



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) συνοδεύεται συχνά από μυϊκή καχεξία, δύσπνοια κατά την άσκηση, και σημαντική μείωση της φυσικής δραστηριότητας. Οι περιφερικοί μύες επηρεάζονται ιδιαίτερα, τόσο δομικά όσο και λειτουργικά, με αποτέλεσμα η κόπωση στα κάτω άκρα συχνά να είναι αιτία για πρόωγη διακοπή οποιασδήποτε άσκησης ή φυσικής δραστηριότητας.

Σκοπός: Η παρούσα έρευνα είχε ως στόχο να αξιολογήσει την επίδραση που έχει η οξεία χορήγηση οξυγόνου στην μυϊκή οξυγόνωση των κάτω άκρων ασθενών με ΧΑΠ κατά την διάρκεια εκτέλεσης της δοκιμασίας Sit-to-Stand.

Υλικό και Μέθοδος: 12 ασθενείς που έπασχαν από ΧΑΠ (64,3±10,2 ετών, FEV1=58.5 ± 20.6%) και δεν παρουσίαζαν υποξαιμία ούτε σε ηρεμία ούτε κατά την ελεγχόμενη βόλτα, συμμετείχαν στην έρευνα. Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν συνολικά δύο φορές σε δοκιμασία Sit-to-Stand για 30 δευτερόλεπτα σε δύο πρωτόκολλα: με και χωρίς χορήγηση οξυγόνου. Κατά την διάρκεια αυτών έγινε καταγραφή της μυϊκής οξυγόνωσης του έξω πλατύ μύος με την βοήθεια συσκευής φασματομετρίας εγγύς του υπέρυθρου φωτός (NIRS).

Αποτελέσματα: Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως δεν υπήρχε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ της οξυγόνωσης του έξω πλατύ μύος πριν και μετά την χορήγηση οξυγόνου στους ασθενείς με ΧΑΠ (p>0.05). Η μόνη παράμετρος που επηρέασε σημαντικά την τιμή TSI ήταν η χρονική στιγμή (baseline έναντι άσκησης έναντι αποκατάστασης).

Συμπεράσματα: Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η οξυγόνωση σκελετικών μυών ασθενών με ΧΑΠ δεν επηρεάζεται σημαντικά από την οξεία χορήγηση οξυγόνου κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας sit-to-stand. Πιθανώς παρεμβάσεις που προκαλούν μυϊκή αναδιαμόρφωση, όπως είναι η πνευμονική αποκατάσταση, να είναι πιο αποτελεσματικές, αναφορικά στην μυϊκή οξυγόνωση, ωστόσο απαιτούνται περαιτέρω μελέτες.

CONTACT

Εμμανουηλίδου Ραφαέλα Ελένη
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
rapha.emmanouilidou@gmail.com
6979741802

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΜΥΪΚΗ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΑ

Ραφαέλλα Εμμανουηλίδου ^{1,2}, Κωνσταντίνια Δίπλα ³, Αικατερίνη Γακίδη ¹, Λεωνίδας Καστριτσέας ³, Άγγελος Κούτλας ³, Αντρέας Ζαφειρίδης ³, Ζωή Δανιήλ ², Γεωργία Πίτσιου ¹, Αφροδίτη Μπούτου ^{1,2}
 1 Κλινική Αναπνευστικής Αναπνευστικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 2 Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Εργοσπιρομετρία, Άσκηση και Αποκατάσταση», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 3 ΤΕΦΑΑ Σερρών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ - COPD) αποτελεί μία προδευτική και μη ανατρέψιμη νόσο του αναπνευστικού συστήματος, η οποία χαρακτηρίζεται από απόφραξη της ροής του αέρα στους πνεύμονες. Η νόσος συνοδεύεται από πολυάριθμες συστηματικές επιπλοκές, μεταξύ των οποίων η σκελετική καχεξία και ο περιορισμός της ικανότητας για άσκηση. Σε ποιο βαθμό επιδρά στις διαταραχές αυτές η μειωμένη μυϊκή πρόσληψη του οξυγόνου και αν αυτή μπορεί να τροποποιηθεί με εξωγενή χορήγηση οξυγόνου, είναι ένα θέμα που δεν έχει πλήρως διερευνηθεί.

Μία αξιόπιστη μέθοδος για την εκτίμηση της μυϊκής οξυγόνωσης των περιφερικών μυών είναι η εγγύς του υπέρυθρου φωτός φασματομετρία (Near Infrared Spectroscopy, NIRS). Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθεί η μυϊκή οξυγόνωση, όπως αυτή εκτιμάται με χρήση NIRS στην περιοχή του έξω πλατέος μύος κατά την δοκιμασία 30 seconds Sit-To-Stand σε ασθενείς με ΧΑΠ χωρίς υποξυγοναιμία ηρεμίας και να διερευνηθεί η επίδραση που έχει σε αυτήν η εξωγενής χορήγηση οξυγόνου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συμμετέχοντες: 12 ενήλικες ασθενείς με ΧΑΠ, χωρίς υποξαιμία ηρεμίας. Η ΧΑΠ είχε προηγουμένως ταυτοποιηθεί με σπιρομέτρηση και η νορμοξαμία με λήψη αερίων αίματος.

Σχεδιασμός μελέτης: Τυχασιοποιημένη, single blinded κλινική δοκιμή με σχεδιασμό cross-over. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα γενικά νοσοκομεία Θεσσαλονίκης «Ιπποκράτειο» (Πνευμονολογική Κλινική) και «Γεώργιος Παπανικολάου» (Κλινική Αναπνευστικής Αναπνευστικής). Κάθε ασθενής επανέλαβε την δοκιμασία Sit to stand test 30 δευτερολέπτων (STS30) την ίδια ημέρα δύο (2) φορές εξής: μία με οξυγόνο σε ροή 3lit/min και μία με ιατρικό αέρα (placebo) στην ίδια ροή. Η έμφαση των μετρήσεων με ιατρικό αέρα ή με οξυγόνο ήταν τυχαία (random).

Στατιστική Ανάλυση: Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS Statistics (Statistical Package for Social Sciences), έκδοση 29.0.2.0. Εκτελέστηκε το γενικευμένο Γραμμικό Μοντέλο (GLM) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ανάλυσης διακύμανσης (repeated measures ANOVA) για να εξεταστούν οι αλλαγές στην απόδοση των 2 ομάδων (ασθενείς με χορήγηση οξυγόνου και ομάδα ελέγχου) μεταξύ 3 χρονικών στιγμών στην οξυγόνωση του έξω πλατύ μύος (baseline, κατά την διάρκεια άσκησης, αποκατάσταση).

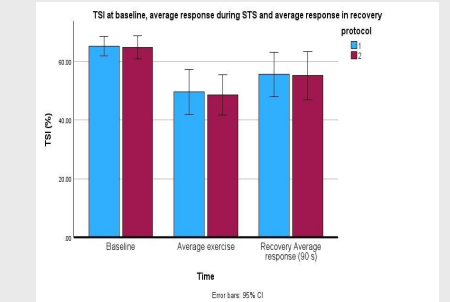
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συνολικά 12 ασθενείς (10 άντρες, 2 γυναίκες) 64,3 ± 10,2 ετών συμμετείχαν στην μελέτη. Όσον αφορά στην αναπνευστική λειτουργία των ασθενών, η FEV1 ήταν 1.89 ± 0.84 lit (58.53 ± 20.55 %predicted), η FVC ήταν 3.05 ± 0.86 lit (76 ± 15.23 %predicted) και ο λόγος FEV1/FVC ήταν 59.07 ± 14.03.

Η οξυγόνωση του έξω πλατέος μύος εκτιμήθηκε με τον δείκτη Tissue Saturation Index (TSI). Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται η εκτιμώμενη μέση τιμή των δεικτών TSI για κάθε χρονική στιγμή ως εξής: 1=Baseline, 2=Ελάχιστη τιμή άσκησης (κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας) και 3= Μέγιστη τιμή αποκατάστασης (90sec) και για τα δύο πρωτόκολλα (protocol 1=λήψη οξυγόνου, protocol 2=λήψη ιατρικού αέρα).

Στην χρονική στιγμή 1 (baseline) φαίνεται πως και στα δύο πρωτόκολλα καταγράφηκε υψηλό ποσοστό μέσης τιμής TSI (65-70%) χωρίς κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά.

Αντίθετα, τη χρονική στιγμή 2 παρατηρήθηκε σημαντική πτώση του TSI και στα δύο πρωτόκολλα (περίπου στο 40%), χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.



Εικόνα 1. Γραφική απεικόνιση της μεταβολής των μέσων τιμών της μεταβλητής TSI σε Baseline, Exercise και Recovery (90sec) και για τα δύο πρωτόκολλα (με οξυγόνο [protocol:1] και ιατρικό αέρα [protocol 2]).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τέλος, τη χρονική στιγμή 3 υπήρχε σημαντική άνοδος και επαναφορά της τιμής του TSI και στα δύο πρωτόκολλα παρομοίως (60-70%).

Το γενικευμένο Γραμμικό Μοντέλο (GLM) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ανάλυσης διακύμανσης (repeated measures ANOVA) παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Από την ανάλυση διαπιστώνεται ότι η επίδραση του πρωτοκόλλου (οξυγόνο έναντι ιατρικού αέρα) στον δείκτη TSI δεν ήταν στατιστικά σημαντική (p=0,589).

Ομοίως η αλληλεπίδραση μεταξύ πρωτοκόλλου και χρόνου, αναφορικά στον δείκτη TSI δεν ήταν στατιστικά σημαντική (p=0,933).

Η μόνη παράμετρος που επηρέασε σημαντικά στην μεταβολή του TSI ήταν ο χρόνος (baseline έναντι άσκησης έναντι αποκατάστασης) (p<0,001).

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
protocol	Pillai's Trace	.027	.310	1.000	11.000	.589
time	Pillai's Trace	.835	25.244	2.000	10.000	<.001
protocol * time	Pillai's Trace	.014	.070	2.000	10.000	.933

Πίνακας 1. Μοντέλο GLM με repeated measures ANOVA όπου αποτυπώνεται η επίδραση του πρωτοκόλλου, του χρόνου και της παραμέτρου πρωτόκολλο * χρόνος στην τιμή TSI

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως η χορήγηση οξυγόνου δεν επηρέασε στατιστικά σημαντικά την οξυγόνωση του έξω πλατύ μύος. Αντίθετα, η επίδραση της μεταβλητής «χρόνος» ήταν στατιστικά σημαντική (p < 0,001), όπως αναμενόταν, και στα δύο πρωτόκολλα. Το χαρακτηριστικό αυτό υποδηλώνει ότι η χρονική φάση επηρεάζει σημαντικά την τιμή του TSI ανεξαρτήτως του τύπου του πρωτοκόλλου (με οξυγόνο ή χωρίς).

Επίσης, η ανάλυση έδειξε ότι και στα δύο πρωτόκολλα η μυϊκή οξυγόνωση (TSI) μειώθηκε σημαντικά κατά την διάρκεια άσκησης ενώ αυξήθηκε κατά την φάση αποκατάστασης, το οποίο αποτυπώνει την φυσιολογική αντίδραση του οργανισμού και του μυϊκού ιστού στην αύξηση των σωματικών απαιτήσεων.

Η εγκεφαλικά οξυγόνωση, όπως έχουμε δείξει σε προηγούμενες μελέτες, βελτιώνεται σημαντικά κατά την άσκηση σε μη υποξυγοναιμικούς ασθενείς με αναπνευστικά νοσήματα, με την χορήγηση οξυγόνου, σε σύγκριση με την λήψη ιατρικού αέρα, οδηγώντας σε υψηλότερη απόδοση.

Η διαφορετική ανταπόκριση του μυϊκού συστήματος, υποδηλώνει την ανάγκη διαφορετικών παρεμβάσεων για την βελτίωση της ιστικής οξυγόνωσης, όπως είναι τα προγράμματα άσκησης, τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε σημαντικές δομικές αλλαγές των μυϊκών ινών, αναφορικά στην πυκνότητα των τριχοειδών και στον αριθμό των μιτοχονδρίων τους. Ωστόσο απαιτούνται περαιτέρω μελέτες ώστε οι τα αποτελέσματα να επιβεβαιωθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronicobstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronicobstructive-pulmonary-disease-(copd)). 2024.
- Tzaniakis N, Anagnostopoulou U, Filaditaki V, Christaki P, Sialafkas N. COPD group of the Hellenic Thoracic Society. Prevalence of COPD in Greece. Chest. 2004 Mar;125(3):992-900. doi: 10.1378/chest.125.3.992. PMID: 15006947.
- Varnaghani M, Dehghani M, Hedarif E, Sharifi F, Moghaddam SS, Farzadfar F. Global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. Eastern Mediterranean Health Journal. 2019;25(1):47-57.
- Kent BD, Mitchell PD, Monicholas WT. Hypoxemia in patients with COPD: Cause, effects, and disease progression. Vol. 6, International Journal of COPD. 2011; p. 199-208.
- Hamaoka T, McCully KK, Nishiyama M, Chance B. The use of muscle near-infrared spectroscopy in sport, health and medical sciences: Recent developments. Vol. 369, Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Royal Society; 2011. p. 4591-604.
- Dipla K, Bouitou AK, Markopoulou A, Papadopoulos S, Kritikou S, Pitsiou G, Stamopoulos I, Kirioumi I, Zafeiropoulos A. Differences in cerebral oxygenation during exercise in patients with idiopathic pulmonary fibrosis with and without exertional hypoxemia: does exercise intensity matter? Pulmonology. 2023 May-Jun;29(3):221-229.
- Bouitou AK, Dipla K, Zafeiropoulos A, Markopoulou A, Papadopoulos S, Kritikou S, Panagiotidou E, Stamopoulos I, Pitsiou G. An randomized placebo-controlled trial of the acute effects of oxygen supplementation on exercise hemodynamics, autonomic modulation, and brain oxygenation in patients with pulmonary hypertension. Respir Physiol Neurobiol. 2021 Aug;290:103677. doi: 10.1016/j.resp.2021.103677.