



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**<<Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ  
ΑΣΘΜΑΤΟΣ>>**

**Γεώργιος Κυριαζής**

**Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Γελαδάς**

**Αθήνα 2023**

© Copyright

**Γεώργιος Κυριαζής**

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

*Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Νικόλαο Γελαδά για την καθοδήγηση που μου προσέφερε και το χρόνο που διέθεσε δίνοντάς μου χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας.

## Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΜΑΤΟΣ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το άσθμα είναι μια ετερογενής ασθένεια του αναπνευστικού συστήματος που εκφράζεται με συμπτώματα όπως βήχας, συριγμός, δυσκολία στην αναπνοή και σφίξιμο στο στήθος καθώς και με επιδείνωση των συμπτωμάτων αυτών τη νύχτα. Επιπλέον το άσθμα εμφανίζεται με διάφορους φαινότυπους όπως το αλλεργικό άσθμα, άσθμα με παχυσαρκία και άσθμα όψιμης έναρξης, καθώς επίσης υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα παιδιά και στους ενήλικες με άσθμα. Για τον έλεγχο του άσθματος χρησιμοποιείται κατά βάση φαρμακευτική αγωγή με εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή (ICS) και πολλές φορές για άμεση ανακούφιση συμπτωμάτων γίνεται η χρήση β-αγωνιστών βραχείας δράσης (SABAs). Με την άσκηση στο άσθμα βλέπουμε συνολικά βελτιώσεις. Πιο συγκεκριμένα έχουμε θετικά αποτελέσματα στα νυχτερινά συμπτώματα και την ποιότητα ύπνου των ασθενών, ενώ παράλληλα παρατηρείται μείωση βάρους, καλύτερη πνευμονική λειτουργία και τον έλεγχο του άσθματος σε παχύσαρκους και υπέρβαρους ασθενείς. Στο ηωσινοφιλικό και αλλεργικό άσθμα στους ενήλικες παρατηρείται βελτίωση στη φλεγμονή του άσθματος που δεν συμβαίνει στα παιδιά, βέβαια η άσκηση παραμένει σημαντική στα παιδιά με άσθμα καθώς προσφέρει καλύτερη φυσική ικανότητα άσκησης, φυσικής κατάστασης, βελτίωση ποιότητας ζωής και μείωση των συμπτωμάτων. Η αερόβια άσκηση είναι αυτή που έχει μελετηθεί περισσότερο σε ασθενείς με άσθμα καθώς αποτελεί αρκετά ασφαλής άσκηση με επιδράσεις στο αναπνευστικό σύστημα, με συνολικές βελτιώσεις στην πνευμονική λειτουργία και τη φλεγμονή των αεραγωγών, καθώς και στον καλύτερο έλεγχο των συμπτωμάτων και στη ποιότητα ζωής. Σε περιπτώσεις σοβαρού άσθματος που αποτελεί υποκατηγορία του ανεξέλεγκτου άσθματος η πνευμονική αποκατάσταση με άσκηση θα μπορούσε να έχει χρησιμότητα. Τέλος βλέπουμε, ότι παρά τις ανησυχίες που μπορεί να υπάρχουν από ασθενείς με άσθμα για επιδείνωση συμπτωμάτων λόγω της άσκησης (βρογχοσυστολή που προκαλείται από άσκηση) η άσκηση είναι ασφαλής με κατάλληλη προετοιμασία, φαρμακευτική αγωγή και προσοχή στο περιβάλλον της άσκησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Άσθμα, Άσκηση, Φαρμακευτική Αγωγή, Βρογχοσυστολή που προκαλείται από άσθμα, Αερόβια άσκηση, Πνευμονική αποκατάσταση, Άσθμα με παχυσαρκία, Σοβαρό άσθμα

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες.....	iii.
Περίληψη.....	iv.
<b>I.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>σελ.1</b>
<b>II.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>σελ.2</b>
2.1 Ορισμός Άσθματος .....	σελ.2
2.2 Φαινότυποι .....	σελ.2-3
2.3 Διαφορές φαινοτύπων Ενήλικες-Παιδιά .....	σελ.3-4
2.4 Διάγνωση .....	σελ.4
2.5 Δυσκολία διάγνωσης σε ενήλικες .....	σελ.4-5
2.6 Φαρμακευτική θεραπεία άσθματος .....	σελ.5-6
2.7 Σοβαρό άσθμα .....	σελ.6-7
2.8 Επιρροή της άσκησης στο αναπνευστικό σύστημα σε υγιή άτομα .....	σελ.7-8
2.9 Νυχτερινά συμπτώματα του άσθματος και η επιρροή της άσκησης σε αυτά .....	σελ.8
• Νυχτερινό άσθμα .....	σελ.8
• Επιρροή άσκησης στα νυχτερινά συμπτώματα .....	σελ.9
2.10 Άσθμα στα παιδιά .....	σελ.9-10
2.11 Φυσική δραστηριότητα και άσκηση στο παιδικό άσθμα .....	σελ.10-11
2.12 Άσκηση στο άσθμα με παχυσαρκία .....	σελ.11-12
2.13 Άσκηση και τα αποτελέσματα της στη φλεγμονή του άσθματος .....	σελ.12-13
2.14 Επίδραση της άσκησης στην ποιότητα ζωής με άσθμα .....	σελ.13-14
2.15 Άσκηση και έλεγχος του άσθματος μέσω Τεστ ελέγχου άσθματος (ACT) .....	σελ.14
2.16 Αερόβια άσκηση και άσθμα .....	σελ.14
• Αερόβια άσκηση .....	σελ.14-15
• Επιρροή της αερόβιας άσκησης στη πνευμονική λειτουργία στο άσθμα .....	σελ.15-17
• Αερόβια άσκηση και ποιότητα ζωής στο άσθμα .....	σελ.17
2.17 Πνευμονική αποκατάσταση και άσθμα .....	σελ.18
• Ορισμός Πνευμονικής αποκατάστασης .....	σελ.18

- Άσκηση ως μέρος της πνευμονικής αποκατάστασης .....σελ.18-19
- Χρήση πνευμονικής Αποκατάστασης στο άσθμα .....σελ.19-20

2.18 Εμπόδια για άσκηση των ασθενών με άσθμα .....σελ.20

2.19 Ασκησιογενές Άσθμα.....σελ.21-22

**III.ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....σελ.23**

**IV.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....σελ.24-30**

## Ι.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το άσθμα επηρέασε περίπου 262 εκατομμύρια ανθρώπους και προκάλεσε 455.000 θανάτους το 2019 (GBD, 2019; World Health Organization , 2023). Το άσθμα μπορεί να αποτελέσει σοβαρή ασθένεια, επηρεάζοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών οι οποίοι δεν έχουν διαγνωσθεί σωστά ή δεν έχουν σωστή θεραπεία με αναταράξεις στον ύπνο, κόπωση κατά τη διάρκεια της ημέρας και κακή συγκέντρωση και επιβαρυνμένα συμπτώματα, καθώς επίσης οι ασθενείς με άσθμα συχνά έχουν οικονομικές επιβαρύνσεις και συχνά μπορεί να χρειαστεί να λείψουν από σχολείο ή δουλειά αντίστοιχα λόγω επιδεινώσεων του άσθματος. Και σε περιπτώσεις ανεξέλεγκτου άσθματος με τις παροξύνσεις συχνά χρειάζονται επείγουσες νοσηλείες σε νοσοκομείο και στις πιο σοβαρές περιπτώσεις υπάρχει και θνησιμότητα. Για αυτό είναι σημαντικό οι ασθενείς με άσθμα να διαγνωστούν σωστά και στη συνέχεια να χορηγηθεί η κατάλληλη θεραπεία για τον κάθε ασθενή. Σημειώνεται πως το άσθμα δεν θεραπεύεται αλλά με τη σωστή φαρμακευτική υποστήριξη ελέγχεται. Πέρα από την φαρμακευτική θεραπεία όμως, στο άσθμα υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τον έλεγχο, την πνευμονική λειτουργία και την ποιότητα ζωής των ασθενών όπως η άσκηση, με την οποία θα ασχοληθούμε σε αυτή την εργασία και η διατροφή στην οποία δεν θα αναφερθούμε. Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να διερευνηθούν τα πρόσφατα δεδομένα σχετικά με την επιρροή της άσκησης πάνω στο άσθμα , σε ενήλικες και παιδιά, και πως αυτή μπορεί να βελτιώσει τη νοσηρότητα της ασθένειας και την ποιότητα ζωής των ασθενών, καθώς και το είδος της άσκησης που συνιστάται, ποιοι είναι οι κίνδυνοι της άσκησης και τι πρέπει να αποφεύγεται ή να προβλέπεται στην άσκηση στα άτομα με άσθμα.



## II.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 Ορισμός Άσθματος

Το άσθμα ορίζεται ως ένα ετερογενές σύνδρομο υπερ-ανταπόκρισης των αεραγωγών ως απόκριση σε ποικίλους πυροδοτητές με διαφορετική παθοφυσιολογία (Conrad et al., 2021; Horkin, 2012) η οποία συχνά χαρακτηρίζεται από χρόνια φλεγμονή των αεραγωγών. Επιπλέον ορίζεται από ιστορικό αναπνευστικών συμπτωμάτων, όπως συριγμός, δυσκολία στην αναπνοή, σφίξιμο στο στήθος και βήχας, τα οποία ποικίλουν με την πάροδο του χρόνου σε ένταση, μαζί με μεταβλητό περιορισμό της εκπνευστικής ροής αέρα και συχνά συνδέεται με υπερανταπόκριση των αεραγωγών (GINA, 2022) Τα συμπτώματα αυτά μεταβάλλονται σε ένταση και μπορούν να πυροδοτηθούν από παράγοντες όπως άσκηση, αλλεργική ή ερεθιστική έκθεση, αλλαγές στον καιρό ή ιογενείς λοιμώξεις του αναπνευστικού (GINA, 2022).

### 2.2 Φαινότυποι

Καθώς το άσθμα είναι μια ετερογενής ασθένεια με διάφορες υποκείμενες διαδικασίες της νόσου, οι ευδιάκριτες δημογραφικές ομάδες, τα κλινικά και παθοφυσιολογικά χαρακτηριστικά αποτελούν τους φαινότυπους του άσθματος (GINA, 2022). Μερικοί από τους πιο συνήθεις φαινότυπους είναι :

Το αλλεργικό άσθμα, το οποίο είναι ο πιο εύκολα αναγνωρίσιμος φαινότυπος, συχνά εμφανίζεται στην παιδική ηλικία και συσχετίζεται με οικογενειακό ιστορικό ή και παρελθόν κάποιας αλλεργικής ασθένειας όπως έκζεμα, αλλεργική ρινίτιδα ή τροφική ή φαρμακευτική αλλεργία. Η εξέταση των επαγόμενων πτυέλων αυτών των ασθενών πριν από τη θεραπεία συχνά αποκαλύπτει ηωσινοφιλική φλεγμονή των αεραγωγών. Οι ασθενείς με αλλεργικό άσθμα ανταποκρίνονται καλά σε θεραπεία με εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή (ICS) (GINA, 2022).

Μη αλλεργικό άσθμα, όπου οι ασθενείς με αυτό το φαινότυπο άσθματος έχουν κυτταρικό προφίλ των πτυέλων που μπορεί να είναι ουδετεροφιλικό, ηωσινοφιλικό ή να περιέχει μόνο λίγα φλεγμονώδη κύτταρα. Σημειώνεται πως ασθενείς με μη αλλεργικό άσθμα εμφανίζουν

λιγότερη βραχυπρόθεσμη ανταπόκριση σε εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή (ICS) (GINA, 2022).

Άσθμα ενηλίκων (άσθμα όψιμης έναρξης), μερικοί ενήλικες, κυρίως γυναίκες, εμφανίζουν άσθμα για πρώτη φορά ως ενήλικες. Αυτοί οι ασθενείς τείνουν να έχουν μη αλλεργικό άσθμα και συχνά χρειάζονται υψηλότερες δόσεις ICS ή είναι σχετικά ανθεκτικοί στη θεραπεία με κορτικοστεροειδή (GINA, 2022).

Άσθμα με επίμονο περιορισμό της ροής του αέρα, μερικοί ασθενείς που πάσχουν μακροχρόνια από άσθμα αναπτύσσουν επίμονο ή ατελώς αναστρέψιμο περιορισμό της ροής του αέρα. Το οποίο θεωρείται πως συμβαίνει λόγω αναδιαμόρφωσης των τοιχωμάτων των αεραγωγών (GINA, 2022).

Άσθμα με παχυσαρκία, μερικοί παχύσαρκοι ασθενείς με άσθμα έχουν εμφανή συμπτώματα του αναπνευστικού, όπως δύσπνοια, και κάποια μικρή ηωσινοφιλική φλεγμονή των αεραγωγών, ενώ παράλληλα εμφανίζουν αντίσταση στα κορτικοστεροειδή (Guilbert et al., 2014; Haldar et al., 2008; Sutherland et al., 2008).

### **2.3 Διαφορές φαινοτύπων Ενήλικες – Παιδιά**

Το άσθμα χαρακτηρίζεται από ένα φάσμα φαινοτύπων. Οι ασθενείς με πρώιμης έναρξης άσθμα διαφέρουν συχνά από τους ασθενείς με άσθμα όψιμης έναρξης ως προς το φαινότυπο και τα χαρακτηριστικά των ασθενών (GINA, 2017). Φαινότυποι που συχνά συνδέονται με ασθενείς που εμφανίζουν άσθμα στην ενήλικη ζωή τους περιλαμβάνουν: άσθμα που σχετίζεται με παχυσαρκία, άσθμα με σταθερό περιορισμό ροής αέρα, άσθμα που σχετίζεται με κάπνισμα και ίσως άσθμα που επικαλύπτεται με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ). Από την άλλη πλευρά βλέπουμε πως η ατοπία και το οικογενειακό ιστορικό είναι πιο σύνηθες σε ασθενείς με άσθμα πρώιμης έναρξης ενώ είναι πιο σύνηθες σε ασθενείς με άσθμα όψιμης έναρξης να είναι καπνιστές (Tan et al., 2016; Herscher et al., 2017; Yawn & Han, 2017). Επιπλέον πέρα από τον φαινότυπο του άσθματος και τα αίτια του άσθματος, στα παιδιά με άσθμα υπάρχουν διαφορές στη φαρμακευτική αγωγή των παιδιών καθώς υπάρχει μεγαλύτερη σύνδεση του παιδικού άσθματος (άσθμα πρώιμης έναρξης) με αλλεργίες και επιπλέον υπάρχουν μερικές

διαφορές στην εφαρμογή άσκησης όσον αφορά τον βαθμό της επιρροής της άσκησης στα συμπτώματα και το αναπνευστικό σύστημα.

## **2.4. Διάγνωση**

Για την διάγνωση του άσθματος δεν υπάρχει ένα ξεκάθαρο διαγνωστικό τεστ. Θα πρέπει να υπάρχει υποψία για άσθμα σε οποιονδήποτε με επεισοδιακό συριγμό, δύσπνοια, βήχα και σφίξιμο στο στήθος, ειδικά αν περισσότερα από ένα από αυτά τα συμπτώματα επιδεινώνεται τη νύχτα ή προκαλείται από λοίμωξη του ανώτερου αεραγωγού (GINA, 2017; Hanania et al., 2011; Yawn & Han, 2017). Επιπλέον είναι σημαντικό για την διάγνωση να υπάρχει ένα χαρακτηριστικό μοτίβο των αναπνευστικών αυτών συμπτωμάτων καθώς κάποια αναπνευστικά συμπτώματα θα μπορούσαν να προέρχονται από άλλες οξείες ή χρόνιες παθήσεις πέρα από άσθμα. Τα χαρακτηριστικά μοτίβα αναπνευστικών συμπτωμάτων, που αυξάνουν τη πιθανότητα του ασθενή να έχει άσθμα : οι ασθενείς να έχουν παραπάνω από ένα από τα προαναφερόμενα συμπτώματα, τα συμπτώματα να επιδεινώνονται την νύχτα ή νωρίς το πρωί, να μεταβάλλονται με τον χρόνο και να διαφέρουν σε ένταση, τα συμπτώματα να πυροδοτούνται από ιογενείς λοιμώξεις, άσκηση, έκθεση σε αλλεργιογόνα, αλλαγές του καιρού, γέλιο, ή ερεθιστικά όπως καυσαέρια αυτοκινήτου, καπνό ή έντονες μυρωδιές. Από την άλλη πλευρά τα επακόλουθα χαρακτηριστικά μειώνουν τις πιθανότητες για αναπνευστικά συμπτώματα των ασθενών να συνδέονται με άσθμα : να έχουν μεμονωμένο βήχα χωρίς άλλα αναπνευστικά συμπτώματα, να έχουν χρόνια παραγωγή πτυέλων, δύσπνοια που σχετίζεται με ζαλάδα ή περιφερικό μυρμήγκιασμα (παραισθησία), πόνο στο στήθος, ή δύσπνοια με θορυβώδη εισπνοή που προκαλείται από την άσκηση (GINA, 2022).

## **2.5. Δυσκολία διάγνωσης σε ενήλικες**

Ενήλικοι ασθενείς που εμφανίζουν άσθμα αργότερα στην ενήλικη ζωή τους είναι λιγότερο συχνό να δηλώσουν νυχτερινό ξύπνημα λόγω συμπτωμάτων άσθματος καθώς τα συμπτώματα που προκύπτουν λόγω ατοπίας ή αλλεργίας και τα νυχτερινά συμπτώματα

δεν εμφανίζονται σε αυτούς (Tan et al., 2016), τα οποία συμπτώματα χρησιμοποιούνται συχνά για τη διάγνωση του άσθματος. Επιπλέον, σε μεγαλύτερης ηλικίας ασθενείς μπορεί να μην ανιχνεύσουν κάποια αναπνευστικά συμπτώματα, καθώς λόγω ηλικίας μπορεί να τα θεωρήσουν φυσιολογικά ενώ παράλληλα χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας μπορεί να καλύπτουν τα συμπτώματα δύσπνοιας λόγω άσκησης (Hanania et al., 2011), ταυτόχρονα η γήρανση σχετίζεται με μείωση της πνευμονικής λειτουργίας (GINA, 2017). Όλα αυτά σε συνδυασμό με το ότι πολλοί ασθενείς έχουν διάγνωση ΧΑΠ χωρίς να υπάρχει θεώρηση για άσθμα κάνει την διάγνωση του άσθματος στους ενήλικες πιο δύσκολη (Yawn & Han, 2017).

## **2.6. Φαρμακευτική Θεραπεία Άσθματος**

Η θεραπεία του άσθματος έχει πολύπλευρη προσέγγιση με στόχο τον έλεγχο των συμπτωμάτων, τη μείωση των φλεγμονών και την πρόληψη των παροξύνσεων. Η θεραπεία του άσθματος χωρίζεται σε δύο μέρη : βραχυπρόθεσμη θεραπεία άσθματος και μακροπρόθεσμη θεραπεία άσθματος (GINA, 2022).

Όσον αφορά τη βραχυπρόθεσμη θεραπεία του άσθματος (θεραπεία άμεσης δράσης), ο σκοπός της είναι να παρέχει άμεση ανακούφιση των συμπτωμάτων όταν ο ασθενής παθαίνει ασθματικό επεισόδιο ή εμφανίζει αυξημένη δύσπνοια. Η θεραπεία αυτή στοχεύει στο να ανοίξουν γρήγορα οι αεραγωγοί, να μειωθεί η φλεγμονή και να βελτιωθεί η αναπνοή. Η θεραπεία αυτή αποτελείται κυρίως από βρογχοδιασταλτικά βραχείας δράσης, όπως οι β-αγωνιστές βραχείας δράσης (SABAs), οι οποίοι δρουν γρήγορα για να διευρύνουν τους αεραγωγούς και να βελτιώσουν τη ροή του αέρα. Τα SABAs προσφέρουν ταχεία ανακούφιση από συμπτώματα όπως βήχα, συριγμό, σφίξιμο στο στήθος και δύσπνοια. Συνήθως χορηγούνται με τη χρήση εισπνευστήρα ή νεφελοποιητή και δρουν ταχύτερα όταν χορηγούνται απευθείας στους πνεύμονες (Castillo et al., 2017; GINA, 2022).

Η μακροχρόνια θεραπεία του άσθματος επικεντρώνεται στη διατήρηση του βέλτιστου ελέγχου των συμπτωμάτων, στη μείωση της φλεγμονής και στην πρόληψη των συμπτωμάτων και των παροξύνσεων του άσθματος με την πάροδο του χρόνου. Η

μακροπρόθεσμη θεραπεία του άσθματος αποτελείται από εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή (ICS). Αυτά λαμβάνονται τακτικά, ακόμα και όταν ο ασθενής δεν έχει συμπτώματα, για να βοηθήσουν στη μείωση των φλεγμονών. Συμπληρωματικά β-αγωνιστές μακράς δράσης (LABAs) συνταγογραφούνται ως θεραπεία συντήρησης, καθώς παρέχουν διαρκή βρογχοδιαστολή με σκοπό την πρόληψη των συμπτωμάτων και τη βελτίωση του ελέγχου του άσθματος. Ο συνδυασμός ICS με LABA σε εισπνευστήρες χρησιμοποιείται συχνά και παρέχει προσέγγιση διπλής δράσης για τη διαχείριση των φλεγμονών και τη διατήρηση ανοιχτών αεραγωγών. Όσον αφορά επίσης τη μακροχρόνια θεραπεία του άσθματος, υπάρχει συνεχής παρακολούθηση και προσαρμογή της συνταγογράφησης των φαρμάκων με σκοπό να παραμένει η θεραπεία αποτελεσματική στον έλεγχο του άσθματος (Castillo et al., 2017; Guilbert et al., 2014; Chung et al., 2022).

## **2.7 Σοβαρό Άσθμα**

Οι ασθενείς με σοβαρό άσθμα αποτελούν το 3,7% των ασθενών με άσθμα και αντιμετωπίζουν κίνδυνους όπως μείωση της πνευμονικής λειτουργίας, επαναλαμβανόμενες παροξύνσεις, παρενέργειες που προκαλούνται από τα κορτικοστεροειδή καθώς και θνησιμότητα (GINA, 2022; Song et al., 2019).

Το σοβαρό άσθμα ορίζεται ως μια μορφή ανεξέλεγκτου άσθματος. Στο ανεξέλεγκτο άσθμα βλέπουμε κακό έλεγχο συμπτωμάτων, το οποίο συνεπάγεται συχνά συμπτώματα, μειωμένα επίπεδα δραστηριότητας και νυχτερινά ξυπνήματα λόγω του άσθματος, και ή συχνές παροξύνσεις (2 ή περισσότερες φορές τον χρόνο) στις οποίες χρειάζονται από το στόμα κορτικοστεροειδή (OCS) ή σοβαρές παροξύνσεις (1 η περισσότερες φορές το χρόνο) που απαιτούν νοσηλεία σε νοσοκομείο. Υποκατηγορία του ανεξέλεγκτου άσθματος αποτελεί το άσθμα που δύσκολα θεραπεύεται ακόμα και με τη χρήση μέτριας ή υψηλής δόσης ICS και δεύτερου ελεγκτή, συνήθως Βήτα-Αγωνιστές μακράς δράσης (LABA), ή με OCS συντήρησης ή χρειάζεται υψηλή δόση θεραπείας για καλό έλεγχο των συμπτωμάτων και την μείωση του ρίσκου των παροξύνσεων. Το σοβαρό άσθμα είναι ένα υποσύνολο του άσθματος που δύσκολα θεραπεύεται, το οποίο ακόμα και με μέγιστη βελτιστοποιημένη υψηλής δόσης ICS-LABA θεραπεία παραμένει ανεξέλεγκτο ή που χειροτερεύει όταν η υψηλή δόση θεραπείας μειώνεται (Chung et al., 2014; GINA, 2022).

Οι φαινότυποι του σοβαρού άσθματος συνδέονται συχνά με γενετικούς παράγοντες, διάρκεια του άσθματος, παροξύνσεις, ρινοκολπίτιδα και φλεγμονώδη χαρακτηριστικά. Όσον αφορά το σοβαρό άσθμα πρώιμης παιδικής ηλικίας χαρακτηρίζεται από ισχυρό οικογενειακό ιστορικό άσθματος και αλλεργική ευαισθητοποίηση. Από την άλλη το σοβαρό άσθμα όψιμης έναρξης συνδέεται με μειωμένη πνευμονική λειτουργία, επίμονη ηωσινοφιλική φλεγμονή, ρινικούς πολύποδες και ιγμορίτιδα, ευαισθησία στην ασπιρίνη και με το γυναικείο φύλο (Chung et al., 2022; Haldar et al., 2008). Επιπλέον το σοβαρό άσθμα σχετίζεται με την παχυσαρκία και ο καπνός του τσιγάρου και η περιβαλλοντική ατμοσφαιρική ρύπανση θεωρούνται παράγοντες κινδύνου για το σοβαρό άσθμα. Επιπροσθέτως οι τρεις παράγοντες αυτοί (παχυσαρκία, κάπνισμα, περιβαλλοντική ατμοσφαιρική ρύπανση) συνδέονται με έλλειψη ευαισθησίας στα κορτικοστεροειδή (Chung et al., 2022).

## **2.8 Επιρροή της άσκησης στο αναπνευστικό σύστημα σε υγιή άτομα**

Άσκηση μπορεί να αποτελέσει οποιοδήποτε είδος φυσικής δραστηριότητας, μπορεί να είναι κάποιο άθλημα όπως τρέξιμο, κολύμπι, αντισφαίριση, κάποιο πρόγραμμα γυμναστικής ή και κάποιο χόμπι όπως περπάτημα. Κατά τη διάρκεια της άσκησης ενεργοποιείται το αναπνευστικό σύστημα, καθώς οι πνεύμονες προσλαμβάνουν οξυγόνο και διώχνουν το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται. Παράλληλα η καρδιά διοχετεύει το οξυγόνο μέσω του αίματος στους μυς που ασκούνται. Κατά την άσκηση οι μύες δουλεύουν πιο σκληρά, και το σώμα χρειάζεται περισσότερο οξυγόνο για να καλύψει την ενέργεια που χρειάζεται και συνεπώς παράγει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα. Για να καλυφτούν οι ανάγκες του σώματος κατά την άσκηση αυξάνεται ο εισπνεόμενος αέρας και παράλληλα αυξάνεται και η κυκλοφορία του αίματος. Λόγω αυτών των αλλαγών ο ρυθμός της αναπνοής αυξάνεται, που κάνει τους μεσοπλευρίους μυς, το διάφραγμα και άλλους μύς που εμπλέκονται στην επέκταση της θωρακικής κοιλότητας να εργάζονται πιο σκληρά, επιτρέποντας έτσι την εισπνοή περισσότερου αέρα για να καλύψει τις ανάγκες του σώματος (Breathe Sheff, 2016).

Όσον αφορά τις επιδράσεις της άσκησης στο αναπνευστικό σύστημα σε βάθος χρόνου βλέπουμε βελτιώσεις στους αναπνευστικούς μυς (συμπεριλαμβανομένου του διαφράγματος και των μεσοπλεύριων μυών). Επιπλέον ο αναπνευστικός όγκος αυξάνεται άμεσα και η τακτική άσκηση οδηγεί σε βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα του αναπνευστικού συστήματος, ενώ παράλληλα βλέπουμε πως με τακτική άσκηση αυξάνεται ο αριθμός των τριχοειδών αγγείων γύρω από τις κυψελίδες που οδηγεί σε πιο αποτελεσματική ανταλλαγή αερίων (Breathe Sheff, 2016).

## **2.9 Νυχτερινά συμπτώματα του άσθματος και η επιρροή της άσκησης**

- **Νυχτερινό άσθμα**

Η νυχτερινή επιδείνωση των συμπτωμάτων του άσθματος εμφανίζεται σε περισσότερο από τα δύο τρίτα του πληθυσμού με άσθμα και σχετίζεται με σοβαρά συμπτώματα. Όπως υπερανταπόκριση των αεραγωγών, περισσότερη φαρμακευτική αγωγή και μείωση της πνευμονικής λειτουργίας. Επιπλέον τα νυχτερινά συμπτώματα προκαλούν τον κατακερματισμό του ύπνου, συνεπώς και κόπωση κατά τη διάρκεια της ημέρας και γνωστική εξασθένηση, οδηγώντας σε μειωμένη ποιότητα ζωής. Στο νυχτερινό άσθμα κατά τη διάρκεια του ύπνου, η ξαπλωμένη στάση προκαλεί μείωση του όγκου των πνευμόνων, τον τόνο των αναπνευστικών μυών και τη συμμόρφωση των πνευμόνων. Επιπλέον λόγω της ξαπλωμένης στάσης στον ύπνο προκαλεί μεταφορά υγρού από τα πόδια στο θώρακα, που οδηγεί σε στένωση των αεραγωγών. Επίσης, κατά τη διάρκεια του ύπνου η κορτιζόλη του πλάσματος μειώνεται, η φλεγμονή των αεραγωγών αυξάνεται, ο χολινεργικός τόνος αυξάνεται και η υπερανταπόκριση των αεραγωγών ενισχύεται (Calhoun, 2003; Skloot, 2002). Επιπλέον βλέπουμε πως οι ασθενείς με νυχτερινό άσθμα βιώνουν διαφορετικά φυσιολογικά χαρακτηριστικά από ασθενείς με άσθμα χωρίς νυχτερινά συμπτώματα. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν αυξημένη φλεγμονή των αεραγωγών και μειωμένη ανταπόκριση στα στεροειδή, αυξημένος όγκος πνευμονικών τριχοειδών και λειτουργικές διαφορές στον όγκο αίματος/αέρα. Και χρειάζονται συμπληρωματικές θεραπείες (Francisco et al., 2018).

- **Επιρροή της άσκησης στα νυχτερινά συμπτώματα**

Με την άσκηση φαίνεται πως και τα παιδιά και οι ενήλικες με άσθμα έχουν βελτιώσεις στη φλεγμονή των αεραγωγών μετά την άσκηση που οδηγεί σε καλύτερο έλεγχο κατά τη διάρκεια της μέρας αλλά και της νύχτας (Francisco et al., 2018). Επιπλέον η άσκηση μειώνει τον επιπολασμό του νυχτερινού άσθματος, βελτιώνει την ποιότητα του ύπνου του ασθενούς αλλά και την συχνότητα των νυχτερινών συμπτωμάτων (Dogra et al., 2011; Turk et al., 2017; Francisco et al., 2018). Επιπλέον στους παχύσαρκους ασθενείς η απώλεια βάρους λόγω της άσκησης συνέβαλε στη μειωμένη συχνότητα αλλά και στον έλεγχο των νυχτερινών συμπτωμάτων (Scott et al., 2013; Scott et al., 2015; Turk et al., 2017; Francisco et al., 2018). Η άσκηση και πιο συγκεκριμένα η αερόβια άσκηση φαίνεται να βελτιώνει το νυχτερινό άσθμα στους προαναφερόμενους παράγοντες (Dogra et al., 2011; Turk et al., 2017; Francisco et al., 2018) ωστόσο οι μηχανισμοί για τους οποίους βλέπουμε αυτά τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαροι (Francisco et al., 2018).

## **2.10 Άσθμα στα παιδιά**

Το άσθμα είναι η πιο κοινή χρόνια παιδική ασθένεια και το κύριο αίτιο παιδικής νοσηρότητας με βάση την αιτιολόγησης άσθματος για απουσίες από το σχολείο, τις επισκέψεις στα επείγοντα και τις νοσηλείες (Liu et al., 2021). Επιπλέον είναι σημαντικό ότι το συνολικό επίπεδο του ελέγχου στα παιδιά δεν είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο και εάν δεν έχουν έγκαιρη και αποτελεσματική θεραπεία, είναι πιθανό το άσθμα να επιμείνει και στην ενηλικίωση (Naja et al., 2018). Οι περιβαλλοντικές εκθέσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση και ανάπτυξη άσθματος και των νοσηρών καταστάσεων του. Η έκθεση και η ευαισθητοποίηση των παιδιών σε αλλεργιογόνα εσωτερικών χώρων όπως ακάρεα σκόνης, κατσαρίδες, τρωκτικά και κατοικίδια μπορεί να επιδεινώσει τον έλεγχο του άσθματος και της πνευμονικής λειτουργίας λόγω επιδείνωσης της φλεγμονής των αεραγωγών αλλά και της νοσηρότητας. Τουλάχιστον το 80% των παιδιών σχολικής ηλικίας με άσθμα έχουν ευαισθησία σε τουλάχιστον ένα αλλεργιογόνο εσωτερικού χώρου, το οποίο είναι ένας μεγάλος προγνωστικός παράγοντας για το πόσο επίμονο θα είναι το άσθμα αργότερα στην ζωή των παιδιών (Sheehan & Phipatanakul, 2016; Naja et al., 2018).



Επιπλέον φαίνεται πως υπάρχει σύνδεση μεταξύ του πόσο νωρίς παρουσιάζεται ευαισθησία με την εμφάνιση άσθματος αργότερα στην παιδική ηλικία, δηλαδή η εμφάνιση ευαισθησίας σε νεαρή ηλικία αυξάνει το κίνδυνο να εμφανιστεί άσθμα αργότερα στη παιδική ηλικία. Ακόμα το παθητικό κάπνισμα συνδέεται με επιδεινώσεις του άσθματος στα παιδιά, καθώς ο καπνός του τσιγάρου περιέχει στερεά σωματίδια, ημιπτητικές και πτητικές οργανικές ενώσεις που ερεθίζουν το αναπνευστικό σύστημα. Επιπροσθέτως η αστική ατμοσφαιρική ρύπανση έχει επιπτώσεις στο άσθμα καθώς περιέχει αέριους ρύπους όπως το όζον, το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) που μπορεί να επιδεινώσει το άσθμα λόγω οξειδωτικού στρες, με αποτέλεσμα τραυματισμό και φλεγμονή των πνευμόνων. Για τη διαχείριση του άσθματος όταν είναι επίμονο πρέπει αρχικά να αναγνωριστούν τα αλλεργιογόνα στα οποία εκτίθεται ο ασθενής στη συνέχεια με χρήση δερματικών δοκιμών *in vitro* να αξιολογηθούν οι ευαισθησίες του ασθενή σε αλλεργιογόνα και τέλος πρέπει να γίνει εφαρμογή περιβαλλοντικών ελέγχων για τη μείωση της έκθεσης σε σχετικά αλλεργιογόνα (Liu et al., 2021). Σημαντικό είναι να πούμε πως η εφαρμογή φαρμακευτικής θεραπείας για το άσθμα στα παιδιά πρέπει να γίνεται όσο πιο νωρίς γίνεται και θα πρέπει να τηρεί τις αρχές της μακροχρόνιας επιμονής, της τυποποίησης και της εξατομικευμένης θεραπείας (Naja et al., 2018).

## **2.11\_Φυσική δραστηριότητα και άσκηση στο παιδικό άσθμα**

Ένα σημαντικό ποσοστό των παιδιών, ανεξαρτήτως από το αν έχουν άσθμα ή όχι, δεν πληροί τις συνιστώμενες ημερήσιες οδηγίες φυσικής δραστηριότητας (Lu & Forno, 2020). Ταυτόχρονα, βλέπουμε σημαντικές αυξήσεις στην καθιστική ζωή και ιδιαίτερα στον υπερβολικό χρόνο μπροστά από οθόνη στα παιδιά. Στα παιδιά με άσθμα οι παράγοντες που επηρεάζουν τον χρόνο φυσικής δραστηριότητας αποτελούν : η παχυσαρκία, ο ανεπαρκής έλεγχος του άσθματος και οι συχνές παροξύνσεις που μπορεί να έχουν (Lu & Forno, 2020). Η μείωση της φυσικής δραστηριότητας οδηγεί στη μείωση της φυσικής κατάστασης και πιο συγκεκριμένα της μυϊκής δύναμης, της αντοχής και της καρδιοπνευμονικής λειτουργίας στα παιδιά με άσθμα είναι ένας σημαντικός παράγοντας στη μείωση στη ποιότητα ζωής και στον έλεγχο της ασθένειας. Συνεπώς, μπορούμε να πούμε πως με τη βελτίωση της ικανότητας της άσκησης και της φυσικής ικανότητας και

ταυτόχρονα βελτίωση ποιότητας ζωής έχει αξία για την ανακούφιση των συμπτωμάτων άσθματος (Naja et al., 2018).

Η προσθήκη άσκησης στην ρουτίνα των παιδιών με άσθμα είναι ασφαλής υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκής έλεγχος του άσθματος (Lang, 2019; Lu & Forno, 2020). Φαίνεται πως η καλύτερη φυσική κατάσταση μπορεί να βελτιώσει τα συμπτώματα, τον έλεγχο και την ποιότητα ζωής πέρα από τα οφέλη στην καρδιαγγειακή υγεία, αλλά δεν είναι ξεκάθαρο κατά πόσο οδηγεί σε σταθερές βελτιώσεις στην πνευμονική λειτουργία και στη βρογχοσυστολή που προκαλείται από άσκηση (Lang, 2019; Eichenberger et al., 2013; Lu & Forno, 2020). Βέβαια βλέπουμε πως η άσκηση σε συνδυασμό με φαρμακευτική θεραπεία σε σύγκριση μόνο με θεραπεία είναι πολύ καλύτερη στη βελτίωση της ικανότητας για άσκηση, την πνευμονική λειτουργία και την ποιότητα ζωής των παιδιών με άσθμα (Naja et al., 2018). Σημαντικό είναι να πούμε πως η εφαρμογή φαρμακευτικής θεραπείας για το άσθμα στα παιδιά πρέπει να γίνεται όσο πιο νωρίς γίνεται και θα πρέπει να τηρεί τις αρχές της μακροχρόνιας επιμονής, της τυποποίησης και της εξατομικευμένης θεραπείας (Naja et al., 2018).

## **2.12 Άσκηση στο άσθμα με παχυσαρκία**

Ο φαινότυπος των ασθενών με άσθμα που έχουν και παχυσαρκία πλέον εμφανίζεται και διαχωρίζεται ως μια διακριτή ομάδα ασθενών, η οποία εμφανίζει χειρότερο έλεγχο του άσθματος, μεγαλύτερη σοβαρότητα του άσθματος, ποσοστά παροξύνσεων αλλά και συχνά μειωμένη ανταπόκριση στη φαρμακευτική τους αγωγή (Marko & Pawliczak, 2018; Freeman et al., 2020). Όσον αφορά την σύνδεση του άσθματος με τη παχυσαρκία δεν είναι ξεκάθαρο αν το άσθμα προκαλείται από την παχυσαρκία ή το αντίθετο. Συνήθως όσον αφορά το παιδικό άσθμα όπου η δύσπνοια λόγω άσθματος οδηγεί σε μειωμένα επίπεδα δραστηριότητας με αποτέλεσμα την αύξηση βάρους και παχυσαρκία, ενώ αντίθετα σε ασθενείς όψιμης έναρξης βλέπουμε πιο συχνά το αντίθετο δηλαδή η χρόνια φλεγμονή που σχετίζεται με την παχυσαρκία οδηγεί στην ανάπτυξη άσθματος (Freeman et al., 2020).

Αρχικά όσον αφορά τα παιδιά που πάσχουν από άσθμα με παχυσαρκία, φαίνεται πως με την άσκηση έχουν μείωση στο BMI τους, βελτιώσεις στη φυσική κατάσταση με βάση την αύξηση της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου, τη λειτουργία των πνευμόνων και συνολικά την ποιότητα ζωής τους (Lucas et al., 2018; Willeboordse et al., 2016; Freeman et al., 2020). Επιπλέον με τη χρήση πνευμονικής αποκατάστασης σε ενήλικες βλέπουμε μείωση του BMI και βελτίωση του δείκτη μάζας χωρίς λίπος σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ασθενείς ενώ παράλληλα συνδέεται με βελτιώσεις στον έλεγχο του άσθματος, στην δύσπνοια που αντιλαμβάνονται και μείωση στις νοσηλείες σε νοσοκομεία (Candemir et al., 2017; Freeman et al., 2020). Επίσης ο συνδυασμός άσκησης με απώλεια βάρους βελτιώνει τα συμπτώματα, την αερόβια ικανότητα των ασθενών, τη λειτουργία των πνευμόνων, φλεγμονής των αεραγωγών και συστηματικής φλεγμονής (Freitas et al., 2017; Freeman et al., 2020). Ενώ παράλληλα οι ασθενείς δηλώνουν βελτιώσεις στο λανθάνοντα χρόνο ύπνου και έχουν μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης αποφρακτικής άπνοιας ύπνου (Freitas et al., 2018; Freeman et al., 2020).

### **2.13 Άσκηση και τα αποτελέσματα της στη φλεγμονή του άσθματος**

Η άσκηση ωφελεί τους ασθενείς με άσθμα ανεξάρτητα από τον φαινότυπο του ασθενή, αλλά εκεί που βλέπουμε την μεγαλύτερη σημασία της άσκησης είναι στο αλλεργικό και ηωσινοφιλικό άσθμα όπου υπάρχει χρόνια φλεγμονή και αναδιαμόρφωση των αεραγωγών αλλά και υπερανταπόκριση και παρεμπόδιση των αεραγωγών (Mendes et al., 2011). Όσον αφορά τους ενήλικες και τα αποτελέσματα της άσκησης στη φλεγμονή του άσθματος, βλέπουμε πως με άσκηση ο αριθμός των ηωσινοφίλων στα πτύελα μειώνεται (Mendes et al., 2011). Επιπλέον βλέπουμε πως συγκεκριμένα η αερόβια άσκηση σε μέτρια ένταση μειώνει τη βρογχική υπεραντιδραστικότητα (Franca-Pinto et al., 2015; Freeman et al., 2020). Στα παιδιά δεν βλέπουμε σημαντικές βελτιώσεις στη φλεγμονή του άσθματος με την άσκηση (Freeman et al., 2020).

Για να επεξηγηθεί το πως η άσκηση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φλεγμονής στο άσθμα, ένας πιθανός μηχανισμός είναι η μείωση των υποδοχέων των γλυκοκορτικοειδών. Έχει αποδειχθεί ότι σε δύσκολα αντιμετωπίσιμο παιδικό άσθμα, τα επίπεδα οξειδωσης

κυστεΐνης των υποδοχέων γλυκοκορτικοειδών είναι υψηλά και αυτά τα επίπεδα συσχετίζονται με τη σοβαρότητα της νόσου και τον ανεπαρκή έλεγχο (Stephenson et al., 2015; Freeman et al., 2020). Η αυξημένη οξειδωση των υποδοχέων των γλυκοκορτικοειδών μπορεί να προάγει μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις και να βλάψει τη λειτουργία των υποδοχέων (Stephenson et al., 2015; Freeman et al., 2020). Η ρύθμιση οξειδοαναγωγής και το οξειδωτικό στρες έχουν εμπλακεί στην αιτιολογία του άσθματος. Τα παιδιά με άσθμα έχει αποδειχθεί ότι έχουν αυξημένα επίπεδα δεικτών οξειδωτικού στρες και με άσκηση αυτοί οι δείκτες μειώνονται, η δραστηριότητα των αντιοξειδωτικών ενζύμων αυξάνεται. Και βελτιώνεται η λειτουργία των πνευμόνων. Λόγω της μείωσης της φλεγμονής αλλά και των γενικών πλεονεκτημάτων της αυξημένης φυσικής δραστηριότητας, βλέπουμε πως η άσκηση μπορεί να αρχίσει την βιολογική θεραπεία και να αυξήσει το ποσοστό ανταπόκρισης στις φαρμακευτικές θεραπείες (Freeman et al., 2020).

## **2.14 Επίδραση της άσκησης στην ποιότητα ζωής με άσθμα**

Με την άσκηση σε άτομα με άσθμα βλέπουμε βελτιώσεις στα συμπτώματα των ασθενών, βέβαια οι βελτιώσεις αυτές είναι πολυπαραγοντικές (Freeman et al., 2020). Συχνά για παράδειγμα τα αποτελέσματα της άσκησης συνδυάζονται με μείωση βάρους στους ασθενείς με άσθμα και ειδικά σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ασθενείς (Willeboordse et al., 2016; Freeman et al., 2020). Ανεξάρτητα το πόσο όμως επηρεάζει η βελτίωση του δείκτη μάζας σώματος (BMI) και η πιο γενικευμένη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και πόσο οι αντιφλεγμονώδεις βελτιώσεις λόγω άσκησης φαίνεται πως η ποιότητα ζωής είναι καλύτερη και τα συμπτώματα βελτιώνονται (Freeman et al., 2020). Και σε ενήλικες και σε παιδιά φαίνεται να έχει οφέλη στην μείωση του άγχους και σε μεγάλο βαθμό της κατάθλιψης, και συνεπώς στην ποιότητας ζωής, καθώς το άγχος και η κατάθλιψη είναι αρκετά συχνά σε άτομα με άσθμα και πιο πολύ ακόμα σε άτομα με δύσκολο να αντιμετωπιστεί ή σοβαρό άσθμα, όπου η κατάθλιψη σχετίζεται με παραπάνω εισαγωγές σε νοσοκομεία, παραπάνω χρήση κορτικοστεροειδών και χειρότερη ποιότητα ζωής (Kullowatz et al., 2007; Freeman et al., 2020). Επίσης πολυπαραγοντικοί και ασαφείς είναι οι μηχανισμοί λόγω των οποίων βελτιώνεται η ψυχοκοινωνική νοσηρότητα σε

ασθενείς με άσθμα καθώς πιθανολογείται οι βελτιώσεις να οφείλονται στο βελτιωμένο έλεγχο των συμπτωμάτων αλλά και στην αύξηση της ντοπαμίνης μετά την άσκηση (Freeman et al., 2020).

## **2.15 Άσκηση και έλεγχος του άσθματος μέσω Τεστ ελέγχου άσθματος (ACT)**

Ένας σημαντικός τρόπος για τον εντοπισμό του ελέγχου του άσθματος χωρίς τον έλεγχο της πνευμονικής λειτουργίας των ασθενών, είναι το Τεστ ελέγχου άσθματος (ACT). Οι πέντε τομείς στους οποίους στηρίζεται το ACT είναι : δύσπνοια, βαθμολογία ελέγχου ασθενών, χρήση φαρμάκων διάσωσης, κατά πόσο το άσθμα εμποδίζει τους ασθενείς να κάνουν πράγματα στη δουλειά/σχολείο και συμπτώματα του άσθματος που ξυπνάνε τους ασθενείς τη νύχτα (Nathan et al., 2004; Jaakkola et al., 2019). Η χρήση του ACT σε έρευνα για τη μέτρηση του ελέγχου του άσθματος πρέπει να σημειωθεί πως είναι υποκειμενική καθώς βασίζεται στην εκτίμηση των ασθενών των πέντε προαναφερόμενων τομών (Jaakkola et al., 2019).

Μέσω της χρήσης του ACT σε έρευνες για την συνεισφορά της άσκησης στον έλεγχο του άσθματος, βλέπουμε ότι με τη χρήση άσκησης στους ασθενείς τα σκορ τους όσον αφορά το ACT βελτιώνονται. Αυτό συνεπάγεται τη σημαντική μείωση της χρήσης θεραπείας άμεσης δράσης και η δύσπνοια μειώνεται σημαντικά (Jaakkola et al., 2019).

## **2.16 Αερόβια άσκηση και άσθμα**

- **Αερόβια άσκηση**

Αερόβια άσκηση θεωρείται οποιαδήποτε μορφή φυσικής δραστηριότητας η οποία παράγει αυξημένο καρδιακό ρυθμό και αναπνευστικό όγκο για να καλύψει τις απαιτήσεις των μυών που ενεργοποιούνται σε οξυγόνο. Όσον αφορά τον τρόπο προπόνησης για να θεωρηθεί αερόβια προπόνηση, η άσκηση πρέπει να μπορεί να εκτελεστεί με ήπια ή μέτρια κόπωση για τουλάχιστον 20 λεπτά. Η αερόβια άσκηση ανεξάρτητα από τα άτομα με άσθμα βοηθά στη βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης, της αντοχής και της γενικής

υγείας. Πιο συγκεκριμένα αυξάνει τη χωρητικότητα και την αποδοτικότητα των πνευμόνων, οι αναπνευστικοί μύες συμπεριλαμβανομένου και του διαφράγματος γίνονται πιο δυνατοί επιτρέποντας πιο βαθιές και ελεγχόμενες αναπνοές. Επιπλέον αυξάνεται η πρόσληψη οξυγόνου ενώ παράλληλα μειώνεται ο αναπνευστικός ρυθμός στην κατάσταση ηρεμίας, δηλαδή σε περιόδους αδράνειας ή χαλάρωσης η αναπνοή γίνεται πιο αργή κάτι που οδηγεί σε αίσθηση ηρεμίας και χαλάρωσης, καθώς και σε εξοικονόμηση ενέργειας. Επίσης η αερόβια άσκηση συνεισφέρει στην διαχείριση του βάρους του ατόμου (Wu et al.,2020).

Ανάλογα με το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας του ατόμου καθώς και με τυχόν υποκείμενες παθήσεις υγείας, η ένταση και η διάρκεια της αερόβιας άσκησης μπορεί να ποικίλει. Για την αποφυγή τραυματισμών και να επιτραπεί στο σώμα να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις της φυσικής δραστηριότητας συνιστάται η σταδιακή και προοδευτική αύξηση της έντασης και της διάρκειας της αερόβιας άσκησης. Επιπλέον φαίνεται πως η καλύτερη μέθοδος για την αύξηση των επιπέδων δραστηριότητας είναι με την αφιέρωση περισσότερου χρόνου σε άσκηση μέτριας έντασης και λιγότερο χρόνο σε άσκηση υψηλής έντασης (Wu et al.,2020).

- **Επιρροή της αερόβιας άσκησης στη πνευμονική λειτουργία στο άσθμα**

Οι περισσότερες έρευνες και κλινικές δοκιμές που ασχολούνται με την επίδραση της άσκησης σε χρόνιες αναπνευστικές νόσους εστιάζουν σε προγράμματα αερόβιας προπόνησης και αποφεύγουν την αναερόβια άσκηση υψηλής έντασης καθώς είναι πιο επιρρεπής να προκαλέσει βρογχοσυστολή που προκαλείται από άσκηση(Garcia-Aymerich et al., 2009; Khajotia, 2008; Wu et al., 2020). Βέβαια φαίνεται πως ο πιο σημαντικός παράγοντας για την αύξηση της αερόβιας ικανότητας είναι η ένταση της άσκησης (Crosbie, 2012; Wu et al., 2020). Επιπλέον προτείνεται η αερόβια άσκηση να διαρκεί για τουλάχιστον 20 λεπτά, για 2 με 3 φορές την εβδομάδα (Wu et al., 2020). Για τα άτομα με άσθμα συνεπώς φαίνεται ότι θα πρέπει να ασκούνται με κατάλληλη αερόβια άσκηση για ολόκληρο το σώμα σε μέτρια ένταση (Wu et al., 2020).

Με την αερόβια άσκηση, πιο συγκεκριμένα με κολύμβηση και διάδρομο, έρευνες σε ασθενείς με ήπιο έως μέτριο άσθμα δείχνουν βελτίωση στη FEV1(ταχέως εκπνεόμενος όγκος αέρα σε ένα δευτερόλεπτο),στη FVC(γρήγορα εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα) και στη PEF(Μέγιστη εκπνευστική ροή) οι οποίοι είναι παράγοντες της πνευμονικής λειτουργίας με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε τις βελτιώσεις σε αυτήν(Gonçalves et al., 2008; Mendes et al., 2011; Wicher et al., 2010; Wu et al., 2020). Συνεπώς η τακτική παρατεταμένη αερόβια άσκηση όπως η κολύμβηση και ο διάδρομος είναι μια καλή επιλογή για ενήλικες και παιδιά με ήπιο ή μέτριο άσθμα(Wu et al., 2020). Επιπλέον η FVC είναι δείκτης που επηρεάζεται από την λειτουργία των αναπνευστικών μυών την αντίσταση των αεραγωγών συμμόρφωσης των πνευμόνων και τη συνολική υγεία του ασθενή (Wu et al., 2020).

Οι μηχανισμοί που σχετίζονται και προάγουν τη βελτίωση της πνευμονικής λειτουργίας στους ασθενείς με άσθμα δεν είναι ξεκάθαροι(Wu et al., 2020). Ωστόσο φαίνεται πως κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης εμφανίζεται αύξηση στην υπολειπόμενη ροή αέρα και μια μείωση στον ενισχυμένο αερισμό της βρογχικής επέκτασης σε ασθενείς με άσθμα (Welsh et al., 2005; Wu et al.,2020). Επιπλέον η υπερανταπόκριση των αεραγωγών (βρογχική υπερανταπόκριση) που αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό που εμφανίζεται σε ασθενείς με άσθμα και οι έρευνες έχουν δείξει πως με την αερόβια άσκηση υπάρχει μείωση της βρογχικής υπερανταπόκρισης (Welsh et al., 2005; Wu et al.,2020). Επιπλέον υπάρχουν ενδείξεις πως με τακτική αερόβια προπόνηση πριν την εμφάνιση αλλεργικού άσθματος, υπάρχει μείωση της φλεγμονής και της αναδιαμόρφωσης των αεραγωγών που προκαλεί (Wu et al.,2020). Επιπλέον κάποιοι μοριακοί βιολογικοί μηχανισμοί της επιρροής ακόμα και της αερόβιας άσκησης χαμηλής έντασης στην υπερανταπόκριση των αεραγωγών στη φλεγμονή και στην αναδιαμόρφωση τους (Almeida-Oliveira & Aquino-Junior, 2019; Wu et al.,2020). Ακόμα φαίνεται πως εκτός από τις βελτιώσεις στη φλεγμονή των αεραγωγών την υπερανταπόκριση και την αναδιαμόρφωση των αεραγωγών με την αερόβια άσκηση βλέπουμε βελτιώσεις στην απόφραξη της ροής του αέρα στο άσθμα (Welsh et al., 2005; Shaw & Shaw, 2011; Wu et al.,2020). Ωστόσο δεν είναι ξεκάθαρο αν οι προαναφερόμενες επιδράσεις είναι αυτές που βελτιώνουν την λειτουργία των πνευμόνων καθώς υπάρχουν παράμετροι της απόφραξης των αεραγωγών που δεν βελτιώθηκαν στις έρευνες σχετικά με τις επιρροές της αερόβιας άσκησης (Wu et al.,2020). Πέρα από τις επιδράσεις αυτές

μπορούμε να δούμε με την αερόβια άσκηση βελτιώσεις στην εισπνευστική δύναμη (μέγιστη προσπάθεια των εισπνευστικών μυών κατά την εισπνοή έναντι ενός αποφραγμένου αεραγωγού) η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της δύναμης των αναπνευστικών μυών καθώς και αυξημένη μυϊκή αντοχή στους κοιλιακούς μυς (Alberga & Prud'homme, 2016; Wu et al., 2020).

- **Αερόβια άσκηση και ποιότητα ζωής στο άσθμα**

Πέρα από την επίδραση της αερόβιας άσκησης στην πνευμονική λειτουργία η αερόβια άσκηση έχει οφέλη στην ποιότητα ζωής και ενηλίκων και παιδιών με άσθμα (Wu et al., 2020). Φαίνεται πως οι ασθενείς δηλώνουν βελτιώσεις στα σκορ συμπτωμάτων κάτι που συσχετίζεται με βελτιώσεις στα σκορ συνολικής ποιότητας ζωής με την αερόβια άσκηση, καθώς παρατηρείται σημαντική βελτίωση στον συριγμό, στον βήχα και στον ύπνο σε άτομα με άσθμα (Mendes et al., 2011; Wu et al., 2020). Συνεπώς φαίνεται πως η αερόβια άσκηση προάγει συνολικά την καλύτερη ποιότητα ζωής, όπως αποδεικνύεται από τη φυσική κατάσταση, τα συμπτώματα και τους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες που η αερόβια άσκηση βελτιώνει (Mendes et al., 2011; Wu et al., 2020). Κάτι που συνολικά μπορεί να βελτιώσει την υπεραντιδραστικότητα των αεραγωγών και την πνευμονική λειτουργία που προαναφέραμε (Wu et al., 2020). Περαιτέρω στα αποτελέσματα που βλέπουμε από την αερόβια άσκηση στο άσθμα τα πλεονεκτήματα της μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον δείκτη μάζας σώματος (BMI) του ασθενή, το φύλο του ασθενή, καθώς και η ηλικία του ασθενή, με ποιο σημαντικές βελτιώσεις στα παιδιά από ότι σε ενήλικες (Wu et al., 2020).

Σημειώνεται πως με την αερόβια άσκηση δεν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος οξέων επεισοδίων και η άσκηση ήταν καλά ανεκτή (Wu et al., 2020). Βέβαια η χρήση προφυλακτικών βρογχοδιασταλτικών πριν από την προπόνηση συνιστάται. Καθώς η φαρμακευτική αγωγή είναι ένας σημαντικός προστατευτικός μηχανισμός για την αποφυγή άσθματος που προκαλείται από άσκηση (Wu et al., 2020).



## 2.17 Πνευμονική αποκατάσταση και άσθμα

- **Ορισμός Πνευμονικής αποκατάστασης**

Η πνευμονική αποκατάσταση είναι μια ολοκληρωμένη παρέμβαση η οποία βασίζεται σε ενδεδειγμένη αξιολόγηση του ασθενή που οδηγεί σε εξατομικευμένη θεραπεία (Spruit, 2014). Η όποια θεραπεία περιλαμβάνει άσκηση προσαρμοσμένη στο επίπεδο φυσικής κατάστασης του ασθενή και τη σοβαρότητα της ασθένειας, εκπαίδευση και τροποποίηση συμπεριφοράς για την αυτοδιαχείριση των χρόνιων πνευμονικών παθήσεων όπως σωστή χρήση φαρμάκων, τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, διατροφικές οδηγίες και στρατηγικές για τη διαχείριση παροξύνσεων (Spruit, 2014). Με σκοπό τη βελτίωση της σωματικής και ψυχολογικής κατάστασης των ασθενών με χρόνια αναπνευστική νόσο και επιδιώκει την μακροπρόθεσμη συμμόρφωση με συμπεριφορές που προάγουν την υγεία (Spruit, 2014). Η πνευμονική αποκατάσταση θεωρείται ως ένα βασικό κομμάτι της ολοκληρωμένης φροντίδας των ασθενών με χρόνιες αναπνευστικές νόσους (Spruit, 2014).

- **Άσκηση ως μέρος της πνευμονικής αποκατάστασης**

Η εποπτευόμενη προπόνηση άσκησης αποτελεί τη βάση των προγραμμάτων πνευμονικής αποκατάστασης για την αύξηση της απόδοσης άσκησης στους ασθενείς (Spruit, 2014). Επιπλέον ως μέρος της πνευμονικής αποκατάστασης, η άσκηση προσφέρει βελτιώσεις στην καρδιαγγειακή λειτουργία, τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών, στη μυϊκή δύναμη, στην αντοχή και στο επίπεδο σωματικής δραστηριότητας στους ασθενείς (Wu et al., 2020). Τα περισσότερα προγράμματα άσκησης που χρησιμοποιούνται στην πνευμονική αποκατάσταση χρησιμοποιούν μη ποικίλα, γραμμικά προοδευτικά πρωτόκολλα άσκησης (Spruit, 2014), δηλαδή υπάρχει σταδιακή προοδευτική αύξηση στην ένταση, τη διάρκεια, τις επαναλήψεις, τα σετ ή την επιβάρυνση, ανάλογα με τον τύπο της άσκησης. Επιπλέον ο φόρτος εργασίας αυξάνεται με γραμμικό ή διαδοχικό τρόπο, που σημαίνει ότι ο ίδιος ρυθμός προόδου διατηρείται σταθερά με την πάροδο του χρόνου και τείνουν να έχουν λιγότερες διακυμάνσεις όσον αφορά την επιλογή της άσκησης, τις διακυμάνσεις της έντασης ή τις μεθόδους προπόνησης καθώς η εστίαση είναι στις σταδιακές αυξήσεις του φόρτου εργασίας αντί στην εισαγωγή σημαντικών αλλαγών στις ασκήσεις ή στις τεχνικές προπόνησης (Spruit, 2014). Επιπλέον η άσκηση στην πνευμονική αποκατάσταση συνήθως περιλαμβάνει έναν συνδυασμό αερόβιας άσκησης, προπόνηση

ενδυνάμωσης και ασκήσεων ευελιξίας προσαρμοσμένες στις ανάγκες και ικανότητες του κάθε ασθενή (Spruit, 2014).

Πέρα από την άσκηση με επίβλεψη υπό τα πρωτόκολλα άσκησης που προαναφέρθηκαν, βλέπουμε πως χρησιμοποιούνται ήδη άσκησης όπως: υψηλής έντασης προπόνηση εκτάσεων γόνατος, που αποτελεί την προπόνηση συγκεκριμένων, μικρότερων μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων μειώνοντας έτσι το αναπνευστικό φορτίο έτσι ώστε να μπορεί να αυξηθεί με ασφάλεια το προπονητικό φορτίο και οι μυϊκές προσαρμογές, η τοπική μυϊκή προπόνηση φαίνεται μια πολύτιμη στρατηγική προπόνησης για την αντιστροφή της μυϊκής δυσλειτουργίας στους ασθενείς, η μη γραμμική περιοδική άσκηση η οποία παρέχει περισσότερη ασφάλεια και προτιμάται σε ασθενείς με πολύ σοβαρή αναπνευστική ασθένεια όπως σοβαρό ΧΑΠ, η νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση, που περιλαμβάνει την εφαρμογή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω ηλεκτροδίων που τοποθετούνται στο δέρμα πάνω από τους στοχευμένους μυς προκαλώντας συσπάσεις στους σκελετικούς μυς (Spruit, 2014). Καθώς δεν προκαλεί δύσπνοια στους ασθενείς έχει αξία σε ασθενείς που νοσηλεύονται και είναι σε σοβαρή κατάσταση και το Tai Chi που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μια μακροπρόθεσμη στρατηγική συντήρησης λόγω του γεγονότος ότι μπορεί να εκτελεστεί από τους ασθενείς στο σπίτι τους χωρίς επιτήρηση (Spruit, 2014).

- **Χρήση πνευμονικής Αποκατάστασης στο άσθμα**

Τα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε ασθενείς με ΧΑΠ. Αλλά και ασθενείς με άλλες χρόνιες αναπνευστικές ασθένειες θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν και να επωφεληθούν από ολοκληρωμένα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης, καθώς οι ασθενείς με χρόνιες αναπνευστικές νόσους εκτός από ΧΑΠ έχουν επίσης συμπτώματα μυϊκής αδυναμίας, αδυναμία στην άσκηση, κακή ποιότητα ζωής και σωματική αδράνεια ανεξάρτητα από τη χρήση βέλτιστης ιατρικής θεραπείας (Spruit, 2014).

Όσον αφορά το άσθμα, η άσκηση ως πνευμονική αποκατάσταση δεν χρησιμοποιείται συχνά στη διαχείριση του άσθματος. Αυτό συμβαίνει γιατί η πλειοψηφία των ασθενών με άσθμα έχουν πολύ καλύτερη λειτουργικότητα από τους ασθενείς με ΧΑΠ για τους οποίους

συνιστάται η πνευμονική αποκατάσταση (Spruijt, 2014). Αλλά φαίνεται πως όσο χειρότερος είναι ο έλεγχος και μεγαλύτερη η σοβαρότητα του άσθματος του ασθενή τόσο μεγαλύτερες είναι οι βελτιώσεις της πνευμονικής αποκατάστασης στον ασθενή (Spruijt, 2014; Freeman et al., 2020). Καθώς και όπως προαναφέρθηκε η χρήση της πνευμονικής αποκατάστασης σε υπέρβαρους ή παχύσαρκους ασθενείς με άσθμα προβάλλει θετικά αποτελέσματα (Freeman et al., 2020).

## **2.18 Εμπόδια για άσκηση των ασθενών με άσθμα**

Οι ασθενείς με άσθμα είναι λιγότερο πιθανό να συμμετέχουν σε σωματικές δραστηριότητες και άσκηση από υγιείς παρά το γεγονός ότι για το άσθμα συνιστάται η αύξηση των επιπέδων άσκησης των ασθενών με άσθμα (Freeman et al., 2020). Ακόμα και ασθενείς με πιο ήπια μορφή φαίνεται να αποφεύγουν τη σωματική δραστηριότητα λόγω ανησυχίας για πρόκληση συμπτωμάτων (Freeman et al., 2020). Όσον αφορά τα παιδιά με άσθμα οι παράγοντες που τα περιορίζουν αποτελούν ο φόβος για επιδείνωση των συμπτωμάτων, ενώ ακόμα οι ασθενείς με πιο σοβαρό άσθμα θεωρούν την άσκηση ως επιβλαβή και την αποφεύγουν (Freeman et al., 2020). Παράλληλα η κακή προσκόλληση των παιδιών στη φαρμακευτική τους αγωγή αναγνωρίζεται ως πιθανό εμπόδιο στην άσκηση (Freeman et al., 2020). Από την άλλη πλευρά ενώ βλέπουμε πως οι ενήλικες ασθενείς γνωρίζουν πως η άσκηση είναι ευεργετική, όπως και στα παιδιά υπάρχει φόβος για επιδείνωση στους ενήλικες (Mancuso et al., 2006; Freeman et al., 2020). Η παχυσαρκία και τα μυοσκελετικά προβλήματα που είναι συχνά στο άσθμα και επιδεινώνονται από του στόματος θεραπεία με στεροειδή θεωρούνται ως λόγοι για τους οποίους δεν ασκούνται (Mancuso et al., 2006; Freeman et al., 2020). Επιπλέον οι ασθενείς με λιγότερες γνώσεις για το άσθμα, χαμηλή αυτό-αποτελεσματικότητα και αρνητικές στάσεις απέναντι στο άσθμα είναι πιο πιθανό να βλέπουν την άσκηση αρνητικά (Freeman et al., 2020; Mancuso et al., 2006).

## 2.19 Ασκησιογενές άσθμα

Το ασκησιογενές άσθμα ή καλύτερα επονομαζόμενα βρογχοσυστολή που προκαλείται από την άσκηση εμφανίζεται στο 40% με 90% των ατόμων με άσθμα και ως στο 20% του γενικού πληθυσμού χωρίς άσθμα ενώ σε αθλητές υψηλού επιπέδου βλέπουμε αύξηση από 30% ως 70%, ειδικά σε αθλητές χειμερινών αθλημάτων και γυναίκες αθλήτριες (Gerow & Bruner PJ, 2022; Parsons et al., 2013).

Όταν κάποιος παθαίνει βρογχοσυστολή λόγω άσκησης γίνεται αύξηση της ροής αέρα και η εισπνοή ψυχρότερου, ξηρότερου αέρα μπορεί να προκαλέσει αντίδραση σε ευαίσθητους αεραγωγούς. Οι μύες που περιβάλλουν τους αεραγωγούς ξεκινούν να συστέλλονται, κάνοντας πιο δύσκολο ο αέρας να περάσει από τους αεραγωγούς. Λόγω αυτού μπορεί να εμφανίσει συμπτώματα όπως δύσπνοια, συριγμό, βήχα, σφίξιμο στο στήθος καθώς και μειωμένη απόδοση κατά την άσκηση. Ακόμα, λόγω της συστολής αυτής το άτομο μπορεί να εμφανίσει αυξημένη προσπάθεια για αναπνοή και αίσθηση δυσφορίας ή περιορισμού. Αυτά τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως μερικά λεπτά μετά την έναρξη της άσκησης και μπορούν να διαρκέσουν και για μια ώρα ή παραπάνω (Gerow & Bruner, 2022).

Τα άτομα που πάσχουν από βρογχοσυστολή που προκαλείται από την άσκηση συχνά αποφεύγουν την άσκηση και την σωματική προσπάθεια λόγω των προαναφερόμενων συμπτωμάτων, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε κακή υγεία και παχυσαρκία. Παραδόξως η άσκηση φαίνεται πως βελτιώνει την σοβαρότητα της βρογχοσυστολής αυτής καθώς και την πνευμονική λειτουργία και μειώνει τη φλεγμονή των αεραγωγών σε άτομα με βρογχοσυστολή λόγω άσκησης και άσθμα (Gerow & Bruner, 2022; Jaysinghe et al., 2015).

Η εμφάνιση της βρογχοσυστολής λόγω άσκησης εξαρτάται από το είδος άσκησης και το άθλημα. Τα αθλήματα υψηλού κινδύνου περιλαμβάνουν μεγάλα τμήματα άσκησης μεγαλύτερης διάρκειας των 5-8 λεπτά όπως τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων, σκι, χόκεϊ επί πάγου, πατινάζ, αθλήματα υψηλού υψόμετρου, κολύμβηση, υδατοσφαίριση και τρίαθλο. Τα αθλήματα μεσαίου κινδύνου αποτελούν αθλήματα όπου οι αθλητές σπάνια εκτελούν περισσότερα από 5 ως 8 λεπτά συνεχούς άσκησης, όπως ράγκμπι, ποδόσφαιρο, μπάσκετ, βόλεϊ, μπίτμπολ, κρίκετ και χόκεϊ επί χόρτου. Τέλος αθλήματα χαμηλού κινδύνου περιλαμβάνουν μικρών αποστάσεων σπριντ, ξιφασκία, πυγμαχία, γκολφ, πολεμικές

τέχνες, προπόνηση με βάρη και ενόργανη γυμναστική (Gerow & Bruner, 2022 ;Bonini & Silvers, 2018; Breathe Sheff, 2016).

Για την αντιμετώπιση της βρογχοσυστολής λόγω άσκησης συχνά χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός προληπτικών μέτρων και φαρμακευτικής αγωγής (GINA, 2022; Castillo et al., 2017). Αυτό συνήθως συνεπάγεται τη χρήση βρογχοδιασταλτικών βραχείας δράσης, όπως β-αγωνιστές πριν από την άσκηση, βοηθώντας έτσι να χαλαρώσουν και να ανοίξουν οι αεραγωγοί, μειώνοντας τον κίνδυνο βρογχοσυστολής κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας (GINA, 2022; Castillo et al., 2017).. Η χρήση της αγωγής αυτής συνιστάται περίπου 10-15 λεπτά πριν την εκκίνηση της άσκησης έτσι ώστε να προλάβει να δράσει. Επιπλέον ένα καλό ζέσταμα πριν την άσκηση επιτρέπει στους αεραγωγούς να προσαρμοστούν σταδιακά στην αυξημένη ροή αέρα και μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της ξαφνικής βρογχοσυστολής (GINA, 2022; Castillo et al., 2017). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ελαφρές αερόβιες δραστηριότητες, διατάσεις και ασκήσεις αναπνοής για την προετοιμασία του σώματος και των αεραγωγών για την επερχόμενη σωματική άσκηση. Η σταδιακή αύξηση της έντασης της προθέρμανσης μπορεί να βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου εμφάνισης συμπτωμάτων άσθματος (GINA, 2022; Castillo et al., 2017). Επιπλέον είναι σημαντικό οι ασθενείς να είναι καλά ενυδατωμένοι κατά την άσκηση καθώς και να αποφεύγεται η άσκηση σε κρύο, ξηρό περιβάλλον ενώ παράλληλα συνιστάται η άσκηση σε εσωτερικούς χώρους τις ημέρες με κακή ποιότητα αέρα, ακραίες θερμοκρασίες ή υψηλή ποσότητας γύρης στην ατμόσφαιρα καθώς και να αποφεύγεται η άσκηση σε εξωτερικούς χώρους με ρύπους και γνωστά ερεθίσματα του ασθενή (GINA, 2022; Castillo et al., 2017).

### III.ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αντιμετώπιση του άσθματος αποτελεί μια πολύπλευρη προσέγγιση η οποία διαφέρει από ασθενή σε ασθενή, καθώς στο άσθμα υπάρχει ετερογένεια και διάφοροι φαινότυποι εμφανίζονται στους ασθενείς. Σε αυτή την εργασία βλέπουμε πως ανεξαρτήτως φαινοτύπου και σοβαρότητας της ασθένειας η άσκηση έχει θετικά αποτελέσματα τόσο στην υποκειμενική αντίληψη των ασθενών για τα συμπτώματά τους, την ποιότητα ζωής τους με καλύτερη φυσική κατάσταση και αυξημένα επίπεδα δραστηριότητας, όσο και στη φλεγμονή των αεραγωγών και την πνευμονική τους λειτουργία. Επιπλέον βλέπουμε πως η αερόβια άσκηση αποτελεί τον πιο κατάλληλο τρόπο άσκησης των ασθενών με άσθμα ανεξαρτήτως ηλικίας και φαινοτύπου ενώ παράλληλα φαίνεται πως και η πνευμονική αποκατάσταση που συχνά χρησιμοποιείται σε ασθενείς με ΧΑΠ έχει χρησιμότητα σε ασθενείς με σοβαρό άσθμα. Επίσης, παρά τις ανησυχίες των ασθενών με άσθμα για την άσκηση και το φόβο για βρογχοσυστολή που προκαλείται από άσκηση, φαίνεται πως η άσκηση με την κατάλληλη προετοιμασία και φαρμακευτική υποστήριξη είναι ασφαλής και παράλληλα μειώνει τον κίνδυνο και βοηθά στη βρογχοσυστολή λόγω άσκησης. Συνεπώς μπορούμε να καταλήξουμε πως η άσκηση μπορεί να είναι βοηθητική και να είναι ένας σημαντικός παράγοντας σε συνδυασμό πάντα με την προσωποποιημένη φαρμακευτική αγωγή των ασθενών με άσθμα για τον σωστό έλεγχο και αντιμετώπιση του άσθματος.

#### IV.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Guilbert, T. W., Bacharier, L. B. & A. M. Fitzpatrick, (2014). Severe asthma in children, *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2(5), 489-500. doi:10.1016/j.jaip.2014.06.022.
- Yawn, B. P. & M. K. Han, (2017). Practical Considerations for the Diagnosis and Management of Asthma in Older Adults, *Mayo Clin Proc*, 92(11), 1697-1705. doi:10.1016/j.mayocp.2017.08.005
- Gerow, M. & P. J. Bruner, (2022). *Exercise Induced Asthma*. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing.
- *GINA Main Report 2022*. (2022). Ανακτήθηκε από <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/07/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-07-01-WMS.pdf>
- Conrad, L. A., Cabana, M. D. & D. Rastogi, (2021). Defining pediatric asthma: phenotypes to endotypes and beyond, *Pediatr Res*, 90(1), 45-51. doi:10.1038/s41390-020-01231-6
- Hopkin, J. M. (2012). The diagnosis of asthma, a clinical syndrome, *Thorax*, 67(7), 660-2. doi:10.1136/thoraxjnl-2012-201825
- Chung, K. F., Dixey, P., Abubakar-Waziri, H., Bhavsar, P., Patel, P. H., Guo, S. & Y. Ji, (2022). Characteristics, phenotypes, mechanisms and management of severe asthma, *Chin Med J(Engl.)*, 135(10), 1141-1155. doi:10.1097/CM9.0000000000001990
- *GINA Main Report 2017*. Ανακτήθηκε από <http://ginasthma.org/2017-gina-report-global-strategy-for-asthma-management-and-prevention/>
- Tan, D. J., Walters, E. H., Perret, J. L., Burgess, J. A., Johns, D. P., Lowe, A. J.,...Dharmage, S. C. (2016). Clinical and functional differences between early-onset and late-onset adult asthma: a population-based Tasmanian Longitudinal Health Study, *Thorax*, 71(11), 981-987. doi:10.1136/thoraxjnl-2015-208183
- Herscher, M. L., Wisnivesky, J. P., Busse, P. J., Hanania, N. A., Sheng, T., Wolf, M. S. & A. D. Federman, (2017). Characteristics and outcomes of older adults with long-standing versus late-onset asthma. *J Asthma*, 54(3), 223-229. doi:10.1080/02770903.2016.1211141

- Hanania, N. A., King, M. J., Braman, S. S., Saltoun, C., Wise, R. A., Enright, P.,...Ledford, D. K. (2011). Asthma in Elderly workshop participants. Asthma in the elderly: Current understanding and future research needs--a report of a National Institute on Aging (NIA) workshop. *J Allergy Clin Immunol*, 128(3 Suppl), S4-24. doi:10.1016/j.jaci.2011.06.048
- Jaakkola, J. J. K., Aalto, S. A. M., Hernberg, S., Kiihamäki, S. P. & M. S. Jaakkola, (2019). Regular exercise improves asthma control in adults: A randomized controlled trial. *Sci Rep*, 9(1), 12088. doi:10.1038/s41598-019-48484-8
- Liu, Y., Zhao, Y., Liu, F. & L. Liu, (2021). Effects of Physical Exercises on Pulmonary Rehabilitation, Exercise Capacity, and Quality of Life in Children with Asthma: A Meta-Analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*, 5104102. doi:10.1155/2021/5104102
- Francisco, C. O., Bhatwadekar S. A., Babineau J., Reid W. D. & A. Yadollahi, (2018). Effects of physical exercise training on nocturnal symptoms in asthma: Systematic review. *PLoS One*, 13(10), e0204953. doi:10.1371/journal.pone.0204953
- Lu, K. D. & E. Forno, (2020). Exercise and lifestyle changes in pediatric asthma. *Curr Opin Pulm Med*, 26(1), 103-111. doi:10.1097/MCP.0000000000000636
- Naja, A. S., Permaul, P. & W. Phipatanakul, (2018). Taming Asthma in School-Aged Children: A Comprehensive Review. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 6(3), 726-735. doi:10.1016/j.jaip.2018.01.023
- Wu, X., Gao, S. & Y. Lian, (2020). Effects of continuous aerobic exercise on lung function and quality of life with asthma: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis*, 12(9), 4781-4795. doi:10.21037/jtd-19-2813
- Castillo, J. R., Peters, S. P. & W. W. Busse, (2017). Asthma Exacerbations: Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 5(4), 918-927. doi:10.1016/j.jaip.2017.05.001
- Chung, K. F., Wenzel, S. E., Brozek, J. L., Bush, A., Castro, M., Sterk, P. J.,...Teague, W. G. (2014). International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J*, 43(2), 343-73. doi:10.1183/09031936.00202013



- Haldar, P., Pavord, I. D., Shaw, D. E., Berry, M. A., Thomas, M., Brightling, C. E.,...Green, R. H. (2008). Cluster analysis and clinical asthma phenotypes. *Am J Respir Crit Care Med*, 178(3), 218-224. doi:10.1164/rccm.200711-1754OC
- Sutherland, E. R., Goleva, E., Strand, M., Beuther, D. A. & D. Y. Leung, (2008). Body mass and glucocorticoid response in asthma. *Am J Respir Crit Care Med*, 178(7), 682-7. doi:10.1164/rccm.200801-076OC
- Song, W. J., Lee, J. H., Kang, Y., Joung, W. J. & K. F. Chung, (2019). Future Risks in Patients With Severe Asthma. *Allergy Asthma Immunol Res*, 11(6), 763-778. doi:10.4168/aaair.2019.11.6.763
- Parsons, J. P., Hallstrand, T. S., Mastrorarde, J. G., Kaminsky, D. A., Rundell, K. W., Hull, J. H.,...Anderson S. D. (2013). American Thoracic Society Subcommittee on Exercise-induced Bronchoconstriction. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med*, 187(9), 1016-27. doi:10.1164/rccm.201303-0437ST
- Bonini, M. & W. Silvers, (2018). Exercise-Induced Bronchoconstriction: Background, Prevalence, and Sport Considerations. *Immunol Allergy Clin North Am*, 38(2), 205-214. doi:10.1016/j.iac.2018.01.007
- Jayasinghe, H., Kopsaftis, Z. & K. Carson, (2015). Asthma Bronchiale and Exercise-Induced Bronchoconstriction. *Respiration*, 89(6), 505-12. doi:10.1159/000433559
- Freeman, A. T., Staples, K. J. & T. M. A. Wilkinson, (2020). Defining a role for exercise training in the management of asthma. *Eur Respir Rev*, 29(156), 190106. doi:10.1183/16000617.0106-2019
- Mendes, F. A., Almeida, F. M., Cukier, A., Stelmach, R., Jacob-Filho W., Martins M. A. & C. R. Carvalho, (2011). Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 197–203. doi:10.1249/MSS.0b013e3181ed0ea3
- Stephenson, S. T., Brown, L. A., Helms, M. N., Qu, H., Brown, S. D., Brown, M. R. & A. M. Fitzpatrick, (2015). Cysteine oxidation impairs systemic glucocorticoid responsiveness in children with difficult-to-treat asthma. *J Allergy Clin Immunol*, 136, 454–61. doi:10.1016/j.jaci.2015.01.023

- Kullowatz, A., Kanniess, F., Dahme, B., Magnussen, H. & T. Ritz, (2007). Association of depression and anxiety with health care use and quality of life in asthma patients. *Respir Med*, 101(3), 638-44. doi:10.1016/j.rmed.2006.06.002
- Calhoun, W. J. (2003). Nocturnal asthma. *Chest*, 123(3 Suppl), 399S-405S. doi:10.1378/chest.123.3\_suppl.399s
- Skloot, G. S. (2002). Nocturnal asthma: mechanisms and management. *The Mount Sinai journal of medicine, New York*, 69(3), 140–7. Ανακτήθηκε από <https://europepmc.org/article/med/12035073>
- Marko M. & R. Pawliczak, (2018). Obesity and asthma: risk, control and treatment. *Postepy Dermatol Alergol*, 35, 563–571. doi:10.5114/ada.2018.77607
- Mancuso, C. A., Sayles, W., Robbins, L., Phillips, E. G., Ravenell, K., Duffy C.,... Charlson, M. E. (2006). Barriers and facilitators to healthy physical activity in asthma patients. *J Asthma*, 43(2), 137-43. doi:10.1080/02770900500498584
- Nathan, R. A., Sorkness, C. A., Kosinski, M., Schatz, M., Li, J. T., Marcus, P.,... Pendergraft, T. B. (2004). Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol*, 113(1), 59-65. doi:10.1016/j.jaci.2003.09.008
- Spruit, M. A. (2014). Pulmonary rehabilitation. *Eur Respir Rev*, 23(131), 55-63. doi:10.1183/09059180.00008013
- Almeida-Oliveira, A. R. & Aquino-Junior. (2019). Effects of aerobic exercise on molecular aspects of asthma: involvement of SOCS-JAK-STAT. *Exerc Immunol Rev*, 25, 50-62. Ανακτήθηκε από <http://eir-isei.de/2019/eir-2019-050-article.pdf>
- Your lungs and exercise. (2016). *Breathe (Sheff)*, 12(1), 97-100. doi:10.1183/20734735.ELF121
- Asthma. (2023). *World Health Organization*, Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
- (2020) Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*, 396(10258), 1204-22. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9

- Dogra, S., Kuk J. L., Baker J. & V. Jamnik. (2011). Exercise is associated with improved asthma control in adults. *Eur Respir J*, 37(2), 318-23. doi:10.1183/09031936.00182209
- Scott, H. A., Gibson, P. G., Garg, M. L., Pretto, J. J., Morgan, P. J., Callister, R. & L. G. Wood. (2013). Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: a randomized trial. *Clin Exp Allergy*,43(1), 36-49. doi:10.1111/cea.12004
- Scott, H. A., Gibson, P. G., Garg, M. L., Pretto, J. J., Morgan, P. J., Callister, R. & L. G. Wood. (2015). Determinants of weight loss success utilizing a meal replacement plan and/or exercise, in overweight and obese adults with asthma. *Respirology*, 20(2), 243-50. doi:10.1111/resp.12423
- Türk, Y., van Huisstede, A., Franssen, F. M. E., Hiemstra, P. S., Rudolphus, A., Taube, C. & G. J. Braunstahl. (2017). Effect of an Outpatient Pulmonary Rehabilitation Program on Exercise Tolerance and Asthma Control in Obese Asthma Patients. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 37(3), 214-222. doi:10.1097/HCR.0000000000000249
- Sheehan, W. J. & W. Phipatanakul. (2016). Indoor allergen exposure and asthma outcomes. *Curr Opin Pediatr*, 28(6), 772-777. doi:10.1097/MOP.0000000000000421. PMID: 27653703
- Lang, J. E. (2019). The impact of exercise on asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 19(2), 118-125. doi:10.1097/ACI.0000000000000510
- Eichenberger, P. A., Diener, S. N., Kofmehl, R. & C. M. Spengler. (2013). Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 43(11), 1157-70. doi:10.1007/s40279-013-0077-2
- Lucas, J. A., Moonie, S., Hogan, M. B. & W. N. Evans. (2018). Efficacy of an exercise intervention among children with comorbid asthma and obesity. *Public Health*, 159, 123-128. doi:10.1016/j.puhe.2018.02.014
- Willeboordse, M., van de Kant, K. D. G., Tan, F. E., Mulkens, S., Schellings, J., Crijs, Y.,... Dompeling, E. (2016). A Multifactorial Weight Reduction Programme for Children with Overweight and Asthma: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, 11(6), e0157158. doi:10.1371/journal.pone.0157158

- Candemir, I., Ergun, P. & D. Kaymaz. (2017). Efficacy of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation outpatient program on exacerbations in overweight and obese patients with asthma. *Wien Klin Wochenschr*, 129(19-20), 655-664. doi:10.1007/s00508-017-1258-z
- Freitas, P. D., Ferreira, P.G., Silva, A. G., Stelmach, R., Carvalho-Pinto, R. M., Fernandes, F. L.,... Carvalho, C. R. (2017). The Role of Exercise in a Weight-Loss Program on Clinical Control in Obese Adults with Asthma. A Randomized Controlled Trial. *Am J Respir Crit Care Med*, 195(1), 32-42. doi:10.1164/rccm.201603-0446OC
- Freitas, P. D., Silva, A. G., Ferreira, P. G., D. A. Silva, A., Salge, J. M., Carvalho-Pinto, R. M.,... Carvalho, C. R. F. (2018). Exercise Improves Physical Activity and Comorbidities in Obese Adults with Asthma. *Med Sci Sports Exerc*, 50(7), 1367-1376. doi:carvalh10.1249/MSS.0000000000001574
- França-Pinto, A., Mendes, F. A., de Carvalho-Pinto, R. M., Agondi, R. C., Cukier, A., Stelmach, R.,... Carvalho, C. R. (2015). Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 70(8), 732-9. doi:10.1136/thoraxjnl-2014-206070
- Khajotia, R. (2008). Exercise-induced asthma: fresh insights and an overview. *Malays Fam Physician*, 3(1), 21-4. Ανακτήθηκε από <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267026/>
- Garcia-Aymerich, J., Varraso, R., Antó, J.M. & C. A. Jr. Camargo, C. (2009). Prospective study of physical activity and risk of asthma exacerbations in older women. *Am J Respir Crit Care Med*, 179(11), 999-1003. doi:10.1164/rccm.200812-1929OC
- Crosbie, A. (2012). The effect of physical training in children with asthma on pulmonary function, aerobic capacity and health-related quality of life: a systematic review of randomized control trials. *Pediatr Exerc Sci*, 2012 24(3), 472-89. doi:10.1123/pes.24.3.472

- Wang, J. S. & W. P. Hung. (2009). The effects of a swimming intervention for children with asthma. *Respirology*, 14(6), 838-42. doi:10.1111/j.1440-1843.2009.01567.x
- Wicher, I. B., Ribeiro, M. A., Marmo, D. B., Santos, C. I., Toro, A. A., Mendes, R. T.,... Ribeiro, J. D. (2010). Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. *J Pediatr (Rio J)* 86(5), 384-90. doi:10.2223/JPED.2022
- Welsh, L., Kemp, J. G. & R. G. Roberts. (2005). Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Med*, 35(2), 127-41. doi:10.2165/00007256-200535020-00003
- Shaw, B. S. & I. Shaw. (2011). Pulmonary function and abdominal and thoracic kinematic changes following aerobic and inspiratory resistive diaphragmatic breathing training in asthmatics. *Lung*, 189(2), 131-9. doi:10.1007/s00408-011-9281-8
- Alberga, A. S., Prud'homme, D., Sigal, R. J., Goldfield, G. S., Hadjiyannakis, S., Phillips, P.,... Kenny, G. P. (2016). Effects of aerobic training, resistance training, or both on cardiorespiratory and musculoskeletal fitness in adolescents with obesity: the HEARTY trial. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(3), 255-65. doi:10.1139/apnm-2015-0413