



Ελληνική Εταιρεία Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης

Hellenic Society of Biochemistry
and Physiology of Exercise

Επιθεώρηση Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
7: 25-39, 2020

Reviews in Biochemistry and
Physiology of Exercise
7: 25-39, 2020

www.eevfa.gr/web/emag - ISSN 2407-960X

ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΔΙΑΜΕΣΕΣ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΕΣ

Αναστασία Χατζηκωστή¹, Αικατερίνη Μαρκοπούλου², Ανδρέας Ζαφειρίδης¹, Αφροδίτη
Μπούτου², Ιωάννης Στανόπουλος³, Γεωργία Πίτσιου³, Κωνσταντίνα Δίπλα¹

¹Εργαστήριο Φυσιολογίας και Βιοχημείας της Άσκησης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής &
Αθλητισμού, Σέρρες, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

²Πνευμονολογική Κλινική ΕΣΥ Γ.Ν.Θ. «Γ. Παπανικολάου», Θεσσαλονίκη

³Κλινική Αναπνευστικής Ανεπάρκειας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
Γ.Ν.Θ. «Γ. Παπανικολάου», Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Οι διάμεσες πνευμονοπάθειες (Interstitial Lung Disease, ILD), είναι μια ομάδα Πνευμονικών παθήσεων (> 300 είδη πνευμονοπαθειών), με ποικιλία κλινικοπαθολογοανατομικών χαρακτηριστικών. Οι πλέον συνήθεις ILD είναι η σαρκοείδωση, η ιδιοπαθής πνευμονική ίνωση (Idiopathic Pulmonary Fibrosis, IPF), η εξωγενής αλλεργική κυψελίτιδα, η διάμεση πνευμονοπάθεια σχετιζόμενη με νόσο του συνδετικού ιστού και η πνευμονοκονίωση. Κύρια κλινικά συμπτώματα είναι η δύσπνοια στην προσπάθεια και ο ξηρός βήχας. Σε μέτριο ή προχωρημένο στάδιο της νόσου κατά τη φυσική δραστηριότητα, συχνά παρατηρείται και σοβαρός αποκορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο. Η εξέλιξη της νόσου οδηγεί σε μειωμένη φυσική δραστηριότητα και έκπτωση της λειτουργικής κατάστασης των ασθενών και μείωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Τα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης έχουν προταθεί ως σημαντικό μέρος της αντιμετώπισης των ασθενών με ILD, καθώς μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών. Σκοπός αυτής της ανασκόπησης ήταν να παρουσιαστούν μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς με διάμεσες πνευμονοπάθειες και να σχολιαστούν παράμετροι, που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη στο σχεδιασμό ενός προγράμματος άσκησης με βάση τις ιδιαιτερότητες της πάθησής τους.

Διεύθυνση αλληλογραφίας

Κωνσταντίνα Δίπλα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Εργαστήριο Φυσιολογίας και Βιοχημείας της Άσκησης
ΤΕΦΑΑ Σερρών
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
e-mail: kdipla@phed-sr.auth.gr
Τηλ: 2310991087, κιν: 6976005862

1. Εισαγωγή

Οι διάμεσες πνευμονοπάθειες (Interstitial Lung Disease, ILD), γνωστές και ως διάχυτες διάμεσες πνευμονοπάθειες, είναι μια λιγότερο συχνή, αλλά με αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης, ετερογενής ομάδα πνευμονικών παθήσεων (>300 είδη πνευμονοπαθειών), με ποικιλία κλινικών εκδηλώσεων και παθολογοανατομικών ευρημάτων, οι οποίες εμφανίζουν κοινά παθοφυσιολογικά χαρακτηριστικά. Η ιδιοπαθής πνευμονική ίνωση (Idiopathic Pulmonary Fibrosis, IPF), μια σοβαρή διάμεση πνευμονοπάθεια, με διάμεσο χρόνο επιβίωσης 3-5 έτη απαρτίζει το 30% των ILD (4). Βασικό χαρακτηριστικό των ILD είναι η προσβολή του διάμεσου ιστού του πνεύμονα, με τις παθολογοανατομικές βλάβες να εντοπίζονται στο κυψελιδικό επιθήλιο, στη βασική μεμβράνη, στα πνευμονικά τριχοειδή και στον περιαγγειακό και περιλεμφικό ιστό. Οι μορφολογικές μεταβολές συνδέονται με την εμφάνιση λειτουργικών μεταβολών. Από τις διάμεσες πνευμονοπάθειες ορισμένες νόσοι (~35%) έχουν γνωστή αιτία (φάρμακα, χημικές ουσίες, κ.λπ.) και ορισμένες είναι αγνώστου αιτίας και προέλευσης (~65%). Οι πλέον συνήθεις ILD είναι η σαρκοείδωση, η IPF, η εξωγενής αλλεργική κυψελίτιδα (πνευμονίτιδα εξ υπερευαισθησίας), η διάμεση πνευμονοπάθεια σχετιζόμενη με νόσο του συνδετικού ιστού, η πνευμονοκονίωση (π.χ. αμιάντωση) και διάμεση πνευμονοπάθεια που προκαλείται από φαρμακευτική αγωγή για τη θεραπεία άλλων παθήσεων (14).

Οι διάμεσες πνευμονοπάθειες συνήθως εμφανίζουν υποξεία εκδήλωση. Κύρια κλινικά συμπτώματα είναι δύσπνοια στην προσπάθεια και ξηρός βήχας. Σε μέτριο ή προχωρημένο στάδιο της νόσου κατά τη φυσική δραστηριότητα, ορισμένοι ασθενείς με ILD και κυρίως ασθενείς με IPF, παρουσιάζουν κοφτή, ρηχή αναπνοή, η οποία επιδεινώνεται κατά την εκτέλεση πιο έντονης σωματικής άσκησης, ανάλογα με τη σοβαρότητα της νόσου. Συχνός είναι και ο σοβαρός αποκορεσμός της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο κατά την κόπωση (22). Η θεραπεία των ILD ποικίλλει ανάλογα με την πάθηση. Κάποιες παθήσεις, όπως η σαρκοείδωση και η εξωγενής αλλεργική κυψελίτιδα (EAK) ανταποκρίνονται σε κορτικοστεροειδή ή άλλα ανοσοκατασταλτικά ή/και απομάκρυνση του υπεύθυνου βλαπτικού αντιγόνου (EAK). Ωστόσο, σε κάποιες παθήσεις, όπως η IPF, παρά τις πρόσφατες εξελίξεις στη φαρμακευτική αντιμετώπιση (χρήση δύο αντιινωτικών φαρμάκων, της πιρφενιδόνης και της νιντεντανίμπης), η πορεία της νόσου δεν είναι αναστρέψιμη (21). Παρά τη θεραπεία, κάποιες μορφές ILD επιδεινώνονται προοδευτικά και ενδέχεται να χρειαστεί μεταμόσχευση πνεύμονα.

Η εξέλιξη της νόσου οδηγεί σε μειωμένη φυσική δραστηριότητα και έκπτωση της λειτουργικής κατάστασης των ασθενών και σε μείωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Συνεπώς, κρίνονται απαραίτητες οι παρεμβάσεις, που θα βελτιώσουν τη σωματική και ψυχολογική κατάσταση των ασθενών. Επιπρόσθετα, παρότι οι περισσότερες μορφές θεραπείας εστιάζονται στους πνεύμονες, η γενικευμένη φλεγμονή που παρατηρείται στους ασθενείς με ILD, αυξάνει τον κίνδυνο θανάτου από συννοσηρότητες και κυρίως από καρδιαγγειακή νόσο (8). Η φλεγμονή αλλά και η ακινησία, επηρεάζουν τους σκελετικούς μυς και συμβάλλουν στη μειωμένη ικανότητα άσκησης (44).

Η άσκηση στα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης έχει προταθεί ως σημαντικό μέρος της θεραπείας των ασθενών με αναπνευστικές παθήσεις, καθώς μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών (2). Μέχρι πρόσφατα, τα προγράμματα αποκατάστασης απευθύνονταν κυρίως σε ασθενείς με Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και στην πλειονότητα των ερευνητικών πρωτοκόλλων συμμετείχε μόνο αυτή η κατηγορία ασθενών. Νεότερες μελέτες όμως έδειξαν ότι η πνευμονική αποκατάσταση μπορεί να είναι ωφέλιμη και για τους ασθενείς με ILD, καθώς βελτιώνει την ικανότητα για φυσική δραστηριότητα/άσκηση και τη γενικότερη κατάσταση της υγείας των ασθενών, σε σύγκριση με τη συνήθη/συμβατική περίθαλψη (9, 24, 38). Ωστόσο, οι δημοσιευμένες μελέτες είναι επί του παρόντος περιορισμένες, και οι πληθυσμοί ασθενών στους οποίους αναφέρονται μικροί, ενώ και

οι αναφορές της πνευμονικής αποκατάστασης στις συστάσεις των διεθνών κατευθυντήριων οδηγιών για ασθενείς με διάμεσες πνευμονοπάθειες, δεν είναι εκτεταμένες (6, 39).

Σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι να παρουσιαστούν μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς με διάμεσες πνευμονοπάθειες και να σχολιαστούν παράμετροι, που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη στο σχεδιασμό ενός προγράμματος άσκησης με βάση τις ιδιαιτερότητες της πάθησής τους.

2. Προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης σε ασθενείς με διάμεσες πνευμονοπάθειες

Τα προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν σε ασθενείς με ILD περιλάμβαναν κυρίως σωματική άσκηση (με στόχο τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης, της ισορροπίας και της κινητικότητας), αναπνευστικές ασκήσεις, εκπαίδευση του ασθενή και του οικογενειακού περιβάλλοντος (ως προς την ορθή εκτέλεση της άσκησης, την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων, αλλά και ενημέρωση για τη νόσο), διαιτολογική και ψυχολογική υποστήριξη (8, 14, 18, 33). Μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αναπνευστικής αποκατάστασης σε ασθενείς με ILD παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Στην πλειονότητα των μελετών στο πρόγραμμα αποκατάστασης συμμετείχαν εξωνοσοκομειακοί ασθενείς με ILD και κυρίως με IPF. Όπως περιγράφεται σε μετα-ανάλυση από τους Downman et al. (2014)(8), αλλά και όπως φαίνεται και από τις πιο πρόσφατες μελέτες, οι ασθενείς με ILD μετά από συστηματική συμμετοχή σ' ένα πρόγραμμα αποκατάστασης παρουσίασαν οφέλη στη λειτουργική τους ικανότητα (στην καρδιοαναπνευστική λειτουργία και στη δύναμη των κάτω άκρων), με μείωση ή καθυστέρηση εμφάνισης συμπτωμάτων (δύσπνοια, βήχα) κατά τη φυσική δραστηριότητα. Επίσης, παρουσιάστηκε βελτίωση στην ποιότητα ζωής και μείωση στο επίπεδο άγχους των ασθενών. Μικρός αριθμός μελετών εξέτασε επίσης την αποτελεσματικότητα της άσκησης στο σπίτι (Home-based rehabilitation). Συνολικά οι μελέτες αναφέρουν θετικά αποτελέσματα (αύξηση στην απόσταση της 6-λεπτης βάρδισης, βελτίωση δύσπνοιας και ποιότητας ζωής), όταν υπήρχε αρχική εκπαίδευση και μερική επίβλεψη στο πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι (43, 28, 32). Όταν όμως το πρόγραμμα εκτελούνταν στο σπίτι χωρίς επίβλεψη, η συμμόρφωση των ασθενών ήταν χαμηλή, με αποτέλεσμα οι ασθενείς να μην παρουσιάζουν παρόμοια βελτίωση, συγκριτικά με αυτήν που αναφέρεται στα δια ζώσης προγράμματα (46).

Τα βασικά χαρακτηριστικά των προγραμμάτων άσκησης, που ακολουθήθηκαν στις διάφορες μελέτες παρουσιάζονται επίσης στον Πίνακα 1. Οι μελέτες τονίζουν ότι ο σχεδιασμός του προγράμματος άσκησης, αλλά και γενικότερα της πνευμονικής αποκατάστασης, θα πρέπει να ακολουθεί εξατομικευμένη προσέγγιση, λαμβάνοντας υπ' όψη τα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενούς.

2.1 Αξιολόγηση των ασθενών πριν την έναρξη του προγράμματος αποκατάστασης

Για την εκτίμηση της κατάστασης της υγείας του ασθενούς αλλά και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών της άσκησης, οι ασθενείς υποβλήθηκαν αρχικά σε δοκιμασίες αξιολόγησης, που πραγματοποιήθηκαν σε νοσοκομειακές μονάδες ή σε ειδικά πνευμονολογικά κέντρα. Οι δοκιμασίες αξιολόγησης που αναφέρονται στις μελέτες, εκτίμησαν κυρίως το επίπεδο της καρδιοαναπνευστικής κατάστασης των ασθενών και της λειτουργικότητας του μυοσκελετικού συστήματος. Βασικοί στόχοι ήταν: α) η αξιολόγηση της ικανότητας εκτέλεσης μυϊκού έργου, β) οι μεταβολές της πνευμονικής λειτουργίας, γ) η εκτίμηση των ορίων ασφάλειας του προγράμματος, και δ) η εκτίμηση της ανάγκης συμπληρωματικού οξυγόνου κατά την άσκηση. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν: α) μέγιστες δοκιμασίες (αυξανόμενης έντασης) με εργοσπιρομέτρηση (καρδιοαναπνευστική δοκιμασία άσκησης, CPET) για τον προσδιορισμό της κορυφαίας πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2peak}), του αναπνευστικού κατωφλιού (ventilator anaerobic threshold,

Πίνακας 1. Αποτελέσματα μελετών που εφάρμοσαν προγράμματα πνευμονικής αποκατάστασης σε ασθενείς με Διάμεσες Πνευμονοπάθειες (ILD)

Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Διάρκεια και FITT παρέμβασης	Αποτελέσματα
Foster & Thomas, 1990 (12)	ILD (n=7)	4 εβδομάδες, 4 συνεδρίες/εβδομάδα Αερόβια άσκηση, 45 min & ασκήσεις ενδυνάμωσης άνω άκρων με αντιστάσεις	↑ Απόστασης 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης
Najiet al., 2006 (25)	Ασθενείς με ILD (n=35) ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα (n=26)	8 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, FIITδεν περιγράφεται Αερόβια άσκηση	Βελτίωση δύσπνοιας (κλίμακα Borg) ↓ Άγχους & κατάθλιψης (ερωτηματολόγιο CRDQ) Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Jastrzebski et al., 2006 (19)	Ασθενείς με IPF (n=31)	Αρχικά για 4 εβδομάδες, 7 συνεδρίες/εβδομάδα και στη συνέχεια άσκηση στο σπίτι (<i>Home based</i>) ως 12 εβδομάδες Αερόβια άσκηση, 30 min & αναπνευστικές ασκήσεις	Βελτίωση δύσπνοιας (κλίμακα Borg) ↑ BDI Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Nishiyama et al., 2008 (27)	Ασθενείς με IPF (n=30)	10 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, 20 min (στο 80% της 6-λεπτης βάρδισης) & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση ποιότητας ζωής(ερωτηματολόγιο SGQR)
Holland et al, 2008 (15)	Ασθενείς με ILD [n=57: IPF (n=34)]	8 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, 30 min (στο 80% της 6-λεπτης βάρδισης) & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης ↓ Δύσπνοιας(mMRC) ↓ Άγχους και κατάθλιψης(ερωτηματολόγιο CRDQ)
Ferreira, etal., 2009 (11)	Ασθενείς με ILD [n=57: IPF (n=34), Σκληρόδερμα (n=3), άλλες ILD (n=4)]	6-8 εβδομάδες, 2-3 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση (στο 80% της 6-λεπτης βάρδισης), αναπνευστικές ασκήσεις & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση δύσπνοιας (κλίμακα Borg)

Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Διάρκεια και FITT παρέμβασης	Αποτελέσματα
Ozalevli et al., 2010 (28)	Ασθενείς με IPF [n=15: Άσκηση στο σπίτι (Home-based)]	12 εβδομάδες, 5 μέρες/εβδομάδα, 3 φορές/μέρα (10min) Άσκηση στο σπίτι (Home-based) με καθημερινή τηλεφωνική επίβλεψη & με γραπτές οδηγίες, βάρδια 15-30 min/μέρα, αναπνευστικές ασκήσεις (ημίκλειστα χείλη & διαφραγματική αναπνοή) & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων & λειτουργικές ασκήσεις (sit-to-stand με χρήση καρέκλας)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδιας (+45 m) Βελτίωση δύσπνοιας (mMRC) & κόπωσης κάτω άκρων, λιγότερος αποκορεσμός σε καθημερινές δραστηριότητες, βελτίωση ποιότητας ζωής ↔ Δείκτες σπιρομέτρησης
Rammaert B, et al. 2011(32)	Ασθενείς με IPF (n=17, ολοκλήρωσαν οι 13 ασθενείς) Άσκηση στο σπίτι (Home-based)]	8 εβδομάδες, 5 μέρες/εβδομάδα, 30-45 min/μέρα Άσκηση στο σπίτι (Home-based) με εβδομαδιαία επίβλεψη, αερόβια (ποδήλατο), ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων & λειτουργικές ασκήσεις (σκαλοπάτια)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδιας/καρδιακή συχνότητα ↑ Διάρκειας δοκιμασίας αντοχής, βελτίωση δύσπνοιας άσκησης (Borg) και ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SF-36) ↔ Δείκτες σπιρομέτρησης
Hollandet al., 2012(16)	Ασθενείς με ILD [n=44: IPF (n=25)]	8 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση (στο 80% της 6-λεπτης βάρδιας), αναπνευστικές ασκήσεις & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδιας ↑ FVC
Ryerson et al., 2014(35)	Ασθενείς με ILD [n=54, IPF (n=22)]	6-9 εβδομάδες, 3-5 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, >20 min (3-6/10 κλίμακα δύσπνοιας Borg)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδιας ↓ Άγχους και κατάθλιψης (Ερωτηματολόγιο CRDQ) Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Keyser et al., 2015(20)	Ασθενείς με IPF (n=18)	10 εβδομάδες, 3 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, 30 min (στο 70-80% HRR)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδιας ↑ Χρόνου εμφάνισης VAT Βελτίωση κόπωσης κάτω άκρων (κλίμακα Borg)

Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Διάρκεια και FITT παρέμβασης	Αποτελέσματα
Tomioaka et al., 2016 (40)	Ασθενείς με IPF και εμφύσημα (n=17), ΧΑΠ (n=49)	3 εβδομάδες ενδονοσοκομειακής αποκατάστασης, Αερόβια άσκηση (5/10 κλίμακα δύσπνοιας Borg), αναπνευστικές ασκήσεις, ασκήσεις σε σκαλοπάτια, & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης και στις δύο ομάδες ↑ FVC και στις δύο ομάδες Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR) στους ασθενείς με IPF & εμφύσημα
Dowman, et al., 2017(9)	Ασθενείς με IPF [n=142: πρόγραμμα αποκατάστασης (n=72), Ομάδα ελέγχου (n=68)]	8 εβδομάδες 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, 30 min (στο 80% της 6-λεπτης βάρδισης και 70% HRR)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Tonelli et al. 2017, (41)	Ασθενείς με ILD (n=41)	24 εβδομάδες, 6 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση (διάδρομο, ποδήλατο), αναπνευστικές ασκήσεις & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης, ↑ Παραγόμενου έργου (Peak work rate), ↑ Χρόνου κόπωσης & εμφάνισης συμπτωμάτων Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Perez-Bogerd et al., 2018 (31)	Ασθενείς με IPF (n=60)	6-μηνες, 60 συνεδρίες, 3 πρώτους μήνες 3 συνεδρίες/εβδομάδα, μετά 2 συνεδρίες/εβδομάδα (90 min/συνεδρία), Αερόβια άσκηση, 30 min (ποδήλατο στο 60%-85% των peak Watts, βάρδιση στο 75%-110% της 6-λεπτης βάρδισης) & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης ↑ Παραγόμενου έργου (Peak work rate) ↑ Μυϊκής δύναμης κάτω άκρων Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Wickerson et al. 2018 (45)	Ασθενείς με ILD [n=375: IPF (n=214)] σε λίστα για μεταμόσχευση	>4 εβδομάδες, 3 συνεδρίες/εβδομάδα, 90 min/συνεδρία Αερόβια άσκηση [ένταση μέχρι το 85% μέγιστης καρδιακής συχνότητας, ανάλογα με κορεσμό SpO ₂ (≥88%), δύσπνοια μέτρια με κάπως υψηλή (Borg 3-4/5), & στο 70-80% της 6-λεπτης βάρδισης], συνεχόμενη ή με διαλείμματα (2-3 sets) ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων, διατακτικές ασκήσεις	Αύξηση της ανάγκης συμπληρωματικού οξυγόνου με την πάροδο του χρόνου Η υποξαιμία άσκησης μπορεί να μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης

Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Διάρκεια και FITT παρέμβασης	Αποτελέσματα
Devani et al. 2019 (αναδρομική μελέτη) (7)	Ασθενείς με IPF (n=100, ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα 79 ασθενείς)	8 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση, 30 min (στο 80% της 6-λεπτης βάρδισης)	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης ↑ Μυϊκής δύναμης των άνω και κάτω άκρων ↓ Δύσπνοιας, Βελτίωση άγχους & κατάθλιψης (ερωτηματολόγιο CRDQ)
Rokach et al. 2019(34)	Ασθενείς με ILD [n=153: IPF (n=59)]	12-24 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα, Αερόβια άσκηση & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR)
Pedro et al. 2019 (αναδρομική μελέτη) (30)	Ασθενείς με ILD (n=31) και ΧΑΠ (n=50)	>8 εβδομάδες, FITT δεν περιγράφεται	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης και στις δύο ομάδες ασθενών (ILD +49m, ΧΑΠ +54m) ↓ Καρδιακής συχνότητας στη 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης ↓ Κόπωσης κάτω άκρων Βελτίωση δύσπνοιας (ερωτηματολόγιο mMRC)
Butler et al., 2019(3)	Ασθενείς με ILD (n=66) και ΧΑΠ (n=242), 230 [ενδοσσοκομειακοί (75%) και 78 εξωσσοκομειακοί ασθενείς (25%)]	10 εβδομάδες, Ενδοσσοκομειακοί ασθενείς: Αερόβια άσκηση & μυϊκή ενδυνάμωση (45-60 min, εναλλαγή ανά συνεδρία) 5 συνεδρίες/εβδομάδα, 2 φορές την ημέρα, 4-6 εβδομάδες Εξωσσοκομειακοί ασθενείς: Αερόβια άσκηση & μυϊκή ενδυνάμωση (45-60 min, εναλλαγή ανά συνεδρία), αναπνευστικές ασκήσεις (30 min) για 2 εβδομάδες, μετά οδηγίες για άσκηση στο σπίτι (<i>Home-based</i>) χωρίς επίβλεψη 4 φορές/εβδομάδα.	Οι συν-νοσηρότητες ασθενών επηρέασαν τη βελτίωση μετά από το πρόγραμμα Μικρότερη βελτίωση σε ασθενείς με ILD μεγαλύτερης ηλικίας με συν-νοσηρότητες
Sciriha, et al. 2019(36)	Ασθενείς με ILD [αποκατάσταση (n=60), ομάδα ελέγχου (n=60)]	12 εβδομάδες, 2 συνεδρίες/εβδομάδα (120 min/ συνεδρία), Αερόβια άσκηση (στο 70% μέγιστης καρδιακής συχνότητας), αναπνευστικές ασκήσεις & ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης άνω και κάτω άκρων	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση δύσπνοιας (Borg, ερωτηματολόγιο mMRC) ↔ δείκτες σπιρομέτρησης

Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Διάρκεια και FITT παρέμβασης	Αποτελέσματα
Yuen et al., 2019(46)	Ασθενείς με IPF [n=20: Άσκηση στο σπίτι (Home-based) (n=10), ομάδα ελέγχου (Wii, videogame, n=10)]	12 εβδομάδες, 3 μέρες/εβδομάδα, 30 min/μέρα Άσκηση στο σπίτι (<i>Home-based</i>) χωρίς επίβλεψη (WiiFit άσκηση)	Συμμόρφωση στο πρόγραμμα άσκησης πολύ χαμηλή (20%) Όχι βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο SGQR) ↓ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης (-22 m ομάδα άσκησης vs -60 m ομάδα ελέγχου)
Wallaert et al. 2019 (43)	Ασθενείς με ILD [n=112: IPF (n=61)]	12 μήνες, άσκηση στο σπίτι (<i>Home-based</i>) 90-min συνεδρία/εβδομάδα με επίβλεψη για 2 μήνες, χωρίς επίβλεψη τις υπόλοιπες μέρες. Παρακολούθηση με επίσκεψη ανά 2 μήνες στη συνέχεια	↑ Απόστασης 6-λεπτης βάρδισης Βελτίωση άγχους & κατάθλιψης (ερωτηματολόγιο HADS Anxiety score), Βελτίωση ποιότητας ζωής (ερωτηματολόγιο VSRQ)

ILD (interstitial lung disease): διάμεσες πνευμονοπάθειες, IPF (idiopathic pulmonary fibrosis): ιδιοπαθής πνευμονική ίνωση, ΧΑΠ: Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια, FVC (forced vital capacity): δυναμική ζωτική χωρητικότητα, VO_{2peak} (Peak Volume of oxygen uptake): κορυφαία πρόσληψη οξυγόνου, VAT (Ventilatory Anaerobic Threshold): αναπνευστικό (αναερόβιο) κατώφλι, mMRC (Medical Research Council Scale): κλίμακα δύσπνοιας στη καθημερινή ζωή, SGRQ (St. George Respiratory Questionnaire): ερωτηματολόγιο ποιότητας ζωής νοσοκομείου St. George, CRDQ (Chronic Respiratory Diseases Questionnaire): ερωτηματολόγιο ποιότητας ζωής χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων, BDI (Baseline dyspnea index): δείκτης δύσπνοιας, HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) κλίμακα άγχους και κατάθλιψης, SF-36 (Short Form-36) ερωτηματολόγιο ποιότητας ζωής, FITT (frequency, intensity, time, type: συχνότητα, ένταση, διάρκεια, είδος άσκησης

VAT), οι οποίες ακολουθήθηκαν και από δοκιμασίες υπομέγιστης άσκησης σταθερού φορτίου (constant work rate endurance test) στο 70-80% του μέγιστου έργου, που σημειώθηκε στην προηγούμενη δοκιμασία, β) υπομέγιστες δοκιμασίες πεδίου, όπως η 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης, η παλίνδρομη δοκιμασία βάρδισης προοδευτικά αυξανόμενης έντασης (incremental shuttle walk test, ISWT) και η παλίνδρομη δοκιμασία βάρδισης σταθερής έντασης (endurance shuttle walk test, ESWT). Πέρα από την εκτίμηση της αερόβιας ικανότητας, αξιολογήθηκε η δύναμη των άνω και κάτω άκρων και η ευκινησία με τις δοκιμασίες “Time Up and Go” (δοκιμασία ανόρθωσης από καρέκλα, βάρδισης 3 μέτρων και επιστροφή στην καρέκλα) ή “Sit to Stand” (δοκιμασία επαναλαμβανόμενων άρσεων από καρέκλα διάρκειας 30 s ή 1 min).

2.2 Αναπνευστικές ασκήσεις

Ένας από τους κύριους στόχους των προγραμμάτων αποκατάστασης ήταν η εκμάθηση αποτελεσματικότερης αναπνοής. Παρότι στην πλειονότητα των μελετών δε δίνονται αναλυτικές πληροφορίες για το πρόγραμμα των αναπνευστικών ασκήσεων που ακολουθήθηκε, σε ορισμένες μελέτες αναφέρονται ως τεχνικές αναπνοής, η αναπνοή με ημίκλειστα χείλη (pursed lip breathing, PLB) και η διαφραγματική αναπνοή. Οι παραπάνω τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν κυρίως με βάση τα ευρήματα μελετών, που πραγματοποιήθηκαν σε ασθενείς με ΧΑΠ (23). Οι μελέτες αυτές έδειξαν ότι η τεχνική με PLB μπορεί να μειώσει τη δύσπνοια κατά την άσκηση, μέσω της αύξησης του αναπνεόμενου όγκου αέρα (Tidal Volume) και του τελοεκπνευστικού όγκου αέρα (end-expiratory lung volume) (37) και να συμβάλλει στη μείωση της υπερδιάτασης των πνευμόνων κατά την άσκηση σε ασθενείς με ΧΑΠ(26). Επίσης, μετα-ανάλυση των Mayeretal (2017)(23) έδειξε ότι η αναπνοή με ημίκλειστα χείλη κατά την άσκηση σε ασθενείς με ΧΑΠ, βοηθά στη μείωση της συχνότητας των αναπνοών και της μεγάλης αύξησης του πνευμονικού αερισμού σε υπομέγιστη άσκηση (έναντι άσκησης χωρίς την τεχνική) και ενεργοποιεί το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα (23). Με βάση προηγούμενα δημοσιευμένα δεδομένα, οι αναπνευστικές ασκήσεις φαίνονται να είναι χρήσιμες και σε ασθενείς με ILD, βελτιώνοντας κυρίως την ταχύπνοια. Ωστόσο, η πρόσφατη μελέτη των Parisien-La Salle et al. (2019)(29) με εφαρμογή της μεθόδου με ημίκλειστα χείλη σε ασθενείς με ILD, δεν έδειξε βελτίωση στη δύσπνοια κατά τη διάρκεια της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης συγκριτικά με τη συνήθη αναπνοή τους (29). Στην παραπάνω μελέτη όμως δεν υπήρξε περίοδος εκπαίδευσης των ασθενών στην αναφερθείσα τεχνική αναπνοής και οι ασθενείς ήταν συνδεδεμένοι σε φορητό εργοσπιρόμετρο στη διάρκεια της 6-λεπτης δοκιμασίας βάρδισης. Συνεπώς, είναι πιθανό οι ασθενείς να μην μπορούσαν να εφαρμόσουν σωστά την τεχνική αναπνοής κατά την 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης. Καθώς η διεθνής βιβλιογραφία για τα οφέλη των τεχνικών της αναπνοής σε ILD είναι σχετικά μικρή και οι αναφορές στις συστάσεις των διεθνών κατευθυντήριων οδηγιών δεν είναι εκτεταμένες, το θέμα χρήζει περισσότερης μελέτης.

2.3 Χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης

Τα χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης εξαρτώνται από τη σοβαρότητα της πάθησης, τις συννοσηρότητες (και γενικά το ιστορικό του ασθενούς) τη λειτουργική ικανότητα του ασθενούς και την προηγούμενη εμπειρία άσκησης. Οι στόχοι και ο ιδανικός αριθμός συνεδριών άσκησης τίθενται κυρίως με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμασιών αξιολόγησης (με μέγιστη ή υπομέγιστη άσκηση, όπως προαναφέρθηκε). Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Πνευμονολογικής Εταιρείας, αλλά και άλλων οργανισμών για τα προγράμματα αποκατάστασης προς το παρόν, εστιάζονται στους ασθενείς με ΧΑΠ και δε διαφοροποιούνται ως προς τα χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης σε ασθενείς με ILD (33, 42), καθώς ο αριθμός των μελετών στους ασθενείς αυτούς είναι σχετικά μικρός. Όμως, όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν σημαντικές διαφορές όχι μόνο στην παθοφυσιολογία ανάμεσα σε ILD και ΧΑΠ, αλλά και στη βαρύτητα του αποκορεσμού που μπορεί να παρατηρηθεί κατά την άσκηση (μεγαλύτερος

σε ασθενείς με IPF)(10). Συνεπώς, είναι σημαντικό να εξετασθούν και να σχολιαστούν τα επί μέρους χαρακτηριστικά της άσκησης σύμφωνα με την αρχή FITT (Frequency, Intensity, Type, Time of exercise) σε ασθενείς με ILD (Πίνακας 1).

2.3.1. Διάρκεια προγραμμάτων αποκατάστασης/άσκησης: Τα περισσότερα προγράμματα άσκησης σε ασθενείς με ILD είχαν διάρκεια 6-9 εβδομάδες (πίνακας 1), με ελάχιστη διάρκεια τις 4-6 εβδομάδες. Αποτελέσματα πρόσφατων μελετών πρότειναν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη λειτουργική ικανότητα των ασθενών μετά από προγράμματα μεγαλύτερης διάρκειας (12-24 εβδομάδες, μέχρι και 6 μήνες) (31, 41).

2.3.2. Συχνότητα Άσκησης: Στην πλειονότητά τους, τα προγράμματα άσκησης σε ασθενείς με ILD είχαν συχνότητα 2-3 συνεδρίες ανά εβδομάδα. Παράλληλα παρέχονταν στους συμμετέχοντες και οδηγίες για βελτίωση της φυσικής τους δραστηριότητας και αναπνευστικές ασκήσεις στο σπίτι, οι οποίες έπρεπε να εφαρμόζονται καθημερινά.

2.3.3. Ένταση της Αερόβιας Άσκησης: Η ένταση της αερόβιας άσκησης ήταν στο 60-85% του μέγιστου φορτίου (Watts), που επιτεύχθηκε στη δοκιμασία αξιολόγησης (για το ποδήλατο), ή στο 60-70% της εφεδρικής καρδιακής συχνότητας (για το διάδρομο), ή στο 60-80% της επιτευχθείσας ταχύτητας κατά την 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης (για διάδρομο). Σε ορισμένες μελέτες αναφέρθηκε ότι υψηλότερες εντάσεις αερόβιας άσκησης, όπως στο 80% της ταχύτητας βάρδισης που επιτεύχθηκε κατά την 6-λεπτη δοκιμασία, παρ' ότι χρησιμοποιείται στους ασθενείς με ΧΑΠ, δεν ήταν ανεκτές σε όλους τους ασθενείς με ILD και κυρίως σε ασθενείς με IPF. Συμπερασματικά, καθώς οι ασθενείς με IPF συχνά παρουσιάζουν μεγαλύτερο αποκορεσμό στην άσκηση συγκριτικά με ασθενείς με άλλες αναπνευστικές παθήσεις (όπως ΧΑΠ) με παρόμοια βαρύτητα νόσου(10), πιθανά η ένταση της αερόβιας άσκησης θα πρέπει να είναι μικρότερη σε ασθενείς με IPF. Κατά πόσο η εφαρμογή χαμηλότερων εντάσεων άσκησης σε ασθενείς με IPF θα έχει μεγαλύτερα οφέλη, χρήζει περαιτέρω μελέτης.

2.3.4. Είδος Αερόβιας Άσκησης: Η αερόβια άσκηση στην πλειονότητα των μελετών πραγματοποιήθηκε σε ποδήλατο ή/και σε κυλιόμενο τάπητα. Η συνεχόμενη αερόβια άσκηση σταθερής έντασης χρησιμοποιήθηκε στην πλειονότητα των μελετών.

2.3.5. Χρόνος Αερόβιας Άσκησης: Η διάρκεια της άσκησης εξαρτάται από τη φυσική κατάσταση, την ηλικία και τις συν-νοσηρότητες του ασθενή. Σε ορισμένες μελέτες αναφέρεται ότι σε αρχικά επίπεδα, εξαιτίας της εμφάνισης αποκορεσμού, δύσπνοιας, δυσφορίας ή άλλων συμπτωμάτων, η διάρκεια κάθε συνεδρίας άσκησης ήταν περιορισμένη (9, 17, 38). Σε αρχικά επίπεδα ο χρόνος άσκησης σταθερής υπομέγιστης αερόβιας άσκησης ήταν περίπου 15 λεπτά, ενώ αργότερα αυξάνονταν στα 25-30 λεπτά.

2.3.6. Μυϊκή ενδυνάμωση: Σημαντικό στοιχείο των προγραμμάτων άσκησης αποτελούσαν οι ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης των άνω και κάτω άκρων (1). Ασκήσεις με μικρά βάρη και ελαστικούς ιμάντες εφαρμόστηκαν στην πλειονότητα των μελετών (Πίνακας 1). Το ακριβές πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης, που ακολουθήθηκε περιγράφεται αναλυτικά σε μικρό μόνο αριθμό μελετών. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν κυρίως 5-8 μεγάλες μυϊκές ομάδες (όπως ενδυνάμωση τετρακεφάλων μυών, γλουτιαίων, μυών στήθους και πλάτης και άνω άκρων), 2-3 σετ, κυρίως με χαμηλή επιβάρυνση (50-60% της μέγιστης επανάληψης). Επιπρόσθετα, παρότι η ισορροπία και η ευκινησία είναι σημαντικές παράμετροι στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ασθενών, οι ασκήσεις ισορροπίας και οι διατακτικές ασκήσεις αναφέρονται μόνο σε ελάχιστο αριθμό μελετών. Σε ορισμένες μελέτες έγινε εξάσκηση σε καθημερινές δραστηριότητες, όπως ανέβασμα σκαλοπατιών.

2.3.7. Σημεία προσοχής κατά την άσκηση – χρήση συμπληρωματικού οξυγόνου: Στη διάρκεια της άσκησης στους ασθενείς με ILD, ιδιαίτερη προσοχή δινόταν στην αξιολόγηση του κορεσμού αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο, της καρδιακής συχνότητας με παλμικό οξύμετρο και της κλίμακας του Borg για την εκτίμηση της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης και της δύσπνοιας (13). Επίσης, γινόταν χρήση συμπληρωματικού οξυγόνου, σε ασθενείς που εμφάνιζαν υποξαιμία στην ηρεμία ή σε ασθενείς που εμφάνιζαν υποξαιμία στην άσκηση (κορεσμός <88%) (5). Σε μελέτη των Wickerson et al. αναφέρεται ότι ασθενείς με ILD προχωρημένου σταδίου είχαν

υψηλότερες ανάγκες σε οξυγόνο κατά την εκτέλεση μέτριας έντασης άσκησης σε σύγκριση με ασθενείς με άλλες αναπνευστικές παθήσεις (45). Οι απαιτήσεις σε ορισμένους ασθενείς αυξάνονταν με την πάροδο του χρόνου, ακολουθώντας την εξέλιξη της νόσου(45). Η εμφάνιση βαρύτερης υποξαιμίας στην κόπωση, οδήγησε σε τροποποίηση του προγράμματος άσκησης και αλλαγές στην ένταση της άσκησης (45).

2.4 Αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων άσκησης

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών, ο σχεδιασμός των προγραμμάτων άσκησης στους ασθενείς με ILD, βασίστηκε στις θεμελιώδεις αρχές άσκησης που ισχύουν για τους ασθενείς με ΧΑΠ, με κύριο στόχο την επιμήκυνση του χρόνου άσκησης και τη βελτίωση της ικανότητας εκτέλεσης σωματικού έργου χωρίς εμφάνιση συμπτωμάτων (8, 33). Στόχος των προγραμμάτων άσκησης/αποκατάστασης ήταν να καταστήσουν τους ασθενείς ικανούς να εκτελούν σε επαρκή βαθμό τις δραστηριότητες της καθημερινής τους ζωής, χωρίς την εμφάνιση έκδηλης δύσπνοιας. Για να επιτευχθεί αυτό δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, την αύξηση της δύναμης και τη βελτίωση της λειτουργικότητας των αναπνευστικών αλλά και των υπόλοιπων σκελετικών μυών.

Συστηματικά προγράμματα άσκησης σε ασθενείς με ILD εκτός από τη βελτίωση του χρόνου άσκησης, της μυϊκής δύναμης και γενικά της φυσικής κατάστασης (8, 39), επέφεραν σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής, στη δύσπνοια, στο άγχος και στην κατάθλιψη (Πίνακας 1). Οι παραπάνω μεταβλητές αξιολογήθηκαν με χρήση ερωτηματολογίων [όπως το St. George Respiratory Questionnaire για ποιότητα ζωής, το Medical Research Council Scale για δύσπνοια (mMRC), το Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) για το άγχος και κατάθλιψη]. Επιπρόσθετα, τα προγράμματα με επίβλεψη, ακόμη και όταν εφαρμόζονταν στο σπίτι, φάνηκαν να είναι πιο αποτελεσματικά σε σύγκριση με τα προγράμματα χωρίς επίβλεψη (Πίνακας 1).

Το στάδιο της ασθένειας στο οποίο ο ασθενής παρουσίασε περισσότερα οφέλη από ένα πρόγραμμα αποκατάστασης δεν είναι ξεκάθαρο, με βάση τα ευρήματα των μελετών, που εξετάστηκαν. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν ότι νεότεροι ασθενείς (3), με υψηλότερη FVC και καλύτερη φυσική κατάσταση (με μεγαλύτερη διανυθείσα απόσταση στην 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης) είχαν καλύτερα αποτελέσματα (11) και συνεπώς προτείνουν ότι το πρόγραμμα θα πρέπει να εκτελείται από τα αρχικά στάδια της νόσου, ενώ άλλες μελέτες υποστηρίζουν ότι ασθενείς με χαμηλότερη διανυθείσα απόσταση στην 6-λεπτη δοκιμασία είχαν περισσότερα οφέλη (35). Πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι η βελτίωση στην 6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης και στην ποιότητα ζωής επιτυγχάνεται ανεξάρτητα από το στάδιο και το είδος ILD (41).

3. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η πνευμονική αποκατάσταση είναι μία αποτελεσματική και σημαντική πτυχή της διαχείρισης χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων. Οι μελέτες που εξέτασαν τα προγράμματα άσκησης σε ασθενείς με ILD, αναφέρουν ότι υπάρχουν πολλά κοινά αλλά και σημαντικές διαφορές στις προσαρμογές κατά την άσκηση ανάμεσα σε ασθενείς με ILD και με ΧΑΠ (10). Όπως παρατηρήθηκε στην παρούσα ανασκόπηση, στις μελέτες υπάρχει μεγάλο εύρος στην ηλικία των συμμετεχόντων, μικρός αριθμός δείγματος και συμμετοχή ασθενών με διαφορετικούς τύπους νοσημάτων (ILD ή μόνο IPF) και σε διαφορετικά στάδια της νόσου. Οι μελέτες ποικίλουν ως προς τα χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης που ακολουθήθηκε, ενώ σε ορισμένες μελέτες η περιγραφή των χαρακτηριστικών της άσκησης είναι ανεπαρκής. Τα αποτελέσματα των μελετών, παρ' όλα αυτά, συγκλίνουν ότι ένα πρόγραμμα πνευμονικής άσκησης/αποκατάστασης επιφέρει σημαντικά οφέλη στη λειτουργική ικανότητα (βελτίωση VO_2peak , αλλά κυρίως αύξηση

παραγόμενου έργου και χρόνου άσκησης πριν την εμφάνιση συμπτωμάτων), καθώς και σημαντικά οφέλη στην ποιότητα ζωής και την κατάθλιψη των ασθενών, ανεξαρτήτως σταδίου και είδους ILD. Όμως, θα πρέπει να διεξαχθούν περαιτέρω έρευνες, για να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά της άσκησης (FITT), τα οποία θα επιφέρουν τα βέλτιστα αποτελέσματα και τη μεγαλύτερη συμμόρφωση στην άσκηση για τους ασθενείς με ILD.

Οικονομική υποστήριξη

Οι συγγραφείς δεν έλαβαν κάποια οικονομική υποστήριξη για τη συγγραφή της εργασίας.

Σύγκρουση συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων.

Παραπομπές

1. Pulmonary rehabilitation-1999. American thoracic society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:1666-1682
2. Arizono S, Taniguchi H, Sakamoto K, Kondoh Y, Kimura T, Kataoka K, Ogawa T, Watanabe F, Nishiyama O, Nishimura K, Kozu R, Tabira K. Endurance time is the most responsive exercise measurement in idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Care.* 2014;59:1108-1115
3. Butler SJ, Li LSK, Ellerton L, Gershon AS, Goldstein RS, Brooks D. Prevalence of comorbidities and impact on pulmonary rehabilitation outcomes. *ERJ Open Res.* 2019;5
4. Coultas DB, Zumwalt RE, Black WC, Sobonya RE. The epidemiology of interstitial lung diseases. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;150:967-972
5. Cournoyer J, Ramos CF, Sturgill B, Tang F, DeLuca N, Mirsaeidi M, Jackson RM. Effects of 100 % oxygen during exercise in patients with interstitial lung disease. *Respir Physiol Neurobiol.* 2020;274:103367
6. Curtis K, Hopkinson NS. Exercise training in interstitial lung disease: Lumping or splitting? *Thorax.* 2017;72:589-590
7. Devani P, Pinto N, Jain P, Prabhudesai P, Pandey A. Effect of pulmonary rehabilitation (pr) program in patients with interstitial lung disease (ild)-indian scenario. *J Assoc Physicians India.* 2019;67:28-33
8. Dowman L, Hill C, Holland A. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014:CD006322
9. Dowman LM, McDonald CF, Hill CJ, Lee AL, Barker K, Boote C, Glaspole I, Goh NSL, Southcott AM, Burge AT, Gillies R, Martin A, Holland AE. The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: A randomised controlled trial. *Thorax.* 2017;72:610-619
10. Du Plessis JP, Fernandes S, Jamal R, Camp P, Johannson K, Schaeffer M, Wilcox PG, Guenette JA, Ryerson CJ. Exertional hypoxemia is more severe in fibrotic interstitial lung disease than in copd. *Respirology.* 2018;23:392-398
11. Ferreira A, Garvey C, Connors GL, Hilling L, Rigler J, Farrell S, Cayou C, Shariat C, Collard HR. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: Benefits and predictors of response. *Chest.* 2009;135:442-447
12. Foster S, Thomas HM, 3rd. Pulmonary rehabilitation in lung disease other than chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis.* 1990;141:601-604
13. Granger CL, Morris NR, Holland AE. Practical approach to establishing pulmonary rehabilitation for people with non-copd diagnoses. *Respirology.* 2019;24:879-888
14. Holland AE. Exercise limitation in interstitial lung disease - mechanisms, significance and therapeutic options. *Chron Respir Dis.* 2010;7:101-111
15. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax.* 2008;63:549-554
16. Holland AE, Hill CJ, Glaspole I, Goh N, McDonald CF. Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respir Med.* 2012;106:429-435
17. Holland AE, Wadell K, Spruit MA. How to adapt the pulmonary rehabilitation programme to patients with chronic respiratory disease other than copd. *Eur Respir Rev.* 2013;22:577-586
18. Janaudis-Ferreira T. Exercise training improves exercise capacity and quality of life in people with interstitial lung disease [synopsis]. *J Physiother.* 2017;63:257

19. Jastrzebski D, Gumola A, Gawlik R, Kozielski J. Dyspnea and quality of life in patients with pulmonary fibrosis after six weeks of respiratory rehabilitation. *J Physiol Pharmacol.* 2006;57 Suppl 4:139-148
20. Keyser RE, Christensen EJ, Chin LM, Woolstenhulme JG, Drinkard B, Quinn A, Connors G, Weir NA, Nathan SD, Chan LE. Changes in fatigability following intense aerobic exercise training in patients with interstitial lung disease. *Respir Med.* 2015;109:517-525
21. Khor YH, Goh NS, Glaspole I, Holland AE, McDonald CF. Exertional desaturation and prescription of ambulatory oxygen therapy in interstitial lung disease. *Respir Care.* 2019;64:299-306
22. Martinez FJ, Collard HR, Pardo A, Raghu G, Richeldi L, Selman M, Swigris JJ, Taniguchi H, Wells AU. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17074
23. Mayer AF, Karloh M, Dos Santos K, de Araujo CLP, Gulart AA. Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with copd: A systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy.* 2018;104:9-17
24. McDonald CF. Exercise desaturation and oxygen therapy in ild and copd: Similarities, differences and therapeutic relevance. *Respirology.* 2018;23:350-351
25. Naji NA, Connor MC, Donnelly SC, McDonnell TJ. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in restrictive lung disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2006;26:237-243
26. Nield MA, Soo Hoo GW, Roper JM, Santiago S. Efficacy of pursed-lips breathing: A breathing pattern retraining strategy for dyspnea reduction. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007;27:237-244
27. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, Kato K, Kataoka K, Ogawa T, Watanabe F, Arizono S, Nishimura K, Taniguchi H. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology.* 2008;13:394-399
28. Ozalevli S, Karaali HK, Ilgin D, Ucan ES. Effect of home-based pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Multidiscip Respir Med.* 2010;5:31-37
29. Parisien-La Salle S, Abel Rivest E, Boucher VG, Lalande-Gauthier M, Morisset J, Manganas H, Poirier C, Comtois AS, Dube BP. Effects of pursed lip breathing on exercise capacity and dyspnea in patients with interstitial lung disease: A randomized, crossover study. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39:112-117
30. Pedro PI, Maia Santos L, Braco Forte C, Dias A, Cruz C, Rodrigues F. Benefits of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and interstitial lung disease with the same dyspnea severity. *Pulmonology.* 2019;25:117-118
31. Perez-Bogerd S, Wuyts W, Barbier V, Demeyer H, Van Muylem A, Janssens W, Troosters T. Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases: A randomised controlled trial. *Respir Res.* 2018;19:182
32. Rammaert B, Leroy S, Cavestri B, Wallaert B, Grosbois JM. Home-based pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis. *Rev Mal Respir.* 2011;28:e52-57
33. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, Spruit MA, Masfield S, Casaburi R, Clini EM, Crouch R, Garcia-Aymerich J, Garvey C, Goldstein RS, Hill K, Morgan M, Nici L, Pitta F, Ries AL, Singh SJ, Troosters T, Wijkstra PJ, Yawn BP, ZuWallack RL. An official american thoracic society/european respiratory society policy statement: Enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192:1373-1386
34. Rokach A, Romem A, Arish N, Azulai H, Chen C, Bertisch M, Izbicki G. The effect of pulmonary rehabilitation on non-chronic obstructive pulmonary disease patients. *Isr Med Assoc J.* 2019;5:326-329
35. Ryerson CJ, Cayou C, Topp F, Hilling L, Camp PG, Wilcox PG, Khalil N, Collard HR, Garvey C. Pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes in interstitial lung disease: A prospective cohort study. *Respir Med.* 2014;108:203-210
36. Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Fsadni P, Scerri J, Montefort S. Pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease: The effects of a 12-week programme. *Respir Med.* 2019;146:49-56
37. Spahija J, de Marchie M, Grassino A. Effects of imposed pursed-lips breathing on respiratory mechanics and dyspnea at rest and during exercise in copd. *Chest.* 2005;128:640-650
38. Spielmanns M, Gloeckl R, Schmoor C, Windisch W, Storre JH, Boensch M, Kenn K. Effects on pulmonary rehabilitation in patients with copd or ild: A retrospective analysis of clinical and functional predictors with particular emphasis on gender. *Respir Med.* 2016;113:8-14
39. Swigris JJ, Brown KK, Make BJ, Wamboldt FS. Pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis: A call for continued investigation. *Respir Med.* 2008;102:1675-1680
40. Tomioka H, Mamesaya N, Yamashita S, Kida Y, Kaneko M, Sakai H. Combined pulmonary fibrosis and emphysema: Effect of pulmonary rehabilitation in comparison with chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ Open Respir Res.* 2016;3:e000099

41. Tonelli R, Cocconcelli E, Lanini B, Romagnoli I, Florini F, Castaniere I, Andrisani D, Cerri S, Luppi F, Fantini R, Marchioni A, Beghe B, Gigliotti F, Clini EM. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease of different etiology: A multicenter prospective study. *BMC Pulm Med*. 2017;17:130
42. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Exercise training in copd: How to distinguish responders from nonresponders. *J Cardiopulm Rehabil*. 2001;21:10-17
43. Wallaert B, Duthoit L, Drumez E, Behal H, Wemeau L, Chenivresse C, Grosbois JM. Long-term evaluation of home-based pulmonary rehabilitation in patients with fibrotic idiopathic interstitial pneumonias. *ERJ Open Res*. 2019;5
44. Watanabe F, Taniguchi H, Sakamoto K, Kondoh Y, Kimura T, Kataoka K, Ogawa T, Arizono S, Nishiyama O, Hasegawa Y. Quadriceps weakness contributes to exercise capacity in nonspecific interstitial pneumonia. *Respir Med*. 2013;107:622-628
45. Wickerson L, Brooks D, Reid WD, Singer LG, Granton J, Mathur S. Exertional oxygen requirements during exercise training in advanced interstitial lung disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2018;38:419-424
46. Yuen HK, Lowman JD, Oster RA, de Andrade JA. Home-based pulmonary rehabilitation for patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A pilot study. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019;39:281-284



Ελληνική Εταιρεία Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
Hellenic Society of Biochemistry
and Physiology of Exercise

Επιθεώρηση Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
7: 25-39, 2020

Reviews in Biochemistry and
Physiology of Exercise
7: 25-39, 2020

www.eevfa.gr/web/emag - ISSN 2407-960X

EXERCISE PULMONARY REHABILITATION IN PATIENTS WITH INTERSTITIAL LUNG DISEASE

Anastasia Chatzikosti,¹ Aikaterini Markopoulou², Andreas Zafeiridis¹, Afroditi K. Boutou²,
Ioannis Stanopoulos³, Georgia Pitsiou³, Konstantina Dipla¹

¹Laboratory of Exercise Physiology and Biochemistry, Department of Physical Education and Sport
Science, Serres, Aristotle University of Thessaloniki

²Pulmonary Clinic I.H.S. 'G. Papanikolaou', Thessaloniki

³Respiratory Failure Clinic, Aristotle University of Thessaloniki, G.H.Th. 'G. Papanikolaou',
Thessaloniki

Abstract

Interstitial lung disease is a group of chronic respiratory diseases (over 300 forms classified into major categories), typically characterized by the presence of inflammation and altered lung interstitium. Various forms of ILD can have similar clinical presentations. The most common forms of ILD are sarcoidosis, idiopathic pulmonary fibrosis (IPF), hypersensitivity pneumonitis, autoimmune or connective tissue related ILD, and exposure or occupational related (asbestosis, silicosis, hypersensitivity pneumonitis) ILDs. The most common symptom of ILDs is shortness of breath, often accompanied by a dry cough, chest discomfort, and fatigue. Exertional desaturation can occur in some patients. During the disease progression, patients experience dyspnea and fatigue, have reduced functional capacity, and limit their physical activity. Pulmonary rehabilitation (PR) have been established as a means to improve functional capacity, reduce activity-related dyspnea and other exercise limitations, and improve health-related quality of life. The aim of this review was to present studies examining the effectiveness of exercise pulmonary rehabilitation programs in ILD and discuss parameters that should be considered when designing an exercise program in patients with ILD.

Address for correspondence

Konstantina Dipla, Associate Professor
Laboratory of Exercise Physiology and Biochemistry
Department of Physical Education and Sports Science at Serres
Aristotle University of Thessaloniki
e-mail: kdipla@phed-sr.auth.gr
Tel: 2310991087, mobile: 6976005862