



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σύγκριση προγραμμάτων άσκησης και παιδικό άσθμα

Ονοματεπώνυμο: Ασημίνα Μαρία Ξενοπανάγου

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Γελαδάς

ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

© Copyright

Ασημίνα Μαρία Ξενοπανάγου

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγή και Αθλητισμού

**Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37,
Δάφνη, Αθήνα**

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΚΟ ΑΣΘΜΑ

Περίληψη

Βρογχικό άσθμα είναι μία χρόνια φλεγμονώδης πάθηση των βρόγχων που σχετίζεται με διάχυτη και ποικίλου βαθμού στένωση, με αποτέλεσμα ο αέρας να εισέρχεται και να εξέρχεται πιο δύσκολα. Η σωματική δραστηριότητα παίζει ρόλο στη σχέση μεταξύ του άσθματος και της αναπνευστικής υγείας. Έχει δειχθεί από την έως τώρα βιβλιογραφία ότι η τακτική άσκηση είναι ευεργετική για το βρογχικό άσθμα, αφού μετριάξει τα συμπτώματα και βελτιώνει την γενικότερη υγεία. Η επίδραση της τακτικής άσκησης συμβάλλει στην ευρωστία και στην μείωση του στρες. Συνολικά τα αποτελέσματα αυτής της ανασκόπησης έδειξαν ότι διαφορετικά είδη άσκησης βελτιώνουν τόσο την αναπνευστική λειτουργία όσο και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων που πάσχουν από άσθμα. Επιπλέον, τα υψηλότερα επίπεδα καρδιοαναπνευστικής ικανότητας επιτυγχάνονται κυρίως μέσω αερόβιας άσκησης και υψηλής έντασης διαλειμματική άσκηση σχετίζονται με μειωμένη σοβαρότητα του άσθματος. Ο βρογχόσπασμος στην άσκηση είναι μία εκδήλωση βρογχικής υπεραπαντητικότητας και χαρακτηρίζεται από παροδικά επεισόδια όπου το άσθμα επιδεινώνεται λόγω της έντασης και διάρκειας της άσκησης. Ωστόσο, η συνταγογράφηση της άσκησης πρέπει να γίνεται με προσοχή από εξειδικευμένο προσωπικό, λαμβάνοντας υπόψη τα προσωπικά χαρακτηριστικά και ανάγκες του κάθε ασθενή. Συμπερασματικά, τα οφέλη ποικίλων ειδών ασκήσεων συμβάλλουν στον περιορισμό του βρογχικού άσθματος.

Λέξεις-κλειδιά: παιδικό άσθμα, είδη άσκησης, οφέλη άσκησης, έφηβοι

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	ii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	iii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΑΩΝ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΑΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	vi
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ.1
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	σελ.1
1.2. Σημασία της έρευνας, ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις.....	σελ.1
1.3 Γενικά στοιχεία για το παιδικό άσθμα και είδη άσκησης.....	σελ.2
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	σελ.6
2.1 Επίδραση της άσκησης σε παιδιά με βρογχικό άσθμα.....	σελ.6
2.2 Η επίδραση της αερόβιας προπόνησης στη βελτίωση του φλεγμονώδους συστατικού των ασθματικών παιδιών.....	σελ.10
2.3 Οφέλη της φυσικής δραστηριότητας στο βρογχικό άσθμα.....	σελ.13
2.4 Ρόλος αναπνευστικών ασκήσεων και γιόγκα-Πραναγιάμα στο παιδικό άσθμα.....	σελ.14
2.5 Επίδραση της υψηλής έντασης διαλειμματικής προπόνησης σε εφήβους με άσθμα.....	σελ.15
2.6 Αερόβια και αναερόβια άσκηση στα ασθματικά παιδιά.....	σελ.17
2.7 Άσκηση και άσθμα θεραπεία ή έναυσμα;.....	σελ.18
2.8 Επιδράσεις κολύμβησης στο παιδικό άσθμα.....	σελ.22
2.9 Σύγκριση αναπνευστικών ασκήσεων και αερόβιας άσκησης σε ασθματικά παιδιά.....	σελ.24

2.10 Άσκηση για τον έλεγχο χρόνιων παθήσεων και την ποιότητα ζωής σε ασθματικά παιδιά.....σελ.29

III. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....σελ.34

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.43

V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 2.1.1.**Χαρακτηριστικά της έρευνας.....σελ.7
- Σχήμα 2.1.2.**Αξιολόγηση ποιότητας ζωής των δοκιμαζόμενωνσελ.8
- Σχήμα 2.2.1.** Πρόγραμμα υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση σε εφήβους με και χωρίς άσθμα.....σελ.9
- Σχήμα 2.2.2.**Χαρακτηριστικά των ομάδων.....σελ.16
- Σχήμα 2.2.3** Σχέση εκπνευστικής ροής των δοκιμαζόμενων και κολύμβηση
σελ.....29
- Σχήμα 2.3.1.** Σχέση μεταξύ της σοβαρότητας της EIB και της
δύσπνοιας.....σελ.30
- Σχήμα 2.4.1.** Ανθρωπομετρική, πνευμονική λειτουργία και βαθμολογία της ποιότητας
ζωής σε ασθματικά παιδιάσελ.32
- Σχήμα 2.5.1** Συσχέτιση μεταξύ της αύξησης FEVE1 μετά το βρογχοδιασταλτικό και
της αλλαγής του FEV1 μετά την άσκηση..... σελ.32

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1.1: Σύγκριση των μέσων μετρήσεων της κυτοκίνης στο πλάσμα εντός της ομάδας και μεταξύ των ομάδων πριν από την έναρξη του προγράμματος αερόβιας προπόνησης και μετά το τέλος του προγράμματος σε ασθματικά παιδιά.....σελ.12

Πίνακας 2.1.1. Χαρακτηριστικά δείγματος και πτυχές που σχετίζονται με τη διάγνωση του βρογχόσπασμου που προκαλείται από την άσκηση.....σελ.13

Πίνακας 2.1.2 Χαρακτηριστικά των διαδικασιών παρέμβασης.....σελ.16

Πίνακας 2.1.3. Μελέτες που αξιολογούν τη σωματική δραστηριότητα παιδιών με άσθμα.....σελ.19

Πίνακας 2.2.1. Χαρακτηριστικά δείγματος κατά την έναρξη της παρέμβασης....σελ.23

Πίνακας 2.2.2. Σύγκριση της πνευμονικής απόφραξης και αναπνευστικής άσκησης πριν την παρέμβαση.....σελ.27

Πίνακας 2.2.3. Σχέση της πνευμονικής απόφραξης του δείγματος κατά την αερόβια άσκηση(πριν από την παρέμβαση).....σελ.27

Πίνακας 2.2.4. Χαρακτηριστικά δείγματος.....σελ.31

Πίνακας 2.2.5. Συστάσεις του μοντέλου FITT για άτομα με άσθμα.....σελ.33

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

EIB: (Exercise-Induced- Bronchospasm) Ασκησιογενής Βρογχόσπασμος

EIB: βρογχοσυστολή (ΕΤΕπ)

ΗΠΤ: Διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης

COPD: chronic obstructive pulmonary disease

EIA: (Exercise-Induced Asthma) Άσθμα που προκαλείται από την άσκηση

FEV1: ταχέως εκπνεόμενος όγκος αέρα σε ένα δευτερόλεπτο

ΔΜΣ(BMI): Δείκτης μάζας σώματος

TESTEX:(Tool for the assessment of Study quality and reporting in Exercise)

Αξιολόγηση ποιότητας άσκησης

ATS: American Thoracic Society Αμερικάνικη θωρακική κοινωνία

PAQLQ: Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire

RCT: (randomized controlled trial) τυχαία επιλογή ομάδα ελέγχου

ACSM: Αμερικάνικο Κολέγιο Αθλητικής

AT (Anaerobic threshold): αναερόβιο κατώφλι

CG (Control group): ομάδα ελέγχου

FV (Force-velocity test): δύναμη ταχύτητας

LBM (Lean body mass): σωματική μάζα

LLV (Lower limb volume): κάτω άκρο μυϊκή μάζα

MAP (Maximal aerobic power): μέγιστη αερόβια ικανότητα έργου

MET (Metabolic equivalent): μεταβολικό ισοδύναμο

PFT (Pulmonary function test): τεστ για τη χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια

PP (Peak power): σημείο κορύφωσης

TG (Training group): ομάδα ασκούμενων

VO₂max (Maximal oxygen uptake): μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου

VR (Ventilatory reserve): αναπνευστήρας

FEV₁/FVC: βίαιος εκπνεόμενος όγκος σε ένα δευτερόλεπτο/γρήγορη εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα

GET: gas exchange threshold ανταλλαγή αέρα κατωφλιού **MVPA:** μέτρια ένταση φυσική δραστηριότητα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Το άσθμα είναι μία χρόνια πάθηση του αναπνευστικού συστήματος που κύριο χαρακτηριστικό της είναι η δύσπνοια. Το άσθμα είναι ένα από τα συχνότερα χρόνια νοσήματα παγκοσμίως (Πηγάκης et al.2017)Το κεντρικό σημείο του ορισμού είναι ο βρογχόσπασμος που σε συνδυασμό με την υπερέκκριση βλέννας και το οίδημα προκαλούν την αντιστρεπτή απόφραξη των αεραγωγών. Στην Ελλάδα η συχνότητα του κυμαίνεται στο 7-10% . Η συχνότητα της νόσου στην παιδική ηλικία διαφέρει κατά φύλο. Είναι μεγαλύτερη στα αγόρια, η αναλογία όμως μεταβάλλεται υπέρ των γυναικών στην ενήλικη ζωή. Το άσθμα οφείλεται σε φλεγμονή των αεραγωγών και διακρίνεται σε:

Εξωγενές ή αλλεργικό άσθμα οφείλεται κυρίως στην επίδραση διαφόρων παραγόντων που προέρχονται από το περιβάλλον και λέγονται αλλεργιογόνα. Η μορφή αυτή του άσθματος προσβάλλει συνήθως την παιδική ηλικία και οφείλεται κυρίως σε αλλεργική αντίδραση του οργανισμού προς τους εξωγενείς παράγοντες. Ενδογενές ή μη αλλεργικό άσθμα στο οποίο δεν ανευρίσκεται κανένας παράγοντας που να θεωρείται υπεύθυνος για την πρόκλησή του. Συγκεκριμένα, ιογενείς, αναπνευστικές λοιμώξεις κατά τη βρεφική ηλικία μπορεί να οδηγήσουν σε εμφάνιση άσθματος ή οξείες κρίσεις άσθματος. Το 50-60% των παιδιών που νοσηλεύονται για αναπνευστικό συγκυτιακό ιό (RSV) εμφανίζουν αργότερα άσθμα. Το 65% όλων των κρίσεων άσθματος σε παιδιά σχολικής ηλικίας οφείλεται σε λοίμωξη του ρινοϊού (Ελληνική Πνευμονική Εταιρεία).

Τα κοινά συμπτώματα παιδικού άσθματος περιλαμβάνουν: στηθάγχη, συριγμός, δύσπνοια και βήχας.

Το άσθμα είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης περιβαλλοντικών και γενετικών παραγόντων. Ειδικότερα:

A)Περιβαλλοντικοί παράγοντες: κάπνισμα, αλλεργιογόνα όπως σκόνη, τρίχες ζώων, γύρη φυτών

B) Γενετικοί παράγοντες: κληρονομικότητα

1.2 Σημασία της έρευνας, ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Η σημασία της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η επίδραση και τα οφέλη ποικίλων ειδών άσκησης στα παιδιά με άσθμα. Επίσης, μελετάται η σχέση τακτικής άσκησης και πρόληψη παιδικού άσθματος. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι εάν η σωματική άσκηση μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση του κινητικού ελέγχου και της σοβαρότητας του επαγόμενου από την άσκηση βρογχόσπασμου (EIB) σε παιδιά και εφήβους.

Επιπλέον, εξετάζονται οι σχέσεις μεταξύ του σωματικού βάρους, της σοβαρότητας του άσθματος, της φυσικής δραστηριότητας και της αερόβιας ικανότητας σε παιδιά με άσθμα.

Αξιολογείται η επίδραση ενός συγκεκριμένου προπονητικού πρωτοκόλλου στην αερόβια και αναερόβια φυσική κατάσταση σε παιδιά με άσθμα. Υποτέθηκε ότι η HIIT θα οδηγούσε σε βελτίωση στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα και ποιότητα ζωής αλλά και στη μείωση της λιπώδης μάζας ανεξάρτητα από το άσθμα. Αυτές οι ευεργετικές προσαρμογές θα χαθούν εντός 3 μηνών μετά τη διακοπή της παρέμβασης. Εάν δεν υπάρχουν εμφανείς διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με και χωρίς άσθμα, αυτό το εύρημα θα βοηθήσει στην ενημέρωση μελλοντικών παρεμβάσεων για τα άτομα με άσθμα και στη μείωση του στιγματισμού και του αποκλεισμού αυτών με άσθμα από τις καθημερινές δραστηριότητες.

1.3 Γενικά στοιχεία για το παιδικό άσθμα και είδη άσκησης

Άτομα με άσθμα μπορεί συνήθως έχουν λιγότερη ανοχή στη σωματική άσκηση λόγω της επιδείνωσης των συμπτωμάτων του άσθματος κατά τη διάρκεια της πρακτικής, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε επεισόδια βρογχόσπασμου που προκαλείται από την άσκηση (EIB). Η άσκηση είναι ένας παράγοντας πυροδότησης για την EIB, η πρακτική της αναφέρεται ως μεγάλος σύμμαχος στη θεραπεία του άσθματος σε παιδιά και εφήβους. Ο βρογχόσπασμος κατά την άσκηση μπορεί να εμφανιστεί έως και 90% των ασθενών με προϋπάρχον άσθμα.

Το κύριο ερέθισμα που προκαλεί εμφάνιση επεισοδίων βρογχόσπασμου κατά την άσκηση είναι ο υπεραερισμός των πνευμόνων που δημιουργείται κατά την έντονη άσκηση. Λόγω του υπεραερισμού, ο εισπνεόμενος αέρας δεν προλαβαίνει να έχει την κατάλληλη θερμοκρασία, γι' αυτό προκαλείται εξάτμιση του νερού και σχηματισμός υπερωσμωτικού περιβάλλοντος στην επιφάνεια των αεραγωγών. Η απώλεια θερμότητας από τον υπεραερισμό συνοδεύεται από πρόκληση υπεραιμίας κατά την επαναθέρμανση μετά την άσκηση. Αυτός ο μηχανισμός προκαλεί βρογχόσπασμο. Η διάγνωση της ασκησιογενούς βρογχόσπασμου μπορεί να γίνει με ανιχνευόμενη μείωση του όγκου της αναγκαστικής εκπνοής σε 1 δευτερόλεπτο (FEV1) κατά 10% έως 15%. με άσκηση. Οι μειώσεις του FEV1 συσχετίζονται με συμπτώματα. Ο FEV1 μειώνεται σημαντικά μέσα σε λίγα λεπτά μετά τη διακοπή της άσκησης, φτάνει στο μέγιστο της έκπτωσης μέσα σε 5 έως 10 λεπτά και αναρρώνει αργά σε 10 λεπτά έως 1 ώρα. Ένας εξασθενημένος FEV1 κατά την έναρξη με βρογχοδιασταλτική αναστρεψιμότητα υποδηλώνει υποκείμενο άσθμα και η ταξινόμηση του άσθματος εξαρτάται από τον βαθμό της έκπτωσης του FEV1. Περίπου το 90% των ενηλίκων που έχουν διαγνωστεί ότι πάσχουν από άσθμα αναφέρει ΕΤΕπ.

Η αερόβια προπόνηση έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στη βελτίωση της καρδιοπνευστικής ικανότητας σε παιδιά με άσθμα. Ωστόσο, η πραγματική επίδραση της άσκησης στους κλινικούς δείκτες ελέγχου της νόσου παραμένει αμφιλεγόμενη. Αθλήματα αντοχής και χειμερινά αθλήματα έχουν μεγαλύτεροι κίνδυνο για βρογχόσπασμο επαγόμενο από άσκηση.

Αθλήματα με χαμηλό κίνδυνο βρογχόσπασμου είναι εκείνα στα οποία η προσπάθεια είναι μικρής διάρκειας (< 5-8 λεπτά) και δεν καταλήγει σε υψηλά επίπεδα αερισμού (Arch Dis Child,2011).Η μέτρια ένταση άσκηση έχει μικρότερο κίνδυνο άσθματος συγκριτικά με την υψηλής έντασης(60-80% της μέγιστης ικανότητας)άσκηση. Από την άλλη πλευρά, φαίνεται ότι οι ασθενείς με άσθμα μπορούν μέσω της άσκησης να πετύχουν βελτίωση της αντοχής τους, του χρόνου αερόβιας άσκησης, βελτίωση της αναπνευστικής τους λειτουργίας, μείωση της συχνότητας των παροξυσμών, μείωση των νυκτερινών συμπτωμάτων και καλύτερη ποιότητα ζωής (Zhang et al.2001).

Όσον αφορά στη θεραπεία του βρογχοσπασμού μετά από άσκηση διακρίνεται σε φαρμακευτική (θεραπεία που χορηγείται πριν από την άσκηση μακροχρόνια θεραπεία) και μη φαρμακευτική θεραπεία.

Στα μη φαρμακολογικά μέσα συνιστάται προθέρμανση πριν την άσκηση, η αναπνοή από τη μύτη, η χρήση μάσκας, όταν η άσκηση γίνεται σε ψυχρό περιβάλλον και η αποφυγή υψηλής έντασης δραστηριότητα, όταν υπάρχει αυξημένο φορτίο αλλεργιογόνων, εξαιρετικά ψυχρό περιβάλλον ή πρόσφατη ιογενής λοίμωξη (Pediatrics, 2004). Η έντονη άσκηση μπορεί να αυξήσει την αντίσταση των αεραγωγών μετά την άσκηση, η τακτική φυσική δραστηριότητα μπορεί να είναι χρήσιμη στη διαχείριση του άσθματος. Γι' αυτό ο φόβος της πρόκλησης δύσπνοιας εμποδίζει πολλούς ασθενείς να συμμετέχουν σε αθλήματα με τους συνομηλίκους τους. Ένα χαμηλό επίπεδο τακτικής σωματικής δραστηριότητας, με τη σειρά του, οδηγεί σε χρόνια αποκατάσταση. Πρόσφατες μελέτες έχουν βρει ότι οι ασθενείς με άσθμα τείνουν να έχουν χαμηλότερη καρδιοαναπνευστική ικανότητα από τους υγιείς συνομηλίκους τους (Basaran & Ergen et al. 2006). Τα παιδιά με άσθμα αντέχουν διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (80-95% VO₂max). Συγκεκριμένα, η διαλειμματική άσκηση σχετίζεται με χαμηλότερα ποσοστά αντιληπτής προσπάθειας και δύσπνοιας, η οποία είναι πιθανό να οφείλεται στις περιόδους ανάπαυσης. Διαπιστώθηκε ότι η διαλειμματική μέθοδος άσκησης υψηλής έντασης ενδεχομένως να οδηγήσει σε έλλειψη κρίσεων άσθματος που προκαλούνται από την άσκηση. Αυτό υποδηλώνει ότι ΗΠΤ είναι ασφαλές και ανεκτό από τους εφήβους με άσθμα. ένα άλλο είδος άσκησης που ενδείκνυται είναι η γιόγκα. Η γιόγκα έχει ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση της πνευμονικής λειτουργίας και της βελτίωσης της ευλυγισίας και συντονισμού κινήσεων. Η ελεγχόμενη και ρυθμική αναπνοή αυξάνει τη χωρητικότητα των πνευμόνων σε αέρα και συγχρόνως χτίζει μυϊκή δύναμη.

Η τρέχουσα βιβλιογραφία συνιστά ότι οι ασθματικοί ασθενείς πρέπει να ασκούνται τακτικά, επειδή μέσω της φυσικής δραστηριότητας βελτιώνεται η ευεξία και μειώνεται η συχνότητα εμφάνισης των παροξύνσεων σε νεαρούς ασθματικούς (Τσαρτσάλη et al. 2021). Έχει αποδειχθεί ότι η άσκηση που εκτελείται υπό ιατρική επίβλεψη θα πρέπει να θεωρείται μια πολύτιμη συμπληρωματική θεραπεία στη θεραπεία του άσθματος. Επιπλέον, η τακτική άσκηση σχετίζεται με μείωση της λήψης κορτικοστεροειδών.

Η αερόβια άσκηση βελτιώνει την καρδιοαναπνευστική υγεία στους ασθματικούς και έχει θετική επίδραση στη βρογχική υπεραντιδραστικότητα και φλεγμονή.

Η τακτική άσκηση αερόβιας δραστηριότητας από την παιδική ηλικία ή την εφηβεία βελτιώνει την πνευμονική ανάπτυξη και προκαλεί μικρή απώλεια της πνευμονικής λειτουργίας στην ενήλικη ζωή (Lu & Forno et al.2020). Επιπλέον, η κολύμβηση βοηθά τη φυσιολογική σωματική και ψυχολογική ανάπτυξη και η τακτική κολύμβηση μπορεί να αυξήσει τον όγκο των πνευμόνων και να βοηθήσει στην ανάπτυξη τεχνικών αναπνοής. Διαπιστώθηκε ότι η κολύμβηση επιφέρει βελτίωση σε όλες τις κλινικές μεταβλητές, συμπεριλαμβανομένων των συμπτωμάτων, των νοσηλειών, των επισκέψεων στα επείγοντα και της απουσίας από το σχολείο σε σύγκριση με το προηγούμενο ιατρικό τους (Wang et al.2009).

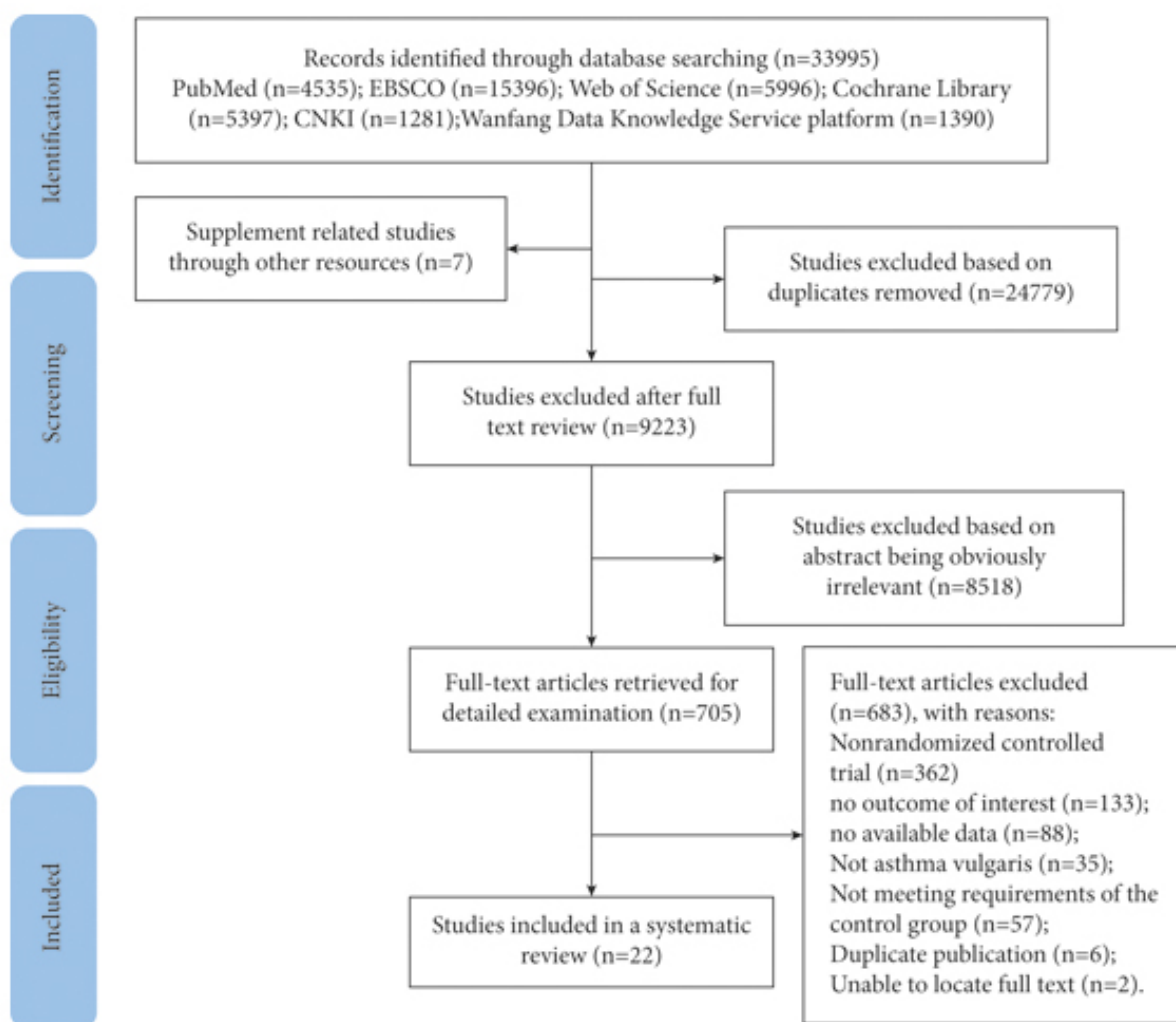
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Επίδραση της άσκησης σε παιδιά με βρογχικό άσθμα

Σε μια ανασκόπηση που δημοσιεύτηκε το 2021 (Liu et al.2021)μελετήθηκε το αντίκτυπο της άσκησης στην πνευμονική λειτουργία, την ικανότητα άσκησης και την ποιότητα ζωής σε παιδιά με βρογχικό άσθμα. Στόχοι της έρευνας ήταν να αναβαθμιστεί η μετα-ανάλυση της επίδρασης της άσκησης στα παιδιά που πάσχουν από βρογχικό άσθμα. Μια προκαθορισμένη στρατηγική αναζήτησης εφαρμόστηκε μέχρι τον Απρίλιο του 2021 χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα υπηρεσιών γνώσης δεδομένων PubMed, Cochrane Library, Web of Science, EBSCO, China Knowledge Network και Wanfang για RCTs σχετικά με την επίδραση της άσκησης σε παιδιά με βρογχικό άσθμα. Τα κριτήρια συμπερίληψης περιλάμβαναν τα ακόλουθα: Αυτή η μετα-ανάλυση περιελάμβανε μόνο RCT σχετικά με τις επιπτώσεις της άσκησης και τις συνταγές ρουτίνας άσκησης σε παιδιά και εφήβους με βρογχικό άσθμα. Όλα πληρούσαν το αναθεωρημένο πρότυπο της Αναπνευστικής Ομάδας της Κινεζικής Ιατρικής Παιδιατρικής Εταιρείας ή το διαγνωστικό πρότυπο των παιδιών GINA με άσθμα. Επιπλέον, η ασθένεια βρισκόταν στο μη οξύ στάδιο και το φύλο, η φυλή και η εθνικότητα των υποκειμένων δεν περιορίζονταν. Η άσκηση βασίστηκε σε θεραπεία ρουτίνας, συμπεριλαμβανομένης της αερόβιας προπόνησης (κολύμπι, παιχνίδια με μπάλα, σχοινάκι, τζόκινγκ και ποδηλασία), προπόνηση δύναμης και προπόνηση ισορροπίας και συντονισμού. Συγκεκριμένα, η θεραπεία ρουτίνας περιλαμβάνει φαρμακευτική αγωγή, διατροφική υποστήριξη, οικογενειακές αναπνευστικές ασκήσεις ή δραστηριότητες ρουτίνας χωρίς άσκηση. Οι δείκτες πνευμονικής λειτουργίας περιλαμβάνουν την αναγκαστική αναλογία ζωτικής ικανότητας προς την προβλεπόμενη τιμή (FVC% pred), τον αναγκαστικό εκπνευστικό όγκο στο 1 s προς την προβλεπόμενη αναλογία τιμής (FEV1%pred), την αναγκαστική εκπνευστική ροή μεταξύ 25% και 75% της αναλογίας ζωτικής ικανότητας (FEF25–75% pred) και η αναλογία μέγιστης εκπνευστικής ροής προς την προβλεπόμενη τιμή (PEF%pred).

Οι δείκτες ικανότητας άσκησης περιλαμβάνουν τη δοκιμή 6 λεπτών με τα πόδια (6MWT), τη βαθμολογία της αντιληπτής προσπάθειας (RPE) και την ισχύ αιχμής (PP). Οι δείκτες ποιότητας ζωής περιλαμβάνουν Ερωτηματολόγιο Ποιότητας Ζωής για Παιδιατρικό Άσθμα (PAQLQ): βαθμολογία συμπτωμάτων, βαθμολογία

δραστηριότητας και συναισθηματική βαθμολογία. 22 μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια που περιγράφονται στη παρέμβαση, οι οποίες συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση. Το διάγραμμα ροής της ανάκτησης βιβλιογραφίας και της διαλογής φαίνεται στο Σχήμα 2. 1.1. Συνολικά 1346 άτομα της μελέτης συμπεριλήφθηκαν στη μετα-ανάλυση.



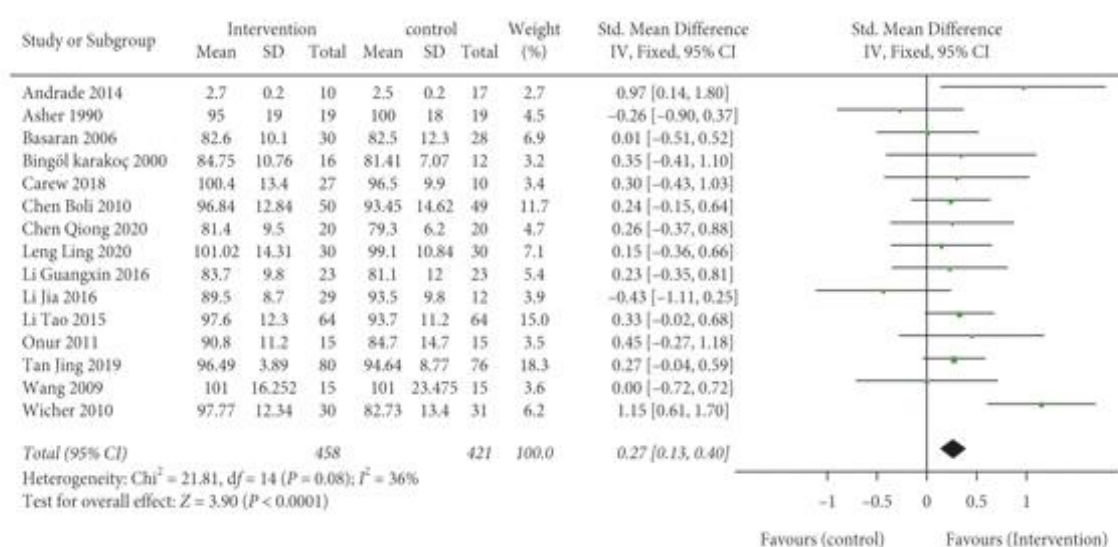
Σχήμα 2.1.1: Χαρακτηριστικά της έρευνας

Δεκαοκτώ μελέτες αξιολόγησαν τις επιδράσεις της σωματικής άσκησης στο FEV1% πριν από παιδιά με άσθμα.

Μια συγκεντρωτική ανάλυση των ετερογενών δεδομένων ($I^2 = 19\%$;) περιλάμβανε συνολικά 540 παρέμβασης και 503 συμμετέχοντες ελέγχου.

Τα αποτελέσματα του Σχήματος 2(β) έδειξαν ότι η σημαντική επίδραση της άσκησης στη βελτίωση των δεικτών pred FEV1% σε παιδιά με βρογχικό άσθμα δεν μπορεί να προσδιοριστεί σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου και δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($SMD = 0,11$ και 95% CI: -0,01 έως 0,24). Έξι μελέτες αξιολόγησαν τις επιδράσεις της σωματικής άσκησης στο FEV25-75% πριν από παιδιά με άσθμα. Μια συγκεντρωτική ανάλυση των ετερογενών δεδομένων ($I^2 = 69\%$) περιελάμβανε συνολικά 103 παρέμβασης και 99 συμμετέχοντες ελέγχου.

Στο παρακάτω σχήμα η επίδραση της άσκησης στη βελτίωση των δεικτών σε παιδιά με βρογχικό άσθμα δεν μπορεί να προσδιοριστεί συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου και δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($MD = 5,07$ 95%CI-3,53) Μια συγκεντρωτική ανάλυση των ετερογενών δεδομένων ($I^2 = 72\%$;) περιελάμβανε συνολικά 411 παρέμβαση και 365 συμμετέχοντες ελέγχου. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.2, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, η άσκηση είχε σημαντικά πλεονεκτήματα στη βελτίωση των δεικτών PEF% pred σε παιδιά με βρογχικό άσθμα και η διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν στατιστικά σημαντική ($MD = 4,53$ και 95% CI: 1,27 έως 7,80).



Σχήμα 2.1.2: Αξιολόγηση ποιότητας ζωής των δοκιμαζόμενων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η άσκηση ήταν σημαντικά καλύτερη από τη θεραπεία ρουτίνας στη βελτίωση των δεικτών FVC% pred, PEF% pred και άλλων δεικτών πνευμονικής λειτουργίας σε παιδιά με άσθμα($p<0.01$). Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στη βελτίωση του FEV1% pred και του FEF25–75% pred μεταξύ των δύο ομάδων. Η ανάλυση υποομάδας έδειξε περαιτέρω ότι η παρέμβαση άσκησης για περισσότερες από 8 εβδομάδες ήταν σημαντικά καλύτερη από τη θεραπεία ρουτίνας στη βελτίωση των δεικτών FVC% pred, FEV1% pred, FEV25–75% pred και PEF% pred σε παιδιά με βρογχικό άσθμα($p>0.05$). Επομένως, ο χρόνος παρέμβασης στην άσκηση για παιδιά με άσθμα θα πρέπει να διατηρηθεί σε περισσότερο από 8 εβδομάδες. Η συστηματική άσκηση βελτιώνει την υγεία των πνευμόνων, αυξάνει την αντοχή κατά συνέπεια παρατείνει το χρονικό διάστημα που χρειάζεται κάποιος μέχρι να αισθανθεί δύσπνοια. Τέλος, προωθεί την ορθή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο λοιμώξεων του αναπνευστικού που μπορεί να επιδεινώσουν τα συμπτώματα του άσθματος.

Αυτή η μετα-ανάλυση 22 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών δείχνει ότι η άσκηση μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη λειτουργία των πνευμόνων, την ικανότητα άσκησης και την ποιότητα ζωής σε παιδιά με βρογχικό άσθμα.

Επιβεβαίωσε τα οφέλη της άσκησης σε αυτές τις βαθμολογίες πνευμονικής λειτουργίας, ικανότητας άσκησης και ποιότητας ζωής, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση αναφοράς για την κλινική άσκηση αποκατάστασης σε ασθματικά παιδιά. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τις μεγάλες διαφορές στον συγκεκριμένο τρόπο θεραπείας, ο χρόνος, η συχνότητα και η πορεία της νόσου στην αρχή της παρέμβασης μεταξύ των διαφόρων μελετών περιορίζονται από την ποιότητα και την ποσότητα των μελετών που περιλαμβάνονται καθώς τα συγκεκριμένα κλινικά αποτελέσματα εξακολουθούν να είναι αμφιλεγόμενα. Επομένως, η διεξαγωγή RCT υψηλής ποιότητας, μεγάλου μεγέθους δείγματος είναι απαραίτητη για επαλήθευση και αξιολόγηση στο μέλλον.

2.2 Η επίδραση της αερόβιας άσκησης στη βελτίωση του φλεγμονώδους συστατικού των ασθματικών παιδιών.

Σε άλλη έρευνα που δημοσιεύτηκε το 2014 αξιολόγησε την επίδραση της αερόβιας άσκησης στη φλεγμονή, τη λειτουργική ικανότητα, τη δύναμη των αναπνευστικών μυών, την ποιότητα ζωής και τα αποτελέσματα των συμπτωμάτων σε παιδιά με άσθμα (Andrade et al. 2014). Το δείγμα αποτελούνταν από παιδιά ηλικίας 6-17 ετών με επίμονο μέτριο άσθμα, ελεγχόμενο με χαμηλές ή μέτριες δόσεις εισπνεόμενου κορτικοστεροειδούς για τουλάχιστον έξι μήνες, επιλέχθηκαν για τη μελέτη. Τα κριτήρια επιλογής της μελέτης έλαβαν υπόψη την ταξινόμηση που ορίστηκε από την Παγκόσμια Πρωτοβουλία για το Άσθμα, όγκος εξαναγκασμένης εκπνοής σε 1 s (FEV1) κάτω από το 80% της προβλεπόμενης τιμής και απουσία οποιασδήποτε έξαρσης ή αλλαγής στη φαρμακευτική αγωγή κατά τα προηγούμενα 30 μέρες. Ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο, πνευμονική νόσο ή οποιαδήποτε μυοσκελετική διαταραχή που θα μπορούσε να παρεμποδίσει την αξιολόγηση ή την απόδοση σωματικής δραστηριότητας αποκλείστηκαν. Η έρευνα ήταν μια τυχαιοποιημένη συνεδρία 6 εβδομάδων με 33 παιδιά με άσθμα. Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν αερόβια προπόνηση (ομάδα άσκησης, n = 14), ενώ μια άλλη ομάδα δεν ασκήθηκε (έλεγχος, n = 19). Πρωτεύον τελικό σημείο ήταν οι αξιολογήσεις των κυτοκινών ορού (IL-17, IFN, TNF, IL-10, IL-6, IL-4 και IL-2) που αξιολογήθηκαν με κυτταρομετρία ροής. Το τεστ έξι λεπτών με τα πόδια, η πνευμονική λειτουργία, η ποιότητα ζωής και τα συμπτώματα (ημέρες χωρίς άσθμα) ήταν δευτερεύον καταληκτικό σημείο. Το τεστ Mann-Whitney χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των ανεξάρτητων μεταβλητών και το τεστ Wilcoxon για ζευγαρωμένες μεταβλητές. Το t-test χρησιμοποιήθηκε για τους υπόλοιπους υπολογισμούς. Η αερόβια προπόνηση απέτυχε να τροποποιήσει το φλεγμονώδες συστατικό. Στην ομάδα άσκησης, σημειώθηκε αύξηση στη λειτουργική ικανότητα ($p < 0,01$) και στη μέγιστη εκπνευστική ροή ($p = 0,002$), και στη μέγιστη εισπνευστική πίεση ($p = 0,005$) και στην εκπνευστική πίεση ($p < 0,01$) βελτιώθηκαν. Επιπλέον, υπήρξε σημαντική αύξηση σε όλους τους τομείς του PAQLQ.

Τα παιδιά που ασκήθηκαν είχαν περισσότερες ημέρες χωρίς άσθμα από τους ελέγχους ($p = 0,012$) και λιγότερη αίσθηση δύσπνοιας στο τέλος της μελέτης ($p < 0,01$).

Ειδικότερα, η άσκηση περιελάμβανε μια περίοδο διατάσεων 5 λεπτών εστιασμένη στις κύριες μυϊκές ομάδες των κάτω άκρων, ακολουθούμενη από 10 λεπτά προθέρμανση,

20 λεπτά προπόνηση την πρώτη και δεύτερη εβδομάδα και 30 λεπτά την τρίτη έως έκτη εβδομάδα, ακολουθούμενη από περίοδο ψύξης 5 λεπτών.

Οι περίοδοι προθέρμανσης και ψύξης περιλάμβαναν περπάτημα στον διάδρομο, με τον καρδιακό ρυθμό να διατηρείται στο 40%-50% της μέγιστης ικανότητας έργου. Κατά τη διάρκεια της άσκησης η καρδιακή συχνότητα κυμάνθηκε ανάμεσα στο 70-80% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας με τις τιμές αναφοράς να υπολογίζονται με βάση τον τύπο Karvonen. Η τροποποιημένη κλίμακα Borg, ο καρδιακός ρυθμός, ο αναπνευστικός ρυθμός και ο κορεσμός του οξυγόνου του αίματος (SpO₂) αξιολογήθηκαν πριν και αμέσως μετά από κάθε συνεδρία άσκησης. Οι συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου έλαβαν οδηγίες να συνεχίσουν τη συνήθη ρουτίνα της σωματικής τους δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες ταξινομήθηκαν ως καθιστικοί (χωρίς σωματική δραστηριότητα), ασκώντας κάποια σωματική δραστηριότητα (≤ 2 ώρες/εβδομάδα) ή ενεργοί (εξάσκηση >2 ώρες σωματικής δραστηριότητας την εβδομάδα ή συμμετοχή σε επίσημο αθλητισμό δραστηριότητες). Οι ακόλουθες αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν και στις δύο ομάδες στην αρχή της μελέτης και στο τέλος της έκτης εβδομάδας: i) Το τεστ βάρδισης 6 λεπτών (6MWT), όπως τυποποιήθηκε από την American Thoracic Society ii) Αναπνευστική μυϊκή δύναμη, με χρήση μηχανικού μετρητή πίεσης (Comercial Médica, Σάο Πάολο, Βραζιλία) Πραγματοποιήθηκε έλεγχος πνευμονικής λειτουργίας χρησιμοποιώντας ψηφιακό σπιρόμετρο (One Flow, Clement Clarke International, UK) σύμφωνα με τις συστάσεις της Αμερικανικής Εταιρείας Θώρακος και της Ευρωπαϊκής Αναπνευστικής Εταιρείας (ATS/ERS) στο οποίο Ο εξαναγκασμένος εκπνευστικός όγκος σε 1 s (FEV₁), η εξαναγκασμένη ζωτική χωρητικότητα (FVC), ο λόγος FEV₁/FVC και η μέγιστη εκπνευστική ροή (PEF) αξιολογήθηκαν. Οι τιμές που ελήφθησαν εκφράστηκαν ως ποσοστά της προβλεπόμενης κανονικής αξίας, σύμφωνα με τα κριτήρια ATS. Η εμφάνιση συμπτωμάτων και η χρήση οποιουδήποτε φαρμάκου καταγράφηκαν σε ένα ημερολόγιο προσαρμοσμένο από αυτό που χρησιμοποιούσαν ο

Mendes . Η ποιότητα ζωής προσδιορίστηκε χρησιμοποιώντας το Ερωτηματολόγιο Ποιότητας Ζωής για Παιδιατρικό Άσθμα (PAQLQ).

Συμπερασματικά, έξι εβδομάδες αερόβιας άσκησης δεν υπάρχουν αλλαγές στα πρότυπα των κυτοκινών του πλάσματος σε ασθματικά παιδιά και εφήβους.

Ωστόσο, διαπιστώθηκε βελτίωση στη λειτουργική ικανότητα, στη μέγιστη αναπνευστική πίεση, στην ποιότητα ζωής και στα συμπτώματα που σχετίζονται με το άσθμα.

Πίνακας 1.1.1: Σύγκριση των μέσων μετρήσεων της κυτοκίνης στο πλάσμα εντός της ομάδας και μεταξύ των ομάδων πριν από την έναρξη του προγράμματος αερόβιας προπόνησης και μετά το τέλος του

	Group	n	Baseline		Final	
			Median	(IQR: P25:75)	Median	(IQR: P25–P75)
	Control (C)	13	17.1	11.5–63.4	17.1	10.9–49.4
IL-17	Exercise (E)	9	23.6	8.2–32.4	28.4	6.7–67.4
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.920		0.483
	Control (C)	13	0.0	0–0	0.0	0–14.9
IFN	Exercise (E)	9	0.0	0–0	0.0	0–8.6
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.843		0.777
	Control (C)	13	0.0	0–21	0.0	0–6.2
TNF	Exercise (E)	9	2.2	0–8.2	5.3	0–6.5
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.971		0.326
	Control (C)	13	0.0	0–8	4.1	2.1–9.7
IL-10	Exercise (E)	9	0.0	0–3.9	5.4	0–13
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.635		0.910
	Control (C)	13	0.0	0–9.7	0.0	0–2.4
IL-6	Exercise (E)	9	0.0	0–0	0.0	0–0
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.256		0.734
	Control (C)	13	5.2	0–21.3	0.0	0–6.1
IL-4	Exercise (E)	9	0.0	0–9.1	9.1	3.7–13.6
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.488		0.057
	Control (C)	13	4.9	0–24.3	4.1	3.2–8.5
IL-2	Exercise (E)	9	6.0	0–11.2	8.8	0–4.6
	<i>C vs. E: p-value*</i>			0.811		0.418

προγράμματος σε ασθματικά παιδιά.

IL-interleukin, IFN-interferon, TNF-tumor necrosis factor. *Mann–Whitney test for independent samples (inter-groups), $p < 0.05$.

Πίνακας 2.1.1: Σύγκριση μεταξύ και εντός ομάδας των μεταβλητών που σχετίζονται με την πνευμονική λειτουργία και την απόσταση που διανύθηκε στο τεστ βάρδισης 6 λεπτών μεταξύ της άσκησης και των ομάδων ελέγχου πριν από την έναρξη του προγράμματος αερόβιας προπόνησης και μετά το τέλος του προγράμματος σε ασθματικά παιδιά.

Variable Group	Baseline Mean(SD)	Final Mean(SD)	p-Value
VEF Control	172.2	2.2	0.728
% Predicted Exercise	102.3	2.2	0.383
FVC Control	172.5	2.5	0.087
% Pr. Exercise	102.7	2.7	0.665
FEV1/FVC Control(C)	170.9	0.9	0.245
% Predicted Exercise	100.9	0.9	0.312
PEF l/min Control	17215.9	195.3	0.135
Exercise	10226.5	261.0	0.054
Pimax cmH2O (C)	1778.2	80.6	0.499
Exercise	1081.0	103.6	<0.001
Pemax cmH2O (C)	1770.04	70.8	0.762
Exercise	1083.05	104.05	<0.001

FEV₁ (Forced expiratory volume in 1 s), FVC (forced vital capacity), PEF (peak expiratory flow), Pimax (maximum inspiratory pressure), Pemax (maximum expiratory pressure), Distance (distance covered by the patient in the 6-min walk test). *t*-test, $p < 0.05$.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι μετά από ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 6 εβδομάδων δεν βρέθηκαν αλλαγές στα πρότυπα των κυτοκινών του πλάσματος σε ασθματικά παιδιά και εφήβους. Ωστόσο, υπήρξε βελτίωση στη λειτουργική ικανότητα, στη μέγιστη αναπνευστική πίεση, στην ποιότητα ζωής και στον αριθμό των ημερών χωρίς.

Μια άλλη πιθανή εξήγηση για το εύρημα μπορεί να είναι το χαμηλό ποσοστό σωματικής δραστηριότητας σε αυτόν τον πληθυσμό ή/και η σχετικά σύντομη

περίοδος της παρέμβασης. Δεν υπάρχουν σαφείς αποδείξεις ότι το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν ανεπαρκές ως προς αυτό.

Από την άλλη πλευρά, η Αμερικανική Ακαδημία Παιδιατρικής συνιστά κάθε έφηβος να έχει τουλάχιστον μία ώρα άσκησης την ημέρα. Η αερόβια άσκηση έγινε για 12 εβδομάδες από 68 ενήλικες με μέτριο ή σοβαρό επίμονο άσθμα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των ηωσινόφιλων στα πτύελα.

2.3 Οφέλη της φυσικής δραστηριότητας στο βρογχικό άσθμα

Σε άλλη μελέτη το 2013 τα παιδιά εκτελούσαν 50 λεπτά αερόβιας άσκησης δύο φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες έδειξε μείωση των συνολικών και ειδικών επιπέδων IgE σε σχέση με τους ελέγχους, χωρίς διαφορές στον αριθμό των ηωσινόφιλων (Timothy & Craig, 2013). Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή ήταν η πρώτη μελέτη που αξιολόγησε τις κυτοκίνες του πλάσματος χρησιμοποιώντας κυτταρομετρία ροής μετά από πρόγραμμα αερόβιας άσκησης σε παιδιά. Συνοψίζοντας, έξι εβδομάδες αερόβιας άσκησης δεν οδήγησαν σε αλλαγές στις κυτοκίνες του πλάσματος. Τέλος, διαπιστώθηκαν αυξήσεις στη λειτουργική ικανότητα, στη μέγιστη αναπνευστική πίεση, στην ποιότητα ζωής και στα συμπτώματα που σχετίζονται με τη νόσο σε ασθματικά παιδιά. Γι' αυτό πρέπει να διεξαχθούν πρόσθετες μελέτες με τη χρήση καταλληλότερης μεθοδολογίας για τη μέτρηση των φλεγμονωδών δεικτών σε επίπεδο ιστού για την περαιτέρω αξιολόγηση της επίδρασης της φυσικής προπόνησης στο φλεγμονώδες συστατικό της νόσου.

2.4 Ρόλος αναπνευστικών ασκήσεων και γιόγκα Πραναγιάμα στο παιδικό άσθμα

Το 2019 πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση (Kabra et al. 2019) για τη σχέση αναπνευστικών ασκήσεων καθώς και γιόγκα με το παιδικό άσθμα.

Η συγκεκριμένη ανασκόπηση εστιάζει στη <<φαρμακολογικά συνιστώμενη θεραπεία>>. Κύριες βάσεις δεδομένων ήταν: Medline via Ovid, PubMed, CENTRAL, Embase και Google Scholar μέχρι τον Ιούνιο του 2018. Συμπεριλήφθηκαν τυχαιοποιημένες δοκιμές που συνέκριναν ασκήσεις αναπνοής και γιόγκα/Πραναγιάμα έναντι ελέγχου ή ως μέρος μιας σύνθετης παρέμβασης έναντι ελέγχου.

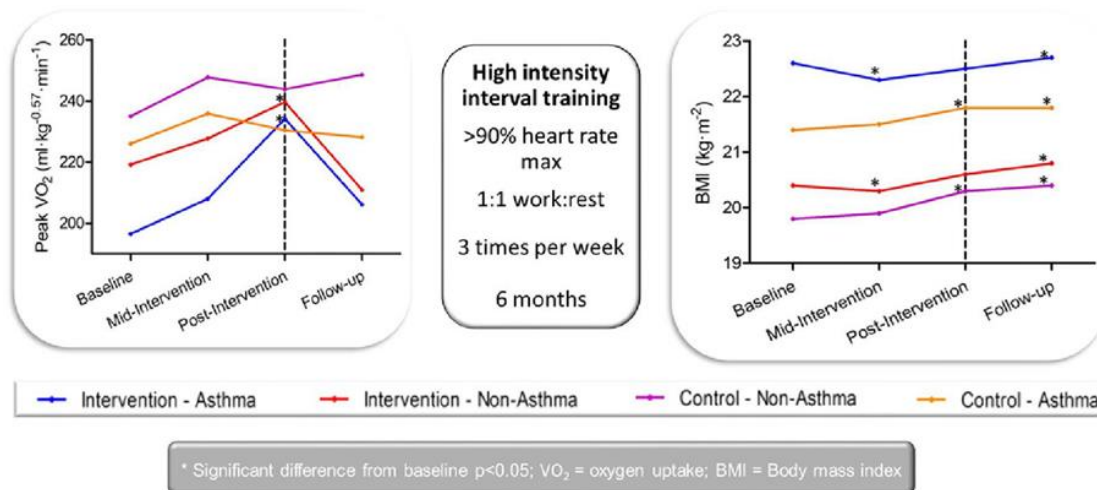
Τα κύρια μέτρα έκβασης ήταν η ποιότητα ζωής και η αλλαγή στα συμπτώματα του άσθματος. Δευτερεύοντα αποτελέσματα ήταν: μείωση στη χρήση φαρμάκων, αριθμός παροξύνσεων, αλλαγή στην πνευμονική λειτουργία και στις ανοσολογικές παραμέτρους, σχολική απουσία και ανεπιθύμητες ενέργειες, συνολικά 10 δοκιμές (466 παιδιά, ηλικίας 6-14 ετών). Η σοβαρότητα του άσθματος διέφερε μεταξύ των δοκιμών. Τα δεδομένα για τα μέτρα πρωτογενούς έκβασης δεν ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν, υπήρχαν μικτά αποτελέσματα τόσο για τα πρωτογενή όσο και για τα δευτερεύοντα αποτελέσματα. Δεν επιτεύχθηκε σημαντικό όφελος στο οξύ άσθμα και στις δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας(εκτός από PEFR % στις 4-6 εβδομάδες, απόλυτη PEF στους 3 μήνες και απόλυτη FVC στους 3 μήνες)στο άσθμα. Μια δοκιμή συνέκρινε την άσκηση αναπνοής με τη γιόγκα και δεν βρήκε διαφορά.

Τα ευρήματα επιβεβαίωσαν ότι η αναπνευστική άσκηση και η γιόγκα/Πραναγιάμα μπορεί να έχουν κάποιο πρόσθετο ρόλο στη θεραπεία του παιδικού άσθματος. Ωστόσο, προς το παρόν, δεν μπορεί να προταθεί ως πρότυπο φροντίδας λόγω ανεπαρκών δεδομένων.

2.5 Επίδραση υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση σε εφήβους με άσθμα

Σε άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Αμερική μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα μιας εξάμηνης παρέμβασης υψηλής έντασης διαλειμματικής προπόνησης (HIIT) σε εφήβους με και χωρίς άσθμα(Winn et al.2020) Το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτελούνταν από 616 έφηβοι (334 αγόρια, $13,0 \pm 1,1$ ετών, $1,57 \pm 0,10$ m, $52,6 \pm 12,9$ kg), συμπεριλαμβανομένων 155 με άσθμα (78 αγόρια),χωρίστηκαν σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμής 5 σχολείων (4 και 1 παρέμβαση). Οι 221 συμμετέχοντες στην παρέμβαση (116 αγόρια, 47 άσθμα) ολοκλήρωσαν 6 μήνες πρόγραμμα προπόνησης HIIT (30 λεπτά, 3 φορές την εβδομάδα, περιόδους 10–30 δευτερολέπτων σε >90% προβλεπόμενο από την ηλικία μέγιστο καρδιακό ρυθμό με ίση ανάπαυση). Κατά την έναρξη, στο μέσο της παρέμβασης, μετά την παρέμβαση και παρακολούθηση 3 μηνών, μετρήσεις για τρέξιμο με λεωφορεία 20 μέτρων, δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), πνευμονική λειτουργία, Απογραφή Ποιότητας Ζωής Παιδιατρικής, Ερωτηματολόγιο Ποιότητας Ζωής για Παιδιατρικό Άσθμα, και συλλέχθηκαν Ερωτηματολόγιο Ελέγχου Άσθματος.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μετά από υψηλής έντασης διαλειμματικής προπόνησης στην ομάδα εφήβων με άσθμα και ελέγχου.



Σχήμα 2.2.1: Πρόγραμμα υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση σε εφήβους με και χωρίς άσθμα.

Πίνακας 2.1.2: Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων

Age (year)	155	13.0 ± 1.1	13.2 ± 1.1	13.5 ± 1.1	13.8 ± 1.1	461	13.0 ± 1.1	13.3 ± 1.1	13.6 ± 1.1
Stature(cm)	100	157.4 ± 9.5	159.0 ± 9.7	160.7 ± 9.5	161.7 ± 9.5	255	157.9 ± 10.1	159.5 ± 10.0	161.1 ± 9.8
Body mas(kg)	99	54.2 ± 14.0	55.4 ± 14.3	57.3 ± 14.7	58.2 ± 15.0	255	50.4 ± 12	51.5 ± 12.3	53.4 ± 12.4
Sitting stature(cm)	99	78.9 ± 4.8	87.6 ± 74	81.2 ± 4.9	81.8 ± 4.8	255	79.5 ± 5.6	80.3 ± 8.6	81.3 ± 5.6
BMI (kg/m²)	99	21.7 ± 4.4	21.7 ± 4.4	22.0 ± 4.4	22.1 ± 4.5 [#]	256	20.0 ± 3.4*	20.0 ± 3.4	20.4 ± 3.4
Tanner stage	93	3.2 ± 1.0	3.4 ± 1.0	3.6 ± 0.9	3.8 ± 0.9	242	3.3 ± 1.0	3.6 ± 1.0	3.7 ± 1.0
Age from PHV (year)	98	-0.1 ± 1.3	0.6 ± 1.3	0.4 ± 1.2	0.6 ± 1.2	255	-0.2 ± 1.4	0.6 ± 1.4	0.3 ± 1.4
Intervention									

Age(year)	50	13.1 ± 1.0	13.4 ± 1.0	13.7 ± 1.0	14.0 ± 1.0	171	13.2 ± 1.1	13.5 ± 1.1	13.8 ± 1.1
Stature(cm)	29	158.3 ± 10.5	160.1 ± 10.8	161.8 ± 10.9	163.1 ± 10.7	± 95	157.4 ± 9.9	159.1 ± 10.0	160.6 ± 9.9
Body mass (kg)	28	57.4 ± 15.7	58.1 ± 15.8	59.8 ± 16.6	61.4 ± 17.0	95	51.3 ± 13.0	52.0 ± 13.2	53.7 ± 13.6
Sitting stature (cm)	29	79.9 ± 4.8	80.9 ± 5.1	82.3 ± 5.3	83.2 ± 5.1	95	79.3 ± 5.7	80.0 ± 5.7	81.3 ± 5.8
BMI (kg/m²)	28	22.6 ± 4.6	22.3 ± 4.5	22.5 ± 4.6	22.7 ± 4.7 [#]	95	20.4 ± 3.4 [*]	20.3 ± 3.5	20.6 ± 3.6

συμμετέχοντες με άσθμα δεν διέφεραν από τους συνομηλικούς τους σε καμία παράμετρο φυσικής κατάστασης σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο αλλά τα ασθματικά παιδιά χαρακτηρίζονταν από μεγαλύτερο ΔΜΣ.

Η παρέμβαση προκάλεσε σημαντική βελτίωση στη μέγιστη αερόβια φυσική κατάσταση, αλλά καμία αλλαγή στις υπομέγιστες παραμέτρους της αερόβιας φυσικής κατάστασης, της πνευμονικής λειτουργίας ή της ποιότητας ζωής, ανεξάρτητα από την κατάσταση του άσθματος. Στην ομάδα εφήβων με άσθμα διατήρησαν τον ΔΜΣ τους, ενώ ο ΔΜΣ αυξήθηκε σημαντικά στην ομάδα ελέγχου καθ' όλη την περίοδο των 6 μηνών.

Συνοπτικά, η συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης(ΗΠΤ)αντιπροσωπεύει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και τη διατήρηση του ΔΜΣ στους εφήβους, ανεξάρτητα από την κατάσταση του άσθματος. Το πρόγραμμα ΗΠΤ ήταν ανεκτό από τα παιδιά με άσθμα, τα οποία είχαν παρόμοια αερόβια ικανότητα με τους υγιείς συνομηλικούς τους και ανταποκρίθηκαν εξίσου καλά στο ίδιο πρόγραμμα ΗΠΤ.

2.6 Αερόβια και αναερόβια άσκηση σε ασθματικά παιδιά

Σε άλλη έρευνα που δημοσιεύτηκε το 2003 (Marchel et al.2023) εξετάστηκε η επίδραση ενός προπονητικού πρωτοκόλλου στην αερόβια και αναερόβια φυσική κατάσταση σε παιδιά με άσθμα. Το δείγμα του πειράματος αποτελούνταν από δεκαέξι αγόρια (μέση ηλικία: 13 ετών, εύρος: 10-16 ετών) με ήπιο έως μέτριο άσθμα συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που περιλάμβανε εξατομικευμένη

εκπαίδευση 6 εβδομάδων σε κυκλοεργόμετρο. Σχηματίστηκαν τυχαία δύο ομάδες: η ομάδα ελέγχου (CG, n = 7) και η ομάδα προπόνησης (TG, n = 9), η οποία ασκήθηκε με ένταση που ορίστηκε στον καρδιακό ρυθμό που αντιστοιχεί στο κατώφλι της αναπνοής, με σπριντ 1 λεπτού κατά η μέγιστη αερόβια ισχύς (MAP) κάθε 4 λεπτά.

Η διάρκεια της συνεδρίας ήταν 45 λεπτά, 3 συνεδρίες την εβδομάδα. Αξιολογήθηκαν οι αλλαγές στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max), MAP, βραχυπρόθεσμη μέγιστη ισχύ (PP) και πνευμονική λειτουργία. Δύο ασθενείς της ομάδας προπόνησης δεν ολοκλήρωσαν τη μελέτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πνευμονική λειτουργία παρέμεινε αμετάβλητη και στις δύο ομάδες. Επίσης, οι αναερόβιες δραστηριότητες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στα προγράμματα αθλητικής αποκατάστασης για παιδιά με άσθμα. Η βελτίωση τόσο στην αερόβια όσο και στην αναερόβια φυσική κατάσταση ήταν σημαντική μόνο στην ομάδα προπόνησης (TG vs CG): VO₂max +18% ± 2,1% έναντι +9% ± 4,5% (P <,05), MAP +32% ± 5% έναντι 12 % ± 7% (P <,05), PP +21% ± 5,7% έναντι +8,8% ± 10% (P <,01).

Επομένως, η άσκηση με περιόδους υψηλής έντασης είναι καλά ανεκτή σε παιδιά με ήπιο έως μέτριο άσθμα. Όταν περιλαμβάνεται σε ένα παγκόσμιο πρόγραμμα αποκατάστασης, αυτό το είδος προπόνησης βελτιώνει τόσο την αερόβια όσο και την αναερόβια φυσική κατάσταση.

2.7 Άσκηση και παιδικό άσθμα θεραπεία ή έναυσμα;

Σε πρόσφατη έρευνα(Price& Simpson,2023)μελετήθηκε ο ρόλος της άσκησης και της προώθησης της φυσικής δραστηριότητας στο πλαίσιο της διαχείρισης του παιδικού άσθματος. Αναλυτικότερα, Ωστόσο, η πιο πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση για το θέμα που διεξήχθη από τον (Hansen et al.2015)και τους συνεργάτες του κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αερόβια άσκηση διάρκεια > 8 εβδομάδων έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τον έλεγχο του άσθματος και τη λειτουργία των πνευμόνων, αλλά δεν έχει σημαντική επίδραση στους δείκτες της φλεγμονής των αεραγωγών. Ωστόσο, τα ευρήματα από αυτήν την ανάλυση θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή, δεδομένου ότι η ποιότητα των αποδεικτικών στοιχείων

βαθμολογήθηκε ως «χαμηλή» λόγω σημαντικής ετερογένειας και ασυνέπειας μεταξύ των μελετών.

Πίνακας 2.1.3: Μελέτες που αξιολογούν το προφίλ σωματικής δραστηριότητας σε άτομα με άσθμα.

Author(ref)	Cohort	Study design and measurements	Key findings
Peftoulidou et al.2014	n = 44 children with asthma (7–14 years)	Συγχρονική μελέτη Καταληκτικά σημεία μελέτης: σπιρομέτρηση, GLTEQ, ACT και DISABKIDS HRQoL	GLTEQ αποκάλυψε ότι μόνο το 3% του πληθυσμού που μελετήθηκε παρουσίαζε ικανοποιητικά επίπεδα
Abdo et al.2010	106 Άτομα με ελεγχόμενο άσθμα (51 ± 14 έτη) n = 127 άτομα με μη ελεγχόμενο άσθμα (53 ± 15 έτη) n = 84 υγιείς μάρτυρες (46 ± 19 έτη)	Διαχρονική μελέτη Καταληκτικά σημεία μελέτης: σύνθεση σώματος με χρήση ανάλυσης βιοηλεκτρικής αντίστασης, πλήθος βημάτων, MVPA και έξαρση άσθματος	Τα άτομα με μη ελεγχόμενο άσθμα είχαν αυξημένη λιπώδη μάζα και μειωμένη μυϊκή μάζα σε σύγκριση με αυτά με ελεγχόμενο άσθμα ή υγιείς μάρτυρες Η λιπώδης μάζα και η μυϊκή μάζα συσχετίστηκαν καλύτερα με τον έλεγχο του άσθματος από τον δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)
Sousa et al.2018	130 παιδιά με άσθμα και n = 54 παιδιά χωρίς άσθμα (7–12 ετών)	Συγχρονική μελέτη μέτρηση βημάτων, MVPA, ερωτηματολόγιο που εστιάζει στα	Τα παιδιά με και χωρίς άσθμα είχαν παρόμοια συνολικά βήματα (13.379 ± 3837 βήματα έναντι 14.055 ± 3914

		εμπόδια στη σωματική δραστηριότητα	βήματα, αντίστοιχα), αριθμό βημάτων στο MVPA (5654 ± 1988 έναντι 6025 ± 2058) και χρόνο που δαπανήθηκαν σε MVPA (46 λεπτά $\pm 150,8 \pm 14,7$ λεπτά) Τα παιδιά με άσθμα ανέφεραν ότι η κατάστασή τους (19%) και η έλλειψη ενθάρρυνσης από τους γονείς (17,3%) ήταν βασικό εμπόδιο για την ενασχόληση με τη σωματική δραστηριότητα
Kamps et al.2020	30 παιδιά με μη ελεγχόμενο άσθμα (11 ± 3 ετών)	Διαχρονική έρευνα ερωτηματολόγιο ανάκλησης επτά ημερών κατά την έναρξη και τη στιγμή που επιτεύχθηκε ο έλεγχος του άσθματος, MVPA, PAQ για παιδιά	Καμία διαφορά στο MVPA κατά τη διάρκεια του χρόνου που αφιερώθηκε με ελεγχόμενο και μη ελεγχόμενο άσθμα, διάμεσος (IQR), 53 (35–63) έναντι 56 (43–66) λεπτά, αντίστοιχα Καμία διαφορά στην αυτοαναφερόμενη φυσική δραστηριότητα σε περιόδους ελεγχόμενου και μη ελεγχόμενου άσθματος, βαθμολογία PAQ 7,2 (6,5–11) έναντι 7,4 (5,9–10,1), αντίστοιχα
Kong et al.2020	4.020 έφηβοι με άσθμα (15 ± 2 ετών) και $n = 53.283$ έφηβοι χωρίς άσθμα, (ηλικίας 15 ± 2 ετών)	Διατομεακή έρευνα ηλικία, φύλο, ΔΜΣ και βαθμός γυμνασίου, κατάσταση καπνίσματος, κατανάλωση αλκοόλ,	Οι έφηβοι με άσθμα είχαν υψηλότερα επίπεδα στρες από εκείνους χωρίς άσθμα. Ωστόσο, η έντονη σωματική δραστηριότητα συσχετίστηκε με χαμηλότερο στρες

		οικονομική κατάσταση, ακαδημαϊκή, σχετική με την υγεία σωματική δραστηριότητα περιελάβανε μέτρια δραστηριότητα και άσκηση με αντίσταση	Το στρες ήταν 20% υψηλότερο στην ομάδα άσθματος έναντι της ομάδας μη άσθματος (P <0,05), ωστόσο, το OR για την ομάδα άσθματος με έντονη σωματική δραστηριότητα έναντι μη έντονης φυσικής δραστηριότητας ήταν 0,70 (95% CI: 0,57–0,86)
Powers et al.2009	147 παιδιά αστικών περιοχών με επίμονο άσθμα (7–9 ετών)	Διατομή- Cross Καταληκτικά σημεία μελέτης: πνευμονική λειτουργία, MVPA, ύπνος και παροξύνσεις άσθματος	Η μείωση του ημερήσιου MVPA συσχετίστηκε με χαμηλότερο OR της παρόξυνσης. Μεγαλύτερος αριθμός αφυπνίσεων ύπνου συσχετίστηκε με μεγαλύτερη μείωση του ημερήσιου MVPA
Eijkemans et al.2016	1838 παιδιά (6–10 ετών)	Προοπτική, μελέτη παρατήρησης σωματική δραστηριότητα (ερωτηματολόγιο), σπιρομέτρηση και επιταχυνσιόμετρο.	Η σωματική δραστηριότητα δεν συσχετίστηκε με αναφερόμενο άσθμα ούτε με πνευμονική λειτουργία. Τα δεδομένα επιταχυνσιομετρίας έδειξαν ότι το να είσαι μόλις 1 ώρα λιγότερο ενεργός την ημέρα συσχετίστηκε με χαμηλότερο FEV1/FVC.

Ο ρόλος της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας ως συμπληρωματικής θεραπείας για τη διαχείριση του άσθματος έχει λάβει μεγάλη προσοχή από την επιστημονική και αναπνευστική ιατρική κοινότητα τα τελευταία τρία χρόνια.

Ενώ η άσκηση είναι ένας από τους πυροδοτητές συμπτωμάτων σε άτομα με άσθμα, πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι η άσκηση σχετίζεται με βελτιωμένα κλινικά

αποτελέσματα στους ασθενείς. Ωστόσο, όπως υπογραμμίζει αυτή η ανασκόπηση, τα παιδιά και οι ενήλικες που ζουν με άσθμα έχουν συχνά χαμηλότερη λειτουργική ικανότητα και αναλαμβάνουν λιγότερη σωματική δραστηριότητα σε σύγκριση με τους αντίστοιχους υγιείς συνομηλίκους.

Αυτό συμβαίνει παρά τις πειστικές ενδείξεις ότι η άσκηση προκαλεί συγκρίσιμες φυσιολογικές προσαρμογές σε άτομα με και χωρίς άσθμα και το γεγονός ότι πολύ λίγοι θάνατοι που σχετίζονται με το άσθμα ή σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες έχουν συμβεί σε συνδυασμό με αθλητική συμμετοχή ή έντονη σωματική άσκηση τις τελευταίες δεκαετίες. Διαχρονικές μελέτες με βάση τον πληθυσμό που αξιολογούν τη σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της άσκησης και του ελέγχου του άσθματος παραμένει μια βασική ανεκπλήρωτη ανάγκη. Αξίζει να σημειωθεί ότι απαιτούνται μελέτες παρατήρησης για να καθοριστεί πώς ο βελτιωμένος έλεγχος του άσθματος ως απόκριση σε καθιερωμένες και αναδυόμενες φαρμακολογικές θεραπείες μεταφράζεται σε βελτιωμένη ικανότητα άσκησης και δέσμευση σωματικής δραστηριότητας. Τέλος, η ανάπτυξη παρεμβάσεων προώθησης της σωματικής δραστηριότητας για τον ασθενή (με συνεκτίμηση ηλικίας, φύλου, εθνικότητας και κουλτούρας) για τη διευκόλυνση της μακροπρόθεσμης αλλαγής συμπεριφοράς/διαμόρφωσης συνήθειας, παραμένει μια σημαντική οδός για μελλοντική έρευνα.

2.8 Επίδραση της κολύμβησης στο παιδικό άσθμα

Σε άλλη έρευνα το 2009 εξετάστηκαν τα οφέλη της κολύμβησης 6 εβδομάδων σε τεστ πνευμονικής λειτουργίας (PFT), PEF και σοβαρότητα του άσθματος στα παιδιά. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες ασθματικοί χωρίστηκαν τυχαία στην πειραματική ομάδα ή στην ομάδα ελέγχου, με 15 άτομα σε κάθε ομάδα. Εκτός από την τακτική θεραπεία για το άσθμα, η πειραματική ομάδα έλαβε προπόνηση κολύμβησης για 6 εβδομάδες. Μετρήθηκαν η PFT, η PEF και η σοβαρότητα του άσθματος.

Ένα πρόγραμμα προπόνησης κολύμβησης έδειξε σημαντική βελτίωση σε κλινικές μεταβλητές, συμπεριλαμβανομένης της συχνότητας των προσβολών, της αλλαγής στο PEF, του αριθμού ημερών συριγμού, του αριθμού ημερών που απαιτούσαν

φαρμακευτική αγωγή, των επισκέψεων στα επείγοντα, του ποσοστού νοσηλείας και των ημερών απουσίας από το σχολείο. Επιπλέον, υπήρχαν βελτιώσεις στη σοβαρότητα του άσθματος, στοματική αναπνοή, ροχαλητό, παραμόρφωση στήθους, απόλαυση του προγράμματος, ικανότητα κολύμβησης, συνεχή κολύμβηση, αυτοπεποίθηση, επισκέψεις σε γιατρό, νοσηλεία, απουσία σχολείου, διαχείριση άσθματος, κατανόηση του άσθματος και αισθήματα μειονεκτημάτων.

Οι μελέτες μας επιβεβαιώνουν ότι η κολύμβηση φαίνεται να είναι μια χρήσιμη μορφή άσκησης για τους ασθματικούς.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση ($P < 0,01$) στο PEF στην πειραματική ομάδα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (330 L/min, 95% CI: 309–351 έναντι 252 L/min, 95% CI: 235–269) μετά την κολυμβητική παρέμβαση. Υπήρξε σημαντική βελτίωση ($P < 0,05$) στη σοβαρότητα του άσθματος στην πειραματική ομάδα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες και σχήμα.

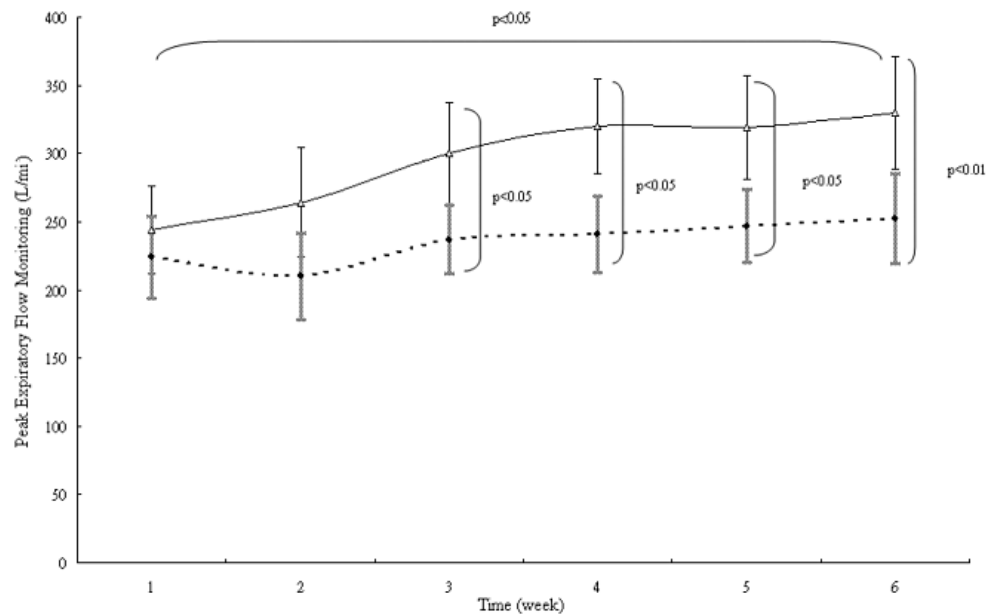
Πίνακας 2.2.1 : Χαρακτηριστικά της ομάδας μελέτη και ελέγχου κατά την έναρξη της παρέμβασης

Experimental group (n=15)	Control group (n=15)	
Age(years)	10 (9–11)	10 (9–11)
Height(cm)	141 (136–146)	136 (130–142)
Weight(kg)	41 (34–48)	36 (30–42)
BMI (kg/m ²)	20.6 (18.4–22.5)	19.5 (17.8–21.6)
Gender(M/F)	10/5	10/5
Use of steroid inhaler (N)	4	5
Family history of asthma (N)	3	4
Atopy* (N)	7	8

Experimental group (n=15)	Control group (n=15)	
Hay fever [‡] (N)	5	4

* Η ατοπία ορίστηκε με τη δοκιμασία δερματικού τσίμπημα.

† Ο αλλεργικός πυρετός ορίστηκε από τη δερματική δοκιμασία και τα συμπτώματα.



Σχήμα 2.2.3: Σχέση εκπνευστικής ροής των δοκιμαζόμενων και κολύμβηση

μέγιστα αποτελέσματα εκπνευστικής ροής για την πειραματική ομάδα (n=5) και την ομάδα ελέγχου (n=15) κατά τη διάρκεια μιας παρέμβασης κολύμβησης 6 εβδομάδων. Υπήρξε σημαντική βελτίωση ($P<0,05$) μετά από 3 εβδομάδες και περαιτέρω σημαντική βελτίωση ($P<0,01$) μετά από 6 εβδομάδες για την πειραματική ομάδα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Η πειραματική ομάδα βελτιώθηκε σημαντικά μετά την παρέμβαση σε σύγκριση με την αρχική ($P<0,05$). ενσωματωμένη εικόνα, πειραματική ομάδα. ενσωματωμένη εικόνα, ομάδα ελέγχου.

Συμπερασματικά, αυτά τα δεδομένα υποδηλώνουν ότι ένα πρόγραμμα κολύμβησης για ασθματικά παιδιά μπορεί να βελτιώσει ορισμένες παραμέτρους της νόσου, PEF και σοβαρότητα του άσθματος. Η κολύμβηση μπορεί να είναι μια αποτελεσματική μη φαρμακολογική παρέμβαση για το παιδί ή τον έφηβο με άσθμα.

2.9 Σύγκριση αναπνευστικών ασκήσεων και αερόβιας άσκησης στα ασθματικά παιδιά

Το 2012 δημοσιεύτηκε άλλη μια έρευνα η οποία έδειξε ότι η βελτίωση της πνευμονικής λειτουργίας ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στις παρεμβάσεις αερόβιας άσκησης από τις παρεμβάσεις αναπνευστικής άσκησης. Επίσης η παρέμβαση αερόβιας άσκησης ήταν αποτελεσματική στη βελτίωση του όγκου των πνευμόνων σε ασθματικά παιδιά (Multani et al. 2012).

Το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτελούνταν από σαράντα παιδιά είκοσι παιδιά σε κάθε ομάδα. Στην ομάδα Α δόθηκαν παρεμβάσεις ασκήσεων αναπνοής και στην ομάδα Β δόθηκαν αερόβιες ασκήσεις. Λήφθηκε γραπτή συγκατάθεση από κάθε σχολείο και από τους γονείς των παιδιών πριν από τη συμμετοχή τους στη μελέτη. Η μελέτη διεξήχθη σε τέσσερα σχολεία στην Patiala, Ryan International School, Urban Estate, Patiala, Apollo Public School, Urban Estate, Patiala, Κέντρο εκπαίδευσης Auro Mira, SST Patiala και Modern Senior Secondary School κοντά στην Guruduwara Dukhniwarn Sahib, Patiala. Η μελέτη έγινε στην Παιδιατρική κλινική Rekhi. Η βασική γραμμή της σπυρομετρικής ανάλυσης και των δύο ομάδων λήφθηκε σε 0 εβδομάδα και στις δύο ομάδες ανατέθηκαν θεραπευτικές παρεμβάσεις και μετά από 6 εβδομάδες πραγματοποιήθηκε η σπυρομετρική ανάλυση. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές στη μελέτη ήταν οι Αερόβιες Ασκήσεις και οι Αναπνευστικές Ασκήσεις. Η εξαρτημένη μεταβλητή στη μελέτη ήταν η σπυρομετρική ανάλυση. Η εξαρτημένη μεταβλητή μετρήθηκε αρχικά στην έναρξη και στη συνέχεια στις έξι εβδομάδες και για τις δύο ομάδες. Το πείραμα αποτελούνταν από : διαφραγματική αναπνοή, ρινική και αναπνοή με σφιγμένα χείλη

A) Βαθιά αναπνοή σε καθιστή θέση

B) φύσημα χαρτί σε καθιστή θέση

Γ) φύσημα μπαλόνι σε καθιστή θέση

1) Φάση προθέρμανσης-για αύξηση του καρδιακού ρυθμού και της θερμοκρασίας των μυών για την παροχή επαρκούς ροής αίματος. Αυτή η φάση περιλάμβανε γενικό εύρος κίνησης και ασκήσεις ευελιξίας, όπως κύκλους χεριών, ανασηκώσεις των δακτύλων, μισό τρέξιμο στο γόνατο.

2) Φάση Δραστηριότητας-περιλάμβανε τα ρυθμικά βήματα της αερόμπικ με χαριτωμένες χορευτικές κινήσεις με λιγότερο άλμα, αλλά περισσότερο πόδι, που συντονιζόταν με τον ρυθμό της μουσικής.

3) Cool down Phase - για να μειώσει σταδιακά τον καρδιακό ρυθμό και τον μεταβολισμό σχεδόν στο επίπεδο ηρεμίας.

Η διάρκεια άσκησης ήταν 5-7 λεπτά προθέρμανση, 20 λεπτά κυρίως μέρος και 5-7 λεπτά χαλάρωμα. Η συχνότητα άσκησης ήταν 5 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες.

Όσον αφορά την ένταση κυμάνθηκε στο 60% του MHR (Προβλεπόμενη ηλικία) του ασθενούς φάσης αερόβιας δραστηριότητας. Το Paired t-test χρησιμοποιήθηκε για να εξεταστούν οι αλλαγές στις εξαρτημένες μεταβλητές από τη γραμμή βάσης έως μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης σε κάθε ομάδα. Το μη ζευγαρωμένο t-test χρησιμοποιήθηκε για τη σύγκριση και ανάλυση των αλλαγών στις εξαρτημένες μεταβλητές μεταξύ των ομάδων.

Μετά τον υπολογισμό της τιμής t. Η τιμή p εξετάστηκε σε κατάλληλους βαθμούς ελευθερίας και ως εκ τούτου η σημασία των αποτελεσμάτων προσδιορίστηκε στο κατάλληλο επίπεδο σημαντικότητας. Με βάση τη συνολική μείωση της απόφραξης των πνευμόνων. Η σπυρομετρική ανάλυση παρείχε τη συνολική εικόνα της απόφραξης των αεραγωγών που κατηγοριοποιήθηκε ως εξής:

4- Χωρίς απόφραξη

3- Ήπια απόφραξη

2-Μέτρια απόφραξη και 1 - Σοβαρή παρεμπόδιση

Η στατιστική ανάλυση εντός των ομάδων έδειξε ότι υπήρξε σημαντική μείωση στις πνευμονικές αποφράξεις και στις δύο ομάδες. ($t=2,09$ παρέμβαση ασκήσεων αναπνοής και $t=3,64$ στην παρέμβαση αερόβιας άσκησης).

Ωστόσο, όταν συγκρίθηκε το σκορ βελτίωσης και των δύο ομάδων, βρέθηκε ότι η ποσότητα μείωσης της πνευμονικής απόφραξης ήταν πολύ μεγαλύτερη στην ομάδα παρέμβασης αερόβιας άσκησης από ό,τι στις παρεμβάσεις άσκησης αναπνοής ($t=1,66$ μεταξύ των δύο πειραματικών ομάδων). Αυτό υποδηλώνει ότι η συνολική βελτίωση

της πνευμονικής λειτουργίας ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στις παρεμβάσεις αερόβιας άσκησης από τις παρεμβάσεις άσκησης αναπνοής. Η βελτίωση στις αερόβιες ασκήσεις μπορεί να συνέβη επειδή οι τακτικές ασκήσεις ενισχύουν τους αναπνευστικούς μύες (διάφραγμα και μεσοπλεύρια), αυτό μπορεί να βοήθησε περαιτέρω στην καλύτερη επέκταση του θώρακα και ως εκ τούτου στη βελτίωση της θωρακικής κοιλότητας. Αναλυτικότερα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 2.2.2 : Σύγκριση της πνευμονικής απόφραξης πριν την παρέμβαση και αναπνευστική άσκηση.

Αναπνευστικές ασκήσεις	Προ-παρέμβαση (MEAN±SD)	Μετά την παρέμβαση (MEAN±SD)
T-TEST	2.25±1.163.2±0.89	3.2±0.89
	T-TEST-2.09	

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές πριν και μετά την παρέμβαση μείωση της πνευμονικής απόφραξης με παρεμβάσεις αναπνευστικών ασκήσεων στις πειραματικές ομάδες. Η υπολογισμένη τιμή t είναι 2,09 είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη τιμή t που είναι 1,729. Αυτό δείχνει ότι οι διαφορές μεταξύ των βαθμολογιών που λήφθηκαν από τις παρεμβάσεις πριν και μετά την αξία είναι πολύ σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι υπήρξε βελτίωση στην πνευμονική λειτουργία.

Πίνακας 2.2.3: Σύγκριση πριν από την παρέμβαση της πνευμονικής απόφραξης του δείγματος κατά την αερόβια άσκηση

Αερόβιες ασκήσεις	Πριν-παρέμβαση	Μετά την παρέμβαση
T-TEST	2,45±1.27-3.65	3.65±0.81

Πίνακας 2.2.4: Σύγκριση πέντε όγκων πνευμόνων μεταξύ των πειραματικών ομάδων και πνευμονική απόφραξη

Παράμετροι	Ομάδα δοκιμαζόμενων	Πριν-παρέμβαση	T
FVC	Αερόβια άσκηση	0.10	NA
PEFR	Αερόβια/	0.19±1.35	0.16

	Αναπνευστική άσκηση	-0.12±1.35	
FEV1/FVC	Αερόβια/ Αναπνευστική άσκηση	9±126.1 17.9±126.1	0.21
SVC	Αερόβια/ Αναπνευστική άσκηση	0.2±2.21 0.5±2.21	0.42
MVV	Αερόβια/ Αναπνευστική άσκηση	-4.3±1620.36±16	4.1

Με βάση τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι οι μέσες τιμές πριν και μετά την παρέμβαση των όγκων των πνευμόνων στις δύο πειραματικές ομάδες 1 και 2. Έξι εβδομάδες άσκησης είχαν ως αποτέλεσμα ασήμαντα αποτελέσματα. Ωστόσο, υπήρχε μεγάλο περιθώριο βελτίωσης στον υπολογισμό της % ηλικίας βελτίωσης των όγκων των πνευμόνων.

Συνοπτικά, οι αναπνευστικές ασκήσεις ήταν αποτελεσματικές στη βελτίωση του όγκου των πνευμόνων σε ασθματικά παιδιά. Παρόλα αυτά, το μέγεθος της μείωσης της πνευμονικής απόφραξης και ως εκ τούτου, η συνολική βελτίωση στις πνευμονικές λειτουργίες βρέθηκε να είναι πιο σημαντική με την παρέμβαση αερόβιας άσκησης συγκριτικά με την παρέμβαση άσκησης αναπνοής.

2.10 Άσκηση για τον έλεγχο χρόνιων παθήσεων και ποιότητας ζωής σε ασθματικά παιδιά

Σε άλλη έρευνα το 2007 εξετάστηκαν οι επιδράσεις της αερόβιας άσκησης στην καρδιοπνευμονική ικανότητα παιδιών με άσθμα. Ωστόσο, η πραγματική επίδραση της προπόνησης στους κλινικούς δείκτες ελέγχου της νόσου παραμένει αμφιλεγόμενη (Fanelli & Adriana, 2006). Το δείγμα αποτέλεσαν 38 παιδιά με μέτριο έως σοβαρό επίμονο άσθμα. Στη συνέχεια, χωρίστηκαν τυχαία στις ομάδες ελέγχου (N = 17) και εκπαίδευσης (N = 21).

Πραγματοποιήθηκαν σπιρομέτρηση, πρόκληση άσκησης και μέγιστη επαυξητική καρδιοπνευμονική άσκηση με διαφορά 16 εβδομάδων. Επίσης καταγράφηκαν ημερήσιες δόσεις εισπνεόμενων στεροειδών και βαθμολογίες του ερωτηματολογίου

για την ποιότητα ζωής του παιδιατρικού άσθματος (PAQLQ). Η προπόνηση γινόταν δύο φορές την εβδομάδα για 90 λεπτά κατά τη διάρκεια 16 εβδομάδων. Υπήρξε μια αρχική περίοδος προετοιμασίας (οκτώ συνεδριών). Στη συνέχεια, η ένταση αυξήθηκε κατά 5 % όταν οι συμμετέχοντες ήταν σε θέση να εκτελέσουν την προτεινόμενη δραστηριότητα για δύο συνεχόμενες ημέρες. Η αναπνευστική δυσφορία και η καρδιακή συχνότητα παρακολουθούνταν κάθε 10 λεπτά σε όλη τη διάρκεια της αερόβιας προπόνησης.

Η αερόβια άσκηση στα άνω και κάτω άκρα του σώματος εκτελέστηκε με ελεύθερα βάρη στο 70% μιας δοκιμής 10-μέγιστης επανάληψης. Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν δύο τύπους άσκησης με τα άνω άκρα και δύο με τα κάτω άκρα (τρία σει των 15 επαναλήψεων). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν τρία σει ασκήσεων κάμψης κοιλιακών (15 επαναλήψεις το καθένα). Συγκεκριμένα για την κάθε συνεδρία:

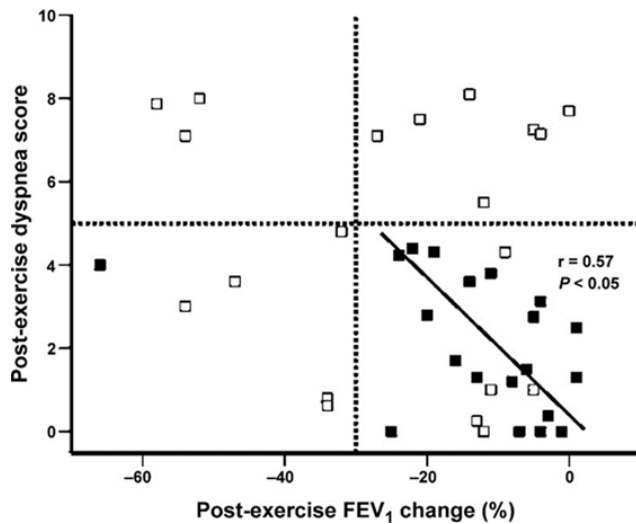
A) 15 λεπτά προθέρμανσης και ασκήσεις διατάσεων

B) 30 λεπτά αερόβιας άσκησης με κύκλο ή/και διάδρομο

Γ) 30 λεπτά άνω και κάτω άκρων και κοιλιά ασκήσεις αντοχής

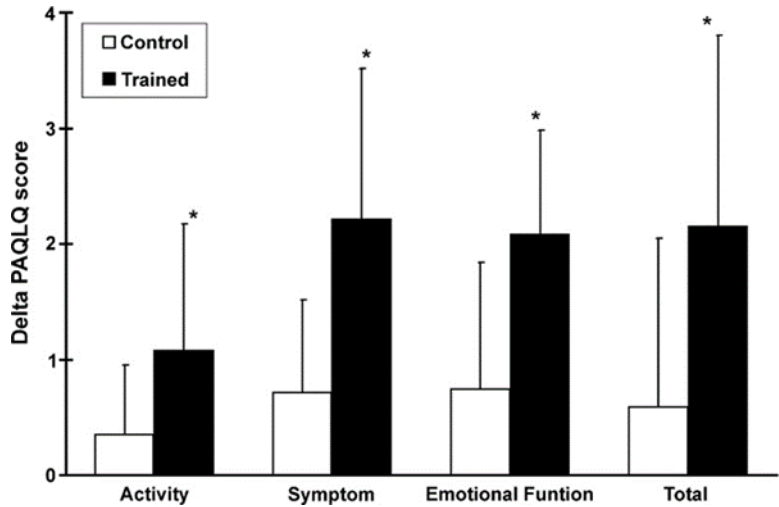
Δ) 15 λεπτά χαλάρωμα και διατάσεις

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα εκπαιδευμένα παιδιά παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες απόλυτες τιμές FEV1 από τους ελέγχους. Ωστόσο, δεν βρέθηκε διαφορά στο προβλεπόμενο ποσοστό, καθώς τα εκπαιδευμένα παιδιά έτειναν να είναι πιο ψηλά και βαρύτερα συγκριτικά με τα παιδιά στην ομάδα ελέγχου ($P = 0,09$ και $0,15$, αντίστοιχα). Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς τον επιπολασμό και την ένταση της ΕΤΕπ.



Σχήμα 2.3.1: Σχέση μεταξύ της σοβαρότητας της ΕΙΒ (πτώση FEV1) και της δύσπνοιας μετά την άσκηση, είτε πριν (ανοιχτά τετράγωνα) είτε μετά την προπόνηση (κλειστά τετράγωνα)

Φαίνεται ότι η προπόνηση συσχετίστηκε με αξιοσημείωτη μείωση δύσπνοιας και της ΕΤΕπ. Επιπρόσθετα, μόνο μετά την προπόνηση υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της απόφραξης της ροής του αέρα μετά την προσπάθεια και των συμπτωμάτων ($P < 0,05$, δοκιμή Spearman). Οι γραμμές αναφοράς υποδεικνύουν σοβαρή δύσπνοια (≥ 5) (11) και ΕΙΒ ($\geq 30\%$ μείωση FEV1).



Σχήμα 2.4.1: Ανθρωπομετρική, πνευμονική λειτουργία, πρόκληση άσκησης και βαθμολογίες ποιότητας ζωής (PAQLQ) σε παιδιά ελέγχου και εκπαιδευμένα στην αρχική αξιολόγηση.

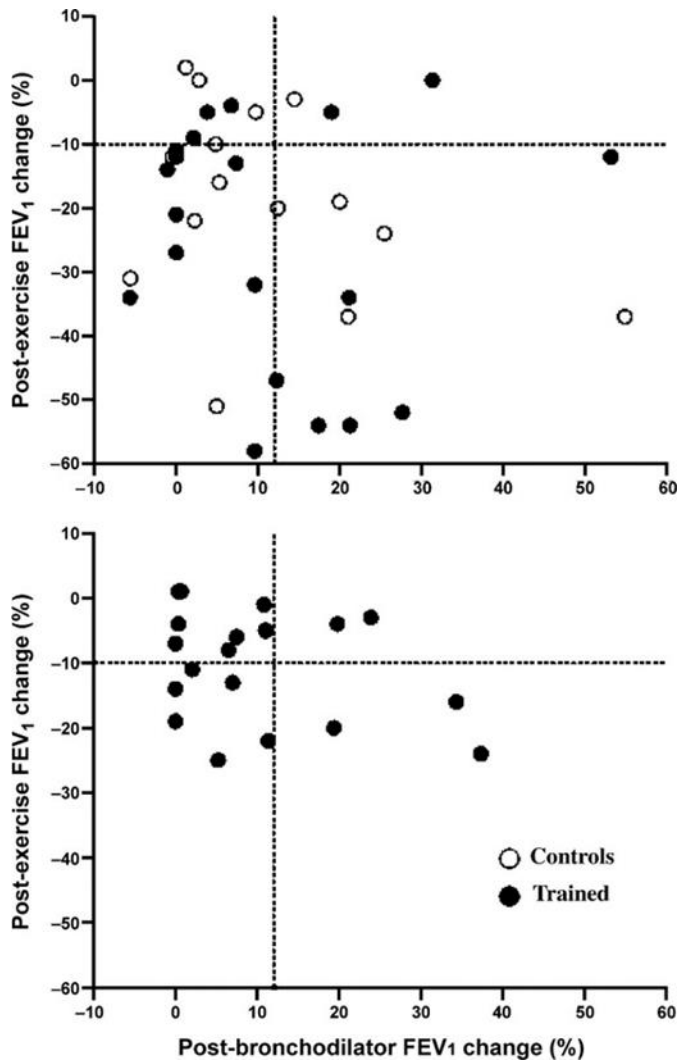
μια αρνητική βρογχοδιασταλτική απόκριση (αύξηση FEV₁ < 12%) είχε χαμηλή προγνωστική αξία για τον αποκλεισμό της ΕΤΕπ (μείωση FEV₁ > 10%). Αντίθετα, μια θετική ανταπόκριση στο βρογχοδιασταλτικό σπάνια συσχετίστηκε με αρνητική ΕΤΕπ (άνω δεξιά τεταρτημόρια).

Πίνακας 2.2.5: Χαρακτηριστικά δείγματος

	Control Group (N = 17)	Trained Group (N = 21)
Demographic and anthropometric		
Age (yr)	10 ± 2	11 ± 2
Weight (kg)	35.6 ± 12.3	42.0 ± 14.3
Height (m)	1.41 ± 0.12	1.46 ± 0.11
BMI (kg·m ⁻²)	17.3 ± 3.1	19.2 ± 4.7
Pulmonary function		
Prebronchodilator		
FEV ₁ (L)	1.77 ± 0.50	2.09 ± 0.53*
FEV ₁ (% pred)	78.5 ± 14.5	85.3 ± 14.9
FVC (% pred)	95.3 ± 9.1	88.9 ± 12.9
FEV ₁ /FVC	0.81 ± 0.11	0.81 ± 0.11
MVV (L)	77.7 ± 25.8	83.2 ± 17.3
Postbronchodilator		
FEV ₁ (L)	1.88 ± 0.53	2.35 ± 0.66*
Positive response	7/17	9/21
Exercise challenge		
% decrease in FEV ₁	19.0 (23.0)	17.5 (34.2)
EIB positive	12/17	15/21
Severe EIB (> 30%)	4/12	8/15
Dyspnea (Borg scores)	4.0 (3.5)	5.1 (6.4)
Total PAQLQ score	2.42 (4.11)	2.67 (2.58)
Budesonide dosage (μg)	532 ± 218	542 ± 266
Asthma diagnosis (yr)	5.9 ± 2.2	6.4 ± 2.3

Continuous data are reported as means ± SD with exception of % change in FEV₁ and dyspnea and quality-of-life scores (median and interquartile ranges). BMI, body mass index; FEV₁, forced expired volume in 1 s; FVC, forced vital capacity; MVV, maximal voluntary ventilation; EIB, exercise-induced bronchoconstriction; PAQLQ, Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire. * *P* < 0.05 (nonpaired *t*-test or Mann–Whitney test for parametric and nonparametric data, respectively).

Ένα άλλο ενδιαφέρον εύρημα αυτής της μελέτης ήταν η σημαντική μείωση στην αντιληπτή δύσπνοια μετά το τεστ ΕΙΒ σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε προπόνηση άσκησης. Παραδόξως, ωστόσο, μόνο μετά την προπόνηση βρήκαμε μια γραμμική σχέση μεταξύ των μειώσεων της ΕΤΕπ και των μειώσεων στις βαθμολογίες δύσπνοιας. Στα ασθματικά παιδιά, η νόσος έχει αρνητικό αντίκτυπο στο ΗQoL λόγω πολλών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένης της αδυναμίας συμμετοχής σε παιχνίδια και αθλήματα με άλλα παιδιά και του χαμηλού επιπέδου γνώσης για τη νόσο. Τα μειωμένα επίπεδα δραστηριότητας που παρατηρούνται στους ασθματικούς μπορεί επίσης να αυξήσουν τη συχνότητα της παχυσαρκίας, με αρνητικές συνέπειες στην αυτοεκτίμηση.



Σχήμα 2.5.1: Συσχέτιση μεταξύ της αύξησης του FEV₁ μετά το βρογχοδιασταλτικό και της αλλαγής του FEV₁ μετά την άσκηση, είτε πριν είτε μετά την προπόνηση (άνω και κάτω πάνελ, αντίστοιχα).

Όπως σημειώθηκε, μια αρνητική βρογχοδιασταλτική απόκριση (αύξηση FEV₁ < 12%) είχε χαμηλή προγνωστική αξία για τον αποκλεισμό της ΕΤΕπ (μείωση FEV₁ > 10%). Αντίθετα, μια θετική ανταπόκριση στο βρογχοδιασταλτικό σπάνια συσχετίστηκε με αρνητική ΕΤΕπ (άνω δεξιά τεταρτημόρια).

Πίνακας 2.3.1: Συστάσεις του μοντέλου FITT για άτομα με άσθμα

	Αερόβια άσκηση	Άσκηση με αντιστάσεις	ευλυγισία
Συχνότητα(Frequency)	3-5 μέρες/εβδομάδα	2-3 μέρες/εβδ.	>2-3 μέρες/εβδ.
Ένταση(Intensity)	Ξεκινήστε με μέτρια ένταση (40-59% του FRC ή του Vo ₂). Εάν είναι ανεκτό, αυξήστε μετά από ένα μήνα στο 60-70% του FRC ή του Vo ₂	. 60-70% του 1RM για όσους αρχίζουν να ασκούνται με βάρη. 80% για όσους το κάνουν εδώ και αρκετό καιρό. Αντίσταση: <50% του 1 RM.	Σε σημείο να αισθάνεσαι σφίξιμο ή ήπια ενόχληση
Διάρκεια(Duration)	Αυξήστε σταδιακά τουλάχιστον 40 λεπτά την ημέρα	2-4 σετ, 8-12 επαναλήψεις Αντίσταση: <2 σειρές, 15-20 επαναλήψεις	Διάρκεια 10-30 s για στατική διάταση. 2-4 επαναλήψεις κάθε άσκησης
Είδος(Type)	χρησιμοποιώντας τις κύριες μυϊκές ομάδες (περπάτημα, τρέξιμο κ.λπ.)	Μηχανήματα άρσης βαρών, ελεύθερα βάρη ή ασκήσεις με σωματικό βάρος	Στατική και δυναμική επιμήκυνση και τεχνική PNF

FCR: αποθεματικός καρδιακός ρυθμός/PNF: ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση.
 FITT-VP: συχνότητα- ένταση-χρόνος-τύπος-Συνολικός όγκος-πρόοδος.

III.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μελετώντας τα ευρήματα των ερευνών που εξέτασαν τις επιδράσεις ποικίλων ειδών άσκησης στο παιδικό άσθμα, γίνεται εμφανές το θετικό αντίκτυπο της άσκησης κυρίως της αερόβιας καθώς και τα οφέλη αυτής στα παιδιά με άσθμα. Ειδικότερα, οι ευεργετικές αλλαγές από το πρωτόκολλο άσκησης συσχετίστηκαν με μια απόκριση σε μια πρόκληση άσκησης με μειωμένη ανάγκη εισπνεόμενων στεροειδών μετά την προπόνηση σε σύγκριση με μια ομάδα ασθματικών παιδιών που δεν προπονήθηκε. Ως συνέπεια, υπήρξε σημαντική βελτίωση στο PAQLQ μόνο στα προπονημένα παιδιά (Fanelli&Cabral, 2007). Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι δομημένα προγράμματα άσκησης μπορεί να διαδραματίσουν ρόλο ως συμπληρωματική θεραπευτική στρατηγική για τον έλεγχο του άσθματος. Γι' αυτό τα ασθματικά παιδιά δεν πρέπει να περιορίζουν τις σωματικές τους δραστηριότητες(Hughes et al.2014).Ορισμένες μελέτες έχουν προτείνει ότι η βελτιωμένη φυσική ικανότητα μπορεί να σχετίζεται με μείωση της χρήσης εισπνεόμενων κορτικοστεροειδών.

Στην παρούσα μελέτη, επιβεβαιώνουμε αυτά τα ευρήματα στο ότι το 52% των εκπαιδευμένων ασθενών βρέθηκε ότι χρειάζονταν λιγότερη εισπνεόμενη βεκλομεθαζόνη (ή το ισοδύναμό της) στην τελική επίσκεψη σε σύγκριση με την έναρξη των συνεδριών άσκησης. Αν και η ακριβής φύση αυτής της σχέσης είναι ακόμα άγνωστη, έχει προταθεί ότι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, όπως η βελτιωμένη συμμόρφωση στη θεραπεία και η αυτοφροντίδα, θα μπορούσαν να σχετίζονται με την επίδραση της άσκησης στους ασθματικούς. Οι λόγοι που στηρίζουν την αποφυγή της άσκησης και τη σωματική αδράνεια σε άτομα με άσθμα πρέπει να έχουν εξακριβωθεί πλήρως, ωστόσο, πιθανότατα σχετίζονται, τουλάχιστον εν μέρει, με ειδικούς φραγμούς της νόσου, συμπεριλαμβανομένου του φόβου πρόκλησης συμπτωμάτων και της σοβαρής έξαρσης. Είναι σημαντικό να αναπτυχθούν κατευθυντήριες οδηγίες που βασίζονται σε τεκμήρια για να επιτρέψουν στους κλινικούς γιατρούς και τους επαγγελματίες υγείας να παρέχουν εξατομικευμένη συνταγή άσκησης. Η σχέση μεταξύ της άσκησης και του ελέγχου του άσθματος παραμένει βασική ανικανοποίητη ανάγκη.

Επιπλέον, απαιτούνται πραγματικές μελέτες παρατήρησης για να καθοριστεί πώς ο βελτιωμένος έλεγχος του άσθματος ως απόκριση σε καθιερωμένες και αναδύομενες φαρμακολογικές θεραπείες οδηγεί σε βελτιωμένη ικανότητα άσκησης και δέσμευση σωματικής δραστηριότητας μεσαίας έντασης(70-80% VO₂max). Τέλος, η ανάπτυξη παρεμβάσεων προώθησης της φυσικής δραστηριότητας για τον ασθενή (με συνεκτίμηση ηλικίας, φύλου, εθνικότητας και κουλτούρας) για τη διευκόλυνση της μακροπρόθεσμης αλλαγής συνήθειας, παραμένει μια σημαντική οδός για μελλοντική έρευνα. Αναλύοντας τα αποτελέσματα της παρέμβασης αναπνευστικής άσκησης στους όγκους των πνευμόνων, διαπιστώθηκε ότι η FVC έδειξε βελτίωση 6,25%.

Ενώ η PEF_R έδειξε αύξηση 2,3% από την αρχική τιμή στη 0 εβδομάδα. Κατά την εξέταση του SVC βρέθηκε ότι υπήρξε 14,6% βελτίωση στα ασθματικά παιδιά που υποβάλλονταν σε παρέμβαση αναπνευστικής άσκησης, το MVV έδειξε 2,24% εύρος βελτίωσης στον όγκο των πνευμόνων. Η αναλογία FEV₁/FVC έδειξε 2,24% βελτίωση από την παρέμβαση αναπνευστικής άσκησης. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι οι ασκήσεις αναπνοής συμβάλλουν στη βελτίωση όλων των πνευμονικών όγκων των ασθματικών παιδιών(Sakshi I & Multani,2010).

Οι ασκήσεις αναπνοής βασίστηκαν στη φάση της εκπνοής(Sakshi & Multani,2010). Τα οφέλη της αερόβιας άσκησης μείωσε τα εμπόδια στις βρογχικές οδούς θα μπορούσε να εξηγηθεί με βάση ότι αυξάνει την αποτελεσματικότητα του αερισμού. Υπάρχει καλύτερη ανταλλαγή αερίων στις κυψελίδες. Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα της αερόβιας άσκησης σε ασθματικούς ασθενείς είναι η συσσωρευτική απευαισθητοποίησή τους λόγω του φόβου της δύσπνοιας. Οι φυσικές δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν την υπολειπόμενη ροή αέρα του ασθματικού ασθενούς και να μειώσουν τον αερισμό με ενίσχυση της διαστολής των βρόγχων κατά τη διάρκεια της άσκησης επιβεβαιώνεται από τον(Farid et al.2005) ο οποίος διεξήγαγε μια μελέτη για να εξετάσει τις επιπτώσεις της πορείας της αερόβιας άσκησης στην πνευμονική λειτουργία και την ανοχή της δραστηριότητας σε ασθματικούς ασθενείς. Η αυξημένη συχνότητα αναπνοής κατά τη διάρκεια της έντονης άσκησης σε υγιή άτομα μπορεί να περιορίσει την απόδοση της άσκησης.

Η αποφόρτιση των αναπνευστικών μυών κατά τη διάρκεια της έντονης δραστηριότητας, χρησιμοποιώντας υποβοηθούμενο αερισμό,

έχει ως αποτέλεσμα σημαντικά μεγαλύτερη ανοχή στην άσκηση στην ομάδα παρέμβασης στο βρογχικό άσθμα. Είναι ενδιαφέρον ότι οι συμμετέχοντες αύξησαν την κλιμακούμενη VO₂ τους σε μεγαλύτερο βαθμό από τους συνομηλίκους τους που δεν είχαν άσθμα (19,2% έναντι 9,4%) και την αύξησαν σημαντικά περισσότερο από ό,τι είχε αναφερθεί προηγουμένως μέσω συμβατικών προγραμμάτων εκπαίδευσης για υγιείς εφήβους.⁵⁹ Αυτή η μεγαλύτερη αύξηση μπορεί να σχετίζεται με τη (μη σημαντικά) χαμηλότερη αρχική φυσική κατάσταση σε άτομα με άσθμα, καθώς η αρχική φυσική κατάσταση έχει αναφερθεί ότι επηρεάζει το μέγεθος της αλλαγής που προκαλείται από μια παρέμβαση στη νεολαία. Αν και βελτιώσεις στο μέγιστο VO₂ μετά από μέτρια ένταση άσκηση σε μικρότερο χρονικό πλαίσιο. Επίσης, έχουν σημειωθεί σε άτομα με άσθμα, η καταλληλότητα της συνεχούς άσκησης τρέξιμο ή ποδηλασία. Πράγματι, η έρευνα έχει προτείνει ότι η παρατεταμένη συνεχής άσκηση δεν είναι ευχάριστη και μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση συμπτωμάτων άσθματος, τα οποία αποτελούν βασικούς φραγμούς στην άσκηση για όσους πάσχουν από άσθμα. Είναι σημαντικό ότι οι ευεργετικές προσαρμογές στην κορυφή VO₂ για όσους πάσχουν από άσθμα διατηρήθηκαν στους 3 μήνες μετά τη διακοπή της παρέμβασης.

Παρόλο που το πεδίο της παρούσας μελέτης δεν έχει επιβεβαιώσει εάν αυτό συνέβη επειδή αυτοί οι συμμετέχοντες διατήρησαν υψηλότερο επίπεδο άσκησης μετά την παρέμβαση, αυτό το εύρημα είναι ενθαρρυντικό για τη μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα του HIIT σε εφήβους με άσθμα (Winn et al.2021). Σε αντίθεση με τις προτάσεις ότι οι υπομέγιστες παράμετροι της αερόβιας φυσικής κατάστασης μπορεί να επιδεικνύουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε ερεθίσματα άσκησης από το μέγιστο VO₂, αλλά σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες,⁶⁵ το απόλυτο GET δεν επηρεάστηκε από την παρέμβαση στην παρούσα μελέτη, ανεξάρτητα από την κατάσταση του άσθματος. Αυτό το εύρημα μπορεί να υποδεικνύει ότι η εκπαίδευση πάνω από το GET για σύντομες διαλείπουσες περιόδους δεν είναι μια αποτελεσματική στρατηγική για την αύξηση του GET στη νεολαία. Αυτές οι προφανείς αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία ή/και την ωρίμανση στο σχετικό GET έρχονται σε αντίθεση με προηγούμενες αναφορές. Αυτές οι προφανείς αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία ή/και την ωρίμανση στο σχετικό GET έρχονται σε αντίθεση με προηγούμενες αναφορές.

Επομένως, απαιτείται περαιτέρω έρευνα που θα διαπιστώνει την επίδραση της ανάπτυξης και της ωρίμανσης στο GET.

Τα οφέλη της άσκησης γενικά στο άσθμα, σε αντίθεση με τη σχέση της με την ΕΤΕπ, είναι καλά τεκμηριωμένα στην επιστημονική βιβλιογραφία παγκοσμίως. The Global Strategy for Asthma Management and Prevention (GINA), συνιστά την άσκηση της σωματικής άσκησης, ως μέρος μη φαρμακολογικής θεραπείας που στοχεύει σε γενικά οφέλη για την υγεία, καθώς και στη διαχείριση της ΕΤΕπ συνδέοντας την άσκηση με την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή. Τα προγράμματα άσκησης που στοχεύουν σε χρόνιες ασθένειες συμπεριλαμβανομένου του άσθματος δείχνουν βελτίωση στη φυσική κατάσταση και προσθέτουν σημαντική επίδραση στη βελτίωση των ψυχοκοινωνικών πτυχών. Επιπρόσθετα, εξετάζοντας την επίδραση της άσκησης στην πνευμονική φλεγμονή, στη μείωση της βρογχικής υπερανταπόκρισης και στην ανάγκη χρήσης κορτικοστεροειδών (εισπνεόμενα ή από του στόματος), καθώς και μείωση στον αριθμό των ηωσινόφιλων στα πτύελα και στα επίπεδα του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου. Κλινικές δοκιμές δείχνουν ότι ένα πρόγραμμα ισομετρικής άσκησης σε συνδυασμό με ασκήσεις με αντιστάσεις βελτιώνει τα συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης, καθώς και την ποιότητα ζωής στους ανθρώπους με άσθμα (Rafael et al.2023).

Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση στην οποία επιλέχθηκαν οκτώ μελέτες ανέφερε ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία ότι η σωματική άσκηση συμβάλλει στη μείωση της ΕΤΕπ σε παιδιά και εφήβους με άσθμα, υποδεικνύοντας μόνο βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας. Παρόλα αυτά, είναι αξιοσημείωτο ότι στα επιλεγμένα άρθρα τους, 40 έφηβοι αξιολογήθηκαν μαζί με ενήλικες ως συμπερίληψη στο άρθρο των Hallstrand.

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να τονιστεί αναφορικά με την παρέμβαση με προπόνησης, προσεγγίστηκε η συνταγογράφηση της συστηματικής άσκησης ως κριτήριο ένταξης, δηλαδή το είδος της άσκησης, ο χρόνος, η ένταση και το διάλειμμα της άσκησης.

Μεταξύ των μελετών που αναλύθηκαν, υπήρχε μεγάλη μεταβλητότητα στις μεθόδους που βρέθηκαν (αερόβια, ταυτόχρονη άσκηση, διαλειμματική προπόνηση και γιόγκα).

Ωστόσο, μόνο δύο έρευνες αξιολόγησαν την ταυτόχρονη προπόνηση αποτελεσματική και τη μέθοδο διαλειμματικής προπόνησης με ασκήσεις ποδοσφαίρου θεωρήθηκαν μεθοδολογικά κατάλληλες.

Το Αμερικανικό Κολλέγιο Αθλητικής (ACSM) επισημαίνει στις δημοσιεύσεις του τη σημασία της συνταγογράφησης αερόβιων ασκήσεων εναλλασσόμενων με ασκήσεις αντίστασης (παράλληλη μέθοδος) για πολλούς πληθυσμούς, με αποτέλεσμα βελτίωσης της γενικής φυσικής κατάστασης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η άσκηση ανεξάρτητα από το είδος και τη μέθοδο προπόνησής της, είναι ευεργετική για τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας και ότι αντανακλά την ποιότητα ζωής στο ευρύ κοινό γι' αυτό πρέπει να ενθαρρύνεται. Ωστόσο, τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται καταδεικνύουν ένα σημαντικό κενό γνώσεων σχετικά με την ΕΤΕπ στους ασθματικούς εφήβους. Πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι αυτή η ανασκόπηση μπορεί να χρησιμεύσει ως κίνητρο για ερευνητές στο πεδίο για τη διεξαγωγή νέας έρευνας με παρόμοιες μεθοδολογίες σχετικά με τη διάγνωση της ΕΤΕπ και ότι σύντομα μπορούμε να βρούμε πιο πειστικά αποτελέσματα σχετικά με την άσκηση και την ΕΤΕπ.

Η κολύμβηση μπορεί να είναι μια αποτελεσματική μη φαρμακολογική παρέμβαση για το παιδί ή τον έφηβο με άσθμα. Μελέτες εξέτασαν τα οφέλη της κολύμβησης σε τέσσερις τομείς: κολύμβηση που βελτιώνει τους δείκτες καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και φυσική κατάσταση, κολύμβηση ως μορφή άσκησης που προκαλεί λιγότερες κρίσεις άσθματος, η κολύμβηση βελτιώνει τα συμπτώματα του άσθματος και η κολύμβηση βελτιώνει την αναπνευστική λειτουργία. Αρκετοί μηχανισμοί έχουν προταθεί. Ο ξηρός εισπνεόμενος αέρας συμβάλλει σημαντικά στη βρογχοσυστολή που προκαλείται από την άσκηση (ΕΙΒ), είτε ενισχύοντας την ψύξη με εξάτμιση είτε αυξάνοντας την ωσμωτικότητα της βλέννας των αεραγωγών. Η υψηλή υγρασία του εισπνεόμενου αέρα στην κολύμβηση προκαλεί λιγότερη ΕΙΒ από το τρέξιμο.

Η κατάκλιση μπορεί να παράγει μεγαλύτερη κεντρική ροή αίματος από την όρθια άσκηση και μπορεί να βελτιώσει τη διάχυση αερίων και τον αερισμό-ταίριασμα αιμάτωσης. Επιπλέον, ο λεπτός αερισμός στην ύπτια θέση είναι χαμηλότερος από ό,τι στην όρθια θέση και μπορεί να προκαλέσει χαμηλότερη αναπνευστική απώλεια θερμότητας (RHL).

Έχει αποδειχθεί αποτελεσματικότητα αερισμού και βελτιωμένη ανταλλαγή αερίων όταν η άσκηση κατάκλισης εκτελείται στο νερό σε σύγκριση με την ξηρά. Η περιφερική αγγειοσύσπαση κατά την εμβάπτιση αυξάνει τον κεντρικό όγκο αίματος, γεγονός που μπορεί να μειώσει την RHL και την EIB. Άλλοι μηχανισμοί που προτείνονται για να εξηγήσουν τον χαμηλό κίνδυνο κρίσης άσθματος που σχετίζεται με την κολύμβηση περιλαμβάνουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε γύρη πάνω από το νερό και υψηλότερη υδροστατική πίεση στο στήθος για μείωση της εκπνευστικής προσπάθειας και εργασίας, υποαερισμός λόγω ελεγχόμενης αναπνοής για πρόκληση υπερκαπνίας και περιφερική αγγειοσυστολή για αύξηση της κεντρικής ροής του αίματος αλλά και μείωση του RHL. Η φυσική δραστηριότητα μπορεί να αποτρέψει ή να τροποποιήσει τη φλεγμονή των αεραγωγών. Μολονότι απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για τον προσδιορισμό των μηχανισμών που κρύβονται πίσω από αυτή τη συσχέτιση. Ο επιπολασμός του παιδικού άσθματος και η διαθεσιμότητα κολύμβησης σε εσωτερικούς χώρους οι πισίνες στην Ευρώπη συνδέονται μέσω συσχετισμών που συνάδουν με την υπόθεση ότι εμπλέκεται το χλώριο της πισίνας στην αύξηση του παιδικού άσθματος στις βιομηχανικές χώρες(Wang et al. 2009).

Η άσκηση σε πισίνα και η έκθεση σε υποπροϊόντα χλωρίωσης έδειξαν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των παιδιών. Η παρακολούθηση της εξωτερικής πισίνας με χλωρίωση σχετίζεται με υψηλότερους κινδύνους άσθματος, φλεγμονής των αεραγωγών και ορισμένων αναπνευστικών αλλεργιών(Sankar et al.2019).

Ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι τεχνικές αναπνοής, η χαλάρωση, η γιόγκα και η άσκηση βοήθησαν στη βελτίωση της λειτουργίας των πνευμόνων, συμπεριλαμβανομένης της ποσότητας αέρα που μπορεί ένα άτομο να εκπνεύσει με μια αναπνοή. Μία εκτενής ανασκόπηση της βιβλιοθήκης Cochrane καταλήγει ότι οι ασθενείς με άσθμα μπορούν να βελτιώσουν τα συμπτώματα και την ποιότητα της ζωής τους κάνοντας γιόγκα. Ωστόσο, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί βελτίωση της πνευμονικής λειτουργίας, καθώς οι διάφορες μελέτες έδειχναν αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Όσον αφορά κατά πόσο η γιόγκα μπορεί να ελαττώσει την ανάγκη λήψης φαρμάκων δεν κατέστη δυνατόν να εξακριβωθεί (Yang et al. 2016).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τα ασθματικά παιδιά, ακόμη και με μέτρια έως σοβαρή νόσο, είχαν σημαντικά βελτιωμένη αερόβια ικανότητα μετά από ένα πρόγραμμα φυσικής προπόνησης 16 εβδομάδων.

Αυτές οι ευεργετικές αλλαγές συσχετίστηκαν με μια αμβλεία απόκριση σε μια πρόκληση άσκησης και μειωμένη ανάγκη εισπνεόμενων στεροειδών μετά την προπόνηση σε σύγκριση με μια ομάδα που δεν προπονήθηκε.

Ως συνέπεια, υπήρξε σημαντική βελτίωση στο PAQLQ μόνο σε εκπαιδευμένα παιδιά. Τα δεδομένα μας, επομένως, υποδηλώνουν ότι τέτοια δομημένα προγράμματα άσκησης μπορεί να διαδραματίσουν ρόλο ως συμπληρωματική θεραπευτική στρατηγική για τον έλεγχο του άσθματος σε αυτόν τον πληθυσμό(Cabral&Barros,2007).

Οι ασκήσεις και τα αθλήματα που επικεντρώνονται στην αύξηση της χωρητικότητας των πνευμόνων και στην ρύθμιση της αναπνοής είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για όσους πάσχουν από άσθμα. Εξίσου χρήσιμες είναι και οι ασκήσεις που προσφέρουν έντονη δραστηριότητα με διαλείμματα μεταξύ των ασκήσεων, καθώς επιτρέπουν στον αθλητή να βελτιώσει την αντοχή και τη δύναμή του χωρίς να καταπονεί τους πνεύμονές του. Επιπρόσθετα, εξετάζοντας την σοβαρότητα της ΕΤΕπ σε ασθματικά παιδιά και εφήβους ο κύριος στόχος της συστηματικής ανασκόπησης ήταν ένα η άσκηση συμβάλει στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και την αύξηση της μυϊκής δύναμης(Respir et al.2023)σχετικά με τη συμβολή της σωματικής άσκησης στον έλεγχο των συμπτωμάτων του άσθματος και της ΕΤΕπ. The Global Strategy for Asthma Management and Prevention (GINA) συνιστά την άσκηση της σωματικής άσκησης. ως μέρος μη φαρμακολογικής θεραπείας που στοχεύει σε γενικά οφέλη για την υγεία, καθώς και στη διαχείριση της ΕΤΕπ συνδέοντας την άσκηση με την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή. Κλινικές δοκιμές δείχνουν ότι ένα πρόγραμμα σωματικής άσκησης βελτιώνει επίσης τα συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης, καθώς και την ποιότητα ζωής στους ανθρώπους με άσθμα. Η μελέτη των (Tahan et al.2016) ανέφερε μείωση του FEV1 που προκαλεί βελτίωση στον έλεγχο της ΕΤΕπ. Ωστόσο, η μελέτη δεν παρουσιάζει ομάδα ελέγχου και χρησιμοποιεί το οριακό σημείο για τη μείωση του FEV1 ως διαγνωστικό κριτήριο για την ΕΤΕπ >15% της βασικής γραμμής(Privitera & Privitera,2023).

Ωστόσο, τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται εδώ καταδεικνύουν ένα σημαντικό κενό γνώσεων σχετικά με την ΕΤΕπ στους εφήβους, ιδιαίτερα στους ασθματικούς. Η σχέση μεταξύ της άσκησης και του ελέγχου του άσθματος παραμένει βασική ανικανοποίητη ανάγκη. Επιπλέον, απαιτούνται πραγματικές μελέτες παρατήρησης για να καθοριστεί πώς ο βελτιωμένος έλεγχος του άσθματος ως απόκριση σε καθιερωμένες και αναδυόμενες φαρμακολογικές θεραπείες μεταφράζεται σε βελτιωμένη ικανότητα άσκησης και δέσμευση σωματικής δραστηριότητας. Τέλος, η ανάπτυξη παρεμβάσεων προώθησης της σωματικής δραστηριότητας για τον ασθενή (με συνεκτίμηση ηλικίας, φύλου, εθνικότητας και κουλτούρας) για τη διευκόλυνση της μακροπρόθεσμης αλλαγής συμπεριφοράς/διαμόρφωσης συνήθειας, παραμένει μια σημαντική οδός για μελλοντική έρευνα(Price& Simpson,2023).

Όσον αφορά τους περιορισμούς της μελέτης (Fanelli et al.2007)Η πρώτη μέτρηση FEV1 πραγματοποιήθηκε 5 λεπτά μετά την άσκηση: ορισμένα παιδιά, ωστόσο, μπορεί να εμφανίσουν ΕΙΒ σε μικρότερες χρονικές περιόδους. Επιπλέον, η ένταση της πρόκλησης άσκησης ορίστηκε σύμφωνα με ένα κλάσμα του μέγιστου HR, όχι με τον αερισμό. Δεν καταγράψαμε την καθημερινή χρήση βρογχοδιασταλτικών βραχείας δράσης:

Θα μπορούσε να υποθεθεί ότι οι παρατηρούμενες μειώσεις στη χρήση κορτικοστεροειδών μπορεί να έχουν συσχετιστεί με αυξημένη χρήση φαρμάκων διάσωσης στεροειδών. Επιπλέον, η παρούσα μελέτη μπορεί να μην είχε επαρκή ισχύ για να δείξει μεγαλύτερη επίδραση της προπόνησης στη χρήση εισπνεόμενων στεροειδών. Ανακεφαλαιώνοντας, η παρούσα μελέτη δείχνει ότι η προπόνηση άσκησης μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία και την ΕΤΕπ με θετικές συνέπειες στην καθημερινή ανάγκη αντιφλεγμονώδους θεραπείας σε μέτρια έως σοβαρά άσθμα παιδιά.

Ένα αξιοσημείωτο εύρημα ήταν η ικανότητά τους να βελτιώνουν την αερόβια ικανότητα δεν σχετιζόταν με την κλινική και σπιρομετρική βαρύτητα πριν από την προπόνηση. Είναι ενδιαφέρον ότι βρήκαμε μια σημαντική συσχέτιση μεταξύ της αερόβιας βελτίωσης και της μείωσης της χρήσης τόσο των εισπνεόμενων όσο και των από του στόματος στεροειδών.

Απαιτείται περαιτέρω έρευνα με τη χρήση μεγαλύτερων δειγμάτων για να επιβεβαιωθούν αυτά τα ευρήματα και να αξιολογηθεί η διάρκεια της προπόνησης των ευεργετικών επιδράσεων στις απαιτήσεις θεραπείας, η αποτελεσματικότητα της μακροχρόνιας αερόβιας άσκησης, η ανταπόκριση στα υπομέγιστα πρωτόκολλα, για να προσδιοριστεί ποιο προφίλ παιδικού άσθματος είναι πιθανό να ανταποκριθεί στη θεραπεία άσκησης(Nery et al.1999).

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τόσο η υψηλής έντασης διαλειμματική μέθοδος όσο και η αερόβια άσκηση μπορεί να είναι ένα αποτελεσματικά εργαλεία για την αύξηση της μέγιστης αερόβιας φυσικής κατάστασης και την πρόληψη της αύξησης του ΔΜΣ στους εφήβους, ανεξάρτητα από το άσθμα. Η έλλειψη κρίσεων άσθματος που προκαλούνται από την άσκηση υποδηλώνει ότι το ΗΠΤ είναι ασφαλές και καλά ανεκτή από τους εφήβους με άσθμα. Αυτά τα δεδομένα υποδηλώνουν έναν συμπληρωματικό ρόλο της φυσικής προετοιμασίας στην κλινική διαχείριση ασθενών με πιο προχωρημένη νόσο. Όσον αφορά τις αναπνευστικές ασκήσεις και γιόγκα συγκεκριμένα Πραναγιάμα μπορεί να έχουν κάποιο πρόσθετο ρόλο στη θεραπεία του παιδικού άσθματος. Μέχρι σήμερα, δεν ενδείκνυται ως πρότυπο φροντίδας λόγω ανεπαρκών δεδομένων (Rashmi et al. 2019). Οι μελέτες που αναλύθηκαν σε αυτήν την ανασκόπηση δεν επέτρεψαν την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση της σωματικής άσκησης στην ΕΤΕπ στους ασθματικούς. Η έλλειψη κλινικών δοκιμών για την ΕΤΕπ και τη σωματική άσκηση, καθώς και η δυσκολία στη μεθοδολογική τυποποίηση για τη διάγνωση της ΕΤΕπ αποδεικνύουν την έλλειψη επιστημονικής γνώσης σε αυτόν τον τομέα, λειτουργώντας ως κίνητρο για τους ερευνητές να βρουν απαντήσεις.

Σύμφωνα με το περιοδικό Αθλητική Επιστήμη και Φυσικοθεραπεία η ποσότητα της μείωσης της απόφραξης των πνευμόνων και επομένως η συνολική βελτίωση στις πνευμονικές λειτουργίες βρέθηκε να είναι πιο σημαντική με την παρέμβαση αερόβιας άσκησης από την παρέμβαση άσκησης αναπνοής. Έτσι, ένας συνδυασμός ασκήσεων αναπνοής και αερόβιας άσκησης θα πρέπει να ενσωματωθεί στο πρόγραμμα πνευμονικής αποκατάστασης.

Η μετα-ανάλυση 22 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών δείχνει ότι η λογική και αποτελεσματική άσκηση μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη λειτουργία των πνευμόνων, την ικανότητα άσκησης και την ποιότητα ζωής σε παιδιά με βρογχικό άσθμα. Επιβεβαίωσε επίσης την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε αυτές τις βαθμολογίες πνευμονικής λειτουργίας, ικανότητας άσκησης και ποιότητας ζωής, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση αναφοράς για την κλινική άσκηση αποκατάστασης παιδιών με άσθμα.

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τις μεγάλες διαφορές στον ειδικό τρόπο θεραπείας, ο χρόνος, η συχνότητα και η πορεία της νόσου στην αρχή της παρέμβασης μεταξύ των διαφόρων μελετών περιορίζονται από την ποιότητα και την ποσότητα των μελετών που περιλαμβάνονται και τα συγκεκριμένα κλινικά αποτελέσματα εξακολουθούν να είναι αμφιλεγόμενα. Επομένως, η διεξαγωγή RCT υψηλής ποιότητας, μεγάλου μεγέθους δείγματος είναι απαραίτητη για επαλήθευση και αξιολόγηση στο μέλλον (Liu et al. 2021).

Συμπερασματικά, τα ευρήματα από τις παραπάνω μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η επίδραση διαφορετικών ειδών άσκησης οδηγούν σε μείωση κινδύνου ασθματικών κρίσεων, μείωση βρογχόσπασμου με αποτέλεσμα βελτίωση της ποιότητας ζωής ασθματικών παιδιών (Hughes et al. 2014).

V.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

American College of Sports Medicine (1991). Guidelines for graded exercise testing and training.

Asthma and Exercise for Children (2015). *American Thoracic Society*,30,90-100.

Bar-Yishay E, Gur I, Inbar O, Neuman I, Dlin RA. (1982). Differences between swimming as stimuli for exercise-induced asthma. *Journal of applied Physiology*, 48,387–97.

Cabral L, Neder A, Nery E, Fernandes A. L,(1999). Short-term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. *Paediatr Child Health*, 22,536-40.

Committee on children with disabilities and committee on sports medicine. (1984). The asthmatic child's participation in sports and physical education. *Pediatrics*, 74 155–6.

Eisenberg SR, Jelalian E, Farrow M,(2020).Perceptions of asthma and exercise, and associations with weight status and asthma morbidity in urban children. *Academy of Pediatrics*. 20(1),55-62.

Garfinkel SK, Kesten S, Chapman KR, (1992). Physiologic and nonphysiologic determinants of aerobic fitness in mild to moderate asthma. *European Journal of applied physiology*,145, 741–745.

Huang SW, Veiga R, Sila U, Reed E, Hines S. (1989). The effect of swimming in asthmatic children-participants in a swimming program in the city of Baltimore. *Medicine and science in sports and exercise*,26 117–21.

Hughes D.(2014) .Childhood asthma and exercise. *Pediatrics & Child Health*,19,9,467-468.

Johnson C. C.(2015). Pediatric asthma incidence rates in the United States from 1980 to 2017. (2021). *Allergy Clinical Immunol.*, 27,148-164.

Khan DA. (2012). Exercise induced bronchoconstriction: burden and prevalence. *Allergy and Childhood Asthma*,33,1-6.

Lu KD, Forno E.(2020).Exercise and lifestyle changes in pediatric asthma. *Pub Medicine. journal of Sports Medicine*,6,41-52.

Privitera A., Privitera S. (2023). Physical exercise in adolescent's asthma. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 18, 924.

Rashmi R., Jhuma S., Kabra T, & Kumar S. (2019). Role of Breathing Exercises and Yoga/Pranayama in Childhood Asthma. *Pediatric review*, Volume 15, 3, 175-183.,41,81-86.

Respir J. (2022). Can physical exercise assist in controlling and reducing the severity of exercise-induced bronchospasm in children and adolescents? *Journal of Sports and Health*,51,8,320-327.

Sakshi T, Multani K.(2010) .Comparison of Breathing Exercises and Aerobic Exercise in Asthmatic Children. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, vol. 6,112-119.

Thio BJ, Nagelkerke AF,Ketel AG,(1996).Exercise-induced asthma and cardiovascular fitness in asthmatic children. *British journal of sport medicine*,51,207–209.

Timothy J. Craig DO. Dispenza M.C. (2013). Benefits of exercise in asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. Volume 110, issue 3.133-140.

Wang J.S(2009). The effects of a swimming intervention for children with asthma. *International journal of general medicine*, 7,621.

Wafa, S. W., Shahril, M. R., Ahmad, A., Zainuddin, L. R., Ismail, K. F., Aung, M. M., &Yusoff, N. A. (2016). Association between physical activity and health-related quality of life in children: a cross-sectional review. *American College of Sport Medicine*.

Wanrooij, V., Willeboordse, M.& Dompeling E., Van de Kant K. (2014). Exercise training in children with asthma. *Sports Medicine, World Health Organization*. 48,1024-1031.

Winn O.N(2021). Effect of high-intensity interval training in adolescents with asthma: The exercise for Asthma with Commando. *Joe's Journal of Sports and Health Science*, Volume 10, 4, 488-498.

Yang A. J.(2016).Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of bronchial asthma in children. *Chinese Medical Journal*, vol. 53(3),253–257.

Zhang X. Z,(2017).The Quality of Life and Related Factors Among Children with Asthma. Beijing University of Chinese Medicine, *Journal of sports science*, 19,229-236.

