPPB

Η αναπνοή με διακοπτόμενη θετική πίεση γίνεται με διατήρηση της θετικής πίεσης των αεραγωγών κατά τη διάρκεια της εισπνοής με την πίεση στους αεραγωγούς να ξαναγίνεται ίση με την ατμοσφαιρική κατά την εκπνοή. Είναι ένα σημαντικό βοήθημα για τη φυσικοθεραπεία στους ασθενείς με αυτόματη αναπνοή. Το IPPB μπορεί να αυξήσει τον αναπνεόμενο όγκο και τον καταλεπτό αερισμό και να μειώσει την καρδιακή παροχή λόγω της αύξησης της ενδοθωρακικής πίεσης.^{32,39,62}

Αυτό επιτυγχάνεται λόγω του παθητικού αερισμού του ασθενούς και σαν αποτέλεσμα όλων αυτών βελτιώνονται τα αέρια του αίματος. Όταν η συσκευή χρησιμοποιηθεί σε χαλαρό ασθενή το αναπνευστικό του έργο θα είναι μηδέν.

Η χρήση της τεχνικής αυτής μπορεί να βοηθήσει στον καθαρισμό των βρογχικών εκκρίσεων, όταν οι πιο απλές τεχνικές δεν έχουν αποτέλεσμα για παράδειγμα στον ημικωματώδη ασθενή με χρόνια βρογχίτιδα και κατακράτηση εκκρίσεων.^{32,39,62} Ενώ σε έναν εξουθενωμένο από μια κρίση άσθματος συμβάλλει στην ξεκούρασή του αφού το αναπνευστικό έργο είναι αυξημένο. Η θέση, στην οποία εφαρμόζεται η τεχνική εξαρτάται από την ένδειξη της θεραπείας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πλάγια θέση ή σχεδόν ημικαθιστή πλάγια θέση. Ο ασθενής πρέπει να τοποθετείται άνετα και να συμβουλεύεται να χαλαρώσει το άνω τμήμα του θώρακα και τους ώμους. Ζητείται από τον ασθενή να κρατήσει σφιχτά με τα χείλη του το στόμιο του μηχανήματος και να κάνει μια μικρή εισπνευστική προσπάθεια, οπότε και αυτό θα ενεργοποιήσει το μηχανήμα. Ο ασθενής μετά θα πρέπει να χαλαρώσει και να δεχτεί τον αέρα, που του προσφέρει το μηχανήμα μέχρι την προκαθορισμένη πίεση, οπότε και θα αρχίσει η εκπνοή, στην οποία και πάλι ο ασθενής πρέπει να είναι χαλαρός. Αν ο ασθενής προσπαθήσει κατά την εισπνοή να βοηθήσει τότε θα υπάρχει καθυστέρηση στο να φτάσει την προκαθορισμένη πίεση.⁶²

Ο φυσικοθεραπευτής θα βρει χρήσιμο να παρακολουθεί το μανόμετρο με τις ενδείξεις της πίεσης για να καταλάβει οποιοδήποτε λάθος στην τεχνική του ασθενούς.

Θα πρέπει να γίνονται παύσεις μετά τις εκπνοές για να αποφευχθεί υπεραερισμός ή πιθανή ζάλη. Κάποιες φορές στα παιδιά το IPPB μπορεί να οδηγήσει σε κοιλιακή διάταση λόγω του ότι τα παιδιά μπορεί να μην καταλάβουν και να καταπίνουν αέρα.

Όταν το IPPB χρησιμοποιείται για να μειώσει το έργο της αναπνοής και ενω δίνεται και βρογχοδιασταλτικό είναι χρήσιμο να κρατάει ο φυσικοθεραπευτής το κύκλωμα και το στόμιο του μηχανήματος ώστε ο ασθενής να είναι σε πλήρη χαλάρωση και να μην χρησιμοποιεί τα χέρια του.⁶¹

Μάσκα IPPB χρησιμοποιείται όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κλείσει τα χείλη του γύρω από το στόμιο και υπάρχει διαρροή αέρα. Όταν το IPPB χρησιμοποιείται για την παροχέτευση εκκρίσεων τότε ο ασθενής πρέπει να τοποθετείται και σε θέσεις που θα βοηθήσουν και την παροχέτευση. Σε έναν ληθαργικό ασθενή θα πρέπει να ερεθίσουμε το αντανεκλαστικό του βήχα με τον καθετήρα αναρρόφησης από τη μύτη, αν το αυτόματο βήξιμο δεν παράγεται από τη δόνηση του θώρακα ή το IPPB.⁶²

Πάντως η χρήση του στις μέρες μας μειώνεται.

ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ³⁹

1. Πνευμονοθώρακας
2. Πνευμονικές φυσαλίδες
3. Πνευμονικό απόστημα
4. Αιμόπτυση καθώς η θεραπεία είναι αναποτελεσματική μέχρι το αίμα να μειωθεί από τις εκκρίσεις.
5. Μετεγχειριστική διαφυγή του αέρα εκτός και αν τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του αντισταθμίζουν τα μειονεκτήματα και τις πιθανές επιπλοκές της διαφυγής του αέρα.
6. Βρογχογενής όγκος σε περιφερικούς αεραγωγούς.

2.4.18 ΒΡΟΓΧΟΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ

Η αναρρόφηση χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των εκκρίσεων στους διασωληνωμένους ασθενείς με τραχειοστομία (μόνιμη ή μη) και στους ασθενείς με αεραγωγό. Μπορεί όμως να γίνει για τον ίδιο λόγο και σε μη διασωληνωμένους ασθενείς, οι οποίοι όμως παρουσιάζουν κατακράτηση εκκρίσεων. Αυτή μπορεί να γίνει είτε από τη μύτη είτε από το στόμα. Αν ο ασθενής επικοινωνεί θα πρέπει να του εξηγήσετε τι πρόκειται να συμβεί καθώς η αναρρόφηση είναι επώδυνη και καθόλου ευχάριστη. Ενδείξεις για αναρρόφηση είναι ο αδύναμος και αναποτελεσματικός βήχας. Αντενδείκνυται όταν υπάρχει βρογχόσπασμος.^{52, 62}

Η αναρρόφηση προλαλεί ζημιά στο επιθήλιο της τραχείας και αυτό ελαχιστοποιείται αν επιλεγεί καθετήρας μικρότερης διαμέτρου. Ο καθετήρας θα πρέπει να λιπανθεί και να περιέχει ξυλοκαΐνη. Όταν και αν ο καθετήρας καταφέρει να φτάσει στο φάρυγγα ενεργοποιείται το αντανακλατικό του βήχα (είναι και ένας τρόπος που σου δηλώνει ότι μπήκες σωστά) τότε μπορεί να αρχίσει η αναρρόφηση καθώς ο καθετήρας ανεβαίνει προς τα πάνω ρουφώντας τις εκκρίσεις. Αν ο αυχέννας του ασθενή είναι σε έκταση, ο καθετήρας πιθανών να εισέρθει στον οισοφάγο παρά στην τραχεία.^{12,62}

Ο καθετήρας καλό θα είναι να εισέρχεται στην εισπνευστική φάση. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο οξυγόνο κατά την αναρρόφηση καθώς ο ασθενής μπορεί να εμφανίσει υποξαιμία. Αναρρόφηση μπορεί να γίνει και στην καθιστή θέση, ενώ πρόκειται για ασθενή σε κωματώδη κατάσταση καλύτερα να γίνεται σε πλάγια

κατάκλιση για να αποφύγουμε τυχόν εισροφήσεις καθώς ο ασθενής μπορεί να κάνει εμετό κατά την αναρρόφηση. Η αναρρόφηση από τη μύτη αντενδείκνυται σε εγκεφαλικές κακώσεις όπου μπορεί να υπάρχει διαρροή εγκεφαλονωτιαίου υγρού από τη μύτη.

2.4.19 ΕΦΥΓΡΑΝΣΗ

Η εφύγρανση μπορεί να παραχθεί και να διοχετευθεί με ειδικές συσκευές που διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες :

1. υγραντήρες
2. νεφελοποιητές
3. Τεχνητές μύτες

ΥΓΡΑΝΤΗΡΕΣ ^{39,62}

Είναι συσκευές που εμπλουτίζουν με υδρατμούς το αέριο που διέρχεται από αυτούς.

Διακρίνονται σε:

1. υγραντήρες «λουτρού» με δοχείο νερού
2. υγραντήρες θερμότητας και υγρασίας.
3. Τεχνητές μύτες

ΥΓΡΑΝΤΗΡΕΣ ΜΕ ΔΟΧΕΙΟ ΝΕΡΟΥ

Οι υγραντήρες αυτοί διαιρούνται σε:

- a) υγραντήρες ψυχρού νερού, όπου ο αέρας διοχετεύεται πάνω ή μέσα από το νερό του δοχείου σε θερμοκρασία δωματίου
- b) υγραντήρες θερμού νερού, όπου ο αέρας περνάει πάνω ή μέσα από το νερό θερμαινόμενου δοχείου. Η θερμοκρασία δεν ελέγχεται (45-60 βαθμοί Κελσίου)

ΥΓΡΑΝΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Οι ανταλλακτήρες αυτοί εξοικονομούν θερμότητα και υγρασία, όπου αποδίδονται πάλι στον αέρα της επόμενης εισπνοής. Η επιλογή του κατάλληλου υγραντήρα εξαρτάται από το ιστορικό του αρρώστου.

2.4.20 ΝΕΦΕΛΟΠΟΙΗΤΕΣ ^{39,62}

Είναι συσκευές οι οποίες παράγουν ένα πολύ μεγάλο αριθμό σταγονιδίων, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να εισχωρούν και να κατανέμονται στο βρογχικό δέντρο, ενώ χρησιμοποιούνται επίσης και για χορήγηση φαρμάκων.

Διακρίνονται σε:

- a) νεφελοποιητές πίεσης (Jet nebulisers)
- b) νεφελοποιητές υπερήχων (Ultrasonic nebulisers)

ΝΕΦΕΛΟΠΟΙΗΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ

Στους νεφελοποιητές αυτούς, το αέριο περνάει με μεγάλη πίεση από το άκρο ενός σωλήνα τροφοδοσίας, ο οποίος είναι βυθισμένος στο υγρό σκεύασμα, δημιουργείται σε εκείνο το σημείο αρνητική πίεση και σύμφωνα με το νόμο του Bernulli, το υγρό αναρροφάται προς τα πάνω και μετατρέπεται σε αέριο. ^{39,62}

Οι νεφελοποιητές πίεσης διακρίνονται σε:

- § συμβατικό νεφελοποιητή πίεσης
- § νεφελοποιητή πίεσης με χειροκίνητο διακόπτη
- § νεφελοποιητή πίεσης ανοιχτής οπής
- § νεφελοποιητή υποβοηθούμενο από την αναπνοή ανοιχτής οπής
- § νεφελοποιητές με μάσκα ή επιστόμιο.

ΝΕΦΕΛΟΠΟΙΗΤΕΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

Στους νεφελοποιητές αυτούς, των δονήσεων είναι ένας πιεσοηλεκτρικός μετετατροπέας, που μεταβιβάζει δονήσεις σε νερό που βρίσκεται σε γειτονική επιφάνεια. Οι δονήσεις αυτές σπάζουν το νερό σε μικρά σταγονίδια και το ανώτερο μέγεθος των σταγονιδίων αυτών είναι 5 μέτρα περίπου. ^{39,62}

Οι νεφελοποιητές μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για τη χορήγηση φαρμάκων (βλεννοκινητικών, βρογχοδιασταλτικών, αντιαλλεργικών, αντιβιοτικών). ^{39,62}

Τα ίδια φάρμακα μπορούν να δοθούν και με δοσομετρητές εισπνοής. Οι δοσομετρητές αυτοί περιέχουν φάρμακο διαλυμένο σε freon υπό μεγάλη πίεση. Η σωστή διδασκαλία του αρρώστου για την αποτελεσματική χρήση των δοσομετρητών είναι απαραίτητη, όπως επίσης και ο καθαρισμός των υγραντήρων. ^{39,62}

2.4.21 ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΜΥΤΕΣ ³⁹

Σε περίπτωση, στοματοτραχειακού, ρινοτραχειακού σωλήνα ή τραχειοστομίας, όπου παρακάμπτεται ο ρινοφάρυγγας υπάρχει ένδειξη εφύγρανσης, διότι η παράκαμψη του ανώτερου αναπνευστικού μειώνει τη σχετική υγρασία <50%.

Σε αυτούς τους ασθενείς χρησιμοποιούνται τεχνητές μύτες, που συνδέονται με τον αναπνευστήρα. Οι συσκευές αυτές αντικαθιστούν την ανώτερη αναπνευστική οδό, δίνοντας θερμότητα και υγρασία στον ασθενή, την οποία συγκρατούν από την εκπνοή του ασθενούς, Σήμερα δεν υπάρχουν φίλτρα μιας χρήσης.

2.4.22 ΟΞΥΓΟΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η οξυγονοθεραπεία είναι χρήσιμη για πολλούς αρρώστους με υποξαιμία. Είναι μια υπεύθυνη ιατρική πράξη με ενδείξεις, αντενδείξεις, ενέργειες και παρενέργειες. Οι μέθοδοι χορήγησης του οξυγόνου διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

ΧΑΜΗΛΗΣ ΡΟΗΣ

Για οξυγονοθεραπεία χαμηλής ροής χρησιμοποιούνται:

- a) Γυαλιά οξυγόνου ή ρινικές κάνουλες
- b) Απλές μάσκες οξυγόνου
- c) Πρόσθετοι ασκοί

Παρέχεται σχετικά μικρή ροή καθαρού οξυγόνου, που αναμιγνύεται με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Η ανάμιξη γίνεται στη στοματοφαρυγγική κοιλότητα, που αποτελεί μέρος του ανατομικά νεκρού χώρου. Η περιεκτικότητα του αναπνεόμενου μίγματος οξυγόνου εξαρτάται όχι μόνο από τη ροή του οξυγόνου που χορηγούμε αλλά και από τον τύπο της αναπνοής. ^{16,62,66}

ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ^{9, 34,67}

Οι συσκευές αυτές θα παρέχουν σε γνωστή συγκέντρωση οξυγόνου ικανοποιητικά υψηλή ροή αναμεμιγμένου αερίου, ροή η οποία συνήθως ξεπερνά τη μέγιστη εισπνευστική ροή. Η μίξη του οξυγόνου με τον αέρα και ο σχηματισμός του επιθυμητού εισπνεόμενου μίγματος γίνεται με το σύστημα venturi η δε παροχή πολύ μεγάλης ροής υποχρεώνει τον άρρωστο να εισπνέει το μίγμα αυτό και μόνο χωρίς πρόσθετη ανάμιξη αμοσφαιρικού αέρα.

Χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι από μάσκες και ειδικός σωλήνας T για σύνδεση με τον τραχειοσωλήνα ή με τον ενδοτραχειακό σωλήνα σε διασωληνωμένους. Οι περισσότερες χρησιμοποιούμενες μάσκες είναι οι πλαστικές

Venturi-Mask, που εφαρμόζεται γύρω από τη μύτη και από το στόμα κατά το δυνατό στεγνά.^{34,36}

Το οξυγόνο μπαίνει από μια στενή είσοδο, που έχει γύρω τρύπες από τις οποίες επειδή δημιουργείται αρνητική πίεση εισχωρεί αέρας. Από κατασκευή οι Venturi-Mask, είναι σχεδιασμένες για να εξασφαλίσουν μiasταθερή πυκνότητα οξυγόνου στον εισπνεόμενο αέρα και υπάρχουν για παροχή μίγματος οξυγόνου 24%, 28%, 35%, 40% και 50%

ΥΨΗΛΗΣ ΡΟΗΣ⁶⁸

Εφαρμόζονται εύκολα στον άρρωστο και δεν έχουν διαφυγές. Η μέθοδος υψηλής ροής έχει το πλεονέκτημα να εξασφαλίζει τη σταθερότητα στο χορηγούμενο μίγματος οξυγόνου.

Όποτε απαιτείται υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου σε υψηλή ροή. Το αέριο ρέει σε ένα φαρδύ σωλήνα μέσω μιας γενήτριας. Είναι σημαντικό να υπάρχει αναλυτής οξυγόνου στο κύκλωμα. Οι συγκεντρώσεις οξυγόνου είναι μεταξύ 35% και 100% και μπορεί να παρέχεται με ροή μέχρι και 130ml/min.

2.4.23 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ³⁹

Η χαλάρωση επιτυγχάνεται με ασκήσεις χαλάρωσης και θέσεις χαλάρωσης. Η χαλάρωση βελτιώνει την αιμάτωση των αναπνευστικών μυών και συμβάλλει στη βελτίωση του αερισμού.

Ασκήσεις χαλάρωσης

Είναι ενεργητικές ασκήσεις χαλάρωσης των άκρων, της κεφαλής και κορμού που διδάσκεται ο άρρωστος να εκτελεί μόνος του. Οι ασκήσεις αυτές γίνονται σε συνδιασμό με τις αναπνευστικές κινήσεις και για το λόγο αυτό δεν πρέπει να υπερβαίνουν το μέτρο ώστε να μην επηρεάζεται ο ρυθμός και ο αριθμός των αναπνοών.

Θέσεις χαλάρωσης

Τις θέσεις χαλάρωσης παίρνει ο ασθενής τόσο στο κρεβάτι όσο και στην καθιστή και όρθια στάση.

Στις θέσεις αυτές, ύπτια, πλάγια (αριστερά ή δεξιά) με τα πόδια σε κάμψη ή ημιπρηνή, πρέπει όλα τα μέλη του σώματος να βρίσκονται σε χαλάρωση. Μια άλλη θέση χαλάρωσης είναι του καθήμενου σε κάμψη του κορμού προς τα εμπρός και η στήριξη των αγκώνων στα γόνατα ή σε τραπέζι (η κάμψη γίνεται στην άρθρωση του ισχίου). Και στην όρθια θέση μπορεί να χαλαρώσει ο άρρωστος, εάν κάμψει ελαφρώς

τον κορμό προς τα εμπρός και φέρνει το ένα πόδι λυγισμένο προς τα εμπρός ή το στηρίζει σε υψηλότερο επίπεδο, με το κέντρο βάρους του σώματος στο πόδι.

Σε όλες αυτές τις θέσεις επιτυγχάνεται χάλαση των κοιλιακών μυών και δευκόλυση της διαφραγματικής αναπνοής. Συνήθως ο άρρωστος μαθαίνει όλους τους πιο πάνω τρόπους χαλάρωσης και τους εφαρμόζει πλέον μόνος του.

Υπάρχουν και άλλες τεχνικές χαλάρωσης για τις οποίες η παρουσία του φυσικοθεραπευτή είναι απαραίτητη, όπως λ.χ. η μέθοδος Jacobson, bio- feed back, κ.ά.

Η μέθοδος Jacobson είναι μια μέθοδος σύσπασης η οποία στηρίζεται στην αρχή ότι μια μυική δύναμη την ακολουθεί ίση μυική χαλάρωση του ίδιου μυός. Έτσι εφαρμόζεται μια σειρά μυικών συσπάσεων με κατεύθυνση από την περιφέρεια προς το κέντρο για κάθε άκρο ή ζεύγος άκρων. Κάθε συστολή την ακολουθεί αδράνεια του αρρώστου για ένα ίσο ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Και γι'αυτή τη μέθοδο ο ασθενής μπορεί να πάρει οποιαδήποτε άνετη θέση στο κρεβάτι. Συνήθως όμως τοποθετείται σε ύπτια- πλάγια ή ημιπρηνή θέση.

Η σειρά των παραγγελμάτων είναι η εξής:

Για το άνω άκρο

«Κάντε γροθιά και αφήστε»

«Σηκώστε τον καρπό και αφήστε»

«Σηκώστε το αντιβράχιο και αφήστε»

«Σηκώστε τον αγκώνα και αφήστε» κ.λπ.

Για το κάτω άκρο

«Σφίξτε τα δάχτυλα και αφήστε»

«Σηκώστε τον άκρο πόδα και αφήστε, την κνήμη και αφήστε» κ.λπ.

Για τον κορμό και το κεφάλι

«Πιέστε τους ώμους στο στρώμα και αφήστε»

«Σφίξτε τα μάτια και αφήστε»

«Σηκώστε το κεφάλι και αφήστε το στο μαξιλάρι» κ.λπ.

2.4.24 ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ ⁶²

Ο νευρομυικός ηλεκτρικός ερεθισμός ίσως είναι μια ενδιαφέρον επιλογή σε έναν εσωτερικό και έναν εξωτερικό ασθενή για προγράμμα πνευμονικής αποκατάστασης.

Αυτή η μέθοδος μπορεί να είναι χρήσιμη για μυική ενδυνάμωση, διατήρηση της μυικής μάζας και δύναμης κατά τη διάρκεια παρατεταμένης ακινητοποίησης και για την επιλεκτική μυική επανεκπαίδευση (χωρίς πόνο), μυικές αλλοιώσεις ή άλλα δυσμενή αποτελέσματα.

Επιπλέον, σε ασθενείς με ΧΑΠ με παρατεταμένη αναπνευστική βλάβη, έχει δείξει να βελτιώνει τη σκελετική μυική δραστηριότητα και να μειώνει τον αριθμό που χρειάζεται να γίνει η μεταφορά από το κρεβάτι στην καρέκλα (από 14 έως 11 ημέρες).

Επίσης ο νευρομυικός ηλεκτρικός ερεθισμός έχει δείξει να είναι μια ισχυρή παρέμβαση βασισμένη ώστε να βελτιώνει τη σκελετική μυική δύναμη, τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου και τα συμπτώματα κούρασης σε ασθενείς με υψηλά αποτελέσματα δύσπνοιας (the UK Medical Research Council, MRC).

Ακόμη, σε ασθενείς που είναι πιθανόν να συνεχίσουν το νευρομυικό ηλεκτρικό ερεθισμό στο σπίτι κατά τη διάρκεια των οξέων παροξύνσεων της ΧΑΠ καθώς και σε όλους τους ασθενείς που πιθανόν τελειώνουν την παρέμβαση.

2.4.25 ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΤΩΝ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Με την αρμονική συνεργασία των εισπνευστικών και εκπνευστικών μυών επιτυγχάνεται η σύγχρονη αυξομείωση των τριών διαμέτρων του θώρακα, δηλαδή: ⁵

- a) Κατακόρυφη (διάφραγμα – εγκάρσιοι κοιλιακοί)
- b) Προρθιοπίσθια (μύες άνω τμήματος του θώρακα)
- c) Εγκάρσια (μύες κάτω τμήματος του θώρακα)

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ

Διάφραγμα

Ανάλογα με τη στάση του αρρώστου μεταβάλλεται η θέση, η μορφή και η κινητικότητα του διαφράγματος. Εάν ο άρρωστος βρίσκεται σε καθιστή ή όρθια θέση οι θόλοι του διαφράγματος κινούνται κατακόρυφα 2-3εκ σε μια ήρεμη αναπνοή και 10-12εκ σε μια βαθιά αναπνοή. ⁶ Όταν ο άρρωστος βρίσκεται σε πλάγια θέση το προς

τα κάτω ευρισκόμενο ημιδιάφραγμα κινείται περισσότερο κατά τις φάσεις εισπνοής – εκπνοής, ενώ το προς τα πάνω έχει μειωμένη κίνηση.

Άσκηση δεξιού ημιδιαφράγματος

Ο άρρωστος τοποθετείται σε δεξιά πλάγια κατάκλιση, με το προς τα κάτω πόδι σε κάμψη. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετείται πίσω από τον άρρωστο. Με το ένα χέρι του συγκρατεί το αριστερό ημιθώρακιο και με το άλλο ασκεί πίεση κάτω από την πλευρά της δεξιάς βάσης κατά το τέλος της εκπνοής. Ζητεί από τον άρρωστο να κάνει εισπνοή με σύσπαση των κοιλιακών και μετά να πάρει μια βαθιά εισπνοή από τη μύτη προσπαθώντας να συσπάσει περισσότερο το ημιδιάφραγμα και να εκπτύξει κυρίως το πιεζόμενο επιγάστριο. ¹⁸



Εικόνα 23: Άσκηση του δεξιού ημιδιαφράγματος (τροποποιημένο από τον Λ. Παπαλευτέρη, 2003)

Άσκηση αριστερού ημιδιαφράγματος

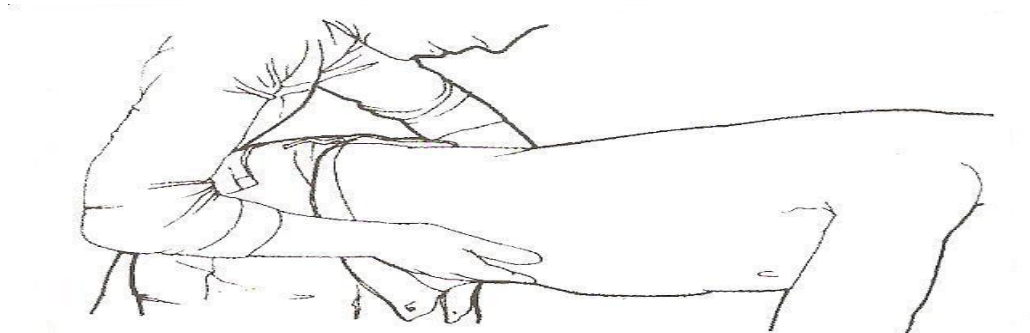
Ο άρρωστος τοποθετείται σε αριστερή πλάγια κατάκλιση και δουλεύουμε όπως και για το δεξιό ημιδιάφραγμα



Εικόνα 24: Άσκηση του αριστερού ημιδιαφράγματος (τροποποιημένο από τον Λ. Παπαλευτέρη, 2003)

Άσκηση πρόσθιου τμήματος διαφράγματος^{22,26}

Ο άρρωστος τοποθετείται σε πρηνή θέση. Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του στο επιγάστριο και ασκεί πίεση κατά το τέλος της εκπνοής. Ζητεί από τον άρρωστο να κάνει μια εισπνοή συσπώντας τους κοιλιακούς, μετά να πάρει μια βαθιά εκπνοή συσπώντας το διάφραγμα και σπρώχνοντας τα χέρια του φυσικοθεραπευτή προς το κρεβάτι.



Εικόνα 25: Άσκηση πρόσθιου τμήματος διαφράγματος (τροποποιημένο από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

Για να γυμνάσουμε το **οπίσθιο τμήμα του διαφράγματος** τοποθετούμε τον ασθενή σε ύπτια θέση, σε σκληρό κρεβάτι, με λυγισμένα τα γόνατα για τη χάλαση των κοιλιακών μυών. Ζητούμε από τον άρρωστο να κάνει εισπνοή συσπώντας τους κοιλιακούς, ενώ ο φυσικοθεραπευτής ασκεί πίεση στο επιγάστριο κατά το τέλος της εκπνοής.⁴⁶ Μετά του ζητεί να κάνει βαθιά εισπνοή κατά τη διάρκεια της οποίας ο φυσικοθεραπευτής ασκεί έντονη αντίσταση με την παλάμη του, η αντίσταση αυτή όχι

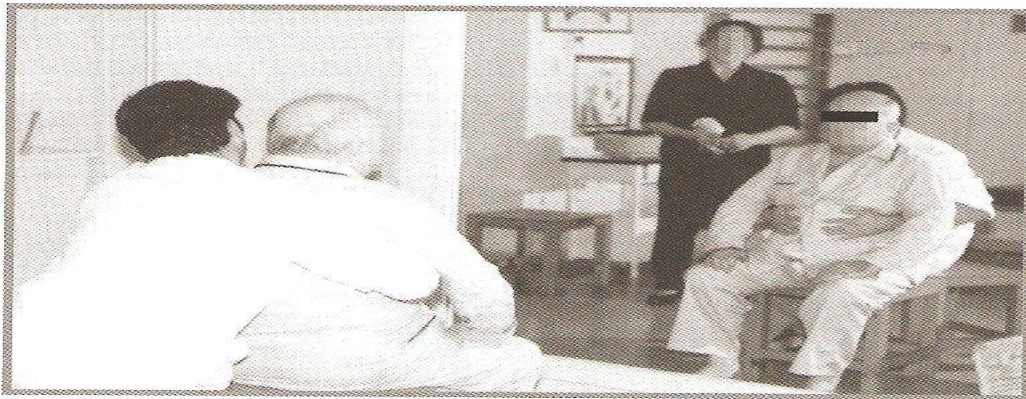
μόνο βοηθά τον άρρωστο να εντοπίσει την καλύτερη μυϊκή σύσπαση αλλά γυμνάζει και το διάφραγμα.

Καλύτερη άσκηση του διαφράγματος μπορούμε να πετύχουμε με τους εξής τρόπους:

1. ακινητοποιώντας το θώρακα με τα χέρια μας αναγκάζεται το διάφραγμα να δουλέψει περισσότερο.
2. τοποθετώντας σάκους άμμου πάνω στο επιγάστριο βάρους 5-8 κιλών για τις γυναίκες 12-15 κιλά για τους άντρες
3. με διπλή διαφραγματική αναπνοή (δεύτερη μεγαλύτερη της πρώτης)
4. με ερεθισμό του φρενικού νεύρου με φαραδικό ρεύμα
5. με τη χρήση εξασκητών αναπνοής

Τέλος, η άσκηση του διαφράγματος μπορεί να γίνει και σε καθιστή θέση μπροστά σε καθρέφτη.

Στην περίπτωση αυτή ο φυσικοθεραπευτής με τη μια παλάμη ακινητοποιεί το θώρακα ενώ με την άλλη ασκεί πίεση κατά το τέλος εκπνοής στο διάφραγμα ή το ημιδιάφραγμα που θέλει να γυμνάσει.^{54,57}

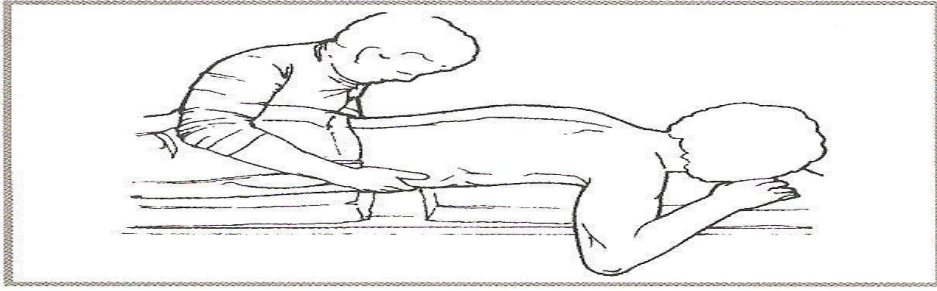


Εικόνα 26: Άσκηση του διαφράγματος μπροστά στον καθρέφτη (τροποποιημένο από τον Λ. Παπαλευτέρη, 2003)

Εγκάρσιος κοιλιακός

Η άσκηση του εγκάρσιου κοιλιακού μυός μπορεί να γίνει με την τοποθέτηση του αρρώστου σε πρηνή, τετραποδοειδή και καθιστή θέση.

Στην πρηνή θέση ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του στην κοιλιά του αρρώστου και του ζητά να κάνει εκπνοή ενώ συσπά τους κοιλιακούς μύες.⁷⁷

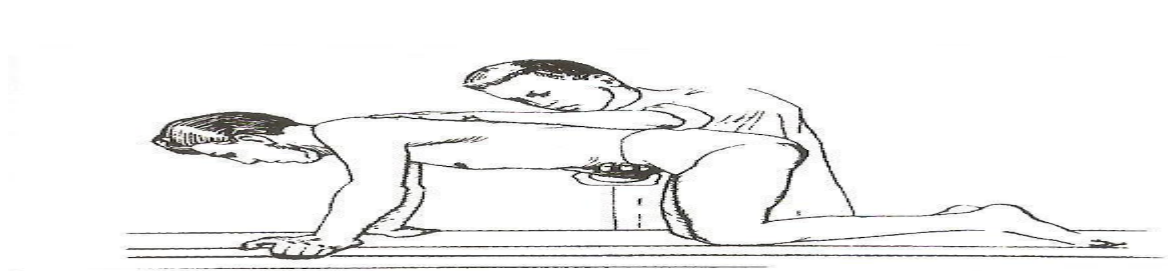


Εικόνα 27: Τοποθέτηση του αρρώστου σε πρηνή θέση για άσκηση στον εγκάρσιο κοιλιακό (τροποποιημένο από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

Στην τετραποδοειδή θέση πρέπει η σπονδυλική στήλη να είναι σε οριζόντια θέση και οι βραχίονες και οι μηροί κατακόρυφοι και παράλληλοι.

Στην περίπτωση αυτή ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί και πάλι τις παλάμες του στην κοιλιά και του ζητά να εκτελέσει μια βαθιά εκπνοή ενώ συσπά τους κοιλιακούς μύς που εκείνος πιέζει. Στη συνέχεια του ζητά να κάνει μια ήρεμη και παρατεταμένη εισπνοή με σύσπαση του διαφράγματος δηλαδή φούσκωμα της κοιλιάς.^{84,86}

Τέλος τοποθετεί τον άρρωστο καθιστό μπροστά σε καθρέφτη και επαναλαμβάνει την ίδια άσκηση με την παραπάνω.



Εικόνα 28: Τοποθέτηση του αρρώστου σε τετραποειδή θέση για άσκηση του εγκάρσιου κοιλιακού (τροποποιημένο από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΘΩΡΑΚΑ

Αυτή επιτυγχάνεται με την άσκηση των μυών του ανώτερου τμήματος του θώρακα.

Για την άσκηση των μυών αυτών ο άρρωστος τοποθετείται:

1. **Στο κρεβάτι σε πλάγια θέση ημιπρηνή ή ημιύπτια** με το προς άσκηση θωρακικό τμήμα προς τα πάνω και το πόδι σε κάμψη.

Σε αυτή τη θέση ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του πάνω στο τμήμα που ασκεί περίπου κάτω από τη μασχάλη, **στην υμιύπτια θέση** οι παλάμες τοποθετούνται στην πρόσθια επιφάνεια και **στην ημιπρηνή** στην οπίσθια επιφάνεια.⁸⁷ Η άσκηση των μυών γίνεται όπως και στο κατώτερο θωρακικό τμήμα. Για την εντονότερη άσκηση των μυών τοποθετείται και εδώ μαξιλάρι κάτω από το υγιές ημιθωράκιο και η άσκηση επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο. Επίσης ανεβάζουμε το προς τα πάνω χέρι κατά το τέλος της εισπνοής.⁸⁹



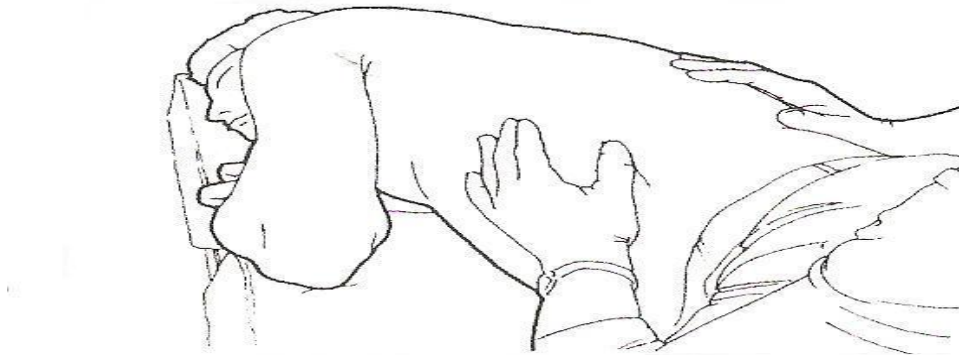
Εικόνα 29: Τοποθέτηση αρρώστου για επίτευξη εντονότερης άσκησης των μυών του ανώτερου θωρακικού τμήματος (τροποποιημένο από το Αρχείο Ε. Πανοπούλου)

Σε **καθιστή θέση μπροστά σε καθρέφτη**. Στη θέση αυτή του καθήμενου ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του στο ανώτερο θωρακικό τμήμα και εφαρμόζει αντίσταση κατά το τέλος της εκπνοής.

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΘΩΡΑΚΑ

Αυτή επιτυγχάνεται με την άσκηση των μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος. Η πλευρική αναπνοή μεταβάλλεται ανάλογα με τη θέση του αρρώστου. Σε πλάγια θέση το προς τα κάτω ευρισκόμενο ημιθωράκιο έχει σχετικά μειωμένη χωρητικότητα, ενώ το προς τα πάνω αυξάνει την πλευρική του έκπτυξη.⁹¹ Για το λόγο αυτό το θωρακικό τμήμα που θα ασκηθεί πρέπει να είναι από πάνω. Για την άσκηση του κατώτερου θωρακικού τμήματος ο άρρωστος βρίσκεται σε πλάγια

κατάκλιση με το προς άσκηση θωρακικό τμήμα προς τα πάνω και το αντίστοιχο πόδι σε κάμψη.⁹⁴

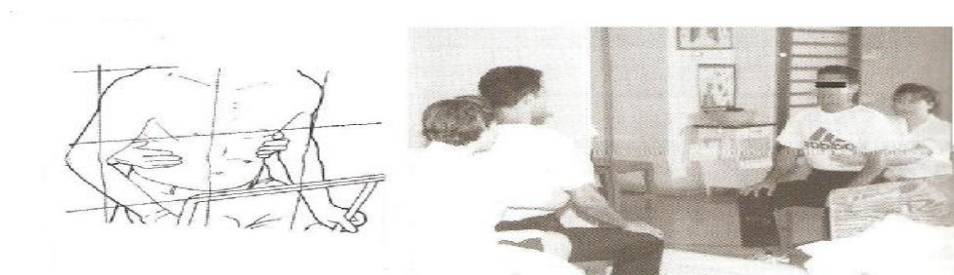


Εικόνα 30: Τοποθέτηση του αρρώστου για την άσκηση του κατώτερου θωρακικού τμήματος (τροποποιημένο από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του στο σημείο που ασκεί και εφαρμόζει αντίσταση κατά το τέλος της εκπνοής που τη διατηρεί και την ελαττώνει προοδευτικά ως το τέλος της εισπνοής.⁹⁵

Κατά τη διάρκεια των εισπνευστικών κινήσεων ο φυσικοθεραπευτής αλλάζει τη θέση των χεριών του πάνω σε όλο το ημιθωράκιο. Η ίδια άσκηση επαναλαμβάνεται με τον ασθενή σε ημιύπτια και ημιπρηνή θέση. Για την εντονότερη άσκηση των αναπνευστικών μυών τοποθετείται μαξιλάρι κάτω από το άλλο ημιθωράκιο για να περιορίσει την κινητικότητά του.⁹⁶

Η άσκηση των αναπνευστικών μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος είναι δυνατόν να γίνει και στην καθιστή θέση μπροστά σε καθρέφτη.

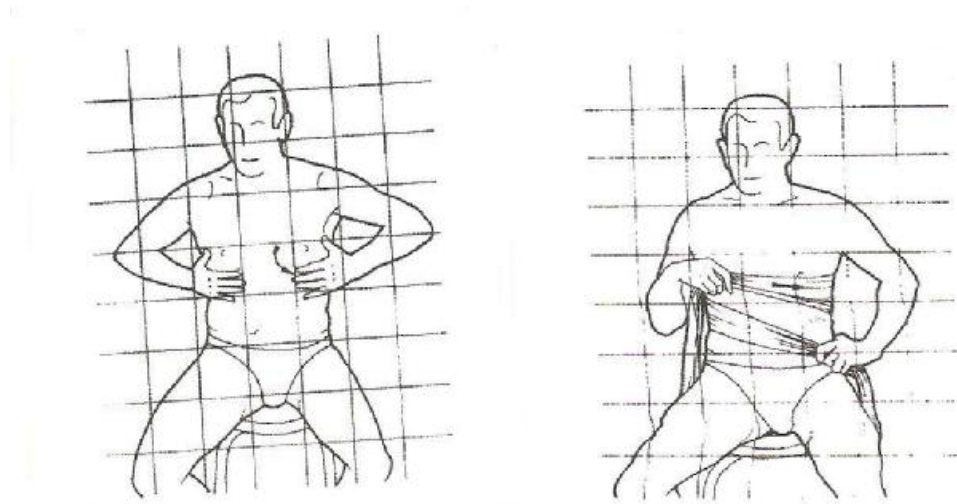


Εικόνα 31: Άσκηση των μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος μπροστά στον καθρέφτη (τροποποιημένο από τον Λ. Παπαλευτέρη, 2003)

Ο φυσικοθεραπευτής τοποθετεί τις παλάμες του στο κατώτερο θωρακικό τμήμα και δουλεύει κατά τον ίδιο τρόπο.

Ο άρρωστος μπορεί να κάνει και μόνος του την άσκηση εφαρμόζοντας πίεση και αντίσταση κατά την εισπνοή στο προς άσκηση θωρακικό τμήμα με την παλάμη του ή με τη βοήθεια ζώνης πλάτους 15-20εκ. ¹¹⁶

Η άσκηση με τη ζώνη γίνεται ως εξής: ο ασθενής περιβάλλει με τη ζώνη το θώρακα του και ακινητοποιεί το προς το υγιές ημιθωράκιο τμήμα της. Κατά το τέλος της εκπνοής εφαρμόζει αντίσταση με τη ζώνη στο ασκούμενο ημιθωράκιο, όπως στην προηγούμενη άσκηση ο φυσικοθεραπευτής με το χέρι του. Στη συνέχεια μετακινεί το σημείο αντίστασης που εφαρμόζει στη ζώνη ώστε να καλύψει καλύτερα και την έκπτυξη του πρόσθιου και οπίσθιου τμήματος της βάσης. ¹¹⁸



Εικόνα 32: Άσκηση των μυών του κατώτερου θωρακικού τμήματος μπροστά στον καθρέφτη με τις παλάμες του καθώς και με ζώνη (τροποποιημένο από τον M.P. Martinat – Bigot, 1979)

Συνοψίζοντας για να έχουμε θετικά αποτελέσματα από την άσκηση των αναπνευστικών μυών πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας : ³⁹

- a) Τη διάρκεια της άσκησης
- b) Ότι σε περιπτώσεις βαριάς αναπνευστικής ανεπάρκειας οι αναπνευστικοί μύες δουλεύουν ακόμη και σε φάση ηρεμίας, γι'αυτό να είναι καταπονημένοι. Κατά συνέπεια ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να αναβάλει σε αυτές τις περιπτώσεις την άσκηση.

Συμπεράσματα

Χρειάζονται πολλές πληροφορίες ακόμα για να εξασφαλιστεί η σωστή θεραπευτική αντιμετώπιση για τους πολλούς ασθενείς με ΧΑΠ. Πολλές έρευνες πρέπει να διεξαχθούν σχετικά με την ένταση, την διάρκεια και τον ιδανικό τρόπο άσκησης καθώς λίγες είναι οι επιστημονικές μελέτες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στον τομέα αυτόν. Ειδικότερα στον τομέα στιγμιογράφησης προγραμμάτων πνευμονικής αποκατάστασης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αρθρογραφία

1. Alexandra Sciaky, Jill Stockford and Erica Nixon (2010) Treatment of Acute Cardiopulmonary, Pubmed, Chapter 17, 647-674
2. Alison McConnell (2003) Inspiratory stridor – How do you deal with ‘asthma’ when the drugs don’t work? Thorax 12:50-55
3. Ambrosino N, Strambi S (2004) New strategies to improve exercise tolerance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Eur Respir J, 24:313-322
4. American Thoracic Society (2006) Pulmonary Rehabilitation, Pubmed 12: 25-45
5. American Thoracic Society and European Thoracic Society (1999) Skeletal muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Am J Respir Med, 159:1-40
6. American Thoracic Society (ATS)/European Respiratory Society (ERS), (2002). Statement on Respiratory Muscle Testing, American Journal of Respiratory and Clinical Care Medicine Vol 166. pp. 518-624
7. American Thoracic Society, Thierry Troosters, Richard Casaburi, Rik Gosselink and Marc Decramer (2005) Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Pubmed 26: 245-265
8. Andrew L. Ries, MD, MPH, FCCP (Chair); Gerene S. Bauldoff, RN, PhD, FCCP; Brian W. Carlin, MD, FCCP; Richard Casaburi, PhD, MD, FCCP; Charles F. Emery, PhD; Donald A. Mahler, MD, FCCP; Barry Make, MD, FCCP; Carolyn L. Rochester, MD; Richard ZuWallack, MD, FCCP; and Carla Herrerias, MPH (2007) Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines, Chest 131;4S-42S DOI 10.1378/chest.06-2418
9. Antoine Cuvelier, MD; Jean- Francois Nuir, MD, FCCP; Nadia Chakroun, MD; Jerome Aboab, MD; Gabriella Onea, MD; and Daniel Benhamou, MD (2002) Refillable Oxygen Cylinders May Be an Alternative for Ambulatory Oxygen Therapy in COPD, Chest 122:451-456

10. Antonelli et al (2000) Noninvasive Ventilation for Treatment of Acute respiratory Failure in Patients Undergoing Solid Organ Transplantation: A Randomised Trial, JAMA 283:235-241
11. Α. Τσαβουρέλου (2000) Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια, ή αλλιώς Χ.Α.Π. , Ελλην Ιατρ, 160:355-460
12. Barnes PJ. (2000) Chronic Obstructive Pulmonary Disease, N Engl J Med 343
13. Bob Langenderfer, MD, RRT (1998) Alternatives to Percussion and Postural Drainage, J Cardiopulmonary Rehabil 18:283-289
14. Brian L. TIEP, MD (1997) Disease Management of COPD With Pulmonary Rehabilitation, Chest 112:1630-56
15. British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation (2001) Pulmonary Rehabilitation, Thorax 56:827-834
16. Bronchial Hygiene Therapy Course (2003) Chest Physical Therapy, Percussion, Clapping, Thorax 15:150-170
17. Β. Σακελλάρη – Β. Γώγου (2004) Τεχνικές Θεραπευτικής Μάλαξης, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα
18. Cavin Sturdy, BSc; David Hilman, MD; Daniel Green, PhD; Sue Jenkins, PhD; Nola Cecins, MSc; and Peter Eastwood, PhD (2003) Feasibility of High-Intensity, Interval-Based Respiratory Muscle Training in COPD, Chest 123:142-150
19. Celli BR (1994) The Clinical use of upper extremity exercise. Clin Chest Med, 15:339-349
20. Christofer M. Oermann, MD; Paul R. Swank, PhD and Marianna M. Sockrider, MD, DrPH (2000) Validation of an Instrument Measuring Patient Satisfaction with Chest Physiotherapy Techniques in Cystic Fibrosis, Chest 118:92-97
21. Clarke SW (1989) Rationale of airway clearance, Eur Respir J Suppl. Jul; 7:599s-603s
22. C Newall, R A Stockley, S L Hill (2005) Exercise training and inspiratory muscle training in patients with bronchiectasis, Thorax 60: 943-948
23. C S Thompson, S Harrison, J Ashley, K Day, D L Smith (2002) Randomised crossover study of the Flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic fibrosis bronchiectasis, Thorax 57:446-448

24. Dina Brooks, PhD; Ellen Newbold, BSc, PT; Louise F. Kozar; Miguel Rivera, BSc (2002) The Flutter Device and Expiratory Pressures, *Journal Cardiopulmonary Rehabilitation* 22:53-57
25. D.K. Petkova, C. Clelland, J. Ronan, L. Pang, J.M. Coulson, S. Lewis, A.J. Knox (2004) Overexpression of cyclooxygenase-2 in non-small cell lung cancer, *Respiratory Medicine* 98, 164–172
26. Dr Alison McConnell (2002) Clinical Application of Inspiratory Muscle Training, *Pubmed* 123:1000-1020
27. Douglas N. Homnick, MD, MPH, FCCP; Kirk Anderson, MS and John H. Marks, MD, FCCP (1998) Comparison of Flutter Device to Standard Chest Physiotherapy in Hospitalized Patients with Cystic Fibrosis, *Chest* 114:993-997
28. Donald A. Mahler, MD, FCCP (1998) Pulmonary Rehabilitation *Chest* 113:263S-268S
29. Δρ Εμμανουήλ Ζαχαριάδης , Διευθυντής Πνευμονολογικής Κλινικής Επιμελητές: Νικ. Παπανικολάου, Χαρ. Παπαγόρας, Γεώργ. Χρυσοχεράκης (2010) Είμαι αποφασισμένος να κόψω το κάπνισμα αλλά δεν μπορώ! Μπορείτε να με βοηθήσετε; google
30. Edgar A. Normandin, PhD; Corliss McCusker, RN; Marylou Connors, RN; Frederick Vale, RRT; Daniel Gerardi, MD, FCCP and Rochard L. ZuWallack, MD, FCCP (2002) An Evaluation of two Approaches to Exercise Conditioning in Pulmonary Rehabilitation, *Chest* 121:1085-1091
31. Elizabeth Dean (2010) Effects of position and mobilization, *Endless Education*, Chapter 5, 85-115
32. Ellen A. Hillegass (2005) Assessment Procedures, *Chest*, Chapter 16, 610-646
33. Erica M. Barends, MSc, Anemie M.W.J. Schools, PhD, Rob Mostert, MD, Paul P. Janssen and Emiel F.M. Wouters, PhD, MD (1998) Analysis of the Metabolic and Ventilatory Response to Self-Paced 12 Minute Treadmill Walking in Patients with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *J Cardiopulmonary Rehabil* 18:23-31
34. Enrico Clini, MD, FCCP; Katia Foglio, MD; Roberto Porta, MD; Michele Vitacca, MD and Nicolino Ambrosino, MD, FCCP (2001) In-hospital Short-term Training Program for Patients with Chronic Airway Obstruction, *Chest*

120:1500-1505

35. Esther Barreiroa (1999) Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Lung Cancer, Pubmed 150:70-90
36. E. Rand Sutherland, M.D., M.P.H. and Reuben M. Cherniack, M.D. (2004) Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, N Engl J Med 350:2689-97
37. Ercole Zanotti, MD; Guido Felicetti, MD; Maurizio Maini, MD; and Claudio Fracchia, MD (2003) Peripheral Muscle Strength Training in Bed-Bound Patients with COPD Receiving Mechanical Ventilation, Chest 124:292-296
38. Erust M.App. MD; Rita Kieselmann, RT; Dierlich Reinhardt, MD; Hermann Lindemann, MD; Bonnie Dasgupta, Msc; Malcolm King, PhD, FCCP; and Peter Brand, PhD (1998) Sputum Rheology Changes in Cystic Fibrosis Lung Disease Following Two Different Types of Physiotherapy 'Flutter vs Autogenic Drainage, Chest 114:171-177
39. Estenne M, De Troyer A. (1990) Cough in tetraplegic subjects: an active process, Ann Intern Med 112:22-28
40. Ειρήνη Μπάρλου και Γιάννης Σ. Πανόπουλος, 2006. Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία (Σε Πνευμονικές και μη Παθήσεις), Αθήνα : Photo Unica
41. Ελληνική Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας, (2009) Φυσικοθεραπευτικό Συμπόσιο, 12^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Εντατικής Θεραπείας, Αθήνα: Ξενοδοχείο Divani Caravel
42. Ευαγγελία Γερμανού (2004) Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια και άσκηση, Ελλην Ιατρ, Θέματα Φυσικοθεραπείας, Τόμος Γ', Τεύχος 3
43. Ένωση Ποδοσφαιρικών Σωματείων Ρεθύμνου (ΕΠΣΡ), (2008) Η ΕΠΣΡ αποκτά νέο σύγχρονο υγειονομικό σταθμό, google
44. Fauci, Braunwald, Isselbacher, Wilson, Martin, Kasper, Hauser & Longo, 2001. Harrison Εσωτερική Παθολογία Συνοδό Εγχειρίδιο, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., 14^η Έκδοση, Αθήνα
45. Fernanda M.V. Boueri, MD, PhD; Becki L. Bucher-Bartelson, PhD; Karen A. Glenn, RRT; and Barry J Make, MD, FCCP (2001) Quality of life Measured With a Generic Instrument (Short Form – 36) Improves Following Pulmonary Rehabilitation in Patients with COPD, Chest 119:77-84
46. Francesco Gigliotti, MD; Claudia Coli, MD; Roberto Bianchi, MD; Isabella Romagnoli, MD; Barbara Lanini, MD; Barbara Binazzi, MD and Giorgio Scano,

- MD, FCCP (2003) Exercise Training Improves Exertional Dyspnea in Patients with COPD, *Chest* 123:1794-1802
47. Francisco Ortega et al (2002) Comparison of effects of strength and endurance training in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* Vol 166. pp. 669-674
48. Gerene S. Bauldoff, RN, PhD; Leslie A. Hoffman, RN, PhD; Thomas G. Zullo, PhD and Frank C. Sciurba, MD, FCCP (2002) Exercise Maintenance Following Pulmonary Rehabilitation, *Chest* 122:948-954
49. Gosker HR, Hesselink MK, Duimel H. (2007) Reduced mitochondrial density in vastus lateralis muscle of patients with COPD, *Cur Respir J* 30:73-9
50. Γαρίνης Γεώργιος, Καρύγιαννης Παναγιώτης, Πεταλά - Μπασιαδάκη Μαρία, 2001. Μάλαξη 1, Β' Τάξη πρώτου κύκλου ΤΕΕ, Ειδικότητα: Βοηθών Φυσιοθεραπευτών, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα
51. Hill-Boston NS (2004) Noninvasive Ventilation for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Respir Care*, 49:72-89
52. Hlastala MP, Berger AJ. (2001) *Physiology of respiration*, New York: Oxford University Press US, *J Appl Physiol* 122:34-44
53. Hurd S (2000) The Impact of COPD on Lung Health worldwide, *Chest* 117:1S-4S
54. H. Steven Sadowsky (1997) *Pulmonary Diagnostic Tests and Procedures*, Pubmed, Chapter 10, 500-520
55. Η Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρεία (2002) Οι Έλληνες πάσχουν από ΧΑΠ, *Ελλην Ιατρ* 1:5-10
56. Ioannis Vogiatzis, PhD; Andrew Frederick Williamson, BSc; Joanne Miles, BSc and Ian Keith Taylor, MD (1999) Physiological Response to Moderate Exercise Workloads in a Pulmonary with Varying Degrees of Airflow Obstruction, *Chest* 116:1200-1207
57. Irene Petropoulou, MD (2000) What is chronic obstructive pulmonary disease

(COPD)? Pubmed 125:500-600

58. Jaap H. Strijbos, MD; Dirkje S. Postma, MD, PhD; Richard van Altena, MD; Fernando Gimeno, MD and Gerard H. Koeter, MD, PhD (1996) Feasibility and Effects of a Home-Care Rehabilitation Program in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *J Cardiopulmonary Rehabil* 16:386-393
59. James I. Couser, Jr, MD, FCCP; Richard Guthmann, BA; M. Abdulgany Hamadeh, MD, FCCP and Cynthia S. Kane, RN, MSN (1995) Pulmonary Rehabilitation Improves Exercise Capacity in Older Elderly Patients with COPD, *Chest* 107:730-34
60. Jane Readon, R.N., M.S.N.; Essan Awad, MD; Edgar Normandin, PhD; Frederick Vale, RRT; Bernard Clark, MD and Richard L. ZuWallack, MD, FCCP (1994) The effect of Comprehensive Outpatient Pulmonary Rehabilitation on Dyspnea, *Chest* 105:1046-52
61. Janet B. Bowen, BA, CRTT; John J. Votto, DO, FCCP; Roger S. Thrall, PhD; Margaret Campbell Haggerty, APRN; Rebecca Stockdale-Wooley, APRN; Tapas Bandyopadhyay, MD and Richard L. ZuWallack, MD (2000) Functional Status and Survival Following Pulmonary Rehabilitation, *Chest* 118:697-703
62. Jeroen J. W. Liesker, MD; Peter J. Wijkstra, MD, PhD; Nick H. T. Ten Hacken, MD, PhD; Gerard H. Koeter, MD, PhD; Dirkje S. Postma, MD, PhD; and Huib A. M. Kerstjens, MD, PhD (2002) A Systematic Review of the Effects of Bronchodilators on Exercise Capacity in Patients with COPD, *Chest* 121:597-608
63. Jennifer A Pryor (1999) Physiotherapy for airway clearance in adults, *Eur Respir J* 14: 1418-1424
64. Jennifer A Pryor – Barbara A Webber, Delva Bethune (Neurophysiological facilitation of respiration), Stephanie Enright (Inspiratory muscle training), Amanda Howarth (Transcutaneous electrical stimulation) Helen M. Potter (Musculoskeletal dysfunction in respiratory disease), Linda Tagg (Acupuncture), (1998) Physiotherapy techniques, *Thorax*, Chapter 6, 161-242
65. Joan B Soriano, William C Maier, Peter Egger, George Visick, Bharat Thakrat, Jennie Sykes, Neil B Pride (2000) Recent trends in physician diagnosed COPD in women and men in the UK, *Thoracic* 55:789-794
66. José de Jesus Peixoto Camargo (2009) Surgical treatment of emphysema,

- Jornal Brasileiro de Pneumologia, J. Bras. Pneumol. vol.35 no.1 São Paulo
67. Kathy Stiller, PhD (2000) Physiotherapy in Intensive Care 'Towards an Evidence-Based Practice, Chest 118: 1801-1813
68. Keisaku Fujimoto, MD; Yukinori Matsuzawa, MD; Shinji Yamaguchi, MD; Tomonobu Koizumi, MD; and Keishi Kubo, MD, FCCP (2002) Benefits of Oxygen on Exercise Performance and Pulmonary Hemodynamics in Patients with COPD with Mild Hypoxemia, Chest 122:457-463
69. Kentaro Horiuchi, MD; Desmond Jordan, MD; Dale Cohen, MD; Marcia C. Kemper, BA, CRTT; Charles Weissman, MD (1997) Insights into increased oxygen demand during chest physiotherapy Crit Care Med Vol. 25, No. 8
70. Kohl J, Koller EA, Brandenberger M, Cardenas M, Boutellier U. (1997) Effect of exercise-induced hyperventilation on airway resistance and cycling endurance, Eur J Appl Physiol Occup Physiol 75(4):305-11
71. Καστάνη Δ. (2005) Θεραπευτικές επιλογές ανάλογα με τη συνύπαρξη των νοσημάτων, Ελλην Ιατρ 12:25-30
72. Κέντρων Υγείας δύο νομών της Κεντρικής Μακεδονίας (Πέλλας, Κιλκίς) (2004) Έλεγχος της εγκυρότητας της διάγνωσης της Χρόνιας Αποφρακτικής Πνευμονοπάθειας, Ελλην Ιατρ 70: 202 – 208
73. Lawrence P. Cahalin, MA, PT, CCS; Malinda Braga, MSPT; Yoshimi Matsuo, PT; Edgar D. Hernandez, PT (2002) Efficacy of Diaphragmatic Breathing in Persons with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Review of the Literature, Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation 22:7-21
74. Lawrence Cahalin, H. Steven Sadowsky (1999) Pulmonary Medications, Pubmed, Chapter 15, 587-607
75. Leith DE, Bradley M. (1976) Ventilatory muscle strength and endurance training, J Appl Physiol 41:508-516
76. Lewis R, M (2001) Airway Clearance Techniques for the Patient with an Artificial Airway. Respir Care 47(7):808-17
77. Marie T. Williams, BappSc (1994) Chest Physiotherapy and Cystic Fibrosis 'Why is the most effective form of treatment still unclear, Chest 106: 1872-82)
78. Maria Teresa Elias Hernandez, MD; Teddoro montemayor Rubio, MD; Francisco Ortega Ruiz, MD; Hildegard Sanchez Riera, MD; Rosa Sanchez Gil,

- MD and Jose Gastillo Gomez, MD (2000) Results of a Home-Based Training Program for Patients with COPD, *Chest* 118:106-114
79. Marinella Beckerman, MD; Rasini Magadle, MD; Margalit Weiner, PhD and Paltiel Weiner, MD (2005) The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD, *Chest* 128:3177-3182
80. Martijin A. Spruit and Emiel F.M. Wouters (2007) New Modalities of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Sports Med* 37 (6): 501-518
81. Mannino DM, Buist AS. (2007) Global burden of COPD: risk factors, prevalence and future trends. *The Lancet*, 370:765-773
82. M C Steiner, M D L Morgan (2001) Enhancing physical performance in chronic obstructive pulmonary disease, *Thorax* 56:734-77
83. M D L Morgan (1999) The prediction of benefit from pulmonary rehabilitation: setting, training intensity and the effect of selection by disability, *Thorax* 54(Suppl 2):S3-S7
84. M D L Morgan, J R Britton (2003) Chronic obstructive pulmonary disease 8: Non-pharmacological management of COPD, *Thorax* 58:453-457
85. M.E. Kaelin, MS; A.M. Swank, PhD; K.J. Adams, PhD; K.L. Barnard, MS; J.M. Berning, MS and A. Green, MS (1999) Cardiopulmonary Responses, Muscle Soreness and Injury during the One Repetition Maximum Assessment in Pulmonary Rehabilitation Patient, *J Cardiopulmonary Rehabil* 19:366-372
86. M I Polkey (2003) Peripheral muscle weakness in COPD: Where does it come from? *Thorax* 58:741-742
87. Michael J. Berry, PhD and Scott A. Walschlager, MS (1998) Exercise Training and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Past and Future Research Directions, *J Cardiopulmonary Rehabil* 18: 181-191
88. M. Jeffery Mador, MD (2004) Exercise Training in Patients With COPD *Pubmed*, Buffalo, NY , 132:45-75
89. M Jeffery Mandor, MD; Erkan Bozkanat, MD; Ajay Aggarwal, MD; Mary Shaffer, NP and Thomas J. Kufel, MD, FCCP (2004) Endurance and Strength Training in Patients with COPD, *Chest* 125:2036-2045
90. Mervin Singer, MD; Julia Vermat; Gareth Hall, RGN; George Latter, MSc and Manesh Patel, MB, BS (1994) Hemodynamic Effects of Manual

Hyperinflation in Critically Ill Mechanically Ventilated Patients Chest 106:1182-87

91. Michael I Polkey, Peter Hawkins, Dimitris Kyroussis, Sheric G Ellum, Roy Sherwood, John Moxham (2000) Inspiratory pressure support prolongs exercise induced lactaemia in severe COPD, Thorax 55:547-549
92. Μπάμπης Ψαράκης Πνευμονολόγος (2003) Η Φυσικοθεραπεία στις παθήσεις του Αναπνευστικού Συστήματος, Ελλην Ιατρ 50:10-25
93. N. Ambrosino, S. Strambi (2004) New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease, Eur Respir J 24: 313–322
94. Nicholas S. Hill (2006) Pulmonary Rehabilitation, Proc Am Thorac Soc Vol 3. p 66–74
95. N. Μαγκίνα (2002) Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια, Ελλην Ιατρ 5:50-65
96. Ομιλος Επιχειρήσεων Farag, Ιατρικές Συσκευές-Εργαλεία-Συσκευές \ Οξυγονοθεραπεία - Αναπνευστικό Σύστημα, (<http://www.ra1.gr>)
97. Paltiel Weiner, MD; Rasini Magadle, MD; Marinella Beckermann, MD; Margalit Weiner, PhD and Noa Berar- Yanay, MD (2003) Comparison of Specific Expiratory, Inspiratory and Combined Muscle Training Programs in COPD, Chest 124:1357-1364
98. Paltiel Weiner, MD; Rasini Magadle, MD; Marinella Beckerman, MD; Margalit Weiner, PhD; and Noa Berar-Yanay, MD (2003) Specific Expiratory Muscle Training in COPD, Chest 124:468-473
99. Paltiel Weiner, MD; Rasmi Magdle, MD; Noa Berar-Yanay, MD; Avi Davidovich, MD; and Margalit Weiner, PhD (2000) The Cumulative Effect of Long-Acting Bronchodilators, Exercise and Inspiratory Muscle Training on the perception of dyspnea in patients with advanced COPD, Chest 118:672-678
100. Peg Pashkow (2009) Outcome Measures: Reimbursement Issues and Documentation, Nursing Center, Chapter 20, pgs 752-777
101. Pryor Williams MD (2002) Effects of Training with Heliox and Noninvasive Positive Pressure Ventilation on Exercise Ability in Patients with Severe COPD, Chest 122:464-472
102. P D Sly, E Lombardi (2003) Measurement of lung function in preschool children using the interrupter technique, Thorax 58:742-744

103. P Hawkins, L C Johnson, D Nikolettou, C-H Hamnegard, R Sherwood, M I Polkey, J Moxham (2002) Proportional assist ventilation as an aid to exercise training in severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease *Thorax* 57:853-859
104. P Sivasothy, L Brown, I E Smith, J M Shneerson (2001) Effect of manually assisted cough and mechanical insufflation on cough flow of normal subjects, patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and patients with respiratory muscle weakness, *Thorax*, 56:438-444)
105. Παπαϊωάννου Β, Πνευματικός Ι (2008) Προσαρμοστικοί μηχανισμοί στη χρόνια υποξία που προκαλεί η ΧΑΠ. *Πνεύμων*, 21:123-133
106. Rachel Garrod, Jadwiga Wedzicha (2010) Pulmonary rehabilitation: a multidisciplinary intervention, *Chest* 50:1030-1065
107. Rachel Garrod, Toby Lasserson; School of Physiotherapy, St. George's, University of London, Faculty of Health and Social Care Sciences, Cranmer Terrace, London SW17 0RE, UK (2006) Role of physiotherapy in the management of chronic lung diseases: An overview of systematic reviews, *Community Health Sciences*, St. George's Hospital University of London, London, UK, 12:35-80
108. Regine Bastin, PT; Jean-Jacques Moraine, PT, PhD; Gizella Bardocsky, MD; Robert-Jean Kahn, MD; and Christian Melot, MD, PhD, MscBiostat (1997) Intensity Spirometry Performance 'A Reliable Indicator of Pulmonary Function in the Early Postoperative Period after Lobectomy? *Chest* 111:559-63
109. Richard V. Milani, MD and Carl J. Lavie, MD (1998) Disparate Effects of Out-Patient Cardiac and Pulmonary Rehabilitation Programs on work Efficiency and Peak Aerobic Capacity in Patients with Conary Disease or Severe Obstructive Pulmonary Disease, *J Cardiopulmonary Rehabil* 18:17-22
110. Rik Gosselink, PhD, PT; Thierry Troosters, PhD, PT and Marc Decramer, PhD, MD (2000) Distribution of Muscle Weakness in Patients with Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *J Cardiopulmonary Rehabil* 20:353-360
111. Rhonda N. Barr (2000) Pulmonary Rehabilitation, *Proc Am Thorac Soc* Chapter 19, 728-750

112. Roberto Bianchi, MD; Francesco Gigliotti, MD; Isabella Romagnoli, MD; Barbara Lanini, MD; Carla Castellani, RT; Michella Grazzini, MD and Giorgio Scano, MD, FCCP (2004) Chest Wall Kinematics and Breathlessness During Pursed-Lip Breathing in Patients with COPD, *Chest* 125:459-465
113. Roskell C., Cross V. (2003) Students Perceptions of Cardio-respiratory Physiotherapy. *Physiotherapy* 89, 1:1-12
114. S A Prasad, MCSP (1993) Current concerts in physiotherapy, *Journal of the Royal Society of Medicine Supplement No. 20 Volume 86*
115. S M Revill, M D L Morgan, S J Singh, J Williams, A E Hardman (1999) The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Thorax* 54:213-222
116. S Mehta, NS Hill (2001) Noninvasive Ventilation, *Am J Respir Crit Care Med*, 163:540-577
117. Suh-hwa Maa, RN, DSN; Dorothy Gauthier, RN, PhD and Malcolm Turner, PhD (1997) Acupressure as an Adjunct to a Pulmonary Rehabilitation Program, *J Cardiopulmonary Rehabil* 17:268-276
118. Susan L. Garrigan (1999) Chronic Obstructive Pulmonary Diseases, *J Cardiopulmonary Rehabil*, Chapter 6, 257-284
119. Σιαφάκας Νίκος Καθηγητής Πνευμονολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, πρόεδρος της Ελληνικής Πνευμονολογικής Εταιρείας και αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Πνευμονολογικής Εταιρείας (2004) Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια, *Ελλην Ιατρ* 243:1020-1030
120. Thierry Troosters, PT, PhD, Rik Gosselink, PT, PhD and Marc Decramer, MD, PhD (2001) Exercise training in COPD: How to distinguish responders from nonresponders *Cardiopulmonary Rehabil* 21:10-17
121. Thomas A. Scherer, MD, FCCP; Jurg Barandun, MD; Elena Martinez, R-CPT; Adam Wanner, MD, FCCP and Eben M. Robin, MD, FCCP (1998) Effect of High-Frequency Oral Airway and Chest Wall Oscillation and Conventional Chest Physical Therapy on Expectorations in Patients with Stable Cystic Fibrosis, *Chest* 113:1019-27
122. Warren JS, Ward PA. (1997) Consequences of oxidant injury. In: Crystal RG, West JB, eds. *The lung: scientific foundations* Philadelphia:

Lippincott-Raven, p.2279-88

123. W D-C Man, M G G Soliman, D Nikoletou, M L Harris, G F Rafferty, N Mustfa, M I Polkey, J Moxham (2003) Non-volitional assessment of skeletal muscle strength in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Thorax* 58:655-669
124. West JB (1978) *Pulmonary Pathophysiology, Obstructive Disease* Williams & Wilkins Co, Baltimore, p. 59
125. Χ. Δημητρίου (2003) Μακροχρόνια παρακολούθηση και θεραπεία ασθενών με ΧΑΠ, *Ελλην Ιατρ* 40:12-24