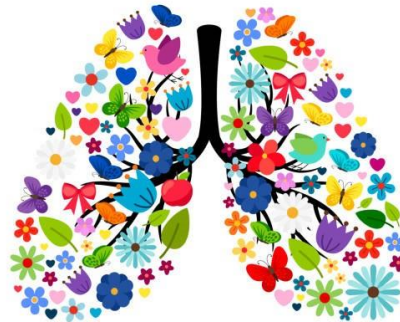


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Τεχνικές κινητοποίησης στις Αναπνευστικές Παθήσεις”
“Manual therapy techniques in respiratory diseases”



Τσιαφογιάννη Ιωάννα A.M. 15099
Φουντουλάκη Ειρήνη A.M. 15087

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Γραμματοπούλου Ειρήνη
Συνεπίβλεψη: Μουτζούρη Μαρία

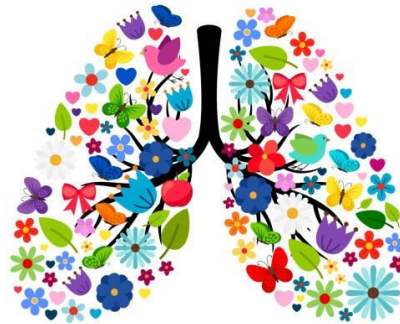
Αθήνα
2021

UNIVERSITY OF WEST ATTICA
Faculty of Health & Care Sciences
Department of Physiotherapy



DISSERTATION

“Manual therapy techniques in respiratory diseases”



Tsiafogianni Ioanna R.N. 15099
Fountoulaki Eirini R.N.15087

Supervising Professor: Grammatopoulou Eirini
Co-supervisor: Moutzouri Maria

Athens
2021

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Γραμματοπούλου Ειρήνη

Μουτζούρη Μαρία

Παπανδρέου Μαρία

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Η Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και το άσθμα αποτελούν δύο από τις συχνότερες αναπνευστικές παθήσεις του ανθρώπινου πληθυσμού. Και οι δύο σχετίζονται με την απόφραξη της ροής του αέρα με αποτέλεσμα την πιο έντονη ενέργεια των αναπνευστικών μυών και άρα την αύξηση των επιπέδων κόπωσης και δύσπνοιας στους ασθενείς. Σε φυσιολογικές συνθήκες, η αναπνοή είναι μια διαδικασία χωρισμένη σε δύο μέρη, την εισπνοή και την εκπνοή. Η εισπνοή είναι μια ενεργητική διαδικασία, που πραγματοποιείται με τη σύσπαση του διαφράγματος και των έξω μεσοπλεύριων μυών. Από την άλλη, η εκπνοή φυσιολογικά αποτελεί μια παθητική διαδικασία, η οποία συμβαίνει λόγω της χαλάρωσης των ενεργητικών αναπνευστικών μυών. Όταν, λοιπόν, το άτομο πάσχει από κάποια πάθηση, όπως η ΧΑΠ και το άσθμα, η διαδικασία της εκπνοής παύει να είναι παθητική και γίνεται πλέον ενεργητική, άρα για την πραγματοποίησή της συμμετέχουν οι λεγόμενοι επικουρικοί εκπνευστικοί μύες. Η δραστηριοποίηση περισσότερων μυών από ό, τι φυσιολογικά και οι αποφραγμένοι αεραγωγοί, οδηγούν στην αύξηση των επιπέδων κόπωσης. Σημαντική είναι η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων στις αναπνευστικές αυτές παθήσεις. Πέραν των άλλων τεχνικών που χρησιμοποιούνται, αρκετά ελπιδοφόρα φαίνεται πως είναι η παρέμβαση που βασίζεται στις τεχνικές κινητοποίησης των αναπνευστικών μυών και του θωρακικού κλωβού. Οι τεχνικές αυτές, περιλαμβάνουν δια χειρός παρέμβαση από τον φυσικοθεραπευτή, ενώ τα πρωτόκολλα εφαρμογής της εκάστοτε τεχνικής ποικίλλουν ανάλογα τη θεωρία η οποία ακολουθείται. Σκοπός της παρούσης βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η μελέτη και διερεύνηση της σχετικής βιβλιογραφίας, προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι ενδείξεις για εφαρμογή των τεχνικών κινητοποίησης σε ασθενείς με ΧΑΠ και Άσθμα. Κατά την ανασκόπηση διαπιστώθηκε η ύπαρξη ερευνητικού κενού, κάνοντας σαφή την ανάγκη για την πραγματοποίηση περαιτέρω τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών, σχετικά με την αποτελεσματικότητα των τεχνικών αυτών σε αναπνευστικές παθήσεις. Σε ορισμένες μελέτες διαφαίνεται κάποια βελτίωση σε δείκτες όπως δύσπνοια, καρδιοαναπνευστική ικανότητα, έκπτυξη διαφράγματος και άλλους αναπνευστικούς δείκτες μέσω σπιρομέτρησης. Εντούτοις, τα ποιοτικά στοιχεία των ερευνών αυτών, δείχνουν διάφορους μεθοδολογικούς περιορισμούς όπως το μικρό μέγεθος δείγματος, ασαφές πρωτόκολλο παρέμβασης, ώστε να μην προκύπτουν

σαφείς ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα εφαρμογής των τεχνικών αυτών στις παραπάνω αναπνευστικές παθήσεις.

Λέξεις-κλειδιά: ΧΑΠ, άσθμα, τεχνικές κινητοποίησης, διάφραγμα, θωρακικός κλωβός.

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	1
2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
3. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ / ΕΙΚΟΝΩΝ	6
4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	11
5.1. Εισαγωγή στην Αναπνευστική Λειτουργία.....	11
5.1.1. Η σημασία της αναπνοής.....	11
5.1.2. Κινησιολογία της αναπνοής	11
5.1.3. Φυσιολογία της αναπνοής	21
5.1.4. Πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες.....	24
5.2. Αναπνευστικές Παθήσεις - ΧΑΠ.....	28
5.2.1. Ορισμός ΧΑΠ.....	28
5.2.2. Επιδημιολογία ΧΑΠ	28
5.2.3. Παθογένεια - Παθοφυσιολογία ΧΑΠ	30
5.2.3.1. Παθογένεια.....	30
5.2.3.2. Παθοφυσιολογία	32
5.2.3.3. Διαφορά φλεγμονής μεταξύ ΧΑΠ και άσθματος	34
5.2.4. Κλινική εικόνα ΧΑΠ.....	34
5.2.4.1. Δύσπνοια.....	35
5.2.4.2. Βήχας.....	35
5.2.4.3. Παραγωγή πτυέλων	36
5.2.4.4. Συριγμός και σφίξιμο στο στήθος.....	36
5.2.4.5. Επιπλέον χαρακτηριστικά σοβαρής ασθένειας	36
5.2.5. Αίτια ΧΑΠ.....	37
5.2.6. Αξιολόγηση ΧΑΠ.....	38
5.2.6.1. Δείκτες - Κλειδιά για τη διάγνωση της ΧΑΠ	39
5.2.6.2. Ιατρικό Ιστορικό	40
5.2.6.3. Κλινική Εξέταση	41
5.2.6.4. Σπιρομέτρηση	41
5.2.6.5. Συνδυασμένο Τεστ Αξιολόγησης ΧΑΠ	42
5.2.7. Φυσιοθεραπευτική Διαχείριση ΧΑΠ.....	42
5.2.7.2. Επανεκπαίδευση της αναπνοής.....	43

5.2.7.2. Τεχνικές τραχειοβρογχικού καθαρισμού.....	43
5.2.7.3. Συγχρονισμός αναπνοής	44
5.2.7.4. Τεχνικές χαλάρωσης.....	44
5.2.7.5. Προγράμματα αυτοδιαχείρισης ΧΑΠ	44
5.2.7.6. Πνευμονική Αποκατάσταση	45
5.2.8. Μυοσκελετικοί Περιορισμοί στη ΧΑΠ	46
5.3. Αναπνευστικές Παθήσεις - Άσθμα	48
5.3.1. Ορισμός Άσθματος	48
5.3.2. Επιδημιολογία Άσθματος.....	48
5.3.3. Παθογένεια - Παθοφυσιολογία Άσθματος.....	49
5.3.3.1. Παθογένεια.....	49
5.3.3.2. Παθοφυσιολογία	50
5.3.4. Κλινική εικόνα Άσθματος	51
5.3.4.1. Φαινότυποι άσθματος	52
5.3.4.2. Συμπτωματολογία.....	53
5.3.5. Αίτια Άσθματος	54
5.3.6. Αξιολόγηση Άσθματος	55
5.3.6.1. Ιατρικό Ιστορικό	55
5.3.6.2. Κλινική Εξέταση	55
5.3.6.3. Έλεγχος Άσθματος	56
5.3.7. Φυσικοθεραπευτική Διαχείριση Άσθματος.....	57
5.3.7.1. Συνεργασία Ασθενή - Επαγγελματία Υγείας	57
5.3.7.2. Διαχείριση Άσθματος	58
5.3.7.3. Προγράμματα Αυτοδιαχείρισης του Άσθματος	59
5.3.8. Μυοσκελετικοί Περιορισμοί στο Άσθμα.....	60
5.4. Φυσικοθεραπευτική Αξιολόγηση σε ΧΑΠ και άσθμα	62
5.4.1. Υποκειμενική Αξιολόγηση.....	62
5.4.2. Αντικειμενική Αξιολόγηση.....	63
5.4.3. Εργαλεία Αξιολόγησης.....	66
6. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	72
6.1. Ιστορική Αναδρομή	72
6.2. Φιλοσοφία της μεθόδου.....	73
6.2.1. Οφέλη Τεχνικών Κινητοποίησης.....	74
6.2.2. Περιορισμοί - Αντενδείξεις	74

6.3. Τεχνικές Κινητοποίησης σε Αναπνευστικές Παθήσεις	75
6.3.1. Περιγραφή Τεχνικών Κινητοποίησης	75
6.3.2. Αναφορά σε σχετικές μελέτες	84
6.4. Τεχνικές Κινητοποίησης σε ΧΑΠ	87
6.4.1. Αποτελέσματα σχετικής σημαντικής βιβλιογραφίας - ΧΑΠ.....	87
6.4.2. Συμπεράσματα.....	92
6.5. Τεχνικές Κινητοποίησης σε Άσθμα.....	93
6.5.1. Αποτελέσματα σχετικής σημαντικής βιβλιογραφίας - Άσθμα	93
6.5.2. Συμπεράσματα.....	96
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	98
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99

3. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ / ΕΙΚΟΝΩΝ

Περιεχόμενα πινάκων		
Αρ.	Ονομασία	Σελ.
5.1	Ανατομία και λειτουργία των εισπνευστικών μυών	14
5.2	Ανατομία και λειτουργία των εκπνευστικών μυών	17
5.3	Φαινότυποι άσθματος	55
5.4	Φυσιολογικές τιμές για τους χτύπους ανά λεπτό, τις αναπνοές ανά λεπτό, τον κορεσμό του οξυγόνου και την αρτηριακή πίεση, ανάλογα με την ηλικία του ατόμου	70
5.5	Διαφοροποίηση των μετρήσεων σε αναπνευστικούς δείκτες, σε διάφορες παθήσεις	70
5.6	Κλίμακα Borg με βαθμολογία 6-20	74
5.7	Κλίμακα Borg με βαθμολογία 1-10	74
6.1	Σημαντικές μελέτες που διερευνούν την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης σε ΧΑΠ	95
6.2	Σημαντικές μελέτες που διερευνούν την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης σε Άσθμα	100

Περιεχόμενα εικόνων		
Αρ.	Ονομασία	Σελ.
5.1	Asthma Action Plan	63
5.2	Αξιολόγηση κορεσμού οξυγόνου	68
5.3	Μέτρηση των σφυγμών	69
5.4	Μέτρηση αρτηριακής πίεσης	69
6.1	Κινητοποίηση Maitland	81
6.2	Τεχνική κινητοποίησης μέσω των Trigger points	81
6.3	Η τεχνική μιοπεριτονιακής απελευθέρωσης	82
6.4	Τεχνική κινητοποίησης με ανύψωση των πλευρών	82
6.5	Η τεχνική κινητοποίησης ενέργειας των μυών	83
6.6	Η τοποθέτηση των χεριών του θεραπευτή για να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερα ψηλάφηση και αξιολόγηση των κινήσεων του διαφράγματος	84
6.7	Η τοποθέτηση των χεριών του θεραπευτή για να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερα ψηλάφηση και αξιολόγηση των κινήσεων του διαφράγματος	84
6.8	Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για να αξιολογηθεί καλύτερα η έκπτυξη του διαφράγματος	85
6.9	Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για την αξιολόγηση των διαφόρων τμημάτων του διαφράγματος ξεχωριστά	86
6.10	Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για την αξιολόγηση της περιοχής της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου	86
6.11	Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για την αξιολόγηση της περιοχής της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου	87
6.12	Η τοποθέτηση των φαλάγγων των δαχτύλων του θεραπευτή για την αξιολόγηση των μέσων συνδέσμων και την ελαστικότητα της σπονδυλικής στήλης	88
6.13	Η τεχνική όπου το διάφραγμα είναι ο κυρίαρχος μυς	89

4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αναπνευστικό σύστημα είναι αυτό που έχει ως κύριο στόχο τη διασφάλιση της αναπνοής. Να τροφοδοτήσει δηλαδή επαρκώς τον οργανισμό με τις ποσότητες οξυγόνου που του είναι απαραίτητες για να επιβιώσει αλλά και να απομακρύνει από το εσωτερικό του προϊόντα της καύσης των ιστών, δηλαδή το διοξείδιο του άνθρακα (Robinson & Furlow, 2007).

Η Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) ορίζεται ως μια συχνή, αποτρέψιμη και θεραπεύσιμη νόσος, η οποία χαρακτηρίζεται από επίμονα αναπνευστικά συμπτώματα και περιορισμό της ροής αέρα, λόγω διαταραχών των αεραγωγών ή, και των κυψελίδων και είναι συνήθως αποτέλεσμα σημαντικής και συνεχούς έκθεσης σε επιβλαβή σωματίδια ή αέρια (GOLD, 2021). Η ΧΑΠ αποτελεί επί του παρόντος, μία από τις τρεις επικρατέστερες αιτίες θανάτου παγκοσμίως και το 90% των θανάτων αυτών, εντοπίζονται σε χώρες μέτριου και χαμηλού εισοδήματος. Περισσότεροι από 3 εκατομμύρια άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από ΧΑΠ το 2012, που υπολογίζεται ως το 6% όλων των θανάτων παγκοσμίως (GOLD 2021).

Το βρογχικό άσθμα αποτελεί μία ετερογενή νόσο που συνήθως χαρακτηρίζεται από χρόνια φλεγμονή των αεραγωγών και ορίζεται από την παρουσία αναπνευστικών συμπτωμάτων, όπως συριγμό, δύσπνοια, θωρακική δυσφορία και βήχα, τα οποία παρουσιάζουν μεταβολές ως προς τον χρόνο και την ένταση σε συνδυασμό με περιορισμό της εκπνευστικής ροής (GINA, 2021). Όπως και η ΧΑΠ, το ίδιο και το άσθμα αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα της παγκόσμιας υγείας, επηρεάζοντας όλες τις ηλικιακές ομάδες. Ο επιπολασμός του αυξάνεται σε πολλές χώρες και ειδικά ανάμεσα σε παιδιά. Παρόλο που σε μερικές χώρες έχει παρατηρηθεί μείωση στις νοσηλείες και τους θανάτους από άσθμα, εκείνο εξακολουθεί να ασκεί μεγάλη πίεση στα συστήματα υγείας, αλλά και στην κοινωνία, λόγω απώλειας της παραγωγικότητας στο χώρο εργασίας, και συγκεκριμένα για το παιδιατρικό άσθμα, αναστάτωσης στην οικογένεια (GINA 2021).

Τόσο η ΧΑΠ όσο και το άσθμα χαρακτηρίζονται από απόφραξη της ροής του αέρα, το οποίο έχει ως συνέπεια οι αναπνευστικοί μύες να δουλεύουν περισσότερο και πιο έντονα απ' ό,τι σε φυσιολογικές καταστάσεις (Barbarito et al, 2001). Το

γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει στην καταστροφή της αναπνευστικής αντλίας. Οι μύες σε αυτές τις παθήσεις υφίστανται δομικές και λειτουργικές αλλαγές (Barbarito et al., 2001).

Σε μέτρια ή σοβαρή εκδήλωση ΧΑΠ, η δύσπνοια αποτελεί το βασικό σύμπτωμα το οποίο περιορίζει τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών και τη συμμετοχή τους σε καθημερινές δραστηριότητες. Άλλα συμπτώματα της νόσου και ειδικά η μυϊκή και η καρδιακή δυσλειτουργία, αποτελούν σημαντικά εμπόδια για την ικανότητα άσκησης, ακόμη και την εκτέλεση καθημερινών σωματικών δραστηριοτήτων (Γραμματοπούλου, 2017).

Σε ασθενείς που βρίσκονται στο οξύ στάδιο άσθματος, στο οποίο παρατηρείται απόφραξη της ροής του αέρα, κύρια στοιχεία που εμφανίζονται είναι (Barbarito et al., 2001):

- Η υπερδιάταση των πνευμόνων
- Η επίμονη δραστηριότητα των μυών κατά της λήξης της αναπνοής
- Η αλλαγή της στάσης του σώματος των ασθενών (Baltar et al., 2016)

Οι ασθενείς με άσθμα τείνουν να έχουν χειρότερη φυσική κατάσταση από άτομα που δεν πάσχουν από αυτό. Συνήθως σε άτομα με πιο σοβαρή εκδήλωση της νόσου, το άγχος, ο φόβος της άσκησης, η παχυσαρκία και η μυοπάθεια, συμβάλλουν στην αύξηση της δύσπνοιας και στην έλλειψη ανοχής στην άσκηση (Γραμματοπούλου & Σκορδίλης, 2015).

Στους ασθενείς με ΧΑΠ ο συνδυασμός των παθολογικών ανατομικών αλλοιώσεων στον πνεύμονα, της χρόνιας υποξαιμίας, της συστηματικής φλεγμονής και της χρόνιας λήψης κορτιζόνης, οδηγεί σε επιπτώσεις στο μυϊκό σύστημα και στα οστά (Maltais et al., 2014). Σημαντικές δομικές και λειτουργικές μεταβολές παρουσιάζονται αντίστοιχα και στους περιφερικούς σκελετικούς μύες, αλλά και στους αναπνευστικούς. Το διάφραγμα όπως και οι μεσοπλεύριοι μύες, ακολουθούν προσαρμοστικούς μηχανισμούς, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων που αντιμετωπίζουν για τη συνεχή λειτουργία τους ενάντια στο χρόνια αυξημένο αναπνευστικό έργο (Γραμματοπούλου, 2017). Ακόμη, έχει διαπιστωθεί πως στην ΧΑΠ παρουσιάζεται κάποιες φορές δυσλειτουργία των μυών των άνω άκρων (Maltais et al., 2014).

Αντίστοιχα, στους ασθενείς που πάσχουν από άσθμα, μπορεί να παρατηρηθεί πνευμονική υπερδιάταση λόγω του περιορισμού της εκπνευστικής ροής, της πρώιμης σύγκλισης αεραγωγών, της ενεργοποίησης των εισπνευστικών μυών στο τέλος της εκπνοής και της μειωμένης ενδοτικότητας των πνευμόνων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αλλοίωση της γεωμετρίας του θωρακικού τοιχώματος, προκαλώντας βράχυνση των εισπνευστικών μυών και μείωση της σχέσης μήκους-τάσης τους (Silva et al., 2013).

Οι επιπτώσεις αυτές οδηγούν σε επιδείνωση της αναπνευστικής ικανότητας των ασθενών και κατά συνέπεια, στη λειτουργικότητά τους. Όταν παρατηρείται λοιπόν αδυναμία των αναπνευστικών μυών, η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση κρίνεται απαραίτητη (Chrisafulli et al., 2007). Ακόμη και εάν δεν έχει παρατηρηθεί αδυναμία των αναπνευστικών μυών, φαίνεται ότι η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση βελτιώνει την ισχύ των μυών και τη λειτουργικότητα των ασθενών (Maltais et al., 2014).

Για τη διαχείριση των μυοσκελετικών διαταραχών και των λειτουργικών περιορισμών που μπορούν να προκύψουν από τις παραπάνω αναπνευστικές παθήσεις, μπορεί να φανεί ωφέλιμη η χρήση νέων μεθόδων θεραπείας που εστιάζουν σε αρθρώσεις του θώρακα και των μαλακών μορίων, μέσω των οποίων υπάρχει η προοπτική να αντιμετωπιστεί η δυσκινησία των αρθρώσεων, οι προσαρμογές που προκύπτουν στη στάση και στο μυοσκελετικό σύστημα και ο πόνος (Clarke et al., 2019).

Η δια χειρός θεραπεία είναι ένα είδος θεραπευτικής παρέμβασης, η οποία εμπεριέχει τεχνικές που εκτελούνται με τα χέρια, από ειδικά εκπαιδευμένους θεραπευτές, στην οποία συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων, η κινητοποίηση των μαλακών μορίων και των αρθρώσεων (AAOMPT, 2018). Οι τεχνικές αυτές εφαρμόζονται με στόχο τη βελτίωση της ευκαμψίας των ιστών και του εύρους κίνησης, τη χαλάρωση, την κινητοποίηση, την αναλγησία, την αναδόμηση των ιστών, την ελαστικότητα και τη σταθερότητα, τον περιορισμό του οιδήματος, της φλεγμονής ή των περιορισμών των μαλακών μορίων, τη διευκόλυνση της κίνησης και τη βελτίωση της λειτουργικότητας (Clarke et al., 2019).

Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η εύρεση ερευνητικής τεκμηρίωσης (evidence based) της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης σε αναπνευστικές παθήσεις όπως η ΧΑΠ και το άσθμα, για την

αντιμετώπιση των συμπτωμάτων τους και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

5.1. Εισαγωγή στην Αναπνευστική Λειτουργία

5.1.1. Η σημασία της αναπνοής

Η αναπνοή είναι μια ολιστική διαδικασία που περιλαμβάνει όλο το σώμα, ακόμη και το νευρικό σύστημα και τα συναισθήματα του ατόμου. Το διάφραγμα αποτελεί τον κύριο αναπνευστικό μυ, και οι συσπάσεις του επηρεάζουν την αναπνευστική λειτουργία (Bordoni & Marelli, 2016). Η παροχέτευση, ο έμετος, η μάσηση, η ούρηση και η αφόδευση είναι όλες διαδικασίες τις οποίες βοηθά το διάφραγμα. Επίσης, το διάφραγμα συμβάλλει στην καλύτερη φλεβική και λεμφική επιστροφή (Bordoni & Marelli, 2016). Ακόμη, η λειτουργία του διαφράγματος είναι σημαντική στη διατήρηση της όρθιας στάσης και γενικότερα στη στάση σώματος του ανθρώπου, ενώ επιδρά και στην αντίληψη του πόνου, που είναι μειωμένος κατά την εισπνευστική άπνοια, και στις γενικότερες πιέσεις που ασκούνται στο σώμα (Bordoni et al., 2016).

Η αναπνοή είναι η λειτουργία του οργανισμού με την οποία εξασφαλίζεται η πρόσληψη της αναγκαίας ποσότητας οξυγόνου που χρειάζεται ο οργανισμός και τα κύτταρα αυτού καθώς και η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα από τον μεταβολισμό της καύσης και των ιστών (Peate, 2018). Η αναπνοή αποτελεί βασική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, χωρίς την οποία δεν υπάρχει δυνατότητα επιβίωσης για πάνω από 3 λεπτά. Για να γίνει η πρόσληψη του οξυγόνου και να αποβληθεί το διοξείδιο του άνθρακα χρειάζεται η ενέργεια ορισμένων μυών, για να μπορέσει να μετακινηθεί ο αέρας από μέσα προς τα έξω και το αντίθετο (Peate, 2018).

5.1.2. Κινησιολογία της αναπνοής

Η αναπνοή αποτελεί μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Κατά τη διάρκεια της αναπνοής ο θώρακας εκτείνεται και η πίεση μέσα στους πνεύμονες μειώνεται κάτω από τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής. Ο αέρας μετακινεί τους αεραγωγούς και έτσι η διαφορά της πίεσης εξαλείφεται (Vaugh & Grant, 2014). Υπεύθυνοι για όλες αυτές τις ενέργειες είναι οι αναπνευστικοί μύες, όπως το διάφραγμα, οι οποίοι με

την επιμήκυνση ή τη συστολή τους μετακινούν τον θώρακα και άλλες ανατομικές δομές για να αυξήσουν οι να μειώσουν τους απαραίτητους χώρους κατά το πέρασμα του αέρα (Waugh & Grant, 2014). Η εκπνοή αποτελεί μια ενεργητική διαδικασία ενώ η εκπνοή θεωρείται μια παθητική διαδικασία που συμβαίνει έπειτα από την χαλάρωση των εισπνευστικών μυών (Peate, 2018).

Ο θωρακικός κλωβός αποτελεί μία πολύπλοκη δομή που συμβάλλει παράλληλα στη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης και στην αναπνευστική λειτουργία (Brasiliense et al., 2011). Ο οστεοχόνδρινος θωρακικός κλωβός προστατεύει τα θωρακικά σπλάχνα και μερικά κοιλιακά όργανα. Ο θωρακικός σκελετός αποτελείται από τα δώδεκα ζεύγη των πλευρών και των πλευρικών τους χόνδρων, τους δώδεκα θωρακικούς σπονδύλους και μεσοσπονδύλιους δίσκους και το στέρνο. Οι πλευρές και οι πλευρικοί χόνδροι δομούν το μεγαλύτερο μέρος του θωρακικού κλωβού (Moore et al., 2012).

Ο θωρακικός κλωβός σχηματίζεται οπισθοπλάγια από τους θωρακικούς σπονδύλους, τις πλευρές, τους μεσοπλευρίους μυς και μεμβράνες, πρόσθια από τους χόνδρους των πλευρών, το στέρνο, τους μεσοπλευρίους μυς και μεμβράνες, κεφαλικά από τις άνω πλευρές, την κλείδα, την αυχενική περιτονία και τους αυχενικούς μυς και ουριαία από το διάφραγμα (Standring, 2015).

Κατά την ήρεμη εισπνοή, η κατακόρυφη διάμετρος του θωρακικού κλωβού αυξάνεται με την κάθοδο του διαφράγματος και οι πλευρές κινούνται κυρίως στις πλευροσπονδυλικές και πλευρεγκάρσιες αρθρώσεις, που συνδέονται μεταξύ τους με έναν άξονα ο οποίος διέρχεται από το κέντρο της κάθε άρθρωσης και προσανατολίζεται προς τα εμπρός, έσω και κάτω (Beyer et al., 2016).

Η κίνηση των πλευρών αυξάνει και τις τρεις διαμέτρους του θωρακικού κλωβού, την οβελιαία, τη μετωπιαία και την κατακόρυφη (Beyer et al., 2016). Κατά την ανάσπαση των πλευρών, ελαφρώς αυξάνεται η κατακόρυφη διάμετρος του θωρακικού κλωβού και ανυψώνεται το στέρνο, που κινείται ελαφρώς προς τα εμπρός. Οι ανώτερες πλευρές όμως, κινούν το στέρνο προς τα εμπρός περισσότερο από τις κατώτερες, το οποίο οδηγεί σε ελαφρά κάμψη του στέρνου στην άρθρωση μεταξύ λαβής και σώματος του στέρνου (Γραμματοπούλου, 2017). Οι πλευροσπονδυλικές αρθρώσεις επιτρέπουν μεγαλύτερη κίνηση σε σχέση με τις χονδροστερνικές, οπότε κατά την εισπνοή οι χόνδροι συστρέφονται στις

χονδροπλευρικές αρθρώσεις αποθηκεύοντας ελάχιστη ενέργεια, που απελευθερώνεται κατά την εκπνοή (Neumann, 2016).

Στη βαθιά εισπνοή καθώς γίνεται κίνηση των πλευρών, γίνεται και ελαφρά έκταση της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Στην ήρεμη εκπνοή, οι εισπνευστικοί μύς χαλαρώνουν, οπότε οι πλευρές και το στέρνο επανέρχονται στη θέση που ήταν πριν την εκπνοή, ενώ κατά τη δυναμική εκπνοή, η κίνηση των πλευρών συνοδεύεται από ελαφρά κάμψη των θωρακικών σπονδύλων (Γραμματοπούλου, 2017).

Εκτός από τις παραπάνω δομές, το αναπνευστικό σύστημα λειτουργεί χάρη στη σύσπαση ορισμένων μυών. Οι αναπνευστικοί μύες κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες, αναλογικά με τον τρόπο που ενεργούν κατά τη διάρκεια της αναπνοής. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εισπνευστικοί και οι εκπνευστικοί μύες (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

Οι εισπνευστικοί μύες κατατάσσονται στους κύριους και στους επικουρικούς. Οι κύριοι εισπνευστικοί μύες είναι το διάφραγμα και οι έξω μεσοπλεύριοι ενώ οι επικουρικοί εισπνευστικοί μύες είναι ο μείζων θωρακικός, ο ελάσσων θωρακικός, ο τραπεζοειδής, οι ρομβοειδής, ο στερνοκλειδομαστοειδής, οι σκαληνοί, ο πρόσθιος οδοντωτός και ο οπίσθιος άνω οδοντωτός. Οι επικουρικοί εισπνευστικοί μύες ενεργοποιούνται όταν η εισπνοή απαιτεί αυξημένη προσπάθεια, κυρίως σε παθολογικές καταστάσεις (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

Πίνακας 5.1: Ανατομία και λειτουργία των εισπνευστικών μυών
(Τροποποιημένο από Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014)

ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Διάφραγμα: κεντρική περιοχή με υψηλή τεχνόντια και περιφερικό μυώδες τμήμα	Τρεις εκφύσεις: Στερνική (πίσω επιφάνεια ξιφοειδούς απόφυσης+ θήκη ορθού κοιλιακού μυός) Πλευρική (έσω επιφάνεια των χόνδρων των	Στερνική: οπίσθιο φύλλο του τεχνόντιου κέντρου Πλευρική: πλάγια φύλλα του τεχνόντιου κέντρου Οσφυϊκή: συνένωση με	Ο κύριος εισπνευστικός μύς. Κατεβαίνει στην εισπνοή και ανεβαίνει στην εκπνοή. Ενεργεί σαν ελατήριο. Εκτελεί το 60-70% της αναπνευστικής λειτουργίας και η δράση του μετριάζεται κατά την κάθοδο. Αυτό μπορεί να	Δύο φρενικά νεύρα (A3-A5) + 6-7 κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα (Θ5-Θ12).

	πλευρών 7-12 με οδοντώματα) Οσφυϊκή (έσω τμήμα από σώμα 1 ^{ου} - 4 ^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου, έξω τμήμα από τον 1 ^ο οσφυϊκό σπόνδυλο και την 12 ^η πλευρά)	το έξω σκέλος σχηματίζοντας το αορτικό τρήμα	συμβεί κατά την κύηση, σε υποδιαφραγματικούς όγκους και άλλες περιπτώσεις.	
Έξω μεσοπλεύριοι Είναι 11 συνολικά και καλύπτουν τα διαστήματα μεταξύ των πλευρών Είναι κοντές ίνες και παράλληλες μεταξύ τους με φορά λοξή από πίσω και πάνω προς τα εμπρός και κάτω	Έξω χείλος αύλακας της άνω πλευράς	Άνω χείλος της επόμενης κατώτερης πλευράς	Ανύψωση πλευρών	Μεσοπλεύρια νεύρα (1 ^ο - 11 ^ο)
Μείζων θωρακικός Οι ίνες του έχουν φορά προς τα πάνω και έξω	Έσω τρίτο μόριο της κλείδας (κλειδική μοίρα), χόνδροι 6 πρώτων πλευρών και από την πρόσθια επιφάνεια του στέρνου (στερνοπλευρική μοίρα) και θήκη ορθού κοιλιακού (κοιλιακή τενοντώδης μοίρα)	Ακρολοφία μείζονος βραχιονίου ογκώματος	Ανεβάζει τις πλευρές κατά την εισπνοή, όταν είναι ακίνητος ο βραχίονας	Πρόσθια θωρακικά νεύρα (A5-Θ1)
Ελάσσων θωρακικός Σκεπάζεται από τον μείζονα θωρακικό και έχει	Έξω επιφάνεια της 3 ^{ης} , 4 ^{ης} και 5 ^{ης} πλευράς	Κορακοειδής απόφυση	Ανεβάζει τις πλευρές κατά την εισπνοή, όταν η ωμοπλάτη είναι σταθεροποιημένη	Πρόσθια θωρακικά νεύρα (A7-Θ1)

παράλληλες μεταξύ τους ίνες				
Στερνοκλειδο-μαστοειδής	Κλείδα και στέρνο	Μαστοειδής απόφυση	Εκτείνει την κεφαλή πίσω Κατά τη σταθεροποίηση της κεφαλής από τη σύσπαση των εκτεινόντων μυών, οι στερνοκλειδομαστοειδείς προκαλούν ανύψωση της κλείδας και του στέρνου	Παραπληρωματικό νεύρο (XI) και (A2-A3) νεύρα
Σκαληνοί: Πρόσθιος Μέσος Οπίσθιος	Πρόσθιος (εγκάρσιες αποφύσεις A3-A6 αυχενικού σπονδύλου) Μέσος (εγκάρσιες αποφύσεις A2-A7 αυχενικού σπονδύλου) Οπίσθιος (εγκάρσιες αποφύσεις A5, A6, A7 αυχενικού σπονδύλου)	Πρόσθιος (φύμα 1 ^{ης} πλευράς) Μέσος (πρώτη πλευρά, οπίσθια και εξωτερικά της κατάφυσης του πρόσθιου) Οπίσθιος (2 ^η πλευρά)	Όλοι ανεβάζουν τις 2 πρώτες πλευρές κατά τη βαθιά εισπνοή, όταν έχει σταθεροποιηθεί η έκφυσή τους.	Όλοι νευρώνονται από το αυχενικό και βραχιόνιο πλέγμα (A7-A8)
Τραπεζοειδής	Βάση κρανίου ακανθώδεις A1-A7 ακανθώδεις αποφύσεις θωρακικών σπονδύλων	Κλείδα ακρώμιο άκανθα ωμοπλάτης	Έλκει την ωμοπλάτη προς τη σπονδυλική στήλη και προς τα πάνω, με τη σύσπασή του και έτσι λειτουργεί ως εισπνευστικός μυς	Παραπληρωματικό νεύρο (XI) και (A2-A4) νεύρα
Ρομβοειδείς Ο ελάσσων και ο μείζων	Ελάσσων (ακανθώδεις αποφύσεις A6-A7 αυχενικού σπονδύλου) Μείζων (ακανθώδεις αποφύσεις Θ1-Θ4 θωρακικών σπονδύλων)	Έσω χείλος της ωμοπλάτης	Έλξη ωμοπλάτης προς Σ.Σ. και πίεση στο θωρακικό τοίχωμα. Συνεργάζονται με τους τραπεζοειδείς για να κρατήσουν	Ραχιαίο νεύρο ωμοπλάτης (A4-A5)

Πρόσθιος οδοντωτός	1 ^η -9 ^η πλευρα	Σπονδυλικό χείλος της ωμοπλάτης	Σηκώνει τις πλευρές, όταν η ωμοπλάτη είναι ακίνητη	Μακρό θωρακικό νεύρο (A5- A8)
Οπίσθιος άνω οδοντωτός	Ακανθώδεις A7 Ακανθώδεις Θ1-Θ3	2 ^η - 5 ^η πλευρά	Ανεβάζει τις πλευρές στην εισπνοή, είναι όμως αδύνατος εισπνευστικός μυς	1 ^ο με 4 ^ο μεσοπλεύρια νεύρα (Θ1- Θ4)

Οι εκπνευστικοί μύες είναι όλοι επικουρικοί, αφού η εκπνοή είναι φυσιολογικά μια παθητική κίνηση (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

Πίνακας 5.2: Ανατομία και λειτουργία των εκπνευστικών μυών
(Τροποποιημένο από Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014)

ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΝΕΥΡΩΣΗ
Έσω μεσοπλεύριοι Είναι 11 στον αριθμό και βρίσκονται μεταξύ των πλευρών, κάτω από τους έξω μεσοπλεύριους, με αντίθετη φορά. Η φορά των έσω είναι από πρόσθια και κάτω προς πάνω και πίσω.	Άνω χείλος κατώτερης πλευράς	Αύλακα υπερκείμενης πλευράς	Κατάσπαση πλευρών	Μεσοπλεύρια νεύρα (1ο- 11ο)
Κοιλιακοί μύες Διαπλοκή απονευρώσεων των 2 έξω λοξών κοιλιακών μεταξύ τους και με απονευρώσεις των υπολοίπων	Ορθός κοιλιακός: Έκφυση: 3 οδοντώματα έξω επιφάνεια 5 ^{ου} – 7 ^{ου} πλευρικού χόνδρου ξιφοειδής απόφυση Έξω λοξός κοιλιακός:	Ορθός κοιλιακός: καταφύεται στο επάνω χείλος του ηβικού οστού Έξω λοξός κοιλιακός: Εξω χείλος λαγόνιας ακρολοφίας	Ορθός κοιλιακός: συμπιέζει την κοιλιακή κοιλότητα και κάμπτει τον κορμό Έξω λοξός κοιλιακός: αύξηση ενδοκοιλιακής πίεσης και κάμψη του κορμού	Ορθός κοιλιακός: κατώτερα μεσοπλεύρια νεύρα (Θ5-Θ12) Έξω λοξός κοιλιακός: 5-12 μεσοπλεύρια νεύρα. Λαγονούπογαστριο και λαγονοβουβωνικό

<p>πλαγίων κοιλιακών Σχηματισμός λευκής γραμμής</p>	<p>Έκφυση: 8 οδοντώματα έξω επιφάνεια 5^{ης}- 12^{ης} πλευράς</p> <p>Έσω λοξός κοιλιακός: Εκφυση: πρόσθιο τριτημόριο λαγόνιας ακρολοφίας από οσφυονωτιαία περιτονία έξω μοίρα βουβωνικού συνδέσμου</p> <p>Εγκάρσιος κοιλιακός: Εκφυση: 6 οδοντώματα έσω επιφάνεια 7^{ου}- 12^{ου} πλευρικού χόνδρου οσφυονωτιαία περτονία έσω χείλος λαγόνιας ακρολοφίας πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα βουβωνικός σύνδεσμος</p>	<p>Απονεύρωση έξω λοξού</p> <p>Έσω λοξός κοιλιακός: καταφύεται στις 3 τελευταίες πλευρές και στην απονεύρωση του μυός</p> <p>Εγκάρσιος κοιλιακός: καταφύεται στην λευκή γραμμή</p>	<p>Έσω λοξός κοιλιακός: κάμψη του κορμού</p> <p>Εγκάρσιος κοιλιακός: κάμψη του κορμού</p>	<p>Έσω λοξός κοιλιακός: Μεσοπλεύρια νεύρα (Θ10- Ο1)</p> <p>Μεσοπλεύρια νεύρα (Θ7-Ο1)</p>
<p>Πλατύς ραχιαίος</p>	<p>Ακανθώδεις Θ7- Θ12 ακανθώδες Ο1-Ο5 έξω επιφάνεια κάτω πλευρών λαγόνια ακρολοφία</p>	<p>Αύλακα δικεφάλου βραχιονίου οστού</p>	<p>Έλεξη ώμων προς κάτω και πίσω</p>	<p>Θωρακοραχιαίο νεύρο (Α6-Α8)</p>
<p>Οπίσθιος κάτω οδοντωτός</p>	<p>Ακανθώδεις Θ11- Θ12 Ακανθώδεις Ο1- Ο2</p>	<p>4 κατώτερες πλευρές με 4 οδοντώματα</p>	<p>Κατεβάζει τις πλευρές</p>	<p>Μεσοπλεύρια νεύρα (Θ9-Θ12).</p>

Η έκπτυξη και σύμπτυξη των πνευμόνων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους- διαμέτρους. Όταν η διάμετρος είναι κάθετη, τότε σημαίνει πως το διάφραγμα είναι αυτό, που χάρη στην κίνησή του προς τα κάτω και προς τα πάνω συνέβαλε στην έκπτυξη και σύμπτυξη των πνευμόνων αντίστοιχα. Αντίθετα, κατά την προσθιοπίσθια διάμετρο, οι παραπάνω κινήσεις των πνευμόνων γίνονται χάρη στην ανύψωση και την κατάσπαση των πλευρών, αντίστοιχα (Βαρσαμίδης, 2016).

Οι αναπνευστικοί μύες εκτελούν την αναπνοή μέσω της επιμήκυνσης και της συστολής τους. Κύριος μύς του αναπνευστικού συστήματος είναι το διάφραγμα το οποίο φυσιολογικά εκτελεί το 70% της αναπνοής. Οι ίνες του διαφράγματος το χωρίζουν σε δύο τμήματα, το τμήμα της σπονδυλικής στήλης και το πλευρικό τμήμα (De Troyer & Boriek, 2011). Κατά τη διάρκεια της εισπνοής οι μυϊκές αυτές ίνες αναπτύσσονται ένταση και συστολή του διαφράγματος, με αποτέλεσμα τη μείωση της επιφάνειας του μυός καθώς αυτό κατεβαίνει σε σχέση με τις παρεμβολές του (De Troyer & Moxham, 2020). Ωστόσο, η ακαμψία του κεντρικού τένοντα του διαφράγματος έχει ως αποτέλεσμα ο θόλος αυτού να μη μεταβάλλεται κατά την κάθοδο. Η κίνηση αυτή του διαφράγματος προκαλεί τελικά μια εξωτερική κίνηση του κοιλιακού τοιχώματος, μείωση της πλευρικής πίεσης και αύξηση του όγκου των πνευμόνων (De Troyer & Moxham, 2020).

Εκτός από το διάφραγμα, ιδιαίτερα σημαντικοί στη λειτουργία της αναπνοής είναι οι μεσοπλευριοί μύες. Αυτοί σχηματίζουν δύο λεπτά στρώματα και βρίσκονται μεταξύ των πλευρών. Οι ίνες τους προσανατολίζονται λοξά και η νεύρωση των μυών προέρχεται από τα μεσοπλευρία νεύρα. Όταν οι μεσοπλευριοί μύες συστέλλονται, τραβούν τις άνω και κάτω πλευρές, ασκώντας δυνάμεις, γεγονός που προκαλεί και το λεγόμενο «φούσκωμα» των πνευμόνων (De Troyer & Moxham, 2020).

Από τους μύες του λαιμού και του κεφαλιού σημαντική αναπνευστική λειτουργία έχουν οι σκαληνοί και οι στερνοκλειδομαστοειδείς, που ενεργοποιούνται κυρίως σε μια αυθόρμητη εισπνοή και σε αρκετά έντονες εισπνοές (De Troyer & Boriek, 2011). Ακόμη, σημαντικοί είναι και οι κοιλιακοί μύες, από τους οποίους ο ορθός κοιλιακός δρα ως καμπήρας και οι πλάγιοι για την περιστροφή του κορμού, ενώ στην αναπνοή τραβούν το κοιλιακό τοίχωμα προς τα μέσα για να αυξήσουν την έκπτυξη του θώρακα. Οι κοιλιακοί μύες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ομιλία και στον βήχα (De Troyer & Moxham, 2020).

Όταν αναφέρεται, ο όρος της ήρεμης αναπνοής, τότε σημαίνει πως για την εκτέλεσή της, κύριος μυσ ήταν το διάφραγμα. Σε μια ήρεμη αναπνοή, η διαδικασία της εισπνοής πραγματοποιείται μέσω της κίνησης του διαφράγματος προς τα κάτω, που προκαλεί και την έλξη των πνευμόνων προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση, με σκοπό την αύξηση του ενδοθωρακικού χώρου και την εισπνοή περισσότερης ποσότητας αέρα (Mulroney & Myers, 2009). Στην συνέχεια, σε μια ήρεμη εκπνοή, δεν θα λειτουργήσει ενεργητικά κάποιος μυσ, αλλά αντίθετα η κίνηση θα γίνει χάρη στην απλή χαλάρωση του διαφράγματος. Καθώς το διάφραγμα χαλαρώνει, οι πνεύμονες, το θωρακικό και το κοιλιακό τοίχωμα συμπιέσσονται με ελαστικό τρόπο, και συμπιέζονται από τις παραπάνω συμπιέξεις. Η ελαστικότητα αυτή των πνευμόνων με σκοπό τη σύμπτυξή τους, είναι απαραίτητη και πραγματοποιείται χάρη (Βαρσαμίδης, 2016):

- Στον μεγάλο αριθμό των ελαστικών ινών. Οι ελαστικές αυτές ίνες διατείνονται καθώς διατείνονται και οι πνεύμονες με την είσοδο του αέρα, με την ακόλουθη βράχυνσή τους
- Στην επιφανειακή τάση του υγρού που περικλείει τις κυψελίδες.

Μάλιστα, αξίζει να αναφερθεί πως όταν ένα άτομο αναπνέει ήρεμα και φυσιολογικά, απαιτείται μόνο 2-3% της ενέργειας για τον πνευμονικό του αερισμό (Βαρσαμίδης, 2016).

Η διαδικασία έκπτυξης των πνευμόνων είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί επίσης με τη βοήθεια των πλευρών, κατά τη διάρκεια ανύψωσής τους. Φυσιολογικά, στη θέση χαλάρωσης, οι πλευρές είναι κυρτές, με μια κατεύθυνση προς τα κάτω (Mulroney & Myers, 2009). Η θέση τους αυτή έχει ως συνέπεια, το στέρνο να έχει μια οπίσθια κατεύθυνση, δηλαδή κατεύθυνση προς τη σπονδυλική στήλη. Όταν όμως οι πλευρές ανυψωθούν κατά τη διάρκεια της εισπνοής, το στέρνο κινείται προς την πρόσθια - κοιλιακή επιφάνεια του σώματος, με αποτέλεσμα να απομακρύνονται από τη σπονδυλική στήλη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της προσθιοπίσθιας διαμέτρου του θώρακα, οπότε αυξάνεται ο εισπνευστικός χώρος, δηλαδή θα παρατηρηθεί μεγαλύτερη ποσότητα του αέρα της εισπνοής (Βαρσαμίδης, 2016).

Οι αναπνευστικές κινήσεις και οι αναπνευστικοί όγκοι τροποποιούνται σε άτομα με κακή στάση, πόνο, μειωμένη ελαστικότητα θωρακικού κλωβού, μειωμένη

δύναμη αναπνευστικών μυών και μυών του κοιλιακού τοιχώματος, με παθήσεις του πνευμονικού παρεγχύματος και παράλυση του κορμού (Γραμματοπούλου, 2017). Συγκεκριμένα, παράδοση αναπνοή ή, και κινητικότητα του θωρακικού κλωβού παρατηρείται σε ασθενείς με: Τετραπληγία, Παραπληγία, Παράλυση Διαφράγματος, ΧΑΠ (Γραμματοπούλου, 2017).

- Τετραπληγία: Σε καθιστή θέση ο όγκος των πνευμόνων αυξάνεται διότι το περιεχόμενο της κοιλιάς θα μετατοπιστεί προς τα κάτω λόγω βαρύτητας και έλλειψης τόνου των κοιλιακών μυών. Έτσι, μειώνεται το μήκος των μυϊκών ινών του διαφράγματος και κατά συνέπεια αυξάνεται η ακτίνα καμπυλότητας, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η αποτελεσματικότητα του διαφράγματος (Winslow & Rozovsky, 2003). Επιπλέον, οι κατώτερες πλευρές ανασπώνται και οι ανώτερες πλευρές ανασπώνται ελαφρώς (Miccinilli et al., 2015). Στην ύπτια θέση, στους ασθενείς με τετραπληγία, κατά την εισπνοή κατασπώνται οι πλευρές και προβάλλεται η κοιλιά (Miccinilli et al., 2015).
- Παράλυση Διαφράγματος: Κατά τη συστολή των μεσοπλευρίων μυών, η μειωμένη ενδοθωρακική πίεση τείνει να αναρροφήσει τα κοιλιακά όργανα στην θωρακική κοιλότητα, το οποίο οδηγεί στην κίνηση του κοιλιακού τοιχώματος προς τα έσω, παρόμοια με την εκπνοή (Hug et al., 2006).
- Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ): Σε άτομα που πάσχουν από ΧΑΠ, η πνευμονική υπερδιάταση επηρεάζει τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών. Το μηχανικό και φυσιολογικό πλεονέκτημα των σκαληνών και των μεσοπλευρίων μυών δεν επηρεάζεται σημαντικά, σε αντίθεση με το μηχανικό και φυσιολογικό πλεονέκτημα του διαφράγματος, που μειώνεται σημαντικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η κίνηση του ανώτερου θώρακα να συνεισφέρει περισσότερο στην αναπνευστική λειτουργία σε σχέση με την κίνηση του κατώτερου θώρακα (Γραμματοπούλου, 2017). Στη ΧΑΠ, το διάφραγμα στην εισπνοή κατεβαίνει λιγότερο, το οποίο οδηγεί σε μικρότερη αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και μικρότερη έκπτυξη του κοιλιακού διαμερίσματος. Επιπλέον, παρατηρείται μικρότερη έκπτυξη των κατώτερων πλευρών κατά την εισπνοή (De Troyer, 1997).

5.1.3. Φυσιολογία της αναπνοής

Η διαδικασία της αναπνοής μπορεί να χωριστεί σε 4 επιμέρους φάσεις, οι οποίες είναι (Βαρσαμίδης, 2016):

- Ο κυψελιδικός αερισμός. Σε αυτόν αναφέρεται η διαδικασία εισόδου και εξόδου του αέρα στις κυψελίδες των πνευμόνων
- Η διαδικασία διάχυσης του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ των κυψελίδων και του αίματος
- Η διαδικασία μεταφοράς του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα σε όλα τα κύτταρα του σώματος, μέσω της κυκλοφορίας του αίματος
- Η διαδικασία με την οποία ρυθμίζεται ο αερισμός

Οι συγκεντρώσεις διαλυμένων αερίων στο αίμα ισορροπούνται με τις συγκεντρώσεις των αερίων στον κυψελιδικό αέρα καθώς το αίμα ρέει μέσω των πνευμονικών τριχοειδών. Υπό συνθήκες ηρεμίας ο χρόνος διόδου για να περάσει το αίμα από τα κυψελιδικά τριχοειδή είναι περίπου 0,75 δευτερόλεπτα. Σε φυσιολογικούς πνεύμονες σε ηρεμία, το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα βρίσκονται σε ισορροπία μεταξύ αίματος και αέρα των κυψελίδων τη στιγμή που το αίμα έχει περάσει το ένα τρίτο της διαδρομής μεταξύ των κυψελιδικών τριχοειδών (Mulroney & Myers, 2009).

Κύριος σκοπός της αναπνοής είναι να μεταφέρει το οξυγόνο της ατμόσφαιρας μέσω της εισπνοής στους πνεύμονες και ακολούθως με την κυκλοφορία του αίματος να φτάσει στους ιστούς όλου του σώματος. Η αναπνοή ολοκληρώνεται με τη διαδικασία της εκπνοής με την οποία εξασφαλίζεται η αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα και των προϊόντων του μεταβολισμού. Αν αναλυθεί ολόκληρη η παραπάνω διαδικασία, τότε προκύπτουν τα παρακάτω βήματα (Βαρσαμίδης, 2016):

- Η διαδικασία της αναπνοής ξεκινά με την εισπνοή, κατά την οποία το άτομο προσλαμβάνει αέρα της ατμόσφαιρας. Συνήθως, η εισπνοή συνίσταται να πραγματοποιείται από τη μύτη, επειδή με αυτόν τον τρόπο υγραίνεται, καθαρίζεται και θερμαίνεται καλύτερα από ότι αν γινόταν από το στόμα. Ο αέρας αυτός φτάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων (Βαρσαμίδης, 2016).

- Οι κυψελίδες των πνευμόνων αποτελούν τη λειτουργική μονάδα αυτών και ολόκληρου του αναπνευστικού συστήματος. Σε αυτές γίνεται η ανταλλαγή των συστατικών του αίματος, μέσω των κυψελιδικών τριχοειδών. Κατά τη διαδικασία της αναπνοής, το οξυγόνο των κυψελίδων περνά στην κυκλοφορία του αίματος χάρη στη διαφορά πίεσης οξυγόνου μεταξύ των κυψελίδων και του αίματος της πνευμονικής κυκλοφορίας. Η πίεση οξυγόνου των κυψελίδων είναι μεγαλύτερη, οπότε το οξυγόνο διαχέεται από την περιοχή υψηλής (κυψελίδες) στην περιοχή χαμηλότερης πίεσης (αίμα πνευμονικής κυκλοφορίας) (Βαρσαμίδης, 2016).
- Στη συνέχεια, όταν πλέον το αίμα της πνευμονικής κυκλοφορίας είναι πλούσιο σε οξυγόνο, διαχέεται στους ιστούς όλου του σώματος, που είναι περιφερικοί. Στους ιστούς αυτούς η πίεση του οξυγόνου είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με την πίεση οξυγόνου του αίματος της πνευμονικής κυκλοφορίας άρα ξανά το οξυγόνο θα μεταφερθεί από την υψηλή στη χαμηλότερη πίεση. Το οξυγόνο του αίματος πρώτα θα διαχυθεί στα τριχοειδή και έπειτα στα κύτταρα (Βαρσαμίδης, 2016).
- Όταν πλέον το οξυγόνο του αίματος διαχυθεί μέσα στα κύτταρα των περιφερικών ιστών, αυτό θα χρησιμοποιηθεί για τις διάφορες λειτουργίες του. Μόλις καταναλωθεί και γίνουν όλες οι μεταβολικές διαδικασίες, θα σχηματιστεί διοξείδιο του άνθρακα και άλλα προϊόντα του μεταβολισμού που πρέπει να αποβληθούν από τον οργανισμό. Η πίεση του διοξειδίου του άνθρακα ανεβαίνει δραστικά, με αποτέλεσμα να διαχυθεί από τα κύτταρα προς τα λεγόμενα ιστικά τριχοειδή (Βαρσαμίδης, 2016).
- Από εκεί, το διοξείδιο του άνθρακα θα εισέλθει στο αίμα και θα φτάσει μέσω της κυκλοφορίας του στα πνευμονικά τριχοειδή. Μόλις φτάσει εκεί, θα διαχυθεί στις κυψελίδες, γιατί αυτές έχουν μικρότερη πίεση διοξειδίου του άνθρακα από ότι έχει το αίμα. Αυτήν ήταν η διαδικασία ανταλλαγής των αερίων της αναπνοής, δηλαδή της διακίνησης του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα (Βαρσαμίδης, 2016).

Με την αύξηση της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα, στέλνονται εντολές στο διάφραγμα και στους μεσοπλεύριους μύες μέσω των νεύρων ώστε να συσταθούν. Εάν έχουμε απότομη πτώση του οξυγόνου ή άνοδο του διοξειδίου του άνθρακα τότε τέτοια μηνύματα στέλνονται και στο αναπνευστικό κέντρο για να προκληθεί πιο έντονη εισπνοή και εκπνοή. Συναισθήματα όπως το άγχος και ο

φόβος μπορούν επίσης να δημιουργήσουν έναν πιο έντονο ρυθμό στην αναπνοή, όπως και κάποια αθλητική δραστηριότητα με το λεγόμενο λαχάνιασμα (Peate, 2018).

Το αναπνευστικό σύστημα κατατάσσεται σε ανώτερο και κατώτερο. Στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα ανήκουν η στοματική και ρινική κοιλότητα, ο λάρυγγας και ο φάρυγγας. Οι λειτουργίες της ανώτερης αναπνευστικής οδού είναι ιδιαίτερα σημαντικές αφού εξασφαλίζει (Peate, 2018):

- Την όσφρηση και την ομιλία
- Την εξασφάλιση ενός υγρού, καθαρού και ζεστού αέρα, για να περάσει στην κατώτερη αναπνευστική οδό, ελεύθερο από μεγάλα σωματίδια σκόνης του αέρα
- Την είσοδο του φαγητού και του αέρα μέσω του φάρυγγα και του λάρυγγα

Στην κατώτερη αναπνευστική οδό περιλαμβάνονται η τραχεία, οι δεξιοί και αριστεροί πρωτεύοντες βρόγχοι, και οι πνεύμονες. Μέσω της τραχείας ο αέρας περνά από τον λάρυγγα στους πνεύμονες. Σε περίπτωση που υπάρχουν κάποια μικρά σωματίδια, ενεργοποιείται ο βήχας ως αντανεκλαστικό των αισθητικών-ερεθιστικών υποδοχέων που βρίσκονται στην τραχεία και τους βρόγχους. Οι πνεύμονες προστατεύονται από τα πλευρά, το στέρνο και τους σπονδύλους. Χωρίζονται σε 5 λοβούς, 3 στον δεξί και 2 στον αριστερό πνεύμονα. Τελικό μέρος των βρόγχων και βρογχιολίων αποτελούν οι κυψελίδες οι οποίες σχηματίζουν τους κυψελιδικούς σάκους (Peate, 2018).

Για τη ρύθμιση της αναπνοής, δύο είναι οι νευρικοί μηχανισμοί, μέσω των οποίων ελέγχεται η δράση των αναπνευστικών μυών (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014). Ένας από εκείνους έχει τον έλεγχο της εκούσιας-θεληματικής αναπνοής ενώ ο άλλος της ακούσιας-αυτόματης αναπνοής. Στην περίπτωση της θεληματικής αναπνοής, ο έλεγχος ξεκινά από τον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου. Στην αυτόματη αναπνοή, όμως, ο έλεγχος ξεκινά από τον προμήκη και την γέφυρα του εγκεφάλου (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014). Η λειτουργία του προμηκικού κέντρου στηρίζεται στην έντονη ευαισθησία του να αντιδρά σε ερεθίσματα από διάφορα σημεία του σώματος. Το προμηκικό κέντρο έχει δύο περιοχές, την εισπνευστική και την εκπνευστική στις οποίες λειτουργούν οι νευρώνες οι οποίοι απαντούν σε ερεθίσματα και στέλνουν μηνύματα στον εγκέφαλο σχετικά με την εισπνοή και την εκπνοή. Στη γέφυρα του εγκεφάλου υπάρχει ένα άλλο κέντρο, το πνευμονοταξικό.

Αυτό σχετίζεται κυρίως με τον έλεγχο του συγχρονισμού της εισπνοής και της εκπνοής (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

Επίσης, εκτός από την περιοχή του εγκεφάλου, υπάρχουν και μέσα στους πνεύμονες υποδοχείς με τους οποίους ελέγχεται η διαδικασία της αναπνοής. Συγκεκριμένα, στους βρόγχους και τα βρογχιόλια των πνευμόνων, βρίσκονται οι λεγόμενοι τασεοϋποδοχείς και πιεσοϋποδοχείς. Η διέγερση αυτών συμβαίνει όταν οι πνεύμονες διατείνονται ή συμπιύσσονται. Μέσω του πνευμονογαστρικού νεύρου τα ερεθίσματα αυτά μεταφέρονται στα αναπνευστικά κέντρα ώστε να δοθούν οι απαραίτητες εντολές για να γίνει η διαδικασία της αναπνοής (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

Πιο συγκεκριμένα, οι τασεοϋποδοχείς ενεργοποιούνται κατά τη διάταση των πνευμόνων μετά από μια βαθιά εισπνοή. Οι υποδοχείς αυτοί σταματούν την εισπνοή καθώς στέλνουν το κατάλληλο μήνυμα στον εγκέφαλο, όταν η περαιτέρω διάταση των πνευμόνων θα προκαλούσε τραυματισμό του τοιχώματός τους. Αντίθετα, οι πιεσοϋποδοχείς δρουν κατά την εκπνοή. Συγκεκριμένα, όταν σε μια βαθιά εκπνοή, συμπυκθούν πλήρως οι πνεύμονες τότε οι υποδοχείς αυτοί στέλνουν το κατάλληλο ερέθισμα, ώστε να σταματήσει πλέον η εκπνοή και να ξεκινήσει η διαδικασία της εισπνοής (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014). Τα παραπάνω υποδηλώνονται και από την ίδια την ονομασία των υποδοχέων, αφού οι τασεοϋποδοχείς είναι οι υποδοχείς που ενεργοποιούνται κατά την τάση- διάταση των πνευμόνων, δηλαδή κατά την εισπνοή, ενώ οι πιεσοϋποδοχείς είναι οι υποδοχείς που ενεργοποιούνται κατά την πίεση-σύμπτυξη των πνευμόνων, δηλαδή κατά την εκπνοή (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014).

5.1.4. Πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες

Οι πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες, με βάση τα οποία γίνονται οι διάφορες αξιολογήσεις είναι οι εξής (Βαρσαμίδης, 2016):

- **Αναπνεόμενος όγκος (TV).** Αποτελεί τον όγκο αέρα κατά τη διάρκεια της εισπνοής ή της εκπνοής κάθε φορά που ο οργανισμός εκτελεί μια φυσιολογική αναπνοή. Φυσιολογική τιμή: 500 ml.

- **Εφεδρικός εισπνεόμενος όγκος (IRV).** Λέγεται αλλιώς και συμπληρωματικός. Αποτελεί στην ουσία την επιπλέον ποσότητα αέρα που μπορεί να εισέλθει στους πνεύμονες με την εισπνοή, εκτός από την ποσότητα του αναπνεόμενου. Φυσιολογική τιμή: 3000 ml.
- **Εφεδρικός εκπνεόμενος όγκος (ERV).** Αποτελεί τον επιπλέον αέρα που δύναται να εκπνευστεί από τους πνεύμονες. Μπορεί να συμβεί μετά από μια έντονη εκπνοή, αφού πρώτα εκπνευστεί ο αναπνεόμενος όγκος αέρα. Φυσιολογική τιμή: 1100 ml.
- **Υπολειπόμενος όγκος (RV).** Αποτελεί την ποσότητα του αέρα που δεν εκπνέεται αλλά παραμένει στους πνεύμονες ακόμα και μετά από μια έντονη εκπνοή. Φυσιολογική τιμή: 1200 ml. Ο υπολειπόμενος όγκος έχει μεγάλη σημασία ως αναπνευστικός δείκτης, καθώς είναι αυτός ο οποίος σχετίζεται με την παρουσία αέρα στις κυψελίδες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό να συμβαίνει αφού μέσω του κυψελιδικού αερισμού εξασφαλίζεται και η οξυγόνωση του αίματος ακόμα και όταν ο οργανισμός βρίσκεται μεταξύ των αναπνευστικών κινήσεων.
- **Δυναμικός εκπνεόμενος όγκος αέρα κατά το πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1).** Όπως υποδηλώνει και η ονομασία του, ο συγκεκριμένος αναπνευστικός δείκτης αποτελεί την ποσότητα του αέρα ο οποίος εκπνέεται κατά το πρώτο δευτερόλεπτο κατά την δυναμική- έντονη εκπνοή.
- **Εισπνευστική χωρητικότητα (IC= TV+ IRV).** Αποτελεί το άθροισμα του αναπνεόμενου και του εφεδρικού εισπνεόμενου όγκου. Στην πράξη αναφέρεται συνολικά στον αέρα που είναι εφικτό να εισπνεύσει ένα άτομο, με αρχή το τέλος μιας ήρεμης εκπνοής και τέλος το σημείο που θα νιώσει πως δε θα μπορεί να εκπτύξει περισσότερο τους πνεύμονές του. Φυσιολογική τιμή: 3500 ml.
- **Λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (FRC= ERV+ RV).** Αποτελεί το άθροισμα του εφεδρικού υπολειπόμενου όγκου και του υπολειπόμενου

όγκου. Στην πράξη αναφέρεται στον αέρα που παραμένει στους πνεύμονες αφού έχει ολοκληρωθεί μια ήρεμη εκπνοή. Φυσιολογική τιμή: 2300 ml.

- **Ζωτική χωρητικότητα (VC=IRV+TV+ERV).** Αποτελεί το άθροισμα του εφεδρικού εισπνεόμενου, του αναπνεόμενου και του εφεδρικού εκπνεόμενου όγκου. Στην πράξη αναφέρεται στη μεγαλύτερη ποσότητα αέρα που μπορεί να αποβληθεί από τους πνεύμονες ενός ατόμου. Προϋπόθεση είναι ότι το άτομο θα πρέπει πρώτα να έχει εισπνεύσει και τον μεγαλύτερο βαθμό αέρα που μπορεί με την εισπνοή, ώστε να γεμίσει όσο το δυνατόν περισσότερο τους πνεύμονες, ενώ η εκπνοή θα πρέπει να εκτελεστεί με κατάλληλο τρόπο, με σκοπό να βγάλει όσο το δυνατόν περισσότερο αέρα. Φυσιολογική τιμή: 4600 ml. Προκειμένου να μετρηθεί η ζωτική χωρητικότητα ενός ατόμου, χρησιμοποιούνται διαφορετικοί υπολογισμοί ανάλογα με το φύλο του ατόμου.

Στους άνδρες, ισχύει η παρακάτω εξίσωση: $VC (ml) = [27,63 - (0,12 \times \text{ηλικία})] \times \text{ύψος} (cm)$.

Στις γυναίκες, ισχύει, όμως, αυτήν η εξίσωση: $VC (ml) = [21,78 - (0,1 \times \text{ηλικία})] \times \text{ύψος} (cm)$.

Σημαντικό είναι να σημειωθεί πως καθώς μεγαλώνει η ηλικία του ατόμου, ελαττώνεται η τιμή της ζωτικής του χωρητικότητας, γεγονός που οφείλεται στη μειωμένη ελαστικότητα των πνευμόνων καθώς και στη δυσκαμψία του θωρακικού τοιχώματος που αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου.

- **Ολική πνευμονική χωρητικότητα (TLC= IRV+ERV+TV+RV).** Αποτελεί τον μέγιστο όγκο αέρα μέχρι τον οποίο είναι δυνατόν να γίνει η έκπτυξη των πνευμόνων, αφού πρώτα το άτομο έχει εκτελέσει μέγιστη εισπνευστική προσπάθεια. Φυσιολογική τιμή: 5800 ml.

Σε γενικές γραμμές, οι γυναίκες εμφανίζουν ελάττωση στους αναπνευστικούς όγκους και χωρητικότητες σε σύγκριση με τους άνδρες, σε ποσοστό περίπου ίσο με 20-25%. Σχετικά με τη σωματική διάπλαση του ατόμου, τα άτομα που είναι μεγαλόσωμα εμφανίζουν μεγαλύτερους όγκους και χωρητικότητες συγκριτικά με τα άτομα που έχουν πιο μικρή σωματική διάπλαση (Βαρσαμίδης, 2016).

Επιπλέον, άλλος ένας σημαντικός αναπνευστικός δείκτης είναι ο κατά λεπτό αναπνεόμενος όγκος αέρα. Αποτελεί τη νέα ποσότητα αέρα που αναπνέει ένα άτομο σε διάστημα ενός λεπτού και ισούται με το γινόμενο του αναπνεόμενου όγκου επί τη συχνότητα της αναπνοής. Επομένως, αφού φυσιολογικά ο αναπνεόμενος αέρας ισούται με 500 ml και η φυσιολογική συχνότητα αναπνοής είναι ίση με 12 αναπνοές ανά 1 λεπτό, ο κατά λεπτό αναπνεόμενος αέρας θα ισούται περίπου με 6 λίτρα για κάθε λεπτό (Βαρσαμίδης, 2016).

Όταν ο ασθενής πάσχει από κάποια πάθηση αποφρακτικού ή περιοριστικού τύπου παρατηρούνται οι εξής αλλαγές (Χριστάρα & Παπαδοπούλου, 2014):

- Σε παθήσεις περιοριστικού τύπου, όπου παρατηρείται μείωση του φυσιολογικού πνευμονικού ιστού (π.χ. σε καρκίνο του πνεύμονα, πνευμονικό οίδημα) η ζωτική χωρητικότητα ελαττώνεται.
- Η ολική πνευμονική χωρητικότητα μειώνεται σε παθήσεις περιοριστικού τύπου και αυξάνεται ή παραμένει σε φυσιολογικά επίπεδα σε πνευμονοπάθειες αποφρακτικού τύπου.
- Η λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα και ο υπολειπόμενος όγκος αυξάνονται όταν υπάρχει υπερδιάταση των πνευμόνων του ασθενή. Αυτή η αύξηση παρατηρείται σε αποφρακτικού τύπου πνευμονοπάθειες, όπως είναι η ΧΑΠ.
- Σε αποφρακτικές πνευμονοπάθειες παρατηρείται επίσης αύξηση του λόγου μεταξύ του υπολειπόμενου όγκου προς την ολική πνευμονική χωρητικότητα, σε ποσοστό 30%.

5.2. Αναπνευστικές Παθήσεις - ΧΑΠ

5.2.1. Ορισμός ΧΑΠ

Η Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) ορίζεται ως μια συχνή πάθηση που δύναται να προληφθεί και να θεραπευτεί (GOLD, 2021). Η ασθένεια αυτή χαρακτηρίζεται από επίμονα αναπνευστικά συμπτώματα κι από περιορισμένη ροή αέρα εξαιτίας ανωμαλιών των αεραγωγών ή/και των κυψελίδων, τα οποία κατά κύριο λόγο οφείλονται σε υπερέκθεση σε επιβλαβείς ουσίες και επηρεάζονται από πλήθος παραγόντων, ανάμεσα στους οποίους είναι η μη φυσιολογική ανάπτυξη του πνεύμονα (GOLD, 2021). Σημαντικές συννοσηρότητες μπορεί να έχουν επίδραση στη νοσηρότητα και στη θνησιμότητα της ασθένειας (GOLD, 2021).

5.2.2. Επιδημιολογία ΧΑΠ

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), 65 εκατομμύρια άτομα πάσχουν από μέτρια και σοβαρή χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) (WHO, 2010). Παραπάνω από 3 εκατομμύρια άτομα κατέληξαν από ΧΑΠ το 2005, δηλαδή το 5% των συνολικών θανάτων παγκοσμίως. Η πλειοψηφία των διαθέσιμων πληροφοριών για την επιδημιολογία, τη νοσηρότητα και θνητότητα της ΧΑΠ είναι από τις ανεπτυγμένες χώρες. Και σε εκείνες όμως, η συλλογή έγκυρων επιδημιολογικών δεδομένων είναι δαπανηρή και δύσκολη. Εκτιμάται ότι σχεδόν το 90% των θανάτων λόγω ΧΑΠ εντοπίζονται σε χώρες χαμηλού και μέσου εισοδήματος (WHO, 2010).

Παλαιότερα η ΧΑΠ ήταν συνηθέστερη στον ανδρικό πληθυσμό, λόγω όμως της αύξησης του καπνίσματος στις γυναίκες των ανεπτυγμένων χωρών και της μεγαλύτερης έκθεσης σε ρύπους εσωτερικών χώρων στις χώρες χαμηλού εισοδήματος, η ασθένεια επηρεάζει άνδρες και γυναίκες σχεδόν ισότιμα (WHO, 2010). Το 2002 η ΧΑΠ ήταν η 5^η σε αιτία θανάτου, ενώ το 2009 ήταν 4^η, με 2,75 εκατομμύρια θανάτους παγκοσμίως (WHO, 2010). Η συνολική θνητότητα της ΧΑΠ προβλέπεται ότι θα αυξηθεί πάνω από 30% στα επόμενα 10 χρόνια εάν δεν

ληφθούν άμεσα μέτρα για την ελάττωση των παραγόντων κινδύνου και κατά κύριο λόγο, του καπνίσματος. Έχει εκτιμηθεί πως το 2030 η ΧΑΠ θα είναι η 3^η αιτία θανάτου στον κόσμο (WHO, 2010).

Σε διαγνωσμένους ασθενείς, η ΧΑΠ είναι μια δυσλειτουργία που προκαλεί αναπηρία, και συνοδεύεται από αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής, συμπεριλαμβανομένων και των ασθενών ηλικίας 40 ετών και άνω, που πάσχουν από ΧΑΠ μέτριας βαρύτητας (Raheison & Girodet, 2009). Οι παράγοντες που σχετίζονται σημαντικά με τη φτωχή ποιότητα ζωής είναι: η σοβαρότητα της αναπνευστικής βλάβης, που υπολογίζεται με την FEV1, η χρήση οξυγονοθεραπείας, η συχνότητα καταφυγής στα επείγοντα περιστατικά, και η συχνότητα εισαγωγής στο νοσοκομείο για νοσηλεία (Raheison & Girodet, 2009). Μόνο στις ΗΠΑ η δύσπνοια αποτελεί σύμπτωμα σε τουλάχιστον 4 εκατομμύρια ασθενείς σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, σε δωμάτια νοσοκομείων (Anzueto & Miravittles, 2017).

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί η σοβαρότητα των συννοσηροτήτων που συχνά σχετίζονται με τη ΧΑΠ. Υπολογίζεται ότι περίπου τα 2/3 των ασθενών με ΧΑΠ έχουν μία ή δύο συννοσηρότητες. Οι βασικές συννοσηρότητες είναι οι καρδιαγγειακές διαταραχές, βρογχικός καρκίνος, λοιμώξεις του αναπνευστικού, θρομβοεμβολιακές δυσλειτουργίες, η ύπαρξη σχετιζόμενου άσθματος, υψηλή πίεση αίματος, οστεοπόρωση, αρθρικός πόνος, γαστροοισοφαγικό έλκος, κατάθλιψη και ανησυχία (Raheison & Girodet, 2009).

Η ΧΑΠ αποτελεί μια νόσο που είναι ιδιαίτερα υποεκτιμημένη και υποδιαγνωσμένη παγκοσμίως, και από τους ασθενείς, αλλά και από τους επαγγελματίες υγείας. Το γεγονός ότι αρκετοί ασθενείς αρχικού σταδίου ενδέχεται να είναι ασυμπτωματικοί ή να εμφανίζουν συμπτώματα που δεν υπολογίζονται από εκείνους σαν παθολογικά, δείχνει ότι ο επιπολασμός της ΧΑΠ υποεκτιμάται από εθνικές αλλά και από παγκόσμιες εκτιμήσεις (Σταφυλά, 2018). Τα διαθέσιμα δεδομένα από Ευρώπη και Ηνωμένες Πολιτείες αναφέρουν ότι τα ποσοστά υποδιάγνωσης της νόσου διαφέρουν σημαντικά μεταξύ διαφορετικών χωρών και διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων με τις εκτιμήσεις να κυμαίνονται από 12% έως και 86% (Σταφυλά, 2018).

Όσον αφορά τα επιδημιολογικά στοιχεία για την Ελλάδα, δεδομένα έχουμε από την μελέτη των Συχλετίδη και συν. (2005) που πραγματοποιήθηκε στη Βόρεια

Ελλάδα. Ο επιπολασμός σύμφωνα με αυτή τη μελέτη ήταν κατά μέσο όρο 5,6% (8,2% στους άνδρες και 2,5% στις γυναίκες). Σε άλλη έρευνα για την Ελλάδα αναφέρεται ότι ο επιπολασμός της ΧΑΠ σε πληθυσμό >35 ετών, με ιστορικό καπνίσματος τουλάχιστον 100 τσιγάρα, είναι 8,4%, ενώ ανά φύλο 11,6% για τους άνδρες και 4,8% για τις γυναίκες. Τοπογραφικά, ο επιπολασμός της ΧΑΠ στην Αθήνα είναι 6%, για άλλες αστικές περιοχές 10,1%, για ημιαστικές περιοχές 8,5% και για αγροτικές περιοχές 9,1%, ενώ το υψηλότερο ποσοστό καταγράφηκε στους άνδρες αγροτικών περιοχών 15,1% (Τζανάκης και συν., 2004). Στην Ελλάδα το ποσοστό μη διαγνωσμένων ασθενών είναι υψηλό, αφού σύμφωνα με τη μελέτη των Σπυράτος και συν, το 52,6% των ασθενών με ΧΑΠ παραμένει μη διεγνωσμένο (Σταφυλά, 2018).

5.2.3. Παθογένεια - Παθοφυσιολογία ΧΑΠ

5.2.3.1. Παθογένεια

Η φλεγμονή που παρατηρείται στην αναπνευστική οδό των ασθενών με ΧΑΠ μοιάζει να είναι μια τροποποίηση της φυσιολογικής φλεγμονώδους αντίδρασης του αναπνευστικού συστήματος σε χρόνιους επιβλαβείς παράγοντες, όπως το κάπνισμα (GOLD, 2021). Οι μηχανισμοί για αυτή την παθολογικά ενισχυμένη φλεγμονή είναι κατανοητοί προς το παρόν, αλλά μπορεί, τουλάχιστον εν μέρει, να είναι γενετικά καθορισμένοι. Παρόλο που μερικοί ασθενείς αναπτύσσουν ΧΑΠ δίχως να καπνίζουν, η φύση της φλεγμονώδους αντίδρασης σε αυτούς τους ασθενείς είναι επίσης άγνωστη. Το οξειδωτικό φορτίο και η αύξηση των πρωτεάσων στους πνεύμονες πιθανόν να επιδεινώνουν τη φλεγμονή των πνευμόνων (GOLD, 2021). Οι μηχανισμοί αυτοί μαζί, ίσως οδηγούν στις χαρακτηριστικές παθολογικές αλλαγές της ΧΑΠ. Η φλεγμονή των πνευμόνων παραμένει και ύστερα από τη διακοπή του καπνίσματος μέσω αγνώστων μηχανισμών, ωστόσο αυτοαντιγόνα και διαταραχές στους μικροοργανισμούς των πνευμόνων είναι πιθανό να παίζουν ρόλο. Παρόμοιοι μηχανισμοί ίσως συμβαίνουν για σχετικές χρόνιες ασθένειες (GOLD, 2021).

Οξειδωτικό Στρες: Το οξειδωτικό στρες μπορεί να αποτελεί έναν σημαντικό ενισχυτικό μηχανισμό για τη ΧΑΠ. Βιολογικοί δείκτες οξειδωτικού στρες (π.χ. υπεροξειδίου του

υδρογόνου, 8-ισοπροσπάνη) είναι αυξημένοι στο εκπνευστικό συμπύκνωμα, στις εκκρίσεις, και στη συστηματική κυκλοφορία των ασθενών με ΧΑΠ. Το οξειδωτικό στρες αυξάνεται περισσότερο κατά τη διάρκεια των παροξυσμών. Οξειδωτικοί παράγοντες προσλαμβάνονται από καπνό τσιγάρου και άλλων εισπνεόμενων σωματιδίων, καθώς και απελευθερώνονται από τα ενεργοποιημένα φλεγμονώδη κύτταρα όπως τα μακροφάγα και τα ουδετερόφιλα. Πιθανόν είναι επίσης να παρατηρηθεί μείωση στα ενδογενή αντιοξειδωτικά σε ασθενείς με ΧΑΠ, σαν αποτέλεσμα των μειωμένων επιπέδων του μεταγραφικού παράγοντα Nrf2 που ρυθμίζει πολλά γονίδια αντιοξειδωτικών ουσιών (GOLD, 2021).

Διαταραχή ισορροπίας πρωτεασών-αντιπρωτεασών: Παρατηρούνται σημαντικές ενδείξεις στους πνεύμονες των ασθενών με ΧΑΠ, ότι υπάρχει διαταραχή της σχέσης μεταξύ πρωτεασών, οι οποίες διασπούν τα συστατικά του συνδετικού ιστού, και των αντιπρωτεασών που κάνουν το ακριβώς αντίθετο. Αυξημένα επίπεδα διαφόρων πρωτεασών, προερχόμενα από τα φλεγμονώδη κύτταρα και τα επιθηλιακά κύτταρα, έχουν εντοπισθεί σε ασθενείς με ΧΑΠ. Σημαντικές ενδείξεις επίσης αναφέρουν ότι οι πρωτεάσες αυτές ίσως αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Η καταστροφή της ελαστίνης λόγω των πρωτεασών, η οποία αποτελεί στοιχειώδες συστατικό του πνευμονικού παρεγχύματος, πιστεύεται ότι είναι σημαντικό χαρακτηριστικό του εμφυσήματος, αλλά ίσως να καθίσταται δύσκολο να εγκατασταθεί στις μεταβολές των αεραγωγών (GOLD, 2021).

Φλεγμονώδη Κύτταρα: Στη ΧΑΠ παρατηρείται αυξημένος αριθμός μακροφάγων στους περιφερικούς αεραγωγούς, στο πνευμονικό παρέγχυμα και στα πνευμονικά αγγεία, μαζί με την ταυτόχρονη αυξημένη ενεργοποίηση των ουδετερόφιλων και την αύξηση των λεμφοκυττάρων, μαζί με τα Tc1, Th1, Th17 και ILC3. Σε κάποια άτομα ενδέχεται επίσης να εντοπισθεί άνοδος στα ηωσινόφιλα όπως Th2 ή ILC2. Όλα αυτά τα φλεγμονώδη κύτταρα μαζί, σε συνδυασμό με τα επιθηλιακά και άλλα δομικά κύτταρα απελευθερώνουν πολλαπλούς φλεγμονώδεις μεσολαβητές (GOLD, 2021).

Φλεγμονώδεις μεσολαβητές: Η ευρεία ποικιλία φλεγμονωδών παραγόντων, που είναι αποδεδειγμένο ότι αυξάνονται στους ασθενείς με ΧΑΠ, προσελκύουν φλεγμονώδη κύτταρα από την κυκλοφορία (χημειοτακτικοί παράγοντες), ενισχύοντας τη διαδικασία της φλεγμονής (προφλεγμονώδεις κυτοκίνες), και προκαλούν δομικές μεταβολές (αυξητικοί παράγοντες) (GOLD, 2021).

Περιβρογχυτική και διάμεση ίνωση: Η περιβρογχυτική ίνωση και οι διάμεσες αδιαφάνειες έχουν εντοπισθεί σε ασθενείς με ΧΑΠ ή σε ασυμπτωματικούς καπνιστές. Υπέρμετρη παραγωγή αυξητικών παραγόντων μπορεί να παρατηρηθεί σε καπνιστές ή σε άτομα με προηγούμενη φλεγμονή των αεραγωγών που έχουν ΧΑΠ. Η φλεγμονή ενδέχεται να προηγείται της ίνωσης ή η επανειλημμένη βλάβη των αεραγωγών από μόνη της είναι πιθανόν να οδηγήσει σε υπερπαραγωγή μυϊκού και ινώδη ιστού. Κάτι τέτοιο ίσως και να αποτελεί παράγοντα που συμβάλει στην ανάπτυξη του περιορισμού των μικρών αεραγωγών και τελικά σε καταστροφή αυτών που ίσως προηγείται της ανάπτυξης εμφυσήματος (GOLD, 2021).

5.2.3.2. Παθοφυσιολογία

Στη Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια, συμβαίνει απόφραξη στους αεραγωγούς, κυρίως σε αυτούς με μικρότερο μέγεθος. Συνέπεια της απόφραξης αποτελεί η μείωση της αναλογίας FEV1/FVC. Η παγίδευση αέρα που παρατηρείται οφείλεται στο συνδυασμό της στένωσης των μικρών σε μέγεθος αεραγωγών, που είναι μη αναστρέψιμη, και της απώλειας των κυψελιδικών συνδέσεων, λόγω του εμφυσήματος. Συνέπεια των παραπάνω, αποτελεί η υπερδιάταση των πνευμόνων που έχει ως αποτέλεσμα οι πνεύμονες να έχουν αύξηση της συνολικής χωρητικότητάς τους αλλά και αύξηση του όγκου τους κατά την ανάπαυση. Όλα αυτά, σε συνδυασμό με τη μειωμένη απόκριση στην άσκηση, οδηγούν σε μειωμένη αντοχή και δύσπνοια που σχετίζεται με την άσκηση. Έτσι, ο ασθενής με ΧΑΠ οδηγείται τελικά σε υποξία (Page et al., 2016).

Στην ΧΑΠ το κύριο σύμπτωμα αποτελεί ο υπερπληθωρισμός των πνευμόνων και η παγίδευση του αέρα. Ο υπερπληθωρισμός αποτελεί την κύρια αιτία που προκαλεί συμπτώματα δύσπνοιας σε ασθενείς με ΧΑΠ ενώ συνδέεται επίσης με τη μείωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η παγίδευση του αέρα στην Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια συμβαίνει κυρίως λόγω τραυματισμού και βλάβης στην ουσία ελαστίνη, η οποία είναι υπεύθυνη για την έκπτυξη των αεραγωγών και τη διακίνηση του αέρα, αλλά και λόγω της στένωσης αυτών (Kim, 2017). Από τη στιγμή που υπάρχει βλάβη στο ελαστικό τοίχωμα των πνευμόνων και στένωση, είναι αδύνατον να ασκηθούν οι απαραίτητες πιέσεις από τα τοιχώματα και έτσι ο αέρας να κατευθυνθεί προς τις κυψελίδες. Έτσι, ο αέρας παραμένει στους

πνεύμονες και προκαλεί τον λεγόμενο υπερπληθωρισμό, δηλαδή την αύξηση της τιμής του υπολειπόμενου αέρα στους πνεύμονες. Του αέρα δηλαδή που παραμένει ακόμη και μετά την εκπνοή (Kim, 2017). Για την αντιμετώπιση του υπερπληθωρισμού, τα βρογχοδιασταλτικά θεωρούνται το πλέον βοηθητικό φάρμακο για την αντιμετώπιση της κατάστασης. Η θετική επίδρασή τους οφείλεται στο γεγονός πως μετά την χορήγησή τους, μειώνεται ο υπερπληθωρισμός στους πνεύμονες του ασθενούς, χάρη και στη βρογχοδιαστολή που προκαλούν (Kim, 2017).

Η ΧΑΠ σε νευροφυσιολογικό επίπεδο περιλαμβάνει απόφραξη της κανονικής ροής του αέρα. Η δυσλειτουργία της ανταλλαγής του αέρα στο επίπεδο των κυψελίδων είναι η αιτία που προκαλεί το αίσθημα της δύσπνοιας. Το γεγονός ότι δεν ανταλλάσσεται ο αέρας και μένει παγιδευμένος προκαλεί υπερδιάταση των πνευμόνων, οδηγώντας σε πολλαπλές πηγές νευρικής εισόδου όπου περνά ο σωματοαισθητικός φλοιός και προκαλείται έτσι η δύσπνοια. Με αυτόν τον τρόπο παρατηρείται αυξημένη δραστηριότητα από το αναπνευστικό κέντρο ενώ ο πνευμονικός αερισμός παραμένει μειωμένος. Η υπερβολική αναπνευστική δραστηριότητα, από τη άλλη, είναι αποτέλεσμα της δραστηριότητας των αναπνευστικών προσαγωγών μυών και του κινητικού φλοιού (Anzueto & Miravittles, 2017).

Όσον αφορά την ασθένεια της ΧΑΠ, η δύσπνοια αποτελεί συχνό σύμπτωμα, η συχνότητα του οποίου ποικίλλει σε κάθε περίπτωση. Σημαντικό είναι να μην παρατηρείται κατά τη διάρκεια της ανάπαυσης, ενώ είναι πολύ ανησυχητικό όταν παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε άτομα, όταν συνομήλικοί τους τα καταφέρνουν χωρίς δυσκολία. Η ένταση της δύσπνοιας και το σφίξιμο στο στήθος είναι διαφορετική κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ οι περισσότεροι ασθενείς αναφέρουν την μεγαλύτερη ένταση μετά το πρωινό ξύπνημα. Το τελευταίο είναι λογικό αν αναλογιστεί κανείς πως οι εκκρίσεις μένουν ακινητοποιημένες κατά τη διάρκεια του ύπνου και άρα είναι αυξημένη η ανάγκη απέκκρισης όταν ο οργανισμός ξεκινά ξανά (Anzueto & Miravittles, 2017).

Ακόμη, η ΧΑΠ αποτελεί μια από τις αναπνευστικές νόσους η οποία συνδέεται επίσης και με χρόνια ή και οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια. Όσο ο FEV1 παραμένει σε φυσιολογικά επίπεδα ή έχει υποστεί μικρού επιπέδου μείωση, τότε τα αρτηριακά επίπεδα οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα είναι και αυτά φυσιολογικά. Ωστόσο,

κατά τη διάρκεια της άσκησης, εμφανίζεται υποξαιμία στα άτομα με ΧΑΠ, δηλαδή μείωση των επιπέδων οξυγόνο στο αίμα. Η μείωση αυτήν παρατηρείται συνήθως στα αρχικά στάδια της νόσου, ενώ όταν εξελίσσεται σε σοβαρότερου επιπέδου ΧΑΠ, η υποξαιμία μπορεί να εμφανιστεί πέρα από την άσκηση, και σε καταστάσεις ηρεμίας (Kim, 2017).

5.2.3.3. Διαφορά φλεγμονής μεταξύ ΧΑΠ και άσθματος

Ενώ η ΧΑΠ και αντίστοιχα το άσθμα σχετίζονται με χρόνια φλεγμονή της αναπνευστικής οδού, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στα φλεγμονώδη κύτταρα και τους μεσολαβητές που σχετίζονται με τις δύο παθήσεις. Σε μερικούς ασθενείς με ΧΑΠ παρατηρείται φλεγμονώδες μοτίβο με αυξημένα ηωσινόφιλα (GOLD, 2021).

5.2.4. Κλινική εικόνα ΧΑΠ

Η χρόνια και προοδευτική δύσπνοια είναι το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ΧΑΠ (GOLD, 2021). Ο βήχας με παραγωγή πτυέλων παρουσιάζεται στο 30% των ασθενών. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να ποικίλουν από ημέρα σε ημέρα και μπορεί να παρουσιαστεί περιορισμός της ροής του αέρα με το πέρασμα των χρόνων (GOLD, 2021). Τα άτομα, κυρίως όσοι επηρεάζονται από παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΧΑΠ, που παρουσιάζουν αυτά τα συμπτώματα πρέπει να εξεταστούν για τον εντοπισμό της αιτίας. Τα συμπτώματα αυτά των ασθενών, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα, ώστε με τη βοήθειά τους να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας (GOLD, 2021). Σημαντική μείωση της ροής αέρα είναι πιθανό επίσης να εντοπισθεί, χωρίς τα συμπτώματα της χρόνιας δύσπνοιας ή/και βήχα με παραγωγή πτυέλων και το αντίστροφο (GOLD, 2021). Ενώ η ΧΑΠ εντοπίζεται στη βάση του περιορισμού της ροής αέρα, πρακτικά η απόφαση για το εάν είναι απαραίτητη η ιατρική βοήθεια κρίνεται από την επιρροή των συμπτωμάτων στη λειτουργικότητα του ασθενή. Ένα άτομο ενδέχεται να χρειαστεί ιατρική προσοχή λόγω χρόνιων αναπνευστικών συμπτωμάτων ή και εξαιτίας ενός οξέος, παροδικού επεισοδίου από επιδεινωμένα αναπνευστικά συμπτώματα. (GOLD, 2021).

5.2.4.1. Δύσπνοια

Η δύσπνοια, ένα από τα βασικότερα συμπτώματα της ΧΑΠ, είναι μια σημαντική αιτία αναπηρίας και άγχους που συνδέονται με την ασθένεια. Οι τυπικοί ασθενείς με ΧΑΠ περιγράφουν τη δύσπνοιά τους σαν μια αυξημένη προσπάθεια να ανασάνουν, βάρος στο στήθος, έλλειψη αέρα, ή “λαχάνιασμα”. Παρόλα αυτά, οι όροι που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της δύσπνοιας μπορεί να διαφέρουν και σε ατομικό αλλά και σε πολιτισμικό επίπεδο (GOLD, 2021).

Ένα από τα κύρια συμπτώματα της Χρόνιας Αποφρακτικής Πνευμονοπάθειας αποτελεί η δύσπνοια. Με τον όρο δύσπνοια γίνεται αναφορά στη δυσκολία της αναπνοής, που εμφανίζουν ασθενείς σε διάφορες αναπνευστικές και καρδιακές νόσους. Στην περίπτωση της ΧΑΠ η περιορισμένη σωματική δραστηριότητα, τα αυξημένα επίπεδα άγχους σε συνδυασμό με την κατάθλιψη και τα χαμηλά επίπεδα στην ποιότητα ζωής των ασθενών, είναι ορισμένοι μόνο από τους παράγοντες που ευθύνονται για το αίσθημα της δύσπνοιας. Κυριότερη, ωστόσο, φαίνεται να είναι ο ανεπαρκής εξαερισμός (Anzueto & Miravittles, 2017).

Στην περίπτωση της αναπνευστικής δύσπνοιας παρατηρείται στένωση και απόφραξη του λάρυγγα, της τραχείας και/ ή των βρόγχων. Ως εξωτερικά σημάδια, ιδιαίτερα βοηθητικά και για τη διάγνωση, αποτελούν μια ορατή εσοχή στους υπερκοιλιακούς και στους μεσοπλεύριους χώρους καθώς και στο επιγάστριο. Αυτά τα σημάδια συνοδεύονται συνήθως από έντονο συριγμό και ξηρό βήχα (Anzueto & Miravittles, 2017).

Ακόμη, η ένταση των συμπτωμάτων που προκαλεί η δύσπνοια φαίνεται πως αποτελεί υποκειμενική εμπειρία του καθενός και δεν μπορεί να καθοριστεί με ακρίβεια (Anzueto & Miravittles, 2017).

5.2.4.2. Βήχας

Ο χρόνιος βήχας είναι συνήθως το αρχικό σύμπτωμα της ΧΑΠ και συνήθως παραβλέπεται από τους ασθενείς ως μία προβλεπόμενη επίπτωση από το κάπνισμα ή/και την περιβαλλοντική ρύπανση. Στα πρώτα στάδια, ο βήχας ενδέχεται να είναι διακοπτόμενος όμως ακολούθως, μπορεί να γίνει καθημερινός και

συχνότερος μέσα στην ημέρα. Ο χρόνιος βήχας στη ΧΑΠ μπορεί να είναι παραγωγικός ή μη παραγωγικός. Σε κάποιες περιπτώσεις, σημαντική μείωση της ροής του αέρα μπορεί να παρουσιαστεί ακόμη και δίχως το σύμπτωμα του βήχα (GOLD, 2021).

5.2.4.3. Παραγωγή πτυέλων

Οι ασθενείς με ΧΑΠ συνήθως εκκρίνουν μικρές ποσότητες επίμονων πτυέλων με τον βήχα. Η συχνή παραγωγή πτυέλων για τρεις ή περισσότερους μήνες για δύο συνεχή έτη (σε συνδυασμό με την απουσία άλλων καταστάσεων που το αιτιολογούν) αποτελεί τον κλασσικό ορισμό της χρόνιας βρογχίτιδας, όμως αυτή είναι μία κάπως τυχαία τοποθέτηση που δεν αντικατοπτρίζει ολόκληρο το φάσμα της παραγωγής πτυέλων που παρουσιάζεται στη ΧΑΠ. Επιπλέον, η παραγωγή πτυέλων μπορεί να είναι διακοπτόμενη με περιόδους επανεμφάνισης που παρεμβάλλονται από περιόδους υποχώρησης. Οι ασθενείς που παράγουν μεγάλες ποσότητες πτυέλων μπορεί να παρουσιάζουν υποκείμενες βρογχεκτασίες. Η παρουσία πυωδών πτυέλων υποδεικνύει μία αύξηση των φλεγμονώδων μεσολαβητών και η ανάπτυξή της μπορεί να εντοπίσει την επίθεση μιας βακτηριακής παρόξυνσης, αν και αυτή η συσχέτιση είναι κάπως αδύναμη (GOLD, 2021).

5.2.4.4. Συριγμός και σφίξιμο στο στήθος

Ο συριγμός και η αίσθηση σφίξιματος στο στήθος είναι συμπτώματα που μπορεί να διαφέρουν ανά ημέρα ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ο ηχητικός συριγμός μπορεί να προέρχεται από το λαρυγγικό επίπεδο και να μη συνοδεύεται από ανωμαλίες με τη χρήση στηθοσκοπίου. Εναλλακτικά, ο εκτενής εισπνευστικός ή εκπνευστικός συριγμός μπορεί να εντοπισθεί με στηθοσκόπιο. Το σφίξιμο στο στήθος που συχνά συνοδεύεται από δυσφορία, είναι φτωχά εντοπισμένο, μυϊκής προέλευσης και μπορεί να εμφανιστεί από ισομετρική των μεσοπλεύριων μυών. Η απουσία συριγμού ή σφίξιματος δεν αναιρεί τη διάγνωση ΧΑΠ, ούτε η παρουσία των συμπτωμάτων αυτών επιβεβαιώνουν τη διάγνωση άσθματος (GOLD, 2021).

5.2.4.5. Επιπλέον χαρακτηριστικά σοβαρής ασθένειας

Κόπωση, απώλεια βάρους, απώλεια μυϊκής μάζας και ανορεξία αποτελούν συνήθη προβλήματα σε ασθενείς με σοβαρή και πολύ σοβαρή ΧΑΠ. Έχουν προγνωστική σημασία και μπορούν επίσης να είναι ενδείξεις άλλων ασθενειών, όπως φυματίωσης ή καρκίνου του πνεύμονα και ως εκ τούτου πρέπει πάντα να διερευνώνται. Το συγκοπτικό επεισόδιο κατά τη διάρκεια του βήχα οφείλεται εξαιτίας της απότομης αύξησης της ενδοθωρακικής πίεσης κατά τον εκτεταμένο βήχα. Οι παροξυσμοί βήχα μπορούν επίσης να προκαλέσουν κατάγματα πλευρών, που κάποιες φορές είναι ασυμπτωματικά. Το οίδημα στους αστραγάλους, μπορεί να αποτελεί τη μόνη ένδειξη της παρουσίας πνευμονικής καρδιάς. Συμπτώματα κατάθλιψης ή/και άγχους αξίζει να ερωτηθούν κατά τη λήψη του ιστορικού καθώς είναι συνήθη στη ΧΑΠ και σχετίζονται με χαμηλή ποιότητα υγείας, αυξημένο κίνδυνο παροξύνσεων και επείγουσα νοσηλεία (GOLD, 2021).

5.2.5. Αίτια ΧΑΠ

Παρόλο που το κάπνισμα είναι ένας από τους πιο καλά μελετημένους παράγοντες κινδύνου της ΧΑΠ, δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας κινδύνου, και υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις από επιδημιολογικές έρευνες ότι και οι μη καπνίζοντες μπορούν επίσης να εμφανίσουν χρόνια περιορισμό στη ροή αέρα. Τα περισσότερα στοιχεία που αφορούν τους παράγοντες κινδύνου για την ΧΑΠ προέρχονται από προοπτικές επιδημιολογικές μελέτες που αναδεικνύουν συσχετισμούς, παρά σχέση αίτιου-αιτιατού. Ωστόσο, σε σύγκριση με τους καπνίζοντες με ΧΑΠ, τα άτομα που δεν έχουν καπνίσει ποτέ και έχουν χρόνια περιορισμό στη ροή αέρα έχουν λιγότερα συμπτώματα, ηπιότερες νοσηρότητες και χαμηλότερη επιβάρυνση από τη συστηματική φλεγμονή. Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι τα άτομα που δεν έχουν καπνίσει ποτέ και έχουν χρόνια περιορισμό στους αεραγωγούς δε φαίνεται να έχουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα, ή καρδιαγγειακές συννοσηρότητες, σε σύγκριση με αυτούς που δεν έχουν περιορισμό. Ωστόσο, υπάρχουν στοιχεία ότι έχουν αυξημένες πιθανότητες για εμφάνιση πνευμονίας και θνητότητας από αναπνευστική ανεπάρκεια (GOLD, 2021).

Παρόλο που υπάρχουν πολλές εκτενείς έρευνες σχετικά με τη ΧΑΠ που έχουν παρακολουθήσει ομάδες πληθυσμών για μέχρι και 20 χρόνια, δεν υπάρχει

έρευνα που να έχει καταγράψει την εξέλιξη της ασθένειας σε όλη της την έκταση, ή που να περιλαμβάνει προγεννητική ή περιγεννητική περίοδο που ίσως καθίσταται σημαντική για τη μελλοντική ανάπτυξη ΧΑΠ σε ένα άτομο. Έτσι, η τωρινή κατανόηση των παραγόντων κινδύνου της ΧΑΠ είναι από πολλές πλευρές μη ολοκληρωμένη (GOLD, 2021).

Η ΧΑΠ είναι αποτέλεσμα μίας περίπλοκης αλληλεπίδρασης μεταξύ γονιδίων και περιβάλλοντος. Το κάπνισμα είναι ο κύριος περιβαλλοντικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ΧΑΠ, και ακόμη και για τους βαρέως καπνίζοντες, λιγότεροι από το 50% αναπτύσσουν ΧΑΠ κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Παρόλο που τα γονίδια ενδέχεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των πιθανοτήτων για την εμφάνιση της ΧΑΠ στους καπνίζοντες, είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν και άλλοι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται. Για παράδειγμα, το φύλο ίσως επηρεάζει το εάν ένα άτομο θα ξεκινήσει το κάπνισμα ή αν θα εκτεθεί σε συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς ή επαγγελματικούς παράγοντες. Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση ίσως σχετίζεται με το βάρος γέννησης ενός παιδιού (διότι επηρεάζει την πνευμονική ανάπτυξη και εξέλιξη, κάτι που με τη σειρά του συμβάλει στις πιθανότητες εμφάνισης της νόσου), και το μεγαλύτερο προσδόκιμο ζωής θα επιτρέψει μεγαλύτερη έκθεση σε παράγοντες κινδύνου κατά τη διάρκεια της ζωής. Η κατανόηση της σχέσης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των παραγόντων κινδύνου απαιτεί εκτενέστερη έρευνα (GOLD, 2021).

5.2.6. Αξιολόγηση ΧΑΠ

Όταν κάποιος ασθενής παρουσιάζει δύσπνοια, χρόνια βήχα ή παραγωγή πτυέλων, και/ή έχει ιστορικό έκθεσης στους παράγοντες κινδύνου, θα πρέπει να εξετάζεται για ΧΑΠ. Η σπιρομέτρηση κρίνεται απαραίτητη για να γίνει η διάγνωση σε κλινικό πλαίσιο. Εάν ο ασθενής παρουσιάζει, μετά από λήψη βρογχοδιασταλτικού, $FEV1/FVC < 0,70$ επιβεβαιώνει την παρουσία μόνιμου περιορισμού των αεραγωγών και τους ασθενείς ΧΑΠ με ανάλογα συμπτώματα και σε σοβαρή έκθεση σε επιβλαβείς ερεθισμούς (GOLD, 2021).

Όσον αφορά την αξιολόγηση των συμπτωμάτων, για να γίνει μια ορθή μέτρηση της δύσπνοιας (κύριο σύμπτωμα της ΧΑΠ), ακολούθως και η ανάλογη αξιολόγηση του ασθενή από τον ειδικό που τον εξετάζει, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η αισθητηριακή και αντιληπτική εμπειρία του ασθενή, η συναισθηματική του

δυσφορία και ο αντίκτυπος που έχουν τα συμπτώματα στη ζωή του ασθενή. Μέχρι στιγμής οι μέθοδοι αξιολόγησης παραμένουν σχετικά ελλιπείς. Ιδιαίτερα βοηθητικά κρίνεται πως θα μπορούσαν να αποτελέσουν, η λειτουργική απεικόνιση του εγκεφάλου ή οι φυσιολογικές συσχετίσεις στο μέλλον. Το δυσκολότερο σημείο για την αξιολόγηση αποτελεί το γεγονός πως τα συμπτώματα που εμφανίζονται βασίζονται σε υποκειμενικές υποθέσεις γεγονός που καθιστά δύσκολη την αντικειμενική αξιολόγηση (Anzueto & Miravittles, 2017).

5.2.6.1. Δείκτες - Κλειδιά για τη διάγνωση της ΧΑΠ

Κάθε άτομο, άνω των 40 ετών που παρουσιάζει κάποιον από τους παρακάτω δείκτες, πρέπει να εξεταστεί για ΧΑΠ και εκτελεί σπιρομέτρηση. Οι δείκτες αυτοί δεν έχουν διαγνωστικό χαρακτήρα, αλλά η ταυτόχρονη παρουσία πολλών μαζί, αυξάνει την πιθανότητα παρουσίας ΧΑΠ. Η σπιρομέτρηση είναι απαραίτητη για μία έγκυρη διάγνωση (GOLD, 2021).

- Δύσπνοια: Προοδευτική, Χειροτερεύει χαρακτηριστικά με την άσκηση, Επίμονη
- Χρόνιος Βήχας: Ίσως είναι διακοπτόμενος και μη παραγωγικός, Επαναλαμβανόμενος συριγμός
- Χρόνια Παραγωγή Πτυέλων: Οποιοδήποτε πρότυπο με χρόνια παραγωγή πτυέλων μπορεί να υποδεικνύει ΧΑΠ
- Υποτροπιάζουσες λοιμώξεις της κατώτερης αναπνευστικής οδού
- Ιστορικό Παραγόντων Κινδύνου: Κύριοι παράγοντες (γενετικοί, κληρονομικές/αναπτυξιακές ανωμαλίες), Καπνός τσιγάρου, Καπνός από οικιακό μαγείρεμα και καύσιμα θέρμανσης, Επαγγελματικής χρήσης σκόνης, ατμούς, αέρια, χημικά

- Οικογενειακό ιστορικό ΧΑΠ και/ή παράγοντες παιδικής ηλικίας: Π.χ. χαμηλό βάρος γέννησης, λοιμώξεις του αναπνευστικού κατά την παιδική ηλικία

5.2.6.2. Ιατρικό Ιστορικό

Σύμφωνα με τον GOLD 2021, ένα λεπτομερές ιατρικό ιστορικό ενός νέου ασθενή, ο οποίος έχει διαγνωσθεί ή υπάρχει υποψία ότι πάσχει από ΧΑΠ, πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την έκθεση του ασθενή σε παράγοντες κινδύνου, όπως το κάπνισμα και επαγγελματικές ή περιβαλλοντικές εκθέσεις
- Προηγούμενο ιατρικό ιστορικό, όπου συμπεριλαμβάνονται άσθμα, αλλεργία, ιγμορίτιδα, ή ρινικοί πολύποδες, λοιμώξεις του αναπνευστικού στην παιδική ηλικία, άλλες χρόνιες αναπνευστικές και μη αναπνευστικές παθήσεις
- Οικογενειακό ιστορικό ΧΑΠ ή άλλων χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων
- Πρότυπο ανάπτυξης συμπτωμάτων: Η ΧΑΠ τυπικά αναπτύσσεται στην ενήλικη ζωή και στους περισσότερους ασθενείς έχει γίνει αντιληπτή η αυξημένη δύσπνοια, τα πιο συχνά ή παρατεταμένα “χειμερινά κρυολογήματα” και κάποιοι κοινωνικοί περιορισμοί, για κάποια χρόνια μέχρι να αναζητήσουν ιατρική βοήθεια
- Ιστορικό παροξυσμών ή προηγούμενων νοσηλειών για αναπνευστική διαταραχή. Οι ασθενείς μπορεί να αντιλαμβάνονται την περιοδική επιδείνωση των συμπτωμάτων ακόμη και αν αυτά τα επεισόδια δεν έχουν αναγνωρισθεί ως παροξυσμοί της ΧΑΠ.
- Παρουσία συννοσηροτήτων, όπως καρδιακές παθήσεις, οστεοπόρωση, μυοσκελετικές διαταραχές, και κακοήθειες, που μπορεί να συμβάλλουν στον περιορισμό της δραστηριότητας
- Επιπτώσεις της πάθησης στη ζωή του ασθενή, όπου συμπεριλαμβάνονται, ο περιορισμός της δραστηριότητας, έλλειψη εργασίας και οικονομικές επιπτώσεις, αρνητική επίδραση στις οικογενειακές δραστηριότητες και την κοινωνική ζωή, αίσθημα κατάθλιψης ή άγχους
- Διαθέσιμη κοινωνική και οικογενειακή βοήθεια στον ασθενή

- Ενδεχόμενα για μείωση των παραγόντων κινδύνου, ειδικά την αποκοπή του καπνίσματος

5.2.6.3. Κλινική Εξέταση

Παρόλο που η κλινική εξέταση είναι ένα σημαντικό κομμάτι της φροντίδας του ασθενούς, σπάνια αποτελεί διαγνωστικό παράγοντα στη ΧΑΠ. Συνήθως δεν παρουσιάζονται φυσικά σημεία στον περιορισμό της αναπνευστικής ροής, μέχρι να συμβούν σοβαρές αλλοιώσεις στην λειτουργία των πνευμόνων και η ανίχνευση, που βασίζεται στην φυσική εξέταση έχει χαμηλή ευαισθησία και ακρίβεια. Κάποια φυσικά σημεία μπορεί να υπάρχουν στη ΧΑΠ, αλλά η απουσία τους δεν αποκλείει τη διάγνωσή της (GOLD, 2021).

5.2.6.4. Σπυρομέτρηση

Η σπυρομέτρηση αποτελεί την πιο αναπαραγώγιμη και αντικειμενική μέτρηση του περιορισμού της αναπνευστικής ροής και είναι ένα μη επεμβατικό και άμεσα διαθέσιμο τεστ. Ανεξάρτητα από την υψηλή ευαισθησία του, μόνο η μέτρηση μιας μέγιστης εκπνοής, δεν μπορεί να έχει αξιόπιστη χρήση ως διαγνωστικό τεστ λόγω της μικρής ακρίβειας. Καλής ποιότητας σπυρομέτρηση είναι διαθέσιμη σε οποιαδήποτε υγειονομική περίθαλψη και όλοι οι εργαζόμενοι στον τομέα της υγείας, οι οποίοι ασχολούνται με ΧΑΠ, μπορούν να έχουν πρόσβαση στο τεστ (GOLD, 2021).

Η σπυρομέτρηση μετράει τον όγκο αέρα μιας δυναμικής εκπνοής μετά από μια μέγιστη εισπνοή (FVC) και τον όγκο αέρα εκπνοής το πρώτο δευτερόλεπτο αυτής της τεχνικής/προσπάθειας (FEV_1) και ο λόγος αυτών των δύο μετρήσεων (FEV_1/FVC) υπολογίζεται. Κάποιες φορές μετράται ο λόγος FEV_1 και της ζωτικής χωρητικότητας (VC) , δηλαδή FEV_1/VC , αντί FEV_1/FVC . Αυτό συχνά οδηγεί σε χαμηλότερες τιμές στον λόγο, ειδικά σε κάποιο περιορισμό αερισμού. Οι μετρήσεις της σπυρομέτρησης αξιολογούνται σε σύγκριση με τις αναφερόμενες τιμές, βασιζόμενες στην ηλικία, το ύψος, το φύλο και την φυλή (GOLD, 2021).

Το κριτήριο της σπυρομέτρησης ώστε να ορίσει περιορισμό της ροής του αέρα, με την χρήση βρογχοδιασταλτικού είναι ο λόγος $FEV_1/FVC < 0,7$. Είναι

σημαντικό να σημειωθεί ότι η χρήση του λόγου FEV₁/FVC για να ορίσει την ύπαρξη περιορισμού οδηγεί κατά βάση στη διάγνωση της ΧΑΠ σε ηλικιωμένους και λιγότερο συχνά στη διάγνωση ατόμων ηλικίας κάτω των 45 ετών, ειδικά στην ήπια μορφή της πάθησης, καθώς οι τιμές βρίσκονται αρκετά κοντά στις τιμές των φυσιολογικών ορίων του FEV₁/FVC (GOLD, 2021).

5.2.6.5. Συνδυασμένο Τεστ Αξιολόγησης ΧΑΠ

Η κατανόηση της επίδρασης της ΧΑΠ σε έναν ασθενή συνδυάζει την εκτίμηση των συμπτωμάτων με την αξιολόγηση της σπιρομέτρησης του ασθενή και/ή την εμφάνιση παροξύνσεων. Το εργαλείο αξιολόγησης “ABCD” ταξινομεί τους ασθενείς σε 4 κατηγορίες, σύμφωνα με τα συμπτώματά τους, την αλλοίωση των πνευμόνων και τον μελλοντικό κίνδυνο εμφάνισης παροξύνσεων (Rabe et al., 2007) καθώς χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα της κλίμακας δύσπνοιας mMRC, του ερωτηματολογίου επιδείνωσης της υγείας CAT, το ιστορικό μέτριων ή εντονων παροξυσμών και το στάδιο περιορισμού της ροής του αέρα. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει η εξής κατηγοριοποίηση (GOLD, 2021).

GOLD A : mMRC≤1, CAT<10, Παροξυσμοί≤1 και δεν έχρηζε νοσηλείας.

GOLD B : mMRC≥2, CAT≥10, Παροξυσμοί≤1 και δεν έχρηζε νοσηλείας.

GOLD C : mMRC≤1, CAT<10, Παροξυσμοί≥2 και τουλάχιστον ένας έχρηζε νοσοκομειακής περίθαλψης.

GOLD D : mMRC≥2, CAT≥10, Παροξυσμοί≥2 και τουλάχιστον ένας έχρηζε νοσοκομειακής περίθαλψης.

5.2.7. Φυσικοθεραπευτική Διαχείριση ΧΑΠ

Αρχικά ο προσδιορισμός και η ελάττωση της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου είναι καθοριστικός για τη θεραπεία και την πρόληψη της ΧΑΠ. Γνωρίζοντας ότι το κάπνισμα είναι ο πιο συχνός παράγοντας κινδύνου, η διακοπή του καπνίσματος θα πρέπει να ενθαρρύνεται σε όλα τα άτομα που καπνίζουν. Η μείωση της συνολικής έκθεσης του ατόμου σε εργασιακή σκόνη, καυσαέρια, ρύπους εσωτερικής και εξωτερικής καύσης ίσως είναι δύσκολη, αλλά πρέπει να ρυθμιστεί (Vestbo et al., 2013).

Οι τεχνικές της καθημερινής κλινικής πρακτικής που ακολουθεί ένας φυσικοθεραπευτής έχουν σαν στόχο τη διαχείριση των συμπτωμάτων της ΧΑΠ (π.χ. βελτίωση δύσπνοιας, απόχρεμψη πτυέλων) και στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης του ασθενή. Βασικός στόχος είναι η εκπαίδευση του ασθενή στο σωστό αναπνευστικό πρότυπο, με τη διδασκαλία της ήρεμης διαφραγματικής αναπνοής, της ήρεμης εκπνοής με μισόκλειστα χείλη, του συγχρονισμού αναπνοής με την άσκηση των άκρων και τη βελτίωση του τραχειοβρογχικού καθαρισμού στις περιόδους παρόξυνσης (Γραμματοπούλου, 2017).

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της ΧΑΠ από τον φυσικοθεραπευτή, περιλαμβάνει:

5.2.7.2. Επανεκπαίδευση της αναπνοής

- Διαφραγματική Αναπνοή (Breathing Control): Η ελεγχόμενη διαφραγματική αναπνοή σε ασθενείς με ΧΑΠ, δείχνει να έχει θετικό αντίκτυπο στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της δύσπνοιας, του άγχους, της κινητικότητας και κατά συνέπεια βελτίωση της ποιότητας ζωής (Valenza et al., 2014).
- Εκπνοή με μισόκλειστα χείλη (Pursed lip breathing): Αυτή η μέθοδος της εκπνοής διδάσκεται από τους φυσικοθεραπευτές σε όλους τους ασθενείς ανεξάρτητα από το επίπεδο σοβαρότητας της ΧΑΠ, έχοντας ως στόχο την αντιμετώπιση της δύσπνοιας, στις καθημερινές δραστηριότητες αλλά και κατά την άσκηση (Cabral et al., 2015).

5.2.7.2. Τεχνικές τραχειοβρογχικού καθαρισμού

Οι τεχνικές τραχειοβρογχικού καθαρισμού χρησιμοποιούνται για την υποβοήθηση της βλεννοκροσσωτής κάθαρσης σε αναπνευστικές παθήσεις. Υπάρχουν διαθέσιμες τεχνικές τραχειοβρογχικού καθαρισμού δια χειρός ή και με εξοπλισμό (Hess, 2007). Στους ασθενείς με ΧΑΠ εφαρμόζονται οι ειδικές θέσεις παροχέυεσης, ο ενεργός κύκλος τεχνικών αναπνοής και η αυτογενής παροχέτευση. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η εκμάθηση της χρήσης συσκευών βρογχικού καθαρισμού από τον ασθενή, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα της αξιοποίησής τους και στο σπίτι (Bott et al., 2009).

5.2.7.3. Συγχρονισμός αναπνοής

Σε ασθενείς με ΧΑΠ, κρίνεται απαραίτητο κατά τη διάρκεια της άσκησης να συγχρονίζεται η αναπνοή τους με τον κατάλληλο τρόπο ώστε να προκαλείται η μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση. Στην περίπτωση που και η εκπνοή εκτελείται με μισόκλειστα χείλη, προκαλείται μείωση του τελοεκπνευστικού όγκου αέρα με αποτέλεσμα τον μεγαλύτερο εφεδρικό εισπνεόμενο όγκο αέρα και μεγαλύτερη αντοχή στην άσκηση (Cabral et al., 2015). Συγκεκριμένα, οι ασκήσεις των άνω άκρων, πρέπει να συνδυάζονται έτσι ώστε η μειομετρική συστολή να γίνεται κατά την εκπνοή με μισόκλειστα χείλη και η πλειομετρική συστολή να γίνεται στη φάση της εισπνοής (Costa et al., 2011).

5.2.7.4. Τεχνικές χαλάρωσης

Οι τεχνικές χαλάρωσης αναφέρονται ως αποτελεσματικές για τη διαχείριση των συμπτωμάτων της ΧΑΠ. Πρόσφατη μετανάλυση (Volpato et al, 2015) αναφέρει ότι οι τεχνικές χαλάρωσης μπορούν να μειώσουν το άγχος και την κατάθλιψη των ασθενών, καθώς βελτιώνεται και η ποιότητα ζωής. Μπορεί επίσης να είναι αποτελεσματικές στη διαχείριση των συμπτωμάτων υπό ορισμένες συνθήκες (Γραμματοπούλου 2017).

5.2.7.5. Προγράμματα αυτοδιαχείρισης ΧΑΠ

Οι παρεμβάσεις αυτοδιαχείρισης σε ασθενείς με χρόνια νοσήματα τους βοηθούν να αποκτήσουν δεξιότητες, απαραίτητες για την διεκπεραίωση των ιατρικών αναγκών της πάθησης, την υιοθέτηση συμπεριφορών για βελτίωση της λειτουργικότητάς τους, την καθημερινή διαχείριση της πάθησής τους και τελικά τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους (AACVPR, 2020).

Με βάση τις θεωρίες της κοινωνικής μάθησης και της αυτορρύθμισης, στην αυτοδιαχείριση της ΧΑΠ, ο ασθενής με ΧΑΠ εκπαιδεύεται με ένα σχέδιο δράσης (action plan) που στοχεύει στην μείωση των παροξύνσεων μέσω της έγκαιρης αναγνώρισης των πρώιμων συμπτωμάτων τους. Η έγκαιρη διάγνωση και ο έλεγχος

των παροξύνσεων της ΧΑΠ σχετίζεται με την μείωση της θνησιμότητας και της ανάγκης ιατρικής βοήθειας. Σήμερα, θεωρείται επιβεβλημένο ένα σχέδιο δράσης στην ΧΑΠ, το οποίο περιλαμβάνει ενημέρωση των ασθενών για την πάθησή τους, συμμόρφωση στην φαρμακευτική αγωγή, προγράμματα διακοπής καπνίσματος, παρότρυνση για συμμετοχή σε φυσική δραστηριότητα και διατροφικό έλεγχο. Στο πλαίσιο αυτό, οι αναπνευστικοί ασθενείς έχουν την ευκαιρία να βοηθήσουν οι ίδιοι στην κατάσταση της υγείας τους υιοθετώντας δεξιότητες αυτοδιαχείρισης ακόμη και σε αναπνευστικό παροξυσμό, λόγω ολοκληρωμένης φροντίδας της Πνευμονικής Αποκατάστασης (AACVPR, 2020).

Η εκπαίδευση των ασθενών με ΧΑΠ έχει στόχο την απόκτηση γνώσεων σχετικά με την παθολογία και την συμπτωματολογία της νόσου, αλλά και τη διαχείρισή της. Η εκπαίδευση αυτοδιαχείρισης έχει στόχο τη μείωση της δύσπνοιας, το πλήθος των παροξύνσεων ανά έτος και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Bourbeau et al., 2004).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Bringsvor et al. (2018) οι περισσότεροι ασθενείς με ΧΑΠ που ακολουθούσαν πρόγραμμα αυτοδιαχείρισης, φάνηκε να έχουν καλύτερα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα στη μείωση των παροξυσμών και στην ποιότητα ζωής του ασθενή (Bringsvor et al. 2018).

Τα προγράμματα που στοχεύουν σε ένα πλάνο δράσης για την άμεση αντιμετώπιση των παροξύνσεων (action plan) αναφέρονται σε (Bourbeau et al., 2003):

- Βασικές γνώσεις παθολογίας της ΧΑΠ
- Τεχνικές ελέγχου του αναπνευστικού προτύπου
- Τεχνικές βρογχικού καθαρισμού
- Καθημερινές δραστηριότητες με μικρότερο ενεργειακό κόστος
- Πλάνο φαρμακευτικής αγωγής και οξυγονοθεραπείας
- Υγιεινό τρόπο ζωής
- Ασκησιολόγιο για το σπίτι
- Βελτίωση ποιότητας ζωής

(Γραματοπούλου, 2017)

5.2.7.6. Πνευμονική Αποκατάσταση

Η Πνευμονική Αποκατάσταση (ΠΑ) αποτελεί μία διεπιστημονική, τεκμηριωμένη παρέμβαση για ασθενείς που πάσχουν από χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις και αντιμετωπίζουν καθημερινά τα συμπτώματα της πάθησης και τον περιορισμό στις δραστηριότητές τους. Η ΠΑ είναι εξατομικευμένη και στοχεύει στον έλεγχο των συμπτωμάτων, στη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και στη μείωση του κόστους περίθαλψης του ασθενή (Nici et al., 2016).

Η Πνευμονική Αποκατάσταση περιλαμβάνει αρχικά την αξιολόγηση του ασθενούς και τον καθορισμό των στόχων. Επιπλέον, γίνεται η απαραίτητη εκπαίδευση για την αυτοδιαχείριση της πάθησης. Στα πλαίσια της ΠΑ είναι και η προπόνηση άσκησης, που είναι προσαρμοσμένη στις δυνατότητες και στις ανάγκες του ασθενή. Η ψυχοκοινωνική παρέμβαση κρίνεται επίσης απαραίτητη σε ένα πρόγραμμα ΠΑ. Τέλος, πραγματοποιείται αξιολόγηση των μετρήσεων που έγιναν κατά τη διάρκεια του προγράμματος (Nici et al., 2016).

5.2.8. Μυοσκελετικοί Περιορισμοί στη ΧΑΠ

Για την κατανόηση της σημασίας των τεχνικών κινητοποίησης σε ασθενείς με ΧΑΠ, είναι σημαντικό να αξιολογηθούν οι μυοσκελετικές μεταβολές που προκύπτουν από αυτή την πάθηση (Clarke et al, 2019). Η ΧΑΠ χαρακτηρίζεται από δυσλειτουργία των αναπνευστικών μυών. Οι προσαρμογές των αναπνευστικών μυών επηρεάζονται από την πνευμονική υπερδιάταση, λόγω της οποίας το διάφραγμα λειτουργεί σε μη επιθυμητές συνθήκες (Parandrinopoulou et al, 2012). Η πνευμονική υπερδιάταση μπορεί να προκαλέσει παθητική διαστολή του θωρακικού τοιχώματος και να διαστρευλώσει τους μηχανισμούς του, μειώνοντας έτσι τη δυνατότητα ελέγχου του. Επιπλέον, η αύξηση της αντίστασης των αεραγωγών και του περιορισμού της ροής αέρα, οδηγεί σε μεγαλύτερη ενεργοποίηση των βοηθητικών αναπνευστικών μυών (Donaldson et al, 2012). Ενώ οι βοηθητικοί αναπνευστικοί μύς δείχνουν να προσαρμόζονται στο αυξημένο αυτό φορτίο, ο διπλός ρόλος των μυών στα άνω άκρα και στην κίνηση του λαιμού προκαλεί περιορισμούς στη λειτουργικότητα των άνω άκρων (Putt et al, 2008). Σε κάποιο βαθμό, αυτή η μειωμένη χρήση συμβάλει στη βράχυνση των αναπνευστικών μυών, στη δυσκαμψία των αρθρώσεων και σε αυξημένο αναπνευστικό έργο (Putt et al, 2008).

Αυτές οι αλλαγές που σχετίζονται με τη δυσκαμψία του θωρακικού τοιχώματος και τη μυϊκή λειτουργία, μπορεί να συνδέονται με προσαρμογές στη στάση και αλλαγές στη δομή του θωρακικού κλωβού, που παρατηρούνται συχνά στη ΧΑΠ (Chen et al, 2017). Στους ασθενείς με ΧΑΠ έχουν παρατηρηθεί σπονδυλικές παραμορφώσεις και συγκεκριμένα αύξηση στη θωρακική κύφωση, σε σύγκριση με υγιή συνομήλικα άτομα (Clarke et al, 2017). Άλλες αλλαγές στη στάση που έχουν παρατηρηθεί στη ΧΑΠ, συμπεριλαμβάνουν αύξηση στην κεφαλική και αυχενική προβολή, μειωμένο εύρος κίνησης στην ωμική ζώνη και αντίστοιχα αυξημένη ανάσπαση ωμοπλάτης και άνω στροφής (Kaneko et al, 2016), που επιδεινώνονται από τις στάσεις σώματος που έχουν εδραιωθεί για την ανακούφιση από τη δύσπνοια (Tattersall, 2003).

Έχουν παρατηρηθεί αρκετές αρνητικές κλινικές επιπτώσεις εξαιτίας αυτών των μυοσκελετικών διαταραχών και των αλλαγών στους μηχανισμούς του θωρακικού τοιχώματος. Οι αλλαγές στους μηχανισμούς του θωρακικού τοιχώματος έχουν συνδεθεί με δύσπνοια κατά την άσκηση, σε ασθενείς με ΧΑΠ (O'Donnell, 2007). Παράλληλα με αυτές τις αλλαγές συνυπάρχει η δυσλειτουργία των περιφερικών μυών, μαζί με μυϊκή ατροφία, διαταραχές στη δομή των μυϊκών ινών, μειωμένη οξειδωτική ικανότητα και αντίστοιχα μείωση της δύναμης και της αντοχής. Ο συνδυασμός αυτός έχει αρνητική επίδραση στην κινητικότητα και τη λειτουργικότητα, λόγω μειωμένων επιπέδων ικανότητας άσκησης και φυσικής κατάστασης (Maltais et al, 2014).

5.3. Αναπνευστικές Παθήσεις - Άσθμα

5.3.1. Ορισμός Άσθματος

Το άσθμα αποτελεί μια χρόνια φλεγμονώδη διαταραχή των αεραγωγών. Η χρόνια φλεγμονή οφείλεται στην αυξημένη απόκριση των αεραγωγών που συνεπάγεται δύσπνοια, συριγμό, σφίξιμο στο στήθος και βήχα, συνοδευόμενα από υπερευαισθησία των βρόγχων (McGregor et al., 2019). Τα συμπτώματα αυτά είναι αυξημένα σε συχνότητα είτε τη νύχτα είτε νωρίς το πρωί. Οι παράγοντες εμφάνισης του άσθματος είναι τόσο γενετικοί (γονίδια που προκαλούν: ατοπία, παχυσαρκία, υπεραπόκριση των αεραγωγών) όσο και περιβαλλοντικοί (αλλεργίες, γύρη, σκόνη καπνός, μούχλα, διατροφή κ.ά.) (Cukic et al., 2012).

5.3.2. Επιδημιολογία Άσθματος

Το άσθμα αποτελεί μία από τις πιο συχνές σοβαρές μη-μεταδιδόμενες ασθένειες και σε πολλούς ανθρώπους ασκεί αρκετά σημαντική επιρροή στην ποιότητα ζωής. Παγκοσμίως, το άσθμα κατατάσσεται στη 16η θέση μεταξύ των βασικών αιτιών χρόνιας αναπηρίας και στην 28η θέση ανάμεσα στους βασικούς παράγοντες επιβάρυνσης λόγω νοσηρότητας, όπως υπολογίζεται από έτη ζωής με αναπηρία. Περίπου 300 εκατομμύρια άτομα σε όλο τον κόσμο έχουν άσθμα και είναι πιθανό έως το 2025, να παρουσιάζεται σε επιπλέον 100 εκατομμύρια (The Global Asthma Report, 2018). Εντοπίζεται σημαντική γεωγραφική ποικιλία όσον αφορά τον επιπολασμό, τη σοβαρότητα και τη θνητότητα του άσθματος (To et al., 2012). Ενώ ο επιπολασμός του άσθματος είναι υψηλότερος σε χώρες υψηλού εισοδήματος, μεγαλύτερη θνητότητα σχετιζόμενη με το άσθμα, παρουσιάζεται σε χώρες χαμηλού-μεσαίου εισοδήματος (Dharmage et al., 2019).

Στην Ευρώπη, περίπου 10 εκατομμύρια άτομα κάτω των 45 ετών, πάσχουν από άσθμα (ERS, 2021). Ο επιπολασμός του άσθματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) είναι 8,2% στους ενήλικες και 9,4% στα παιδιά (Selroos et al., 2015), ενώ στην Ελλάδα έχει υπολογισθεί σε ποσοστό 9% (Zervas et al., 2012).

Το μοτίβο εμφάνισης και επιπολασμού του άσθματος διαφέρει μεταξύ παιδιών και ενηλίκων. Είναι γνωστό ότι το άσθμα συχνά εμφανίζεται στην παιδική ηλικία αλλά μπορεί να προκύψει και σε οποιαδήποτε στιγμή της ζωής, με μερικούς ανθρώπους να παρουσιάζουν άσθμα για πρώτη φορά, ως ενήλικες. Ενώ η εμφάνιση και ο επιπολασμός του άσθματος είναι υψηλότερα σε παιδιά, η παροχή υγείας λόγω άσθματος και η θνητότητα, είναι σε υψηλότερα ποσοστά σε ενήλικες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης, το ότι η συχνότητα εμφάνισης και ο επιπολασμός του άσθματος ποικίλλει ανάλογα με το φύλο και την ηλικιακή ζώνη . Τα αγόρια στην προ-εφηβεία έχουν υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης, επιπολασμού και νοσηλείας, σε σύγκριση με τα κορίτσια της ίδιας ηλικίας, κάτι το οποίο αντιστρέφεται κατά την εφηβεία (Fuhlbrigge et al., 2002). Οι γυναίκες συνεχίζουν να παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιβάρυνση λόγω άσθματος, σε σχέση με τους άνδρες, καθώς διανύουν την 5η δεκαετία τους. Παρ' όλα αυτά, η διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών αρχίζει να μειώνεται περίπου στην 5η δεκαετία (Dharmage et al., 2019). Κάποιοι επίσης υποστηρίζουν ότι η διαφορά μεταξύ φύλων στο άσθμα, μπορεί να αντιστραφεί ξανά, ακολουθούμενη από ραγδαία αύξηση την εμφάνισης άσθματος στους άνδρες ενώ διανύουν την 4η δεκαετία τους (Fuhlbrigge et al., 2002). Η αντιστροφή των φύλων σχετιζόμενη με σημαντικά συμβάντα αναπαραγωγικού τύπου υποδεικνύει ότι οι φυλετικές ορμόνες μπορεί να παίζουν ρόλο στην αιτιολογία του άσθματος (Dharmage et al., 2019).

Επίσης, αυξημένα ποσοστά άσθματος παρατηρούνται σε άτομα τα οποία εργάζονται σε χώρους όπου εκλύονται διάφοροι ερεθιστικοί παράγοντες, και οι οποίοι πάσχουν από το λεγόμενο εργασιακό άσθμα (Eder et al., 2006). Ακόμη, με την εμφάνιση του άσθματος συνδέονται και διάφορες συννοσηρότητες, ενώ ο ακριβής ορισμός του άσθματος παραμένει ακόμη μια πρόκληση, εξαιτίας των διάφορων φαινοτύπων που το προκαλούν (Pavord et al., 2018).

5.3.3. Παθογένεια - Παθοφυσιολογία Άσθματος

5.3.3.1. Παθογένεια

Η φλεγμονή των αεραγωγών στο άσθμα είναι μια πολυκυτταρική διαδικασία που περιλαμβάνει κυρίως ηωσινόφιλα, ουδετερόφιλα, CD4 βοηθητικά T λεμφοκύτταρα και μαστοκύτταρα, με τη διήθηση των ηωσινόφιλων να αποτελεί το

κύριο χαρακτηριστικό (Kay, 2005). Η διαδικασία της φλεγμονής περιορίζεται αυστηρά στις αεροφόρες οδούς αλλά όσο η ασθένεια γίνεται πιο σοβαρή και χρόνια, η διήθηση της φλεγμονής εξαπλώνεται μη οριοθετημένα και απομακρυσμένα σε σημείο που επηρεάζει και τους μικρούς αεραγωγούς και σε ορισμένες περιπτώσεις και τις γειτονικές κυψελίδες (Holgate, 2008). Η φλεγμονώδης αντίδραση στους μικρούς αεραγωγούς φαίνεται να είναι κατά κύριο λόγο εξωτερικά του λείου μυός του αεραγωγού, ενώ στη φλεγμονή των μεγάλων αεραγωγών κυριαρχούν οι υποβλεννογόνοι (Holgate, 2008). Η Th2 φλεγμονή είναι συνήθης σε χρόνιες αλλεργικές φλεγμονώδεις αντιδράσεις σε πολλαπλά σημεία των ιστών και εντοπίζεται πράγματι στα συγκεκριμένα σημεία στους ασθενείς με άσθμα που συχνά εμφανίζουν συννοσηρότητες όπως είναι η χρόνια ρινίτιδα, ιγμορίτιδα, ατοπική δερματίτιδα και τροφικές αλλεργίες (Kay, 2001).

5.3.3.2. Παθοφυσιολογία

Σύμφωνα με τον Sims (2006) οι βρόγχοι και τα βρογχιόλια περιέχουν λείες μυϊκές ίνες και είναι επενδυμένοι με βλεννοπαραγωγούς αδένες και κροσσωτό επιθήλιο. Τα σιτευτικά κύτταρα διεγείρονται και απελευθερώνουν μεγάλο πλήθος κυτοκινών, οι οποίες επιφέρουν παθοφυσιολογικές μεταβολές στα κύτταρα που περικλείουν τους βρόγχους και τα βρογχιόλια. Οι κυτοκίνες αυτές είναι η ισταμίνη, οι κιτίνες και οι προσταλαγνίδες, που προκαλούν σύσπασση των λείων μυϊκών ινών, αύξηση της παραγωγής βλέννας και αύξηση διαπερατότητας των τριχοειδών (Sims, 2006). Έπειτα οι αεραγωγοί στενεύουν και γεμίζουν με βλέννη και εξίδρωμα από τα αιμοφόρα αγγεία. Κατά την απόφραξη των αεραγωγών, ο ασθενής καταβάλλει μεγάλη προσπάθεια να αναπνεύσει και να αποβάλλει τη βλέννα με απόχρεμψη (Sims, 2006). Σε περίπτωση που δε λυθεί ο βρογχόσπασμος, μπορεί να ακολουθήσει μυϊκή κόπωση και η αναπνευστική προσπάθεια του ασθενή γίνεται πιο αδύναμη και ανεπαρκής, με αποτέλεσμα να προκληθεί υποξαιμία και σε σοβαρότερες περιπτώσεις, υπερκαπνία (Nair & Peate, 2012).

Σε αντίθεση με τη ΧΑΠ που εμφανίζεται σε ενήλικα άτομα, το άσθμα αποτελεί μια ασθένεια που εμφανίζεται στις περισσότερες περιπτώσεις μέχρι τα 5 χρόνια ζωής του ατόμου. Το άσθμα συνδέεται συνήθως με κάποια αλλεργία και αποτελεί επίσης μια χρόνια φλεγμονώδη διαταραχή των αεραγωγών. Και στο άσθμα

παρατηρείται εκτός από τη φλεγμονή των αεραγωγών, και πάλι μη αναστρέψιμη, και υπερευαίσθησία στους βρόγχους (Page et al., 2016).

Κατά τη διάρκεια μιας ασθματικής κρίσης οι αναπνευστικοί μύες δουλεύουν πάρα πολύ έντονα, που μαζί με την επιμονή του βρογχόσπασμου είναι δυνατόν να προκληθεί εξάντληση της αντλίας της αναπνοής και άρα το άτομο να χρειαστεί μηχανική υποστήριξη της αναπνοής (Barbarito et al., 2001).

5.3.4. Κλινική εικόνα Άσθματος

Στα συνήθη συμπτώματα του άσθματος στα παιδιά συμπεριλαμβάνονται, ο βήχας και το σφύριγμα ή ο συριγμός κατά την αναπνοή. Άλλα τυπικά σημάδια του άσθματος συνήθως δεν παρατηρούνται ακόμη. Σε εφήβους και ενήλικες, το άσθμα χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα συμπτώματα (IQWiG, 2006):

- Δύσπνοια (κυρίως σε ξαφνικές κρίσεις)
- Δυσκολία στην αναπνοή κατά την άσκηση
- Ήχοι κατά την εκπνοή: π.χ. σφύριγμα, συριγμός, τρίξιμο
- Σφίξιμο στο στήθος
- Βήξιμο ή/και τάση για βήχα

Τα συμπτώματα αυτά κυρίως προκύπτουν σε ξαφνικά επεισόδια ή κρίσεις, συχνά επίσης και τη νύχτα. Αυτός είναι και ένας από τους λόγους γιατί πολλοί άνθρωποι που πάσχουν από αυτή τη χρόνια ασθένεια, αισθάνονται συχνά τόσο κουρασμένοι και ζαλισμένοι κατά τη διάρκεια της ημέρας. Κατά τη διάρκεια μιας κρίσης άσθματος, κάποιες αρχικά μικρές δυσκολίες στην αναπνοή μπορούν να χειροτερέψουν και να εξελιχθούν σε σοβαρότερη δύσπνοια (IQWiG, 2006).

Παρόλο που το άσθμα ανέκαθεν λαμβάνεται υπόψιν σε μία ασθένεια, πρόσφατες μελέτες εστιάζουν όλο και περισσότερο στην ετερογένειά του. Ο χαρακτηρισμός αυτής της ετερογένειας έχει οδηγήσει στο σενάριο ότι το άσθμα αποτελείται από ποικίλους “φαινοτύπους” ή συγκεκριμένες ομάδες χαρακτηριστικών (Quirt et al., 2018).

5.3.4.1. Φαινότυποι άσθματος

Σύμφωνα με τους Boonpriyatad et al., (2019) σχετικά με του φαινοτύπους του άσθματος, την κλινική εικόνα και τη φλεγμονώδη απόκριση σε τους ισχύουν τα παρακάτω:

Πίνακας 5.3: Φαινότυποι άσθματος (Τροποποιημένο από Boonpriyatad et al., 2019)

Φαινότυπος άσθματος	Κλινική εικόνα ασθενή	Φλεγμονώδης απόκριση
Αλλεργικού τύπου άσθμα	Έναρξη από πρώιμη φάση, εμφανίζεται σε παιδιά Συνήθως υπάρχει και η παρουσία αλλεργικής ρινίτιδας Ο ασθενής είναι θετικός σε εξέταση τσιμπήματος στο δέρμα για των έλεγχο αλλεργιογόνων στον αέρα, ή την παρουσία ειδικών αλλεργιογόνων τους τα IgE, παρουσία ηωσινοφιλικής φλεγμονής στα πτύελα, σε περισσότερο από 3% του συνολικού αριθμού τους, η οποία έχει προκληθεί από ερεθιστικό αλλεργιογόνο.	Τα επιθηλιακά κύτταρα εκκρίνουν IL-25, IL-33 and TSLP DC2 express IL-4, OX-40 L, CCL17 and PGE2 TLR4 Τα κύτταρα NKT εκκρίνουν κυτοκίνες τύπου 2. Το Th2 εκκρίνει IL-4, IL-5, IL-13 and IL-31 Το ILC2 εκκρίνει κυτοκίνες τύπου 2 Το Th9 εκκρίνει IL-9 Κύτταρα B με εναλλαγή τάξης IgE Τα μαστοκύτταρα εκκρίνουν πρωτεάσες και PGD2 Τα ηωσινόφυλλα εκκρίνουν τους πρωτεΐνες κοκκίων IL-4, IL-5, IL-13, (EDN, ECP, EPO, MBP) και λευκοτριένια
Ουδετερόφιλο μη αλλεργικό	Άσθμα που αρχίζει αργότερα, σε ενήλικα άτομα, παρουσιάζει ανθεκτικότητα στα κορτικοστεροειδή Δεν παρατηρείται ηωσινοφυλλία Επιδεινώνεται ιδιαίτερα από τον καπνό του τσιγάρου, τη ρύπανση και από διάφορους ιούς	Τα επιθηλιακά κύτταρα εκκρίνουν IL-β και IL-23 Τα DCs εκκρίνουν IL-6, IL-23 και TGF-β Τα Th17 εκκρίνουν IL-17 Τα Th1 εκκρίνουν IFN-γ και TNF-α Τα ILC3s εκκρίνουν IL-17 Τα μονοκύτταρα και τα κύτταρα NKT εκκρίνουν IL-8
Ηωσινοφιλικό μη αλλεργικό	Τύπος άσθματος που εμφανίζεται αργότερα, σε ενήλικα άτομα Σχετίζεται με χρόνια ρινοκολπίτιδα και ρινικούς πολύποδες, ηωσινοφιλία και ηωσινοφιλική φλεγμονή στα	Τα επιθηλιακά κύτταρα εκκρίνουν IL-25, IL-33 and TSLP Τα ILC2 εκκρίνουν IL-5 και Lipoxin A4 Κύτταρα NKT GM-CSF

	κύτταρα, σε περισσότερο από 3% του συνολικού αριθμού τους	
--	---	--

5.3.4.2. Συμπτωματολογία

Σε πολλούς ασθενείς, κυρίως σε παιδιά, το άσθμα μπορεί να παρουσιάζεται σαν χρόνιος βήχας συνοδευόμενος από λίγα, ή καθόλου, άλλα σχετιζόμενα συμπτώματα. Παρομοίως, στους ηλικιωμένους, το άσθμα μπορεί να παρουσιάζεται σαν μεμονωμένη δύσπνοια (Nair, 2014). Η συχνότητα των συμπτωμάτων αποτελεί ένα ακόμη χαρακτηριστικό-κλειδί της αξιολόγησης, εστιάζοντας στον αριθμό φορών ανά εβδομάδα, που ο ασθενής βιώνει τα παραπάνω συμπτώματα και εάν εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας. Κατά τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τη συχνότητα των συμπτωμάτων, είναι επίσης σημαντικό να καταγραφεί το πλήθος των προηγούμενων σοβαρών κρίσεων και εάν αυτοί οι παροξυσμοί οδήγησαν σε επείγουσα ιατρική βοήθεια ή νοσηλεία (Corren, 2005).

Ο χαρακτηρισμός των πυροδοτήσεων πρέπει επίσης να εφαρμοσθεί, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται συνήθεις επιρροές, όπως ιογενείς λοιμώξεις του άνω αναπνευστικού, ο κρύος αέρας, η άσκηση, αερομεταφερόμενες αλλεργίες (ειδικά, ακάρεα σκόνης σπιτιού, τρίχωμα ζώων και μούχλα), αερομεταφερόμενοι ερεθιστικοί παράγοντες, φαρμακευτικές αγωγές (μη στεροειδείς αντιφλεγμονώδεις παράγοντες, βήτα-αναστολείς) και τροφές (συγκεκριμένα, θειώδη που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά) (Vollmer, 1999).

Τα μεγαλύτερα ποσοστά των ασθενών που πάσχουν από άσθμα, καταφέρνουν να αντιμετωπίσουν τα συμπτώματα που προκαλεί αυτή η πάθηση και πετυχαίνουν έλεγχο τους κατάστασής τους (Nair, 2014). Ωστόσο, ένα μικρό ποσοστό (περίπου 5%) αδυνατεί να επιτύχει τον παραπάνω έλεγχο και έτσι η νόσος κρίνεται σοβαρή, με επικίνδυνες συνέπειες για την υγεία του ασθενή (Mukherjee et al., 2018). Σε περιπτώσεις που ο ασθενής πάσχει από το λεγόμενο «σοβαρό» άσθμα, χρησιμοποιούνται κορτικοστεροειδή και βρογχοδιασταλτικά για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των συμπτωμάτων τους νόσου. Σε αυτήν την κατηγορία ασθματικών ασθενών, τα ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας είναι υψηλότερα, ενώ μεγαλύτερη είναι και η διάρκεια νοσηλείας αυτών και παραμονής τους σε μονάδες υγειονομικής περίθαλψης (McGregor et al., 2019). Όλα αυτά σε συνδυασμό με την αγωγή των κορτικοστεροειδών, συνεπάγονται την κακή ποιότητα ζωής των

ασθενών συγκριτικά με τους ασθματικούς οι οποίοι καταφέρνουν να ελέγχουν τα συμπτώματα, χωρίς να έχουν την ανάγκη τους πρόσθετης θεραπείας (McGregor et al., 2019).

Στους ασθενείς που πάσχουν από άσθμα παρατηρείται υπερδιάταση τους πνεύμονες. Σε μια μελέτη του Cormier και των συνεργατών του (1990), πραγματοποιήθηκε μια προσπάθεια καθορισμού του ποσοστού ανατροπής τους υπερδιάτασης τους. Τα αποτελέσματα τους έρευνας οδήγησαν στο συμπέρασμα πως η υπερδιάταση των πνευμόνων τους ασθενείς που πάσχουν από άσθμα είναι μια κατάσταση που δεν μπορεί να ανατραπεί πλήρως μέσω της παθητικής αλλαγής του όγκου των πνευμόνων. Ακόμη, διαπιστώθηκε πως για την υπερδιάταση των πνευμόνων ευθύνονται και οι αναπνευστικοί μύες, οι οποίοι λειτουργούν παρατεταμένα και μετά την εκπνοή, σε ασθενείς με άσθμα (Cormier et al., 1990).

5.3.5. Αίτια Άσθματος

Η αιτία του άσθματος δεν είναι ακόμη γνωστή, αλλά οι παράγοντες κινδύνου έχουν ταυτοποιηθεί και η αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων φαίνεται να είναι σημαντική. Η γενετική λέγεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά το άσθμα, με την κληρονομικότητα να κυμαίνεται μεταξύ 35% και 95%. Μεγάλες γενετικές μελέτες έχουν αναγνωρίσει εκατοντάδες γενετικές παραλλαγές που συνδέονται με αυξημένο ρίσκο άσθματος. Επιγενετικές παραλλαγές στο πώς ο γενετικός κώδικας μεταφράζεται έχουν επίσης δείξει ότι ασκούν επιρροή στην ανάπτυξη του άσθματος (Mims, 2015).

Μολύνσεις του αναπνευστικού, πιο συγκεκριμένα, ιογενείς λοιμώξεις στα πρώτα στάδια της ζωής, αυξάνουν το ρίσκο παρουσίας άσθματος, ειδικά εάν τα συμπτώματα είναι σοβαρά. Η αερομεταφερόμενη περιβαλλοντική έκθεση αυξάνει τις πιθανότητες ανάπτυξης άσθματος, συμπεριλαμβανομένων και του καπνού από τσιγάρο, των ρύπων και του όζοντος (Mims, 2015).

Οι ατοπικές παθήσεις και η ευαισθησία σε εισπνεόμενα αλλεργιογόνα σχετίζονται επίσης με την ανάπτυξη άσθματος. Άλλοι παράγοντες που λέγεται ότι παίζουν ρόλο στην εμφάνιση άσθματος συμπεριλαμβάνουν την επιρροή του

μικροβιώματος, τη βιταμίνη D, την έκθεση σε χημικά, αλλαγές στη διατροφή, στρες και μεταβολίτες (Mims, 2015).

Η σύγχρονη κατανόηση του άσθματος συμπεριλαμβάνει μία ευρεία ποσότητα γενετικής ποικιλομορφίας, που μεταφράζεται με διάφορους τρόπους και επηρεάζεται περιβαλλοντικά από επιγενετικούς και μεταγραφικούς παράγοντες, οδηγούμενη σε λιγότερο ποικίλα ιστοπαθολογικά χαρακτηριστικά, που καταλήγει σε βασικά συμπτώματα άσθματος (Mims, 2015).

5.3.6. Αξιολόγηση Άσθματος

5.3.6.1. Ιατρικό Ιστορικό

Ένα πλήθος μελετών έχει δείξει ότι για το άσθμα μπορεί να υπάρξει και υποδιάγνωση αλλά και υπερδιάγνωση (van Weel, 2002). Το πρώτο βήμα παροχής της απαραίτητης φροντίδας στους ασθενείς με άσθμα είναι η ακριβής διάγνωση της κατάστασής τους. Η κλινική αξιολόγηση πρέπει πάντα να ξεκινάει με λεπτομερή περιγραφή των συμπτωμάτων, στα οποία συμπεριλαμβάνονται ο συριγμός, η δύσπνοια, το σφίξιμο στο στήθος και ο βήχας (Corren, 2005).

Η ανασκόπηση του προηγούμενου ιστορικού του ασθενή θα πρέπει να περιλαμβάνει και συμπτώματα στον ανώτερο αεραγωγό αλλά και δερματικά προβλήματα, από τα πρώτα έτη της ζωής του. Τουλάχιστον το 50% των παιδιών με ατοπική δερματίτιδα θα παρουσιάσουν άσθμα και οι έφηβοι με αλλεργική ρινίτιδα έχουν τον τριπλάσιο κίνδυνο να αναπτύξουν άσθμα. Συμπερασματικά, ερωτήσεις σχετικά με οικογενειακές ατοπικές παθήσεις πρέπει πάντα να πραγματοποιούνται. Τα άτομα με έναν γονιό με ατοπική πάθηση, έχουν 30%-40% πιθανότητα να εμφανίσουν αλλεργική ασθένεια, ενώ όσοι έχουν δύο γονείς με ατοπική πάθηση έχουν κίνδυνο 50%-60% να αποκτήσουν τέτοιες ασθένειες (Wright, 2004).

5.3.6.2. Κλινική Εξέταση

Η κλινική εξέταση πρέπει να εστιάζει στο δέρμα, το κεφάλι και τον θώρακα. Στοιχεία από ρινικό οίδημα του βλεννογόνου και/ή εκκρίσεις και ένεση επιπεφυκότα υποδηλώνουν χρόνια ρινίτιδα και επιπεφυκίτιδα, που είναι παρούσες στο 90% των ασθενών με άσθμα. Μια προσεκτική ακουστική εξέταση του θώρακα οφείλει να διεξαχθεί, για τον εντοπισμό συριγμού, παρατεταμένης εκπνοής και σε περιπτώσεις οξείας επιδείνωσης, μειωμένου ήχου της αναπνοής. Σχετικά ασυμπτωματικοί ασθενείς μπορεί να έχουν στοιχεία ήπιου συριγμού κατά την εξέταση. Αντιστρόφως, ασθενείς με πρόσφατα συμπτώματα άσθματος ενδέχεται να μην εμφανίσουν κανένα ίχνος συριγμού. Καθώς το άσθμα είναι μία πάθηση που προσβάλλει διάχυτα τους αεραγωγούς, συνεπή ευρήματα από μονομερή ή τοπικό συριγμό προτρέπουν έρευνα για μία διαφορετική διάγνωση (Corren, 2005).

5.3.6.3. Έλεγχος Άσθματος

Ως έλεγχος του άσθματος ορίζεται ο βαθμός στον οποίο παρατηρούνται μειωμένες, ελαχιστοποιημένες ή έχουν αφανισθεί οι εκδηλώσεις της πάθησης στον ασθενή (GINA, 2021).

- Asthma Control Test (ACT): Περιλαμβάνει πέντε ερωτήσεις που αξιολογούν τον περιορισμό δραστηριοτήτων, τη δύσπνοια, τα νυχτερινά συμπτώματα, την ανάγκη χρήσης ανακουφιστικού φαρμάκου ή νεφελοποιητή και τη συνολική εκτίμηση του ελέγχου του άσθματος από τον ασθενή τις τελευταίες 4 εβδομάδες. Η βαθμολογία κυμαίνεται από 5 (φτωχός έλεγχος) έως 25 (πλήρης έλεγχος) (Nathan et al., 2004).
- Asthma Control Questionnaire (ACQ): Περιλαμβάνει πέντε ερωτήσεις που αφορούν τη συμπτωματολογία της πάθησης, μία ερώτηση για τη χρήση των β2 αγωνιστών και μία ερώτηση για τον FEV1. Η βαθμολογία κυμαίνεται από 0-6, όπου 6 είναι ο φτωχότερος έλεγχος του άσθματος (Jia et al., 2013).
- Childhood Asthma Control Test (c-ACT): Περιλαμβάνει επτά ερωτήσεις με τις οποίες αξιολογείται η συχνότητα των συμπτωμάτων άσθματος και η επίπτωσή τους στη λειτουργικότητα των παιδιών ηλικίας 4 έως 11 ετών (Liu et al, 2010).

5.3.7. Φυσικοθεραπευτική Διαχείριση Άσθματος

Οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της διαχείρισης του άσθματος από κλινικής άποψης είναι οι εξής:

- Η επίτευξη ικανοποιητικού ελέγχου των συμπτωμάτων και η διατήρηση φυσιολογικών επιπέδων δραστηριότητας
- Η ελαχιστοποίηση των σχετιζόμενων με το άσθμα κινδύνων θανάτου, παροξυσμών, συνεχή περιορισμού ροής αέρα και παρενεργειών (GINA 2021).

Είναι επίσης σημαντικό να εκμαιεύσουμε τους στόχους του ίδιου του ασθενή σχετικά με το άσθμα τους, καθώς μπορεί να διαφέρουν από τους συμβατικούς ιατρικούς στόχους (GINA 2021).

5.3.7.1. Συνεργασία Ασθενή - Επαγγελματία Υγείας

Η επιτυχημένη διαχείριση του άσθματος προϋποθέτει την ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ του επαγγελματία υγείας και του ασθενή με άσθμα (ή του κηδεμόνα του). Αυτό θα επιτρέψει στον ασθενή να αποκτήσει τη γνώση, την αυτοπεποίθηση και την ικανότητα, ώστε ο ίδιος να έχει σημαντικό ρόλο στη διαχείριση του άσθματός του. Η εκπαίδευση της αυτοδιαχείρισης οδηγεί στη μείωση της νοσηρότητας σε ενήλικες αλλά και σε παιδιά με άσθμα (GINA 2021).

Υπάρχει σημαντικός όγκος αρθρογραφίας που δίδει ενδείξεις για το ότι η κοινή λήψη αποφάσεων σχετίζεται με βελτιωμένα αποτελέσματα. Οι ασθενείς πρέπει να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε αποφάσεις σχετικά με τη θεραπεία τους και να τους δίνεται η ευκαιρία να εκφράζουν τις προσδοκίες και τις ανησυχίες τους. Η συνεργασία πρέπει να είναι εξατομικευμένη για κάθε ασθενή. Η ικανότητα και η θέληση ενός ατόμου να δεσμευτεί στην αυτοδιαχείριση μπορεί να διαφέρει, βασιζόμενη σε παράγοντες όπως η εθνικότητα, η μόρφωση, η κατανόηση των ζητημάτων υγείας (υγειονομική μόρφωση), το επίπεδο μαθηματικών γνώσεων, οι πεποιθήσεις σχετικά με το άσθμα και τη φαρμακευτική αγωγή, η επιθυμία για αυτονομία και το σύστημα υγείας (GINA 2021).

5.3.7.2. Διαχείριση Άσθματος

Ο έλεγχος του άσθματος έχει δύο τομείς. Τον έλεγχο των συμπτωμάτων και τη μείωση του κινδύνου. Στη διαχείριση του ελέγχου του άσθματος, φαρμακευτική και μη φαρμακευτική θεραπεία, προσαρμόζονται σε έναν συνεχή κύκλο που περιλαμβάνει αξιολόγηση, εξατομικευμένη θεραπεία και επανεκτίμηση από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό. Συμπτώματα του άσθματος έχουν δείξει να βελτιώνονται μετά τη γνωριμία με οδηγίες εστιασμένες στον έλεγχο ή πρακτικά εργαλεία για την επίτευξη των στρατηγικών αυτών (GINA 2021).

Αξιολόγηση:

- Διάγνωση
- Έλεγχος
- Πνευμονική Λειτουργία
- Δύσπνοια
- Καταγραφή παροξυσμών
- Καταγραφή λήψης ανακουφιστικών φαρμάκων
- Καταγραφή χρόνου απουσίας από καθημερινές δραστηριότητες
- Τεχνική χρήσης εισπνεόμενων φαρμάκων
- Εξατομικευμένο πλάνο αυτοδιαχείρισης
- Σωματική ανάπτυξη στα παιδιά

Εξατομικευμένη θεραπεία:

- Φαρμακευτική αγωγή
- Μη - φαρμακευτική αγωγή
- Διαχείριση και αποφυγή εκλυτικών παραγόντων
- Διακοπή καπνίσματος
- Έλεγχος βάρους σώματος
- Αναπνευστικές ασκήσεις για τον έλεγχο του υπεραερισμού
- Φυσική δραστηριότητα

Επανεκτίμηση:

- Συμπτώματα

- Παροξυσμοί
- Παρενέργειες
- Ικανοποίηση ασθενούς
- Πνευμονική λειτουργία

(Γραμματοπούλου, 2017)

5.3.7.3. Προγράμματα Αυτοδιαχείρισης του Άσθματος

Με τον όρο αυτοδιαχείριση αναφερόμαστε στην αποτελεσματική συμπεριφορά του ασθενούς ώστε να είναι ικανός για τη λήψη σωστών αποφάσεων σχετικά με την πρόληψη των παροξυσμών, τη διαχείριση των συμπτωμάτων και των επιπτώσεων του άσθματος στην καθημερινότητά του (GINA, 2021).

Τα προγράμματα αυτοδιαχείρισης είναι πλέον εξατομικευμένα για την κάλυψη των αναγκών του κάθε ασθενή και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της σχέσης του ασθενή με τον επαγγελματία υγείας (Gardner et al., 2015). Τα περισσότερα προγράμματα αυτοδιαχείρισης του άσθματος υλοποιούνται από διεπιστημονικές ομάδες και περιλαμβάνουν: τη φαρμακευτική αγωγή (asthma medication plan), το πλάνο δράσης (asthma action plan) και το πλάνο ζωής με άσθμα (living with asthma plan) (Ring et al., 2011).

ASTHMA ACTION PLAN

For: _____ Doctor: _____ Date: _____
 Doctor's Phone Number: _____ Hospital/Emergency Department Phone Number: _____

DOING WELL		Daily Medications		
		Medicine	How much to take	When to take it
GREEN ZONE	<ul style="list-style-type: none"> No cough, wheeze, chest tightness, or shortness of breath during the day or night Can do usual activities 	_____	_____	_____
	<p>And, if a peak flow meter is used, Peak flow: more than _____ (80 percent or more of my best peak flow) My best peak flow is: _____</p>	_____	_____	_____
	Before exercise	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> 2 or <input type="checkbox"/> 4 puffs	5 minutes before exercise
YELLOW ZONE	<p>ASTHMA IS GETTING WORSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Cough, wheeze, chest tightness, or shortness of breath, or Waking at night due to asthma, or Can do some, but not all, usual activities <p>Peak flow: _____ to _____ (50 to 79 percent of my best peak flow)</p>	<p>1st → Add: quick-relief medicine—and keep taking your GREEN ZONE medicine.</p> _____ Number of puffs _____ Can repeat every _____ minutes (quick-relief medicine) or <input type="checkbox"/> Nebulizer, once up to maximum of _____ doses		
	<p>2nd → If your symptoms (and peak flow, if used) return to GREEN ZONE after 1 hour of above treatment:</p> <input type="checkbox"/> Continue monitoring to be sure you stay in the green zone. <p>–Or–</p> <p>If your symptoms (and peak flow, if used) do not return to GREEN ZONE after 1 hour of above treatment:</p> <input type="checkbox"/> Take: _____ Number of puffs or <input type="checkbox"/> Nebulizer (quick-relief medicine) <input type="checkbox"/> Add: _____ mg per day For _____ (3–10) days (oral steroid) <input type="checkbox"/> Call the doctor <input type="checkbox"/> before/ <input type="checkbox"/> within _____ hours after taking the oral steroid.			
RED ZONE	<p>MEDICAL ALERT!</p> <ul style="list-style-type: none"> Very short of breath, or Quick-relief medicines have not helped, Cannot do usual activities, or Symptoms are same or get worse after 24 hours in Yellow Zone <p>Peak flow: less than _____ (50 percent of my best peak flow)</p>	<p>Take this medicine:</p> <input type="checkbox"/> _____ Number of puffs or <input type="checkbox"/> Nebulizer (quick-relief medicine) <input type="checkbox"/> _____ mg (oral steroid) <p>Then call your doctor NOW. Go to the hospital or call an ambulance if:</p> <ul style="list-style-type: none"> You are still in the red zone after 15 minutes AND You have not reached your doctor. 		
	<p>DANGER SIGNS</p> <ul style="list-style-type: none"> Trouble walking and talking due to shortness of breath Lips or fingernails are blue 	<p>→ Take _____ puffs of _____ (quick relief medicine) AND Go to the hospital or call for an ambulance _____ NOW! (phone)</p>		

See the reverse side for things you can do to avoid your asthma triggers.

Εικόνα 5.1: Asthma Action Plan (National Heart Lung and Blood institute, 2021)

5.3.8. Μυοσκελετικοί Περιορισμοί στο Άσθμα

Το άσθμα προκαλεί πνευμονική υπερδιάταση που οφείλεται σε αυξημένη αντίσταση της ροής αέρα, αποδυναμώνοντας τη λειτουργία του διαφράγματος, τοποθετώντας το σε μειονεκτική θέση όσον αφορά την καμπύλη της σχέσης μήκους-τάσης και μειώνοντας την ικανότητά του να παράγει έργο. Τα άτομα με άσθμα παρουσιάζουν μηχανική υπερφόρτωση του μυϊκού συστήματος, ως αποτέλεσμα αδυναμίας και προσαρμοστικής υπερτροφίας των βοηθητικών αναπνευστικών μυών (López-de-Uralde-Villanueva et al, 2018). Ενδέχεται επίσης, λόγω των αυξημένων πνευμονικών όγκων να μειώνεται η πνευμονική ενδοτικότητα, που σχετίζεται με την κόπωση των εισπνευστικών μυών. Η διαδικασία αυτή υποστηρίζεται επιπλέον από θετικές εκπνευστικές πλευρικές πιέσεις, υποδεικνύοντας επίμονη συστολή των αναπνευστικών μυών μέσω της εκπνοής, το οποίο θα μπορούσε να παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της δύναμης και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με άσθμα (Shei et al, 2016).

Όσα προαναφέρθηκαν, σε συνδυασμό με τη συνήθεια της αναπνοής από το στόμα λόγω της ρινικής απόφραξης, μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη προσαρμογών της στάσης του κεφαλιού και της σπονδυλικής στήλης, προκαλώντας μείωση της πνευμονικής ενδοτικότητας, βράχυνση των θωρακικών και των αυχενικών μυών, ανάσπαση και προσαγωγή ώμων, αυξημένη κύφωση και πρόσθια προβολή κεφαλής (Lopes et al, 2007). Μία αύξηση της θωρακικής

κύφωσης μπορεί να προκαλέσει μείωση της πνευμονικής λειτουργίας, συγκεκριμένα των δυναμικών πνευμονικών όγκων, όπως η δυναμική ζωτική χωρητικότητα (FVC) και ο βιαίως εκπνεόμενος όγκος αέρα στο πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1) (Lorbergs et al, 2017). Επιπροσθέτως, η αυξημένη πρόσθια προβολή της κεφαλής μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του μέγιστου εθελοντικού αερισμού (MVV) και της μέγιστης εισπνευστικής πίεσης (MIP) όπως και στη μείωση της ισχύος των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα (Dimitriadis et al, 2017).

5.4. Φυσικοθεραπευτική Αξιολόγηση σε ΧΑΠ και άσθμα

5.4.1. Υποκειμενική Αξιολόγηση

Προκειμένου να εκτελεστεί οποιοδήποτε είδους θεραπείας, είναι απαραίτητο να προηγηθεί η επαρκής αξιολόγηση από τον φυσικοθεραπευτή. Η αξιολόγηση αυτή θα πρέπει να γίνεται και πριν ξεκινήσει η θεραπεία, αλλά και κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας αυτής, ώστε να ελέγχεται συνεχώς η κατάσταση του ασθενή και να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές στο πρόγραμμα σε περίπτωση που αυτό είναι απαραίτητο. Ο θεραπευτής ξεκινώντας τη διαδικασία της αξιολόγησης θα πρέπει να λαμβάνει κάθε φορά υπόψιν του δύο πολύ σημαντικούς παράγοντες. Πρώτα απ' όλα διάφορες παθοφυσιολογικές παραμέτρους, που μπορούν να ανατραπούν και να αντιμετωπιστούν μέσω της φυσικοθεραπείας. Δεύτερον, άλλα προβλήματα ή παθήσεις του ασθενή, που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν ώστε ο ασθενής να είναι πιο λειτουργικός και να αποφευχθούν τυχόν επιπλοκές στο μέλλον εξαιτίας συννοσηροτήτων (Darlene & Frank, 2009).

Απαραίτητο βήμα, λοιπόν, για την αξιολόγηση του ασθενή είναι πρώτα από όλα η προσεκτική μελέτη του ιατρικού του φακέλου, η λήψη του ιστορικού του και έπειτα θα ξεκινήσει η υποκειμενική και αντικειμενική του αξιολόγηση. Η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση ασθενών με αναπνευστικά προβλήματα θα πρέπει να περιλαμβάνει (Darlene & Frank, 2009):

- Τη λήψη του ιστορικού του ασθενή. Αυτό θα γίνει μέσω του ιατρικού του φακέλου, μέσω ερωτήσεων και της λεγόμενης συνέντευξης, η οποία θα είναι κατευθυνόμενη ανάλογα με τις πληροφορίες που θέλει να αντλήσει ο φυσικοθεραπευτής. Επίσης, είναι απαραίτητο να ληφθεί το κοινωνικό ιστορικό του ασθενή, ώστε να καθοριστούν διάφοροι παράγοντες της καθημερινότητάς του, όπως το επάγγελμα, ο τόπος κατοικίας ακόμη και η οικονομική του κατάσταση, παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν σημαντικά και την υγεία του (Darlene & Frank, 2009).
- Η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση συνεχίζεται με τη φυσική εξέταση του ασθενή. Αυτήν περιλαμβάνει την επισκόπηση, τη ψηλάφηση, την ακρόαση και τη λειτουργικότητα του ασθενή (Darlene & Frank, 2009).

- Τέλος, απαραίτητο είναι να πραγματοποιηθούν και ορισμένες εργαστηριακές εξετάσεις και δοκιμασίες, ώστε να είναι ολοκληρωμένη η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει ακτινογραφία του θώρακα και διάφορες δοκιμασίες άσκησης, όπως η σπιρομέτρηση, η δοκιμασία βαδίσματος των 6 λεπτών και άλλες, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω (Darlene & Frank, 2009).

5.4.2. Αντικειμενική Αξιολόγηση

Μετά το πέρας της διαδικασίας της υποκειμενικής αξιολόγησης και της μελέτης του ιατρικού φακέλου, ο φυσικοθεραπευτής θα έχει κάποιες αρχικές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές θα αποτελέσουν τη βάση για το πώς θα προχωρήσει μετέπειτα στα επόμενα στάδια. Παραδείγματα τέτοιων πληροφοριών είναι τα παρακάτω (Darlene & Frank, 2009):

- Ηλικία του ασθενή, διάγνωση της τωρινής του κατάστασης από κάποιο νοσοκομείο. Ιστορικό γέννησης ώστε να προσδιοριστούν εάν υπάρχουν παιδιατρικά νοσήματα τα οποία μπορεί να έχουν κάποια σχέση με την τωρινή κατάσταση του ασθενή. Προηγούμενες παθήσεις από τις οποίες είχε νοσήσει ο ασθενής (Darlene & Frank, 2009).
- Η συχνότητα και η ποσότητα του καπνίσματος, και αν είναι ακόμη ενεργός καπνιστής ή παθητικός καπνιστής. Το κάπνισμα είναι κύριος παράγοντας πρόκλησης διαφόρων αναπνευστικών παθήσεων, με ιδιαίτερα αρνητικές επιδράσεις στο αναπνευστικό σύστημα του ασθενή (Darlene & Frank, 2009).
- Απαραίτητη είναι, φυσικά, η λήψη του αναπνευστικού και καρδιαγγειακού ιστορικού του ασθενή, για να προσδιοριστεί το αν έχουν νοσήσει παλαιότερα από κάποια πάθηση. Αναφέρεται και το καρδιαγγειακό καθώς πολλές φορές ως αποτέλεσμα καρδιαγγειακών νοσημάτων, εμφανίζονται διάφορα αναπνευστικά συμπτώματα, όπως η δύσπνοια (Darlene & Frank, 2009).
- Το οικογενειακό ιστορικό είναι σημαντικό για διάφορες συγγενείς παθήσεις και νόσους, ώστε να προσδιοριστεί η πιθανότητα εμφάνισής τους (Darlene & Frank, 2009).
- Στις αναπνευστικές παθήσεις, η αξιολόγηση του βήχα αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά βήματα της αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, αξιολογείται η ένταση

του βήχα, το αν είναι δυνατός ή όχι, εάν είναι παραγωγικός (έκκριση πτυέλων) ή ξηρός, το χρώμα και η σύσταση των πτυέλων, καθώς και η δυσκολία ή η ευκολία του ασθενή να αποβάλει αυτές τις εκκρίσεις (Darlene & Frank, 2009).

- Σημαντική είναι και η αξιολόγηση του θωρακικού πόνου εφόσον υπάρχει καθώς και το αν υπάρχουν άλλες καταστάσεις, όπως ο διαβήτης και τυχόν μυοσκελετικά προβλήματα, τα οποία ίσως οδηγούν σε ανεπαρκή έκπτυξη του θώρακα για παράδειγμα (Finch, 2002).
- Επιπλέον, ο φυσικοθεραπευτής είναι ανάγκη να καθορίσει το αν ο ασθενής του είναι ευαίσθητος σε αλλεργιογόνα και ερεθιστικές ουσίες, εάν λαμβάνει κάποια φαρμακευτική αγωγή, και αν έχει υποβληθεί στο παρελθόν σε κάποιο άλλο σχήμα θεραπείας, που ίσως επηρεάσουν και την τωρινή του κατάσταση, είτε αρνητικά είτε θετικά (Darlene & Frank, 2009).
- Ακόμη, απαραίτητο είναι να προσδιοριστεί το επίπεδο λειτουργικότητας του ασθενή, όπως τα επίπεδα αντοχής του κατά το περπάτημα και το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλιών, το αν έχει ασκηθεί κάποτε, ή αν ασκείται τώρα, και αν ναι με πόση ένταση και με ποιον τύπο άσκησης. Σχετικά με όλα αυτά ο ασθενής οφείλει να ενημερώσει τον φυσικοθεραπευτή του για το αν νιώθει δύσπνοια ή λαχάνιασμα είτε κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, είτε κατά την ηρεμία, τον ύπνο ή το ξύπνημα (Finch, 2002).
- Τέλος, απαραίτητο είναι να συμπληρωθούν από τον ασθενή και ορισμένα ερωτηματολόγια, με τα οποία θα προσδιοριστούν τα επίπεδα κατάθλιψης, σχετιζόμενης με την υγεία ποιότητα ζωής, λειτουργικότητας, επιπέδου διανοητικής κατάστασης και αντίληψης και ικανοποίησης του ασθενή (Finch, 2002).

Η επισκόπηση του ασθενή ξεκινάει με μια γενική παρατήρηση της στάσης του, του πόνου και της αναπνευστικής δυσχέρειας εάν υπάρχουν και του σωματότυπού του. Στη συνέχεια ο θεραπευτής παρατηρεί τον τρόπο με τον οποίο κάθεται ο ασθενής του καθώς και τις εκφράσεις του προσώπου του, το χρώμα του και τον τρόπο με τον οποίο αναπνέει. Σημαντικό είναι να προσδιοριστεί από την αρχή το αναπνευστικό μοτίβο του ασθενή και κυρίως το αν αναπνέει χρησιμοποιώντας και τους επικουρικούς εισπνευστικούς μύες, γεγονός που υποδηλώνει κάποια αναπνευστική δυσχέρεια ή πάθηση. Επίσης, παρατηρεί και την κίνηση του θωρακικού τοιχώματος του ασθενή και στη συνέχεια ξεκινά την ψηλάφηση, για να

νιώσει με τα χέρια του το μέγεθος της έκπτυξης του θώρακα, και την ενέργεια των κοιλιακών μυών (Darlene & Frank, 2009).

Επόμενο βήμα της φυσικοθεραπευτικής αξιολόγησης είναι ο έλεγχος των ζωτικών σημείων του ασθενή. Σε έναν ασθενή που πάσχει από κάποια αναπνευστική πάθηση, ο σημαντικότερος δείκτης με τον οποίο ξεκινά ο παραπάνω έλεγχος, είναι ο κορεσμός του οξυγόνου. Ο κορεσμός του οξυγόνου υποδηλώνει το ποσοστό της αιμοσφαιρίνης που δεσμεύεται πλήρως από το οξυγόνο και μπορεί να μετρηθεί πολύ εύκολα μέσω της παλμικής οξυμετρίας. Συνήθως, ο θεραπευτής χρησιμοποιεί το παλμικό οξύμετρο, τοποθετεί το δάχτυλο του ασθενή σε αυτό και έτσι πολύ εύκολα και γρήγορα μετριέται ο κορεσμός του οξυγόνου. Ακόμη, παρόλο που ο ασθενής δεν πάσχει απαραίτητα από κάποιο καρδιολογικό νόσημα, είναι ανάγκη να μετρηθούν επίσης η αρτηριακή του πίεση, μέσω πιεσόμετρου, κλασικού ή ηλεκτρονικού και οι καρδιακοί του παλμοί- σφυγμοί. Αυτό είναι σημαντικό καθώς εάν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης ή της άσκησης ο θεραπευτής θελήσει να καθορίσει την ένταση των παραπάνω, θα πρέπει να έχει τις παραπάνω μετρήσεις ως σημείο αναφοράς (Darlene & Frank, 2009).



Εικόνα 5.2: Αξιολόγηση κορεσμού οξυγόνου (<https://enallaktikidrasi.com/>)



Εικόνα 5.3: Μέτρηση των σφυγμών (<https://www.iatropedia.gr/>)



Εικόνα 5.4: Μέτρηση αρτηριακής πίεσης (<https://www.onmed.gr/>)

Οι φυσιολογικές τιμές για τους παραπάνω δείκτες είναι οι ακόλουθοι (Darlene & Frank, 2009):

Πίνακας 5.4: Φυσιολογικές τιμές για τους χτύπους ανά λεπτό, τις αναπνοές ανά λεπτό, τον κορεσμό του οξυγόνου και την αρτηριακή πίεση, ανάλογα με την ηλικία του ατόμου (Τροποποιημένο από Darlene & Frank, 2009)

Ηλικία	Χτύποι ανά λεπτό	Αναπνοές ανά λεπτό	SpO2 (%)	Αρτηριακή πίεση
Βρέφη	120-160	30-60	100	74-100/ 50-70
Έφηβοι	60-90	12-16	100	94-140/62-88
Ενήλικες	60-100	12-16	95-100	<120/<80

5.4.3. Εργαλεία Αξιολόγησης

Σχετικά με τις δοκιμασίες αναπνευστικής λειτουργίας, η πιο συνηθισμένη και αξιόπιστη, καθώς και ιδιαίτερα εύκολη και γρήγορη στην εφαρμογή της είναι αυτήν της σπιρομέτρησης. Η σπιρομέτρηση αποτελεί μια εξέταση που μπορεί να

εκτελεστεί σε όρθια ή καθιστή θέση. Ο ασθενής φορά ένα ρινοπίεστρο στη μύτη του, για να εμποδιστεί η διαρροή αέρα από εκεί και αφού κάνει μια μέγιστη εισπνοή, εκπνέει με όλη του τη δύναμη τοποθετώντας τα χείλη του σφιχτά γύρω από το ειδικό επιστόμιο. Το σπιρόμετρο είναι συνδεδεμένο με ειδικό μηχάνημα στο οποίο φαίνονται όλες οι μετρήσεις του ασθενή σε συγκεκριμένους όγκους και χωρητικότητες. Όταν ο ασθενής πάσχει από κάποια αναπνευστική πάθηση, ανάλογα με το είδος αυτής διαφοροποιούνται και οι μετρήσεις, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (Darlene & Frank, 2009):

Πίνακας 5.5: Διαφοροποίηση των μετρήσεων σε αναπνευστικούς δείκτες, σε διάφορες παθήσεις (Τροποποιημένο από Darlene & Frank, 2009)

Ερμηνεία	FVC	FEV1	FEV1/FVC	RV	TLC
Απόφραξη αεραγωγών	Φυσιολογική ή χαμηλή	Χαμηλός	Χαμηλός	Υψηλός	Υψηλή
Πνευμονικός περιορισμός	Χαμηλή	Φυσιολογικός ή χαμηλός	Φυσιολογικός ή υψηλός	Φυσιολογικός ή χαμηλός	Χαμηλή
Ταυτόχρονη απόφραξη και περιορισμός	Χαμηλή	Χαμηλός	Χαμηλός	Ποικίλος	Ποικίλη

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, προκειμένου να εκτελεστεί οποιοδήποτε είδος παρέμβασης στον ασθενή, θα πρέπει πρώτα από όλα ο θεραπευτής να έχει καθορίσει τα όρια έντασης στα οποία μπορεί να λειτουργήσει ο ασθενής και να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Τα όρια αυτά θα πρέπει να αφορούν και τα μέγιστα αλλά και τα ελάχιστα όρια άσκησης του ασθενή, ώστε το πρόγραμμα θεραπείας να είναι εκτός από ασφαλές και εξίσου αποτελεσματικό. Ένα από τα ερωτηματολόγια ελέγχου της άσκησης που χρησιμοποιούνται σε καρδιοαναπνευστικά προβλήματα είναι το παρακάτω, στο οποίο ισχύουν τα κριτήρια ACSM (Darlene & Frank, 2009):

Ερωτηματολόγιο ελέγχου της άσκησης χρησιμοποιώντας ACSM κριτήρια		
Όνομα _____	Φύλο _____	Ημερομηνία _____
I. Παράγοντες κινδύνου (2 ή περισσότεροι κατατάσσουν το άτομο σε μέτριου κινδύνου)		
1. Έχει υποστεί κάποιος από τους αδερφούς ή τις αδερφές σου καρδιακή προσβολή, πριν την ηλικία των 55 (άντρες συγγενείς) ή 65 (γυναίκες συγγενείς)		

2. Έχεις καπνίσει τσιγάρα τους τελευταίους 6 μήνες;
3. Ποια είναι η συνηθισμένη σου πίεση αίματος (>140/90); Παίρνεις φαρμακευτική αγωγή για την πίεση του αίματος;
4. Πόσο είναι η LDL χοληστερόλη σου; Εάν δεν ξέρεις την LDL χοληστερόλη σου, πόσο είναι η ολική σου χοληστερόλη; Πόσο είναι η HDL χοληστερόλη σου; [Είτε LDL>30 (Χρησιμοποίησε συνολική χοληστερόλη>200 εάν η LDL δεν είναι γνωστή) η HDL <35 είναι κίνδυνος. Σημείωση: HDL>60 είναι ένας «αρνητικός» παράγοντας κινδύνου.
5. Πόση είναι η γλυκόζη σου νηστικός/ ή (>110);
6. Ποιο είναι το ύψος και το βάρος σου (BMI>30); Επίσης, ποια είναι η περίμετρος της μέσης σου (>100);
7. Εκτελείς μέτρια φυσική δραστηριότητα διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας (ή ισοδύναμη);

II. Συμπτώματα (1 ή περισσότερα κατατάσσουν το άτομο σε υψηλού κινδύνου)

1. Είχες ποτέ πόνο ή ενόχληση στον θώρακα ή τις γύρω περιοχές;
2. Έχεις αισθανθεί ποτέ ζάλη ή λιποθυμία (εκτός από την περίπτωση που αισθάνθηκες έτσι λόγω του ότι σηκώθηκες γρήγορα);
3. Σου είναι δύσκολο να αναπνέεις όταν είσαι ξαπλωμένος ή κοιμάσαι;
4. Έχει πρηστεί ποτέ η ποδοκνημική σου (εκτός από την περίπτωση παρατεταμένης ορθοστασίας);
5. Είχες ποτέ ταχυπαλμία ή κάποια ασυνήθιστη περίοδο γρήγορης καρδιακής συχνότητας;
6. Είχες ποτέ εμπειρία πόνου στα κάτω άκρα (διαλείπουσα χωλότητα);
7. Σου έχει πει ποτέ κάποιος γιατρός ότι έχεις καρδιακό φύσημα; (σου έχει πει ότι η κατάστασή σου επιτρέπει με ασφάλεια την άσκηση;)
8. Αισθάνεσαι ασυνήθιστα κουρασμένος και το βρίσκεις δύσκολο να αναπνέεις με συνηθισμένες δραστηριότητες;

III. Άλλα

1. Πόσο χρονών είσαι; (Άντρες>45 και γυναίκες >55 είναι μέτριου κινδύνου)
2. Έχεις κάποια από τις ακόλουθες ασθένειες; Καρδιακή νόσος, νόσος περιφερικών αγγείων, αγγειακή εγκεφαλική νόσος, ΧΑΠ (εμφύσημα ή χρόνια βρογχίτιδα), άσθμα, πνευμονική ίνωση, κυστική ίνωση, σακχαρώδη διαβήτης, διαταραχή του θυρεοειδούς, νεφρική νόσος ή ηπατική νόσος; (Αν ναι, τότε οποιαδήποτε από τις άνωθεν νόσους κατατάσσει το άτομο σε υψηλού κινδύνου)
3. Έχεις οποιοδήποτε οστικό ή αρθρικό πρόβλημα, όπως αρθρίτιδα ή έναν προηγούμενο τραυματισμό, ο οποίος μπορεί να επιδεινωθεί με την άσκηση; (οι δοκιμασίες άσκησης μπορεί να χρειαστεί να αναβληθούν ή να τροποποιηθούν)
4. Έχεις κάποιο κρύωμα ή ίωση ή οποιαδήποτε άλλη λοίμωξη; (οι δοκιμασίες άσκησης πρέπει να αναβληθούν)
5. Είσαι έγκυος; (οι δοκιμασίες άσκησης μπορεί να χρειαστεί να αναβληθούν ή να τροποποιηθούν)
6. Έχεις οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα, το οποίο πιθανώς σε δυσκολεύει να εκτελείς επίπονες ασκήσεις;

Ερμηνεία

Χαμηλός κίνδυνος (νέοι, και όχι με περισσότερους από 1 παράγοντες κινδύνου): μπορούν να κάνουν μέγιστες δοκιμασίες ή να μπουν σε ένα δυναμικό πρόγραμμα άσκησης.

Μέτριου κινδύνου (μεγαλύτεροι ηλικιακά ή με 2 ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου): μπορούν να κάνουν υπομέγιστες δοκιμασίες ή να μπουν σε ένα μέτριας έντασης πρόγραμμα άσκησης.

Υψηλού κινδύνου (ένα ή περισσότερα συμπτώματα, ή ασθένεια): δεν μπορούν να κάνουν δοκιμασίες χωρίς να είναι ο ιατρός παρών. Δεν μπορούν να μπουν σε κανένα πρόγραμμα χωρίς παραπεμπτικό γιατρού.

Η συνηθέστερη δοκιμασία υπομέγιστης άσκησης που χρησιμοποιείται σε ασθενείς με παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος όπως η ΧΑΠ και το άσθμα, είναι η δοκιμασία βαδίσσεως των 6 λεπτών. Μέσω αυτής της δοκιμασίας καθορίζονται διάφορες καρδιοαναπνευστικές παράμετροι του ασθενή και υπάρχει καλύτερη συσχέτιση με την ποιότητα ζωής από ότι με αυτήν της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (Darlene & Frank, 2009).

Αναφορά δοκιμασία βαδίσσεως 6 λεπτών		
Αριθμός γύρων _____		
Όνομα ασθενή _____ Κωδικός ασθενή _____		
Βάδιση #: _____ Κωδικός τεχνικού: _____ Ημερομηνία _____		
Φύλο: Α Θ Ηλικία _____ Φυλή: _____ Ύψος: _____ m _____ cm		
Βάρος: _____ κιλά Πίεση αίματος: _____/_____		
Φάρμακα που έχουν ληφθεί πριν από τη δοκιμασία (δόση και ώρα): _____		
Συμπλήρωμα οξυγόνου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας: Όχι Ναι, ροή: _____ L/min, τύπος _____		
	Πριν τη δοκιμασία	Μετά τη δοκιμασία
Χρόνος	_____	_____
Καρδιακή συχνότητα	_____	_____
Δύσπνοια	_____	_____
Κόπωση κάτω άκρων	_____	_____
Γενική κόπωση	_____	_____
SpO2	_____ %	_____ %
Διακοπή ή παύση πριν τα 6 λεπτά; Όχι Ναι, λόγος: _____		
Άλλα συμπτώματα στο τέλος της άσκησης: στηθάγχη, ζάλη, πόνος στα ισχία, στα πόδια ή στις γάμπες		
Αριθμός γύρων: _____ (Χ 60 μέτρα) + τελευταίος μη ολοκληρωμένος γύρος: _____ μέτρα=		
Συνολική απόσταση που περπατήθηκε μέσα σε 6 λεπτά: _____ μέτρα		
Προβλεπόμενη απόσταση: _____ μέτρα Ποσοστό πρόβλεψης: _____%		
Σχόλια του εξεταστή:		
Ερμηνεία (περιλαμβάνοντας σύγκριση με μια δοκιμασία 6 MWT πριν την παρέμβαση):		
Από:		

Επιπρόσθετα, πολύ σημαντική κλίμακα που χρησιμοποιείται στην πλειονότητα των περιπτώσεων αξιολόγησης ατόμων που πάσχουν από

αναπνευστικές παθήσεις, είναι η κλίμακα του Borg για την αξιολόγηση των επιπέδων δύσπνοιας του ασθενή. Η κλίμακα αυτήν ήταν αρχικά με βαθμούς από 6 έως 20, ενώ πλέον έχει τροποποιηθεί με βαθμολογίες από 1-10. Η κλίμακα αυτήν αξιολογεί τα επίπεδα δύσπνοιας του ασθενή, όπως την αντιλαμβάνεται ο ίδιος. Όσο αυξάνεται η τιμή τόσο υψηλότερου επιπέδου σοβαρότητας είναι και η δύσπνοια. Στην παλαιότερη μορφή που χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα από κάποιους ερευνητές, η σημασία κάθε βαθμολογίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (<https://exercise.trekeeducation.org/assessment/borg-scale-rpe/>):

Πίνακας 5.6: Κλίμακα Borg με βαθμολογία 6-20
(<https://exercise.trekeeducation.org/assessment/borg-scale-rpe/>)

Βαθμολογία της αντιλαμβανόμενης δύσπνοιας (κλίμακα Borg)		
6		Πώς νιώθεις όταν ξαπλώνεις στο κρεβάτι ή κάθεται σε μια καρέκλα, χαλαρός. Μικρή ή καθόλου ένταση.
7	Πολύ- πολύ ελαφριά	
8		
9	Πολύ ελαφριά	
10		
11	Σχεδόν ελαφριά	Πώς θα έπρεπε να νιώθεις όταν κάνεις κάποια άσκηση ή δραστηριότητα
12		
13	Κάπως δύσκολη	
14		
15	Δύσκολη	
16		
17	Πολύ δύσκολη	Πώς νιώθεις όταν κάνεις τη πιο σκληρή δουλειά που έχεις κάνει ποτέ Μην δουλεύεις τόσο σκληρά
18		
19	Πολύ- πολύ δύσκολη	
20	Μέγιστη δύσπνοια	

Η ανανεωμένη μορφή κλίμακας του Borg με 10 βαθμολογίες είναι η παρακάτω (<https://exercise.trekeeducation.org/assessment/borg-scale-rpe/>):

Πίνακας 5.7: Κλίμακα Borg με βαθμολογία 1-10
(<https://exercise.trekeeducation.org/assessment/borg-scale-rpe/>)

Κλίμακα Borg με βαθμολογία 1-10 για τα επίπεδα της αντιλαμβανόμενης δύσπνοιας	
0	Ηρεμία
1	Πολύ εύκολη
2	Εύκολη
3	Μέτρια
4	Κάπως δύσκολη
5	Δύσκολη
6	
7	Πολύ δύσκολη
8	
9	Πολύ- πολύ δύσκολη
10	Μέγιστο- σαν την πιο δύσκολη κούρσα

6. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

6.1. Ιστορική Αναδρομή

Από παλαιότερες εποχές, επικρατεί η άποψη πως η κινητικότητα του θωρακικού τοιχώματος μπορεί να ρυθμιστεί και επηρεάζεται από την πνευμονική λειτουργία (Guyton & Hall, 2006). Άλλωστε, δεν είναι λίγες οι μελέτες και οι έρευνες στις οποίες έχει φανεί πως για να μπορέσει το άτομο να αναπνεύσει φυσιολογικά, είναι ανάγκη το θωρακικό του τοίχωμα να εκπνύσσεται επαρκώς. Ήδη από την δεκαετία του 1980, από τον Forkert, διαπιστώθηκε πως ο αέρας που εισπνέεται σε κάποια από τις περιοχές των πνευμόνων, σχετίζεται και εξαρτάται από το πόσο καλά κινείται η περιοχή του θωρακικού τοιχώματος που βρίσκεται ακριβώς πάνω από την περιοχή του πνεύμονα. Αυτό, σημαίνει πως η έκπτυξη των πλευρών- του θωρακικού κλωβού, καθορίζει και την γενικότερη πνευμονική λειτουργία (Engel & Vemulpad, 2011).

Πιο πρόσφατα, ο O' Donnell (2000), διαπίστωσε πως αν κατά τη διάρκεια της άσκησης προκληθεί περιορισμός στην έκπτυξη του θωρακικού τοιχώματος, αυτό έχει σημαντικές επιπλοκές στην αναπνευστική λειτουργία και συγκεκριμένα προκαλείται σοβαρού επιπέδου δύσπνοια, σε άτομα που έχουν καλά επίπεδα υγείας. Σε έναν άλλο αριθμό ατόμων, οι οποίοι δεν έπασχαν από κάποια καθαρά αναπνευστική πάθηση, αλλά από κάποια μυοσκελετική, όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, βρέθηκαν αλλοιώσεις στην κινητικότητα του θωρακικού κλωβού (O' Donnell, 2000). Το γεγονός αυτό, είχε ως αποτέλεσμα, αλλαγές στην φυσιολογική πνευμονική λειτουργία που οδήγησε τελικά σε ελάττωση των αναπνευστικών όγκων και την εμφάνιση συμπτωμάτων δύσπνοιας. Σε άλλη μερίδα ασθενών, αυτήν τη φορά με αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα (Fisher et al., 1990), παρατηρείται ελάττωση στο εύρος κινήσεων της σπονδυλικής στήλης, άρα και σε μείωση της κινητικότητας του θώρακα και συνεπώς στην αλλοίωση των αναπνευστικών λειτουργιών (Engel & Vemulpad, 2011).

Από την άλλη μεριά, σε άτομα στα οποία επιτεύχθηκε αύξηση της κινητικότητας του θωρακικού κλωβού, παρατηρήθηκε βελτίωση των

αναπνευστικών τους λειτουργιών. Μάλιστα, δεν είναι λίγες οι έρευνες (Miller et al. 2000; Gosling & Williams, 2004; Enger & Vemulpad, 2007) στις οποίες έχει διαπιστωθεί ότι ακόμη και σε φυσιολογικά άτομα, μια αύξηση και βελτίωση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων του θώρακα μπορεί να έχει πολύ καλά αποτελέσματα στην αναπνευστική τους λειτουργία. Αντίστοιχα, σε άλλες έρευνες (McKenzie et al., 2010; Yang et al. 2010) όπου ο πληθυσμός της μελέτης ήταν άτομα με ΧΑΠ, φάνηκε ότι οι τεχνικές κινητοποίησης σε άτομα με ΧΑΠ οδηγούν τελικά σε βελτίωση της πνευμονικής τους λειτουργίας και, φυσικά, και σε καλύτερη ποιότητα ζωής (Engel & Vemulpad, 2011).

6.2. Φιλοσοφία της μεθόδου

Ως δια χειρός θεραπεία ορίζεται κάθε μορφή θεραπείας που εκτελείται με τα χέρια και εφαρμόζεται από ειδικά εκπαιδευμένο θεραπευτή (OMPT, 2008). Στις τεχνικές δια χειρός θεραπείας-κινητοποίησης, χρησιμοποιούνται εκτός από τη μάλαξη, η μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, η τεχνική ενεργοποίησης των μυών και η ισορροπία των αρθρώσεων, η κινητοποίηση της άρθρωσης και ο χειρισμός των αρθρώσεων (Clarke et al., 2019).

Η δια χειρός θεραπεία αποτελεί ένα είδος θεραπείας στο οποίο ο φυσικοθεραπευτής χρησιμοποιεί τα χέρια του με τρόπο θεραπευτικό ή αλλιώς μια πρακτική που έχει ως σκοπό τη θεραπεία του ασθενή (Jones et al., 2015). Για να μπορέσει να κινητοποιηθεί μια αλυσίδα αρθρώσεων και να καθοριστεί το εύρος αυτής της κινητοποίησης, υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που θα επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα. Το εύρος κίνησης της κάθε άρθρωσης ξεχωριστά, καθώς και το είδος των μυϊκών ινών που την περιβάλλουν, είναι καθοριστικοί παράγοντες για το εύρος της τελικής- συνολικής κινητοποίησης. Οι μυϊκές ομάδες δεν λειτουργούν ξεχωριστά στο σώμα, αλλά συνεργάζονται μεταξύ τους (González & Álvarez, 2016). Έτσι, ενώ κάποιοι μύες εκτελούν την κίνηση- αγωνιστές, υπάρχουν αντίστοιχα άλλοι μύες- οι ανταγωνιστές, οι οποίοι με τη σειρά τους θα ελέγξουν την κίνηση, προκειμένου να εκτελεστεί εντός των φυσιολογικών ορίων του εύρους κίνησης και να αποφευχθεί οποιοσδήποτε τραυματισμός. Όσον αφορά στην αναπνοή, το διάφραγμα είναι ο σημαντικότερος μυς αυτής της ενέργειας, με τους μεσοπλεύριους

μύες να ενεργούν επίσης κατά την εισπνοή. Το διάφραγμα παίζει επίσης πολύ σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση και την όρθια στάση (González & Álvarez, 2016).

6.2.1. Οφέλη Τεχνικών Κινητοποίησης

Με τις τεχνικές κινητοποίησης στην σπονδυλική στήλη, επιτυγχάνεται μεγαλύτερο εύρος κίνησης των αρθρώσεων. Η ταυτόχρονη θεραπεία στους μαλακούς ιστούς ελαττώνει τον αυξημένο μυϊκό τόνο των μυών της περιοχής. Εάν αυτές οι τεχνικές χρησιμοποιηθούν συνδυασμένες, θα είναι δυνατή μια σημαντική βελτίωση στην κινητικότητα του θωρακικού τοιχώματος και του θωρακικού κλωβού (Engel & Vemulpad, 2011).

Σχετικά με την αύξηση της κινητικότητας στην περιοχή του θώρακα στο ύψος του στήθους, οι τεχνικές κινητοποίησης μπορούν να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες. Η μείωση της κινητικότητας του θώρακα, η λεγόμενη ακαμψία αυτού, οδηγεί αυτόματα σε έλλειψη της ορθής πνευμονικής λειτουργίας, περιορίζοντας αρκετά την αναπνοή. Η έλλειψη της κινητικότητας στις αναπνευστικές παθήσεις, συνδέεται με μείωση της ελαστικότητας του πνευμονικού ιστού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα και μικρότερες πνευμονικές χωρητικότητες, αφού η έκπτυξη είναι περιορισμένη. Συνεπώς, εάν επιτευχθεί μείωση αυτής της ακαμψίας θα βελτιωθεί η ελαστικότητα και άρα οι χωρητικότητες των πνευμονικών περιοχών (Engel & Vemulpad, 2011).

6.2.2. Περιορισμοί - Αντενδείξεις

Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί όσον αφορά στην εκτέλεση των τεχνικών κινητοποίησης. Οι περιορισμοί αυτοί σχετίζονται κυρίως με την αυξημένη ένταση των τεχνικών αυτών, την έλλειψη της πλήρους γνώσης προσέγγισης και τη μη εκτεταμένη μελέτη των τεχνικών αυτών. Για αυτό και προτείνεται στο μέλλον η διενέργεια περισσότερων μελετών, οι οποίες μάλιστα θα περιλαμβάνουν και την μακροχρόνια παρακολούθηση των ασθενών, ώστε να εξαχθούν πιο ασφαλή συμπεράσματα, και να καθοριστούν με περισσότερο σαφήνεια οι τρόποι προσέγγισης των ασθενών με ΧΑΠ στην περίπτωση εφαρμογής των τεχνικών κινητοποίησης σε αυτούς (Clarke et al., 2019).

6.3. Τεχνικές Κινητοποίησης σε Αναπνευστικές Παθήσεις

6.3.1. Περιγραφή Τεχνικών Κινητοποίησης

Η δια χειρός θεραπεία αποτελείται από τις εξής τεχνικές (Jones et al., 2015):

Θωρακική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (Θ.Μ.Σ.Σ.)

- **Κινητοποίηση** **Maitland**
Σε αυτήν την τεχνική ο θεραπευτής χρησιμοποιεί παθητικού τύπου κινήσεις στις αρθρώσεις που επιθυμεί να κινητοποιήσει, οι οποίες διαφέρουν σε ταχύτητα και τρόπο παρέμβασης. Σε αυτήν την κινητοποίηση στόχος του θεραπευτή είναι να ανακτήσει την όσο το δυνατόν καλύτερη κίνηση της επιθυμητής άρθρωσης ή του συμπλέγματος αρθρώσεων. Επίσης, συμβάλλει στην ελάττωση του πόνου (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.1: Κινητοποίηση Maitland (τροποποιημένο από Jones et al., 2015)

Περιτονία

- **Τεχνική κινητοποίησης μέσω των Trigger points**
Εδώ ενεργοποιούνται τα Trigger points, δηλαδή περιοχές που σχετίζονται με την εμφάνιση πόνου σε συγκεκριμένα σημεία. Τα σημεία αυτά είναι ευερέθιστα, αλλά ο πόνος που προκαλείται δεν είναι αποτέλεσμα κάποιας φλεγμονής και δεν μπορεί να εξηγηθεί κατά τη νευρολογική εξέταση.

Πιέζοντας σε εκείνα τα σημεία ο πόνος ελαττώνεται και πολλές φορές συμβαίνει να εξαφανίζεται και εντελώς (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.2: Τεχνική κινητοποίησης μέσω των Trigger points (τροποποιημένο από Jones et al., 2015)

- **Τεχνική μιοπεριτονιακής απελευθέρωσης**
Σε αυτήν την τεχνική ο θεραπευτής εκτελεί μάλαξη των εν τω βάθει ιστών, μέχρι το σημείο όπου ο μιοπεριτονιακός ιστός εφαρμόζεται με επιπλέον δύναμη σταθερού μέτρου, μέχρι τελικά να φτάσει σε χαλάρωση (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.3: Η τεχνική μιοπεριτονιακής απελευθέρωσης (τροποποιημένο από Jones et al., 2015)

Θωρακικός Κλωβός

- **Τεχνικές κινητοποίησης με ανύψωση των πλευρών**
Εδώ ενεργοποιείται άμεσα ο μαλακός ιστός με σκοπό τη μείωση του μυϊκού τόνου της περιοχής του θώρακα (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.4: Τεχνική κινητοποίησης με ανύψωση των πλευρών (τροποποιημένο από Jones et al., 2015)

- **Τεχνικές ενέργειας των μυών**
Σε αυτού του είδους την κινητοποίηση, ο ασθενής συμμετέχει ενεργά, πραγματοποιώντας ισομετρική σύσπαση στον μυ που είναι προς κινητοποίηση. Η παρέμβαση μπορεί να συμβεί είτε στα τενόντια όργανα Golgi, όπου άμεσα ενεργοποιούνται μέσω της αναχαίτησης των πρωταγωνιστών μυών. Έτσι μέσω της αντανάκλασης θα αναχαιτιστούν και οι ανταγωνιστές μύες. Στον άλλον τρόπο παρέμβασης, αυτήν γίνεται κατά τη διάρκεια χαλάρωσης του ασθενή. Εκείνη τη στιγμή τόσο οι αγωνιστές όσο και οι ανταγωνιστές μύες θα βρίσκονται σε αναχαίτηση και έτσι η άρθρωση που θέλουμε να κινητοποιήσουμε θα μπορεί να κινηθεί πιο ελεύθερα και σε μεγαλύτερο εύρος κίνησης (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.5: Η τεχνική κινητοποίησης ενέργειας των μυών (τροποποιημένο από Jones et al., 2015)

Διάφραγμα

Δια Χειρός Αξιολόγηση Διαφράγματος

Σύμφωνα με τους Bordonni et al. (2016), είναι μεγάλη η ανάγκη να συνδυαστούν η φυσικοθεραπεία και οι τεχνικές χειρισμού στην περίπτωση του διαφράγματος προκειμένου να επέλθει η απελευθέρωσή του. Για να πραγματοποιηθεί σωστά αυτήν η τεχνική ο θεραπευτής θα πρέπει να γνωρίζει πώς γίνεται η ψηλάφηση του διαφράγματος, και πώς η θέση αυτού αλλάζει και είναι χαρακτηριστική σε παθήσεις όπως αυτήν της ΧΑΠ. Με τη σωστή ψηλάφηση, θα πραγματοποιηθεί και η βέλτιστη αξιολόγηση του ασθενή, γεγονός πολύ σημαντικό για την προσέγγιση του ασθενή, τη δημιουργία του θεραπευτικού του πλάνου καθώς και την τελική αποτελεσματικότητα των συνεδριών και την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της πάθησης (Bordonni et al., 2016).

Σύμφωνα με τους Bordonni et al. (2016), η διαδικασία η οποία προτείνεται να εκτελεσθεί για να εφαρμοστεί κινητοποίηση και τεχνικές χειρισμού του διαφράγματος είναι η εξής:

1. Πρώτα από όλα ο ασθενής τοποθετείται σε άνετη ύπτια θέση. Ο θεραπευτής πρέπει αρχικά, έχοντας τον ασθενή του σε αυτήν τη θέση, να αξιολογήσει την περιοχή και συγκεκριμένα τον τρόπο με τον οποίο κινείται το διάφραγμα στην εισπνοή και την εκπνοή. Συγκεκριμένα, στην εισπνοή η κατεύθυνση να είναι πλευρική και ουραία, ενώ στην εκπνοή θα πρέπει να γίνεται η ακριβώς αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή προς τη μέση γραμμή του σώματος και κρανιακή. Όταν το διάφραγμα δε λειτουργεί σωστά, τότε θα παρατηρηθεί περιορισμός στις παραπάνω κινήσεις. Τα χέρια του θεραπευτή θα πρέπει να τοποθετούνται όπως στην παρακάτω εικόνα, προκειμένου να γίνεται καλύτερα αντιληπτή μέσω της ψηλάφησης, η συμπεριφορά του διαφράγματος καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης (Bordonni et al., 2016).



Εικόνα 6.6: Η τοποθέτηση των χεριών του θεραπευτή για να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερα ψηλάφηση και αξιολόγηση των κινήσεων του διαφράγματος (τροποποιημένο από Bordoni et al., 2016).

2. Στο επόμενο βήμα της αξιολόγησης, τα χέρια του θεραπευτή αλλάζουν θέση, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Σύμφωνα με τις κινήσεις του διαφράγματος, αυτό κινείται ουραία κατά την εισπνοή, δηλαδή κατεβαίνει, ενώ κατά την εκπνοή κινείται κраниακά δηλαδή ανεβαίνει. Επομένως, τοποθετώντας με αυτόν τον τρόπο τα χέρια του, ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να αξιολογήσει σε πολύ καλύτερο βαθμό την έκταση- έκπτυξη του διαφράγματος (Bordoni et al., 2016).



Εικόνα 6.7: Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για να αξιολογηθεί καλύτερα η έκπτυξη του διαφράγματος (Bordoni et al., 2016) .

3. Στις επόμενες θέσεις, τα χέρια του φυσικοθεραπευτή τοποθετούνται με κατάλληλο τρόπο που να καθίσταται εφικτή η αξιολόγηση των διαφόρων τμημάτων του, όπως οι θόλοι του (αντιβράχιο του θεραπευτή παράλληλο

προς την κοιλιακή χώρα του εξεταζόμενου- ασκείται ήπια ώθηση με κраниακή κατεύθυνση), η οπίσθια περιοχή, η περιοχή της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου, ο μέσος και ο πλευρικός σύνδεσμος (Bordoni et al., 2016).



Εικόνα 6.8: Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για την αξιολόγηση των διαφόρων τμημάτων του διαφράγματος ξεχωριστά (τροποποιημένο από Bordoni et al., 2016) .

4. Συνήθως, κατά τη διάρκεια των δοκιμών αξιολόγησης κινητοποίησης παρατηρείται ελάττωση της ελαστικότητας του ιστού όταν η προκαλούμενη από το ερέθισμα κίνηση, εμφανίζεται επίσης μειωμένη. Στην περίπτωση που ο θεραπευτής επιθυμεί να αξιολογήσει την οπίσθια περιοχή του διαφράγματος θα τοποθετήσει το χέρι του όπως και στην περίπτωση αξιολόγησης των θόλων, με τη μόνη διαφορά πως τώρα το αντιβράχιό του θα τοποθετηθεί έτσι ώστε να σχηματίζει με την κοιλιακή χώρα του εξεταζόμενου, γωνία 45 μοιρών. Η ώθηση εδώ θα πρέπει να εφαρμόζεται με λοξή κατεύθυνση, με οδηγό τη γραμμή του αντιβραχίου του θεραπευτή. Σε αυτήν την αξιολόγηση, ο θεραπευτής θα πρέπει αφού εξετάσει τη μία πλευρά να πάει και στην άλλη. Επίσης, θα πρέπει να λάβει υπόψιν του το γεγονός πως στην περίπτωση της οπίσθιας περιοχής, η κλίση της είναι πιο κάθετη συγκριτικά με την κλίση που είχαν οι θόλοι, κατά την έναρξη της διαδικασίας της αναπνοής (Bordoni et al., 2016).



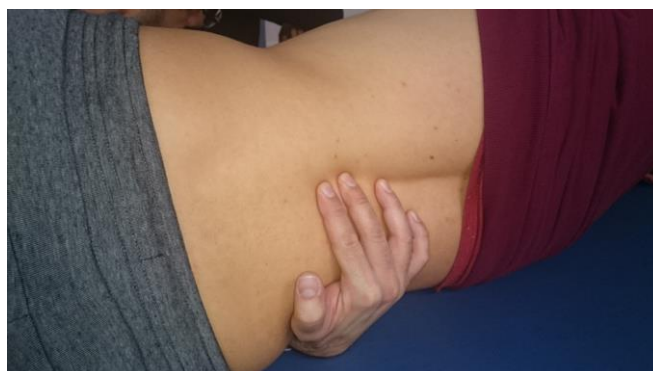
Εικόνα 6.9: Η τοποθέτηση του χεριού του φυσικοθεραπευτή για να αξιολογηθεί η οπίσθια περιοχή του διαφράγματος του εξεταζόμενου (Bordoni et al., 2016) .

5. Σημαντική είναι επίσης η αξιολόγηση της περιοχής της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου. Σε αυτήν την περίπτωση, είναι σημαντικό να ελεγχθεί εάν υπάρχει επαρκής ελαστικότητα στην έναρξη, κατά τη διάρκεια και στη λήξη της διαδικασίας της εισπνοής, γεγονός που είναι απαραίτητο να συμβαίνει σωστά για να είναι κανονική η αναπνοή του εξεταζόμενου. Όταν το διάφραγμα δεν λειτουργεί σωστά, τότε αυτήν η περιοχή δεν είναι τόσο ελαστική, χαρακτηρίζεται από έντονη δυσκαμψία. Για να γίνει σωστά η αξιολόγηση αυτής της περιοχής, ο θεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του με τον ίδιο τρόπο όπως στην περίπτωση των θόλων, στην περιοχή όμως της ξιφοειδούς απόφυσης. Παράλληλα, ασκεί ήπια ώθηση στην περιοχή (Bordoni et al., 2016).



Εικόνα 6.10: Η τοποθέτηση των χεριών του φυσικοθεραπευτή για την αξιολόγηση της περιοχής της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου (Bordoni et al., 2016) .

6. Για την αξιολόγηση των μέσων συνδέσμων είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί επίσης το επίπεδο ελαστικότητας της σπονδυλικής στήλης, όσο ο ασθενής παραμένει σε ύπτια θέση. Ο θεραπευτής για να είναι δυνατόν να αντλήσει πληροφορίες για την ελαστικότητα της σπονδυλικής στήλης, τοποθετεί τις φαλάγγες των δακτύλων, ενός ή και των δύο του χεριών, ανάμεσα στους θωρακικούς σπονδύλους Θ11 και Θ12. Έχοντας τοποθετημένα τα δάχτυλά του σε εκείνη την περιοχή, ασκεί μια ήπια ώθηση με κраниακή κατεύθυνση και έτσι θα εκταθεί παθητικά ο σπόνδυλος, για να συλλεχθούν οι πληροφορίες. Με τον ίδιο τρόπο μπορούν επίσης να αξιολογηθούν τα σώματα των οσφυϊκών σπονδύλων Ο1 έως Ο4. Η αξιολόγηση όλων αυτών των σπονδύλων είναι πολύ σημαντική γιατί οι σύνδεσμοί τους συμμετέχουν στις κινήσεις και γενικότερα τη μηχανική της οπίσθιας περιοχής του διαφράγματος, πάντα σε συνεργασία με τους μυς της κοιλιάς, του θώρακα και της οσφυϊκής περιτονίας (Bordoni et al., 2016).



Εικόνα 6.11: Η τοποθέτηση των φαλάγγων των δακτύλων του θεραπευτή για την αξιολόγηση των μέσων συνδέσμων και την ελαστικότητα της σπονδυλικής στήλης (Τροποποιημένο από Bordoni et al., 2016) .

7. Τέλος, για την αξιολόγηση των πλευρικών συνδέσμων χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση των χεριών. Το ένα χέρι του φυσικοθεραπευτή τοποθετείται στην τελευταία πλευρά, κάνοντας μια ελαφριά έλξη, ενώ το άλλο του χέρι τοποθετείται στην αντίθετη πλευρά, με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατείται το σώμα του νεύρου αυτής. Οι πλευρικοί σύνδεσμοι είναι αυτοί

που διαχειρίζονται την ένταση των κινήσεων του διαφράγματος, της θωρακικής και της οσφυϊκής περιτονίας (Bordoni et al., 2016).



Εικόνα 6.12: Η τοποθέτηση των χεριών του θεραπευτή για την αξιολόγηση των πλευρικών συνδέσμων (Bordoni et al., 2016) .

Ο βασικός σκοπός χρήσης τέτοιας δια χειρός αξιολόγησης είναι να κατανοηθεί εάν υπάρχει περιορισμός της κίνησης, σε συγκεκριμένη περιοχή του διαφράγματος, με σκοπό να σχεδιαστεί μια χειροκίνητη θεραπεία που να εστιάζει στη δυσλειτουργική περιοχή, συνδυάζοντας τη χειροκίνητη προσέγγιση στη συνήθη διαδικασία αποκατάστασης. Ο συνδυασμός διαφορετικών τεχνικών σε μία διεπιστημονική διαδικασία μπορεί να αποτελέσει προνόμιο για τη βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας (Bordoni et al., 2016).

Τεχνικές Κινητοποίησης Διαφράγματος

- **Τεχνική που το διάφραγμα είναι ο κυρίαρχος μυς της κινητοποίησης**
Σε αυτήν την τεχνική χρησιμοποιείται αργός ρυθμός, η πίεση που ασκείται είναι σταθερή και εφαρμόζεται στην περιοχή που ενώνει τον θώρακα με το σημείο το περιθωριακού περιορισμού. Καθώς ο ασθενής εισπνέει, ο θεραπευτής εφαρμόζει προοδευτικά αντίσταση μέχρι το τέλος της εκπνοής (Jones et al., 2015).



Εικόνα 6.13: Η τεχνική όπου το διάφραγμα είναι ο κυρίαρχος μυς (Τροποποιημένη από Jones et al., 2015)

Σχετικά με την απελευθέρωση του διαφράγματος, ο θεραπευτής ψηλαφά το σημείο της περιτονίας που βρίσκεται σε περιορισμό και εφαρμόζει πίεση αμέσως πάνω στο δέρμα. Η κατεύθυνση της πίεσης είναι προς το σημείο που εντοπίστηκε ο περιορισμός. Η αντίσταση σταματά όταν ο θεραπευτής αντιληφθεί με τα χέρια του την αντίσταση των ιστών. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται όταν η αίσθηση πλέον της περιοχής υποδηλώνει την παρουσία μαλακού, και όχι σφικτού, ιστού στο τελικό αίσθημα κατά την κινητοποίηση (Bordoni et al., 2016).

Σε άλλες τεχνικές χειρισμού του διαφράγματος, που χρησιμοποιούνται και για άλλα συστήματα όπως το γαστρεντερικό, όπου και πάλι χρησιμοποιείται η αντίσταση στην κίνηση του μυός και ο θεραπευτής τοποθετεί τα χέρια του κάτω από τις χονδροστατικές συνδέσεις. Από εκεί με διάφορους χειρισμούς, προκαλεί και διευκολύνει διάφορες αναπνευστικές ενέργειες (Bordoni et al., 2016).

6.3.2. Αναφορά σε σχετικές μελέτες

Σε μελέτη των Shin & Lee (2016), σκοπός των ερευνητών ήταν να διαπιστώσουν εάν οι τεχνικές δια χειρός κινητοποίησης της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης επιδρούν και αν ναι πώς, σε διάφορες αναπνευστικές λειτουργίες νεαρών υγιών ατόμων, όπως η αναγκαστική ζωτική χωρητικότητα (FVC) και ο αναγκαστικός εκπνευστικός όγκος το πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1). Για την πραγματοποίηση της μελέτης συμμετείχαν 30 υγιή άτομα νεαρής ηλικίας, τα οποία κατανεμήθηκαν με τυχαίο τρόπο σε δύο ισάριθμες ομάδες των 15 ατόμων, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Η πειραματική ομάδα υποβλήθηκε σε

τεχνικές χειρισμού της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης ενώ η ομάδα ελέγχου υποβλήθηκε σε εικονικές τεχνικές της σπονδυλικής στήλης, τύπου placebo. Οι δείκτες αναπνευστικής λειτουργίας FVC και FEV1 μετρήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση. Μετά τις παρεμβάσεις, η πειραματική ομάδα εμφάνισε αύξηση και των δύο δεικτών αναπνευστικής λειτουργίας FVC και FEV1, ενώ η ομάδα ελέγχου δεν εμφάνισε κάποια βελτίωση. Άρα, από τη μελέτη διαπιστώθηκε πως οι τεχνικές κινητοποίησης της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης συμβάλλουν στη βελτίωση των δύο δεικτών αναπνευστικής λειτουργίας FVC και FEV1 (Shin & Lee, 2016).

Σε έρευνα του González & Álvarez (2016) έγινε μια προσπάθεια καθορισμού των επιδράσεων των τεχνικών διάτασης του διαφράγματος στην κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και του θώρακα σε 80 υγιή, ενήλικα άτομα. Μετά τον διαχωρισμό των ατόμων στην πειραματική ομάδα (τεχνικές διάτασης του διαφράγματος) και στην ομάδα ελέγχου (εικονικό φάρμακο- placebo) διαπιστώθηκε πως οι τεχνικές διάτασης του διαφράγματος είναι δυνατόν να προκαλέσουν πολλές θετικές αλλαγές στις παραπάνω παραμέτρους. Έτσι, αποδείχθηκε η μεγάλη σημασία των τεχνικών κινητοποίησης ακόμη και σε υγιή άτομα (González & Álvarez, 2016).

Σε μια μελέτη των Engel & Vemulpad (2007) έγινε μια προσπάθεια καθορισμού της επίδρασης ενός συνδυαστικού προγράμματος χειροκίνητης θεραπείας με διάφορες ασκήσεις στην αναπνευστική λειτουργία ατόμων που δεν έπασχαν από κάποια πάθηση. Στη μελέτη αυτή τα 20 υγιή άτομα, ηλικίας 18-28 ετών, χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 4 ομάδες. Μια από αυτές ήταν η ομάδα ελέγχου και οι άλλες 3 αποτελούσαν πειραματικές ομάδες. Στις πειραματικές ομάδες, μία από αυτές εκτέλεσε μόνο το πρόγραμμα ασκήσεων, μια υποβλήθηκε μόνο σε χειροπρακτική θεραπεία και μια από αυτές εκτέλεσε και τις δύο παραπάνω παρεμβάσεις, δηλαδή και το πρόγραμμα ασκήσεων και την χειροκίνητη θεραπεία. Όλοι οι συμμετέχοντες, ανεξαρτήτως της ομάδας στην οποία ανήκαν, εκτέλεσαν την παρέμβαση που αντιστοιχούσε στην ομάδα τους, για 6 θεραπείες σε συνολικό χρονικό διάστημα 4 εβδομάδων. Μετά την παρέλευση αυτών των εβδομάδων, μετρήθηκαν ξανά οι δείκτες αναπνευστικής λειτουργίας FVC και FEV1 (είχαν μετρηθεί ξανά πριν την υποβολή των ατόμων στις αντίστοιχες παρεμβάσεις). η ομάδα ελέγχου δεν έδειξε καμία διαφορά σε αυτές τις μετρήσεις, πριν και μετά την παρέμβαση. Τα άτομα που ήταν στην ομάδα η οποία εκτελούσε μόνο το

πρόγραμμα ασκήσεων έδειξαν μείωση των δεικτών ενώ αντίθετα τα άτομα της ομάδας που υποβλήθηκε μόνο σε χειροπρακτική θεραπεία έδειξαν αύξηση των δεικτών αυτών. Τα άτομα της ομάδας τα οποία εκτέλεσαν και τις δύο παρεμβάσεις έδειξαν πολύ σημαντική αύξηση των μετρήσεων των δεικτών ακόμη και αμέσως μετά από την άσκηση. Από τη μελέτη αυτήν, λοιπόν, συμπεράθηκε πως σε άτομα που δεν πάσχουν από αναπνευστικές παθήσεις και είναι υγιή, η χειροκίνητη θεραπεία συμβάλλει στην βελτίωση της αναπνευστικής τους λειτουργίας, και συγκεκριμένα στην αύξηση των δεικτών FVC και FEV1. Επίσης, φάνηκε πως σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα ασκήσεων, τα αποτελέσματα μπορούν να είναι ακόμη πιο θετικά, ωστόσο είναι απαραίτητο να διεξαχθούν και άλλες παρόμοιες μελέτες στο μέλλον, προκειμένου να προκύψουν πιο ασφαλή συμπεράσματα (Engel & Vemulpad, 2007).

6.4. Τεχνικές Κινητοποίησης σε ΧΑΠ

Σε ασθενείς με ΧΑΠ από διάφορες έρευνες έχει διαπιστωθεί η μεγάλη θεραπευτική αξία των τεχνικών κινητοποίησης για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων που προκαλεί αυτήν η αναπνευστική πάθηση. Τεχνικές μαλακού ιστού μέσω της χειροκίνητης θεραπείας έχει αποδειχτεί πως είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες ακόμα και σε ασθενείς με ΧΑΠ σοβαρού ή και πολύ σοβαρού επιπέδου (Alexescu et al., 2019). Επιπλέον, δεδομένων των αλλαγών που συμβαίνουν στο μυοσκελετικό σύστημα του ασθενή που πάσχει από ΧΑΠ, οι τεχνικές κινητοποίησης διαπιστώθηκε πως επιφέρουν σημαντική βελτίωση σε τέτοιου είδους συμπτώματα. Σε γενικές γραμμές, μάλιστα, εάν οι θεραπευτές συνδυάσουν την χειροκίνητη θεραπεία με τις αναπνευστικές ασκήσεις, τότε εκτός από τις μυοσκελετικές αλλαγές, παρατηρούνται και καλύτερες μετρήσεις σε αναπνευστικές παραμέτρους και άρα στην λειτουργικότητα των πνευμόνων και του αναπνευστικού συστήματος (Clarke et al., 2019).

6.4.1. Αποτελέσματα σχετικής σημαντικής βιβλιογραφίας - ΧΑΠ

Κατά την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας βρέθηκαν συγκεκριμένες έρευνες περί της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης στη ΧΑΠ. Οι σημαντικότερες από αυτές αναλύονται παρακάτω.

Στην τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή των Nair et al. (2019), συμμετείχαν 20 ασθενείς σε σταθερή κατάσταση που έπασχαν από ΧΑΠ ήπιου σταδίου. Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία από έναν βασικό ερευνητή στην ομάδα Α και Β. Η ομάδα Α υποβλήθηκε σε τεχνικές διάτασης του διαφράγματος ενώ η ομάδα Β ακολούθησε πρόγραμμα τεχνικών κινητοποίησης του διαφράγματος. Και στις δύο ομάδες οι παρεμβάσεις αποτελούνταν από δύο σετ των 10 βαθιών αναπνοών με ανάπαυση 1 λεπτού ανάμεσα στα σετ. Αμέσως μετά το τέλος της παρέμβασης μετρήθηκαν οι επιθυμητές παράμετροι. Ακολούθησε μια περίοδος 3 ωρών ώστε να μηδενιστούν οι επιδράσεις της παρέμβασης στην οποία υποβλήθηκαν οι ασθενείς. Έπειτα, έγινε αλλαγή και οι ασθενείς της ομάδας Α υποβλήθηκαν στην παρέμβαση της ομάδας Β και το αντίστροφο. Η τεχνική διάτασης του διαφράγματος συνέβαλε σημαντικά στην αύξηση της έκπτυξης του διαφράγματος. Συμπερασματικά, η τεχνική διάτασης του διαφράγματος και η τεχνική απελευθέρωσης του

διαφράγματος συνιστώνται ως ασφαλείς και αποτελεσματικές παρεμβάσεις σε ασθενείς με ΧΑΠ που είναι κλινικά σταθεροί, με σκοπό την επέκταση του διαφράγματος.

Στη μελέτη των Cruz-Montecinos et al. (2017) συμμετείχαν 12 κλινικά σταθεροί ασθενείς με ΧΑΠ, οι 10 σε στάδιο 3 και οι 2 σε στάδιο 4 με βάση την κλίμακα GOLD. Πριν και μετά ακριβώς από την παρέμβαση μετρήθηκαν οι τιμές του RV, της εισπνευστικής χωρητικότητας και του κορεσμού οξυγόνου. Η παρέμβαση περιλάμβανε τεχνικές κινητοποίησης μαλακού ιστού. Με το Student t-test καθορίστηκαν οι επιδράσεις της παραπάνω παρέμβασης. Ο RV μειώθηκε από τα 4,5 στα 3,9 λίτρα. Η εισπνευστική χωρητικότητα αυξήθηκε από τα 2,0 στα 2,1 λίτρα και ο κορεσμός οξυγόνου αυξήθηκε από το 93% στο 96%. Άρα, σύμφωνα με το αποτέλεσμα της μελέτης των Cruz- Montecinos et al., 2017, η εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου που βασίζεται σε επτά τεχνικές επίδρασης των μαλακών ιστών μπορεί αν συμβάλλει στην βελτίωση της λειτουργικότητας των πνευμόνων σε άτομα που πάσχουν από σοβαρής μορφής ΧΑΠ .

Στην τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή των Noll et al. (2008), συνολικά συμμετείχαν 35 ασθενείς, 18 από αυτούς στην ομάδα OMT και 17 στην ομάδα ελέγχου. Οι ασθενείς χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο στις 2 ομάδες. Όλοι οι ασθενείς ήταν ηλικίας άνω των 65 ετών, με αναλογία όγκου αναγκαστικής εκπνοής προς την αναγκαστική ζωτικής χωρητικότητας σε 1 δευτερόλεπτο να είναι μικρότερη από 70%. Η ομάδα OMT ακολούθησε 7 τυποποιημένες οστεοπαθητικές τεχνικές χειραγώγησης, ενώ η ομάδα ελέγχου υποβλήθηκε σε ελαφριά αφή στις ίδιες ανατομικές περιοχές με διάρκεια 20 λεπτών (ίδια με της παραπάνω ομάδας). Και στις δύο ομάδες 1 ημέρα μετά την παρέμβαση εκτελέστηκε τηλεφωνική έρευνα ώστε να συγκεντρωθούν οι υποκειμενικές απόψεις των ασθενών και να μπορέσει να αξιολογηθεί η επιτυχία των τυφλών δοκιμών- πρωτοκόλλων στις οποίες υποβλήθηκαν. Η ομάδα OMT εμφάνισε σημαντική ελάττωση της αναγκαστικής εκπνευστικής ροής (25%), ελάττωση της ζωτικής ικανότητας και της μέσης αναπνευστικής φάσης (50%). Επίσης, παρουσίασε σημαντική αύξηση του υπολειπόμενου όγκου, της συνολικής χωρητικότητας των πνευμόνων και την αναλογία αυτών μεταξύ τους, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. 82% των ασθενών της ομάδας με OMT και 65% της ομάδας ελέγχου, ανέφεραν πως ανέπνεαν καλύτερα μετά το πέρας της θεραπείας. 53% των ασθενών της ομάδας με OMT και

41% της ομάδας ελέγχου κατάφεραν να αντιληφθούν σωστά την ομάδα στην οποία συμμετείχαν.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με τους Noll et al., 2008, από την μελέτη αυτή διαπιστώθηκε πως η ομάδα που υποβλήθηκε σε συνεδρία με πολλαπλές τεχνικές OMT παρουσίασε αμέσως μετά από 30 λεπτά από το πέρας της συνεδρίας, μια συνολική επιδείνωση παγίδευσης αέρα, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Στους ηλικιωμένους ασθενείς που πάσχουν από ΧΑΠ και υποβάλλονται σε αυτού του είδους τις συνεδρίες, προτείνεται να δίνεται περισσότερη προσοχή διότι είναι πιθανό να επιδεινωθεί η πνευμονική τους λειτουργία πιο εύκολα μετά από τη θεραπεία.

Στην τυχαίοποιημένη δοκιμή των Rocha et al. (2015), με σκοπό να καθορίσει αν η τεχνική μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης διαφράγματος βελτιώνει ή όχι την κινητικότητα του διαφράγματος στην ΧΑΠ, μετά από πόσες συνεδρίες και πώς σχετίζεται με την ικανότητα άσκησης και κινητικότητας του θώρακα και της κοιλιάς, με την κατανομή να είναι άγνωστη στους ασθενείς και στους αξιολογητές, συμμετείχαν 20 ενήλικα άτομα με ηλικία άνω των 60 ετών, οι οποίοι είχαν ΧΑΠ με κλινική σταθερότητα. Η πειραματική ομάδα υποβλήθηκε σε έξι θεραπείες με την τεχνική Manual Diaphragm Release για τη χρονική περίοδο 2 εβδομάδων, όχι σε διαδοχικές μέρες. Στην ομάδα ελέγχου πραγματοποιήθηκαν ψευδείς θεραπείες με το ίδιο σχήμα. Κύριο αποτέλεσμα αποτέλεσε η ιδιαίτερα βελτιωμένη κινητικότητα του διαφράγματος μέσω της τεχνικής, η ανάλυση της οποίας έγινε με υπερήχους. Άλλα αποτελέσματα αποτέλεσαν η αύξηση της μέγιστης εκπνευστικής πίεσης και της εισπνευστικής ρινικής εισπνοής κατά τη διάρκεια της πρώτης και έκτης θεραπείας. Η ικανότητα εισπνοής διαπιστώθηκε να είναι αυξημένη ενώ οι επιπτώσεις στο τέλος ήταν μηδαμινές και ασήμαντες. Άρα, σύμφωνα με τους Rocha et al., 2015, διαπιστώθηκε πως η τεχνική χειροκίνητης απελευθέρωσης του διαφράγματος βελτιώνει την κινητικότητα του διαφράγματος, την ικανότητα άσκησης και την αναπνευστική ικανότητα σε άτομα που πάσχουν από ΧΑΠ.

Πίνακας 6.1: Σημαντικές μελέτες που διερευνούν την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης σε ΧΑΠ

Συγγραφείς (Έτος)	Τίτλος	Σχεδιασμός	Παρεμβάσεις	Αξιολόγηση	Ευρήματα
Buscemi et al. (2019)	Efficacy of osteopathic treatment in patients with stable moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled pilot study.	32 ασθενείς με μέτρια-σοβαρή ΧΑΠ 2 τυχαίες ομάδες	Ομάδα Α (ελέγχου): φαρμακευτική αγωγή Indacaterol-Glycopyrronium Ομάδα Β (ΟΜΤ): Παραδοσιακή θεραπεία και ΟΜΤ	- Σπιρομέτρηση -CAT -6MWT	<u>Σπιρομέτρηση:</u> FVC (p<0.5411), total FEV1 (p<0.5061) <u>CAT:</u> ΟΜΤ (p<0.0005) ελέγχου (p<0.188) <u>6MWT</u> ΟΜΤ (p<0.0038) ελέγχου (p<0.5326)
Cruz-Montecinos et al. (2017)	The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease.	12 ασθενείς με σταθερή ΧΑΠ -οι 10 στάδιο Gold 3 -οι 2 στάδιο Gold 4	Τεχνικές κινητοποίησης μαλακού ιστού	-RV -Εισπνευστική χωρητικότητα -Κορεσμός οξυγόνου	-Μείωση RV από 4.5 στα 3.9 L. -Αύξηση Εισπνευστικής χωρητικότητας από 2,0 σε 2,1 L. -Αύξηση Κορεσμού οξυγόνου από 93% σε 96%
Engel et al. (2013)	Short-term effects of a course of manual therapy and exercise in people with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary clinical trial.	-15 ασθενείς μέτριας ΧΑΠ -Μ.Ο. ηλικίας: 56,1 έτη -Μ.Ο. FEV1: 61,8% 3 τυχαίες Ομάδες <u>Διάρκεια</u> 4 εβδομάδες	<u>Ομάδα 1:</u> Θεραπεία μαλακού ιστού <u>Ομάδα 2:</u> -Θεραπεία μαλακού ιστού -Χειρισμοί κινητοποίησης Σ.Σ. <u>Ομάδα 3:</u> -Θεραπεία μαλακού ιστού -Χειρισμοί κινητοποίησης Σ.Σ. -Άσκηση	-FEV1 -FVC -CRQ-SAS -6MWT	- <u>FVC:</u> μεγαλύτερη αύξηση στην Ομάδα 3 - <u>Διανυόμενη απόσταση:</u> μεγαλύτερη αύξηση στις Ομάδες 2 και 3 - <u>Δύσπνοια:</u> μεγαλύτερη ελάττωση δύσπνοιας στις Ομάδες 2 και 3
Zanotti et al. (2012)	Osteopathic manipulative treatment effectiveness in severe chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study	-20 ασθενείς σταθερής ΧΑΠ -Μ.Ο. ηλικίας: 63,8 έτη -Μ.Ο. FEV1: 26,9% 2 τυχαίες Ομάδες	<u>Ομάδα 1:</u> -Πνευμονική αποκατάσταση -Απλοί χειρισμοί <u>Ομάδα 2:</u> -Πνευμονική αποκατάσταση	-6MWT -Τεστ πνευμονικής λειτουργίας	- <u>6MWT:</u> μεγαλύτερη βελτίωση Ομάδας 2 - <u>RV:</u> σημαντικότερη μείωση Ομάδας 2 - <u>FEV1:</u>

		<u>Διάρκεια:</u> 4 εβδομάδες 5 ημ./εβδομάδα	-Οστεοπαθητικοί χειρισμοί		αύξηση στην Ομάδα 2
Nair et al. (2019)	Comparison of Diaphragmatic Stretch Technique and Manual Diaphragm Release Technique on Diaphragmatic Excursion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Crossover Trial.	-20 ασθενείς σταθερής, ήπιας ΧΑΠ 2 τυχαίες ομάδες	<u>Ομάδα Α:</u> Τεχνικές διάτασης διαφράγματος <u>Ομάδα Β:</u> Πρόγραμμα τεχνικών κινητοποίησης διαφράγματος	Μέτρηση παραμέτρων Αντιστροφή ομάδων μετά από κενό 3 ωρών	Η τεχνική διάτασης διαφράγματος συνέβαλε σημαντικά στην αύξηση της έκπτυξης του διαφράγματος
Noll et al. (2008)	Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease.	35 ασθενείς 65 ετών και άνω FVC/FEV1 <70% 2 τυχαίες ομάδες <u>Διάρκεια:</u> 20 λεπτά	<u>Ομάδα OMT:</u> Εφτά οστεοπαθητικές τεχνικές <u>Ομάδα Ελέγχου:</u> Ελαφριά αφή στις ίδιες ανατομικές περιοχές	Τηλεφωνική έρευνα 1 ημέρα μετά	Ομάδα OMT: Σημαντική μείωση Αναγκαστικής εκπνευστικής ροής (25%) Ελάττωση ζωτικής ικανότητας και μέσης αναπνευστικής φάσης (50%) Σημαντική αύξηση: -υπολειπόμενου όγκου -συνολικής χωρητικότητας πνευμόνων -αναλογία αυτών μεταξύ τους Καλύτερη αναπνοή: 82% OMT 65% ελέγχου
Putt et al. (2008)	Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease.	14 ασθενείς σταθερής ΧΑΠ μετά από πνευμονική αποκατάσταση 10 ολοκλήρωσαν την έρευνα <u>Διάρκεια:</u> 2 ημέρες	-Τεχνική Hold-Relax στον Μείζων Θωρακικό μυ -Εικονική Τεχνική	Vital capacity (VC) -Δύσπνοια -Axillary chest expansion (ACE) -Xiphisternal Chest Expansion (XCE)	VC: Σημαντικά αποτελέσματα με hold relax στον μείζων θωρακικό σε σχέση με την εικονική τεχνική Σε δύσπνοια, ACE, XCE δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές

Rocha et al. (2015)	The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial.	20 ασθενείς σταθερής ΧΑΠ άνω των 60 2 τυχαίες ομάδες <u>Διάρκεια:</u> 2 εβδομάδες όχι συνεχείς ημέρες	<u>Πειραματική ομάδα:</u> 6 θεραπείες Manual Diaphragm Release <u>Ομάδα ελέγχου:</u> 6 ψευδείς θεραπείες	Ανάλυση με υπερήχους Άλλες μετρήσεις	<u>Πειραματική ομάδα:</u> -Βελτιωμένη κινητικότητα διαφράγματος -Αύξηση μέγιστης εκπνευστικής πίεσης -Αύξηση εισπνευστικής ρινικής εισπνοής -Αυξημένη ικανότητα εισπνοής
---------------------	--	---	---	---	--

6.4.2. Συμπεράσματα

Από αρκετές κλινικές μελέτες, παρατηρούμε τη συμβολή ποικίλων τεχνικών κινητοποίησης σε ασθενείς με Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια. Στην πλειοψηφία των ασθενών που δέχθηκαν κάποιον από τους προαναφερόμενους χειρισμούς, παρατηρήθηκαν βελτιώσεις και σε αντικειμενικές αλλά και σε υποκειμενικές αξιολογήσεις. Συμπερασματικά, οι τεχνικές κινητοποίησης σε συνδυασμό με ένα ολοκληρωμένο πλάνο θεραπείας, βοηθούν στη μείωση της συμπτωματολογίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΧΑΠ.

6.5. Τεχνικές Κινητοποίησης σε Άσθμα

Το άσθμα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, αποτελεί μια αναπνευστική διαταραχή με κύρια εκδήλωση τη φλεγμονή σε διάφορες αναπνευστικές δομές. Το άσθμα ως μια από της παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος, αντιμετωπίζεται μέσω της πνευμονικής αποκατάστασης, η οποία περιλαμβάνει αναπνευστικές ασκήσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης και ευλυγισίας και άλλες μεθόδους. Πέρα από αυτές τις τεχνικές, ιδιαίτερα ωφέλιμες παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση του άσθματος είναι οι αναπνευστικές ασκήσεις της yoga καθώς και οι τεχνικές χειροκίνητης θεραπείας (Maieran et al., 2019). Με την χειροκίνητη θεραπεία επιτυγχάνεται η αύξηση της έκτασης του θωρακικού κλωβού, οι κινήσεις των πλευρών και της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης παρουσιάζονται βελτιωμένες, ενώ ενισχύεται επίσης η αρτηριακή και λεμφική παροχή και επιστροφή σε ασθενείς με προβλήματα λόγω κάποιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας, όπως είναι και το άσθμα (Hondras, 2002; Garagorri-Gutiérrez & Leirós-Rodríguez, 2020).

6.5.1. Αποτελέσματα σχετικής σημαντικής βιβλιογραφίας - Άσθμα

Κατά την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας βρέθηκαν συγκεκριμένες έρευνες περί της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης στη ΧΑΠ. Οι σημαντικότερες από αυτές αναλύονται παρακάτω.

Στην κλινική δοκιμή που πραγματοποίησαν οι Bockenbauer et al. το 2002, επιλέχθηκαν 10 ασθενείς που έχουν διαγνωσθεί με χρόνια άσθμα. Μετρήθηκε η θωρακική μετατόπιση, οι τιμές της μέγιστης εκπνευστικής ροής και συμπτώματα του άσθματος. Οι μετρήσεις στην ανώτερη και την κατώτερη θωρακική κοιλότητα, έδειξαν αύξηση στους ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με τεχνικές κινητοποίησης, σε σχέση με την ομάδα εικονικής θεραπείας. Οι μετρήσεις μέγιστης εκπνευστικής ροής και συμπτωμάτων του άσθματος δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Στην τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή των Felício-Junior et al. (2020) επιλέχθηκαν ασθενείς με καλά ελεγχόμενο άσθμα, από τους οποίους συλλέχθηκε δείγμα 90 πτυέλων. Έφηβοι και παιδιά, αφού αξιολογήθηκαν με σπιρομέτρηση, ταξινομήθηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες. Στη μία ομάδα χρησιμοποιήθηκε 3%

hypertonic saline (HS Technique), στη δεύτερη ομάδα φυσικοθεραπευτικές τεχνικές και στην τρίτη ομάδα ο συνδυασμός των δύο τεχνικών (HSP technique). Ενώ το ποσοστό φλεγμονώδων κυττάρων στα πτύελα δεν ήταν στατιστικά σημαντικό μεταξύ των ομάδων, στην ομάδα που εφαρμόστηκε HSP υπήρχε αρκετά αυξημένο βάρος πτυέλων. Ωστόσο, αυτό δεν προκάλεσε κάποια διαφορά σχετικά με την αναπνευστική λειτουργία των ασθενών. Συμπερασματικά, η φυσικοθεραπεία είχε παρόμοια αποτελέσματα με την τεχνική HS και οι φυσικοθεραπευτικές τεχνικές ήταν ασφαλείς και χρήσιμες για την αποβολή των πτυέλων σε ασθενείς με χρόνια άσθμα.

Στην τυχαίοποιημένη κλινική δοκιμή που πραγματοποίησαν οι Guinley et al. (2005) δοκιμάστηκε η αποτελεσματικότητα της Οστεοπαθητικής Χειροκίνητης Θεραπείας (Osteopathic Manipulative Treatment) σε παιδιά με άσθμα. Στην ομάδα που ακολούθησε αυτή τη θεραπεία, τα αποτελέσματα ήταν στατιστικά σημαντικά, με ποσοστό 95% να εμφανίζει βελτίωση των τιμών μέγιστης εκπνευστικής ροής από 7L στα 9L. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η OMT έχει θεραπευτική επίδραση σε αυτή την πληθυσμιακή ομάδα. Οι συγγραφείς επίσης δηλώνουν ότι χρειάζονται περισσότερες κλινικές δοκιμές για να υπάρχει πιο αξιόπιστη εικόνα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της τεχνικής σε ασθενείς με άσθμα.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Hondras et al. (2005) μελετήθηκαν τα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα διάφορων τεχνικών κινητοποίησης για τη θεραπεία ασθενών με βρογχικό άσθμα. Πραγματοποιήθηκε έρευνα για μελέτες υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας, μέσα από πρόσφατη βιβλιογραφία. Από τη συστηματική ανασκόπηση προκύπτει πως δεν υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση των τεχνικών κινητοποίησης σε ασθενείς με άσθμα και υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω έρευνα.

Πίνακας 6.2: Σημαντικές μελέτες που διερευνούν την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης σε Άσθμα

Συγγραφείς (Έτος)	Τίτλος	Σχεδιασμός	Παρεμβάσεις	Αξιολόγηση	Ευρήματα
Bockenbauer et al. (2002)	Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma	10 ασθενείς με χρόνια άσθμα	Ομάδα 1: Osteopathic Manipulative Procedures Ομάδα 2: Εικονική θεραπεία	Respiratory excursion Μέγιστη εκπνευστική ροή Μέτρηση συμπτωμάτων άσθματος	Βελτίωση: Respiratory excursion Σταθερά: Μέγιστη εκπνευστική ροή Συμπτώματα
Bronfort et al. (2001)	Chronic pediatric asthma and chiropractic spinal manipulation: a prospective clinical series and randomized clinical pilot study.	36 ασθενείς 6-17 ετών με μέτριο επίμονο άσθμα <u>Διάρκεια:</u> 3 μήνες 20 συνεδρίες	Ομάδα 1: SMT Ομάδα 2: Εικονική SMT σε συνδυασμό με τη συνήθη θεραπεία	-Τεστ πνευμονικής λειτουργίας -Υποκειμενική αξιολόγηση άσθματος από ασθενή και κηδεμόνα -Συγκεκριμένη ποιότητα ζωής -Σοβαρότητα άσθματος -Βελτίωση -Μέγιστες εκπνευστικές τιμές πρωί-βράδυ -Καταγραφή συμπτωμάτων πρωί-βράδυ	Από τη μεριά του ασθενή: - -QoL: 10%-28% βελτίωση (p<.10) -Σοβαρότητα άσθματος 39% μείωση (p<.001) -Συνολική βελτίωση 50%-75% Από τη μεριά του πνευμονολόγου και του κηδεμόνα, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.
Felicio-Júnior et al. (2020)	Randomized trial of physiotherapy and hypertonic saline techniques for sputum induction in asthmatic children and adolescents.	Ασθενείς με ελεγχόμενο άσθμα 90 δείγματα πτυέλων	Ομάδα 1: 3% hypertonic saline (HS) Technique Ομάδα 2: Φυσικοθεραπεία Ομάδα 3: Συνδυασμός (HSP)	Φλεγμονώδη κύτταρα σε mL και ποσοστό % Βάρος πτυέλων (g)	Φλεγμονώδη Κύτταρα, σταθερά Μεγαλύτερη ποσότητα πτυέλων στην ομάδα 3 Χωρίς σημαντικές διαφορές στην πνευμονική λειτουργία
Guiney et al. (2005)	Effects of osteopathic manipulative treatment on pediatric patients with asthma: a	Παιδιατρικοί ασθενείς με άσθμα	Osteopathic Manipulative Treatment	PEFR ανά λεπτό	95% των αποτελεσμάτων στατιστικά σημαντική βελτίωση PEFR από 7L to

	randomized controlled trial.				λεπτό σε 9L το λεπτό
Johansson et al. (2017)	Physical Therapy Treatment of Impaired Chest Mobility in Patients with Airway Sensory Hyperreactivity.	41 ασθενείς με SHR 27 ασθενείς για 12 εβδομάδες 26 ασθενείς για 24 εβδομάδες	Ομάδα 1: Καθημερινό πρόγραμμα: -απλών κινήσεων για ευλυγισία θώρακα -απανευστικής άσκησης -συνεδρία χαλάρωσης Ομάδα 2: Διαχείριση συμπτωμάτων	Measuring tape Φωτοαισθητήρες Αλγόμετρο πίεσης Capsaicin inhalation threshold	Βελτίωση στην κινητικότητα θώρακα Βελτίωση στην κινητικότητα άνω αναπνευστικού Μείωση του αισθήματος πίεσης στο στήθος Μείωση ευαισθησίας βήχα Μεγάλη μείωση ευαισθησίας πόνου
López-de-Uralde-Villanueva et al. (2018)	The effectiveness of combining inspiratory muscle training with manual therapy and a therapeutic exercise program on maximum inspiratory pressure in adults with asthma: a randomized clinical trial	43 ασθενείς με άσθμα 12 συνεδρίες	Ομάδα 1: Εκπαίδευση εισπνευστικών μυών Ομάδα 2: -Εκπαίδευση εισπνευστικών μυών -Manual Therapy -Θεραπευτική άσκηση	-Μέγιστη εισπνευστική πίεση -Σπυρομετρικές μετρήσεις -Πρόσθια στάση κεφαλής -Θωρακική κύφωση	Μέγιστη εισπνευστική πίεση: Ομάδα 2 περισσότερη βελτίωση (19.77 cmH ₂ O (11.49-28.04), P < .05; F = 22.436; P < .001; η ² _p = 0.371) Στάση κεφαλής: Ομάδα 2 περισσότερη βελτίωση (-1.25 cm (-2.32 to -0.19), P < .05; F = 5.662; P = .022; η ² _p = 0.13)

6.5.2. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, σε αρκετές κλινικές δοκιμές που έχουν πραγματοποιηθεί, φαίνεται ότι διαφορετικές τεχνικές κινητοποίησης μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση συμπτωμάτων του άσθματος και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών και αποτελούν έναν ασφαλή τρόπο. Το συμπέρασμα αυτό φυσικά θα είναι ακόμη πιο έγκυρο εάν πραγματοποιηθούν περισσότερες καλής μεθοδολογικής

ποιότητας μελέτες που να αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης σε ασθενείς με άσθμα.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Στόχος της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης ήταν η ερευνητική τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητας της χρήσης τεχνικών κινητοποίησης, σε συνδυασμό με το πλάνο θεραπείας, για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με ΧΑΠ και άσθμα. Σε ασθενείς με ΧΑΠ παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στην κλινική εικόνα και στη φυσική κατάσταση των ασθενών. Αντίστοιχα και σε ασθενείς με άσθμα, η συμβολή των τεχνικών κινητοποίησης φάνηκε ωφέλιμη για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του άσθματος. Χρησιμοποιήθηκαν πρόσφατες τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες, με βασικά κριτήρια το επαρκές δείγμα, κατάλληλο χρονικό διάστημα πραγματοποίησης της έρευνας, αξιόπιστα εργαλεία αξιολόγησης, κ.α. Εντούτοις, το κενό στη βιβλιογραφία σχετικά με τη δια χειρός θεραπεία στις παθήσεις αυτές, καθιστά σημαντική την ανάγκη πραγματοποίησης περαιτέρω σχετικών ερευνών, ώστε να προκύψουν ασφαλή και αξιόπιστα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου θεραπείας σε αναπνευστικές παθήσεις.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. "Iuliu Hatieganu" University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, Romania, Alexescu TG, Măierean A, PhD student, Ciumărnean L, Rehabilitation therapies in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Balneo*. 2019 Feb 20;10(1):37–44.
2. Advancing heart, lung, blood, and sleep research & innovation | nhlbi, nih [Internet]. [cited 2021 Sep 12]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/>
3. American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists 2008. Available from: <https://aaompt.org/>
4. Anzueto A, Miravittles M. Pathophysiology of dyspnea in COPD. *Postgrad Med*. 2017 Apr;129(3):366–74.
5. Barbarito N, Ceriana P, Nava S. Respiratory muscles in chronic obstructive pulmonary disease and asthma. *Minerva Anesthesiol*. 2001 Sep;67(9):653–8.
6. Bégin R, Radoux V, Cantin A, Ménard HA. Stiffness of the rib cage in a subset of rheumatoid patients. *Lung*. 1988 Dec;166(1):141–8.
7. Beyer B, Van Sint Jan S, Chèze L, Sholukha V, Feipel V. Relationship between costovertebral joint kinematics and lung volume in supine humans. *Respir Physiol Neurobiol*. 2016 Oct;232:57–65.
8. Bockenbauer SE, Julliard KN, Lo KS, Huang E, Sheth AM. Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma. *J Am Osteopath Assoc*. 2002 Jul;102(7):371–5; discussion 375.
9. Boonpiyathad T, Sözener ZC, Satitsuksanoa P, Akdis CA. Immunologic mechanisms in asthma. *Semin Immunol*. 2019 Dec;46:101333.
10. Bordoni B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Aug 18;11:1949–56.
11. Bordoni B, Marelli F. Failed back surgery syndrome: review and new hypotheses. *JPR*. 2016 Jan;17.
12. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*. 2009 May;64 Suppl 1:i1-51.
13. Bourbeau J, Nault D, Dang-Tan T. Self-management and behaviour modification in COPD. *Patient Educ Couns*. 2004 Mar;52(3):271–7.
14. Brasiliense LBC, Lazaro BCR, Reyes PM, Dogan S, Theodore N, Crawford NR. Biomechanical contribution of the rib cage to thoracic stability: *Spine*. 2011 Dec;36(26):E1686–93.
15. Bronfort G, Evans RL, Kubic P, Filkin P. Chronic pediatric asthma and chiropractic spinal manipulation: a prospective clinical series and randomized clinical pilot study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001 Aug;24(6):369–77.
16. Buscemi A, Pennisi V, Rapisarda A, Pennisi A, Coco M. Efficacy of osteopathic treatment in patients with stable moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled pilot study. *J Complement Integr Med*. 2019 Aug 23;17(1):/j/jcim.2019.17.issue-1/jcim-2018-0128/jcim-2018-0128.xml.
17. Cabral LF, D'Elia TDC, Marins DDS, Zin WA, Guimarães FS. Pursed lip breathing improves exercise tolerance in COPD: a randomized crossover study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015 Feb;51(1):79–88.

18. Chen Y-W, Camp PG, Coxson HO, Road JD, Guenette JA, Hunt MA, et al. Comorbidities that cause pain and the contributors to pain in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017 Aug;98(8):1535–43.
19. Clark N. Focusing on outcomes: Making the most of COPD interventions. *COPD.* 2008 Oct;61.
20. Clarke S, Munro PE, Lee AL. The role of manual therapy in patients with copd. *Healthcare.* 2019 Feb 1;7(1):21.
21. Cormier Y, Lecours R, Legris C. Mechanisms of hyperinflation in asthma. *Eur Respir J.* 1990 Jun;3(6):619–24.
22. Corren J. Evaluation and treatment of asthma: an overview. *Am J Manag Care.* 2005 Nov;11(14 Suppl):S408-415; quiz S427-433.
23. Costa D, Cancelliero KM, IKE D, Laranjeira TL, Pantoni CBF, Borghi-Silva A. Strategy for respiratory exercise pattern associated with upper limb movements in COPD patients. *Clinics (Sao Paulo).* 2011 Feb;66(2):299–305.
24. Costanzo LS. *Physiology.* Sixth edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2018. 516 p.
25. Crisafulli E, Costi S, Fabbri LM, Clini EM. Respiratory muscles training in COPD patients. *International Journal of COPD.* 2007 Mar;2(1):19–25.
26. Cruz-Montecinos C, Godoy-Olave D, Contreras-Briceño FA, Gutiérrez P, Torres-Castro R, Miret-Venegas L, et al. The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:691–6.
27. Cukic V, Lovre V, Dragisic D, Ustamujic A. Asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) - differences and similarities. *Mater Sociomed.* 2012;24(2):100–5.
28. David K McKenzie, Michael Abramson, Alan J Crockett, Nicholas Glasgow, Sue Jenkins, Christine McDonald, Richard Wood-Baker, Peter A Frith on behalf of The Australian Lung Foundation. *The COPD-X Plan: Australian and New Zealand Guidelines for the management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2010*
29. De Troyer A, Boriek AM. Mechanics of the respiratory muscles. *Compr Physiol.* 2011 Jul;1(3):1273–300.
30. De Troyer A. Effect of hyperinflation on the diaphragm. *Eur Respir J.* 1997 Mar;10(3):708–13.
31. Dharmage SC, Perret JL, Custovic A. Epidemiology of asthma in children and adults. *Front Pediatr.* 2019;7:246.
32. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain: What is the current evidence? *J Bodyw Mov Ther.* 2016 Oct;20(4):704–14.
33. Donaldson AV, Maddocks M, Martolini D, Polkey MI, Man WD-C. Muscle function in COPD: a complex interplay. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2012;7:523–35.
34. Eder W, Ege MJ, von Mutius E. The asthma epidemic. *N Engl J Med.* 2006 Nov 23;355(21):2226–35.
35. Engel R, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: A randomized control trial. *J Manip Physiol Ther* 2007;30:509–513
36. Engel R, Vemulpad S. The role of spinal manipulation, soft-tissue therapy, and exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a review of the literature and proposal of an anatomical explanation. *J Altern Complement Med.* 2011 Sep;17(9):797–801.

37. Engel RM, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: a randomized control trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007 Sep;30(7):509–13.
38. Engel RM, Vemulpad SR, Beath K. Short-term effects of a course of manual therapy and exercise in people with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Oct;36(8):490–6.
39. ERS - Respiratory health and disease in Europe [Internet]. [cited 2021 Sep 12]. Available from: <https://www.erswhitebook.org/>
40. Felicio-Júnior EL, Barnabé V, de Almeida FM, Avona MD, de Genaro IS, Kurdejak A, et al. Randomized trial of physiotherapy and hypertonic saline techniques for sputum induction in asthmatic children and adolescents. *Clinics (Sao Paulo).* 2020;75:e1512.
41. Finch E, Canadian Physiotherapy Association. *Physical rehabilitation outcome measures: a guide to enhanced clinical decision making.* Hamilton, Ont.; Baltimore, MD: BC Decker ; Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
42. Fisher LR, Cawley MI, Holgate ST. Relation between chest expansion, pulmonary function, and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 1990 Nov 1;49(11):921–5.
43. Forkert L. Effect of regional chest wall restriction on regional lung function. *Journal of Applied Physiology.* 1980 Oct 1;49(4):655–62.
44. Fuhlbrigge AL, Jackson B, Wright RJ. Gender and asthma. *Immunology and Allergy Clinics of North America.* 2002 Nov;22(4):753–89.
45. Garagorri-Gutiérrez D, Leirós-Rodríguez R. Effects of physiotherapy treatment in patients with bronchial asthma: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2020 Jun 9;1–11.
46. Gardner A, Kaplan B, Brown W, Krier-Morrow D, Rappaport S, Marcus L, et al. National standards for asthma self-management education. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2015 Mar;114(3):178-186.e1.
47. Global initiative for asthma [Internet]. Global Initiative for Asthma - GINA. [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://ginasthma.org/>
48. Global initiative for chronic obstructive lung disease [Internet]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - GOLD. [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://goldcopd.org/>
49. González-Álvarez FJ, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Castellote-Caballero Y. Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2016 Jun 16;20(5):405–11.
50. Gosling C, Williams KA. Comparison of the effects of thoracic manipulation and rib raising on lung function of asymptomatic individuals. *J Osteopath Med* 2004;7:103.
51. Guidelines for pulmonary rehabilitation programs 5th edition with web resource [Internet]. *Human Kinetics.* [cited 2021 Sep 12].
52. Guiney PA, Chou R, Vianna A, Lovenheim J. Effects of osteopathic manipulative treatment on pediatric patients with asthma: a randomized controlled trial. *J Am Osteopath Assoc.* 2005 Jan;105(1):7–12.
53. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology: online access + interactive extras: studentconsult.com.* 11. ed. Philadelphia, Pa: Elsevier, Saunders; 2006. 1116 p.

54. Hess DR. Airway clearance: physiology, pharmacology, techniques, and practice. *Respir Care*. 2007 Oct;52(10):1392–6.
55. Holgate ST. Pathogenesis of asthma. *Clinical & Experimental Allergy*. 2008;38(6):872–97.
56. Hondras MA, Linde K, Jones AP. Manual therapy for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Apr 18;(2):CD001002.
57. Hug F, Raux M, Prella M, Morelot-Panzini C, Straus C, Similowski T. Optimized analysis of surface electromyograms of the scalenes during quiet breathing in humans. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2006 Jan;150(1):75–81.
58. Information NC for B, Pike USNL of M 8600 R, MD B, Usa 20894. Institute for quality and efficiency in health care(Iqwig) [Internet]. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); [cited 2021 Sep 12].
59. Jia CE, Zhang HP, Lv Y, Liang R, Jiang YQ, Powell H, et al. The asthma control test and asthma control questionnaire for assessing asthma control: systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol*. 2013 Mar;131(3):695–703.
60. Johansson E-L, Ternestén-Hasseus E, Olsén MF, Millqvist E. Physical therapy treatment of impaired chest mobility in patients with airway sensory hyperreactivity. *Physiother Res Int*. 2017 Apr;22(2).
61. Jones M, Troup F, Nugus J, Roughton M, Hodson M, Rayner C, et al. Does manual therapy provide additional benefit to breathing retraining in the management of dysfunctional breathing? A randomised controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2015;37(9):763–70.
62. Kaneko H, Shiranita S, Horie J, Hayashi S. Reduced chest and abdominal wall mobility and their relationship to lung function, respiratory muscle strength, and exercise tolerance in subjects with copd. *Respir Care*. 2016 Nov;61(11):1472–80.
63. Kay AB. Allergy and allergic diseases. Second of two parts. *N Engl J Med*. 2001 Jan 11;344(2):109–13.
64. Kay AB. The role of eosinophils in the pathogenesis of asthma. *Trends Mol Med*. 2005 Apr;11(4):148–52.
65. Kim EK. Pathophysiology of copd. In: Lee S-D, editor. *COPD: Heterogeneity and Personalized Treatment* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer; 2017 [cited 2021 Sep 12]. p. 57–63.
66. Liu AH, Zeiger RS, Sorkness CA, Ostrom NK, Chipps BE, Rosa K, et al. The Childhood Asthma Control Test: retrospective determination and clinical validation of a cut point to identify children with very poorly controlled asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2010 Aug;126(2):267–73, 273.e1.
67. Lopes EA, Fanelli-Galvani A, Prisco CCV, Gonçalves RC, Jacob CMA, Cabral ALB, et al. Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. *Eur J Pediatr*. 2007 Jul;166(7):715–21.
68. López-de-Uralde-Villanueva I, Candelas-Fernández P, de-Diego-Cano B, Mínguez-Calzada O, Del Corral T. The effectiveness of combining inspiratory muscle training with manual therapy and a therapeutic exercise program on maximum inspiratory pressure in adults with asthma: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil*. 2018 Jun;32(6):752–65.
69. López-de-Uralde-Villanueva I, Candelas-Fernández P, de-Diego-Cano B, Mínguez-Calzada O, Del Corral T. The effectiveness of combining inspiratory muscle training with manual therapy and a therapeutic exercise program on maximum inspiratory

- pressure in adults with asthma: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2018 Jun;32(6):752–65.
70. Lorbergs AL, O'Connor GT, Zhou Y, Travison TG, Kiel DP, Cupples LA, et al. Severity of kyphosis and decline in lung function: the framingham study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017 May 1;72(5):689–94.
 71. Maierean A, Ciumarnean L, Alexescu TG, Domokos B, Rajnoveanu R, Arghir O, et al. Complementary therapeutic approaches in asthma. Munteanu C, editor. *BALNEO.* 2019 Sep 3;10(Vol.10, No.3):204–12.
 72. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigaré R, et al. An official american thoracic society/european respiratory society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014 May;189(9):e15–62.
 73. McGregor MC, Krings JG, Nair P, Castro M. Role of biologics in asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019 Feb 15;199(4):433–45.
 74. Miccinilli S, Morrone M, Bastianini F, Molinari M, Scivoletto G, Silvestri S, et al. Optoelectronic plethysmography to evaluate the effect of posture on breathing kinematics in spinal cord injury: a cross sectional study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016 Feb;52(1):36–47.
 75. Miller JA, Bulbulian R, Sherwood WH, Kovach M. The effect of spinal manipulation and soft tissue massage on human endurance and cardiac and pulmonary physiology: A pilot study. *J Sports Chiropract Rehabil* 2000;14:46–47.
 76. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. *International Forum of Allergy and Rhinology.* 2015 Sep;5(S1):S2–6.
 77. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. *Clinically oriented anatomy.* 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 1134 p.
 78. Mukherjee M, Bulir DC, Radford K, Kjarsgaard M, Huang CM, Jacobsen EA, et al. Sputum autoantibodies in patients with severe eosinophilic asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2018 Apr;141(4):1269–79.
 79. Mulrone SE, Myers AK, Netter FH. *Netter's essential physiology.* 1st ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2009. 387 p.
 80. Nair A, Alaparathi GK, Krishnan S, Rai S, Anand R, Acharya V, et al. Comparison of diaphragmatic stretch technique and manual diaphragm release technique on diaphragmatic excursion in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized crossover trial. *Pulm Med.* 2019;2019:6364376.
 81. Nair M, Peate I. *Fundamentals of applied pathophysiology: an essential guide for nursing and healthcare students.* Wiley; 2012. 1 p.
 82. Nair P. Anti – interleukin-5 monoclonal antibody to treat severe eosinophilic asthma. *N Engl J Med.* 2014 Sep 25;371(13):1249–51.
 83. Nathan RA, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol.* 2004 Jan;113(1):59–65.
 84. Neumann DA, Kelly ER, Kiefer CL, Martens K, Grosz CM. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation.* Third edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2017. 766 p.
 85. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American thoracic society/european respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Jun 15;173(12):1390–413.

86. Noll DR, Degenhardt BF, Johnson JC, Burt SA. Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Am Osteopath Assoc*. 2008 May;108(5):251–9.
87. O'Donnell DE, Hong HH, Webb KA. Respiratory sensation during chest wall restriction and dead space loading in exercising men. *Journal of Applied Physiology*. 2000 May 1;88(5):1859–69.
88. O'Donnell DE, Laveneziana P. Dyspnea and activity limitation in COPD: mechanical factors. *COPD*. 2007 Sep;4(3):225–36.
89. Page C, O'Shaughnessy B, Barnes P. Pathogenesis of copd and asthma. *Handb Exp Pharmacol*. 2017;237:1–21.
90. Papandrinopoulou D, Tzouda V, Tsoukalas G. Lung compliance and chronic obstructive pulmonary disease. *Pulm Med*. 2012;2012:542769.
91. Pavord ID, Beasley R, Agusti A, Anderson GP, Bel E, Brusselle G, et al. After asthma: redefining airways diseases. *The Lancet*. 2018 Jan;391(10118):350–400
92. Peate I. Anatomy and physiology, 10. The respiratory system. *British Journal of Healthcare Assistants*. 2018 Apr 2;12(4):178–81.
93. Putt MT, Watson M, Seale H, Paratz JD. Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Jun;89(6):1103–7.
94. Putt MT, Watson M, Seale H, Paratz JD. Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Jun;89(6):1103–7.
95. Quirt J, Hildebrand KJ, Mazza J, Noya F, Kim H. Asthma. *Allergy Asthma Clin Immunol*. 2018;14(Suppl 2):50.
96. Raheison C, Girodet P-O. Epidemiology of copd. *Eur Respir Rev*. 2009 Dec;18(114):213–21.
97. Reid WD, Chung F. Clinical management notes and case histories in cardiopulmonary physical therapy. Thorofare, NJ: SLACK; 2004.
98. Ring N, Pinnock H, Wilson C, Hoskins G, Jepson R, Wyke S, et al. Understanding what asthma plans mean: a linguistic analysis of terminology used in published texts. *Prim Care Respir J*. 2011 Jun;20(2):170–7; 4 p following 177.
99. Robinson NE, Furlow PW. Anatomy of the respiratory system. In: *Equine Respiratory Medicine and Surgery* [Internet]. Elsevier; 2003 [cited 2021 Sep 13]. p. 3–17.
100. Rocha T, Souza H, Brandão DC, Rattes C, Ribeiro L, Campos SL, et al. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *J Physiother*. 2015 Oct;61(4):182–9.
101. Selroos O, Kupczyk M, Kuna P, Łacwik P, Bousquet J, Brennan D, et al. National and regional asthma programmes in Europe. *Eur Respir Rev*. 2015 Sep;24(137):474–83.
102. Shei R-J, Paris HLR, Wilhite DP, Chapman RF, Mickleborough TD. The role of inspiratory muscle training in the management of asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *Phys Sportsmed*. 2016 Nov;44(4):327–34.
103. Shin DC, Lee YW. The immediate effects of spinal thoracic manipulation on respiratory functions. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(9):2547–9.

104. Silva IS, Fregonezi GAF, Dias FAL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Ferreira GMH. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 8;(9):CD003792.
105. Sims JM. An overview of asthma. *Dimens Crit Care Nurs*. 2006 Dec;25(6):264–8.
106. Standring S, editor. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. Forty-first edition. New York: Elsevier Limited; 2016. 1562 p.
107. Tattersall R, Walshaw MJ. Posture and cystic fibrosis. *J R Soc Med*. 2003;96 Suppl 43:18–22.
108. The global asthma report 2018 [Internet]. [cited 2021 Sep 12]. Available from: <http://globalasthmareport.org/>
109. To T, Stanojevic S, Moores G, Gershon AS, Bateman ED, Cruz AA, et al. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. *BMC Public Health*. 2012 Mar 19;12:204.
110. Troyer AD, Moxham J. Chest wall and respiratory muscles. In: *Cotes' Lung Function* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2020 [cited 2021 Sep 12]. p. 149–76.
111. Valenza MC, Valenza-Peña G, Torres-Sánchez I, González-Jiménez E, Conde-Valero A, Valenza-Demet G. Effectiveness of controlled breathing techniques on anxiety and depression in hospitalized patients with COPD: a randomized clinical Trial. *Respir Care*. 2014 Feb;59(2):209–15.
112. van Weel C. Underdiagnosis of asthma and COPD: is the general practitioner to blame? *Monaldi Arch Chest Dis*. 2002 Feb;57(1):65–8
113. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Feb 15;187(4):347–65.
114. Vollmer WM, Markson LE, O'Connor E, Sanocki LL, Fitterman L, Berger M, et al. Association of asthma control with health care utilization and quality of life. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999 Nov;160(5 Pt 1):1647–52.
115. Volpato E, Banfi P, Rogers SM, Pagnini F. Relaxation techniques for people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and a meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2015 Aug 3;2015:e628365.
116. Waugh A, Grant A. *Ross and Wilson anatomy & physiology in health and illness*. 12th edition. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone Elsevier; 2014. 509 p.
117. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, WHO Press 2010.
118. Wright A. The epidemiology of the atopic childWho is at risk for what? *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2004 Jan;113(1):S2–7.
119. Winslow C, Rozovsky J. Effect of spinal cord injury on the respiratory system. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003 Oct;82(10):803–14.
120. Yang M, Yuping Y, Yin X, et al. Chest physiotherapy for pneumonia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 2:CD006338
121. Zanotti E, Berardinelli P, Bizzarri C, Civardi A, Manstretta A, Rossetti S, et al. Osteopathic manipulative treatment effectiveness in severe chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Complement Ther Med*. 2012 Apr;20(1–2):16–22.

122. Zervas E, Loukides S, Kostikas K, Bakakaos P, Tzortzaki E, Gaga M. Asthma and asthma-like symptoms in Greece. The Greece asthma national prevalence survey. *European Respiratory Journal* [Internet]. 2012 Sep 1 [cited 2021 Sep 12];40(Suppl 56).
123. Βαρσαμίδης, Κ. (2016). Φυσιολογία του ανθρώπου. Θεσσαλονίκη: University Studio Press
124. Γραμματοπούλου Ε, Δασκαλάκης Α. Πνευμονική Αποκατάσταση, Φυσικοθεραπευτικές Τεχνικές και Μέθοδοι Αξιολόγησης. Στο: Γραμματοπούλου Ε. Φυσικοθεραπευτικές Τεχνικές και Μέθοδοι Αξιολόγησης στις Αναπνευστικές Παθήσεις. Αθήνα: Κωνσταντάρas Ιατρικές Εκδόσεις, 2017, 241-246.
125. Γραμματοπούλου Ε, Σκορδίλης Ε. Κατευθυντήριες οδηγίες για τα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης [Internet]. [cited 2021 Sep 13].
126. Σταφυλά Ε, Ο Επιπολασμός και το κόστος της Χρόνιας Αποφρακτικής Πνευμονοπάθειας (Διδακτωρική Διατριβή), Λάρισα, Ελλάδα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2018: 32-33
127. Χριστάρα-Παπαδοπούλου, Αλεξάνδρα (2014). Αναπνευστική φυσικοθεραπεία. Καρδιοαναπνευστική λειτουργία. Θεσσαλονίκη, Α.Τ.Ε.Ι.Θ.ϋh