

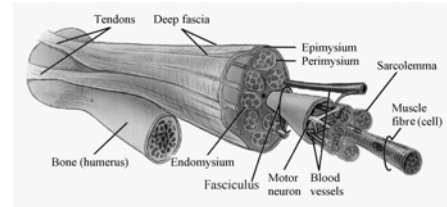
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ & ΦΥΣΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Γ. Κουτεντάκης^{1/2}

¹ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 42100 Τρίκαλα

²School of Sports, Performing Arts & Leisure, University of Wolverhampton, UK

Οι αναπνευστικοί μύες έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά όπως και οι άλλοι σκελετικοί μύες

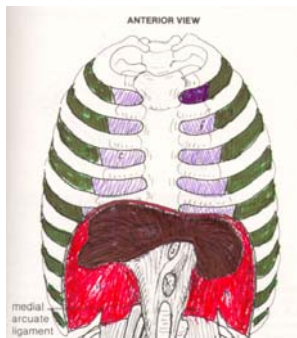


Είναι λοιπόν λογικό και αναμενόμενο ότι οι γνωστές αρχές της προπονητικής και φυσιολογίας (π.χ. προθέρμανση, ενδυνάμωση, κόπωση) θα πρέπει να έχουν εφαρμογή και στους αναπνευστικούς μύες.

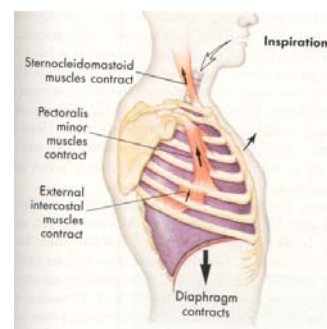
Εν τούτοις όμως, αν και έχουν γίνει σχετικές μελέτες σε ασθενείς και σε μη ασκούμενα άτομα, υπάρχει έντονη έλλειψη βιβλιογραφίας που να αναφέρεται σε αθλητές και στην αθλητική απόδοση!!



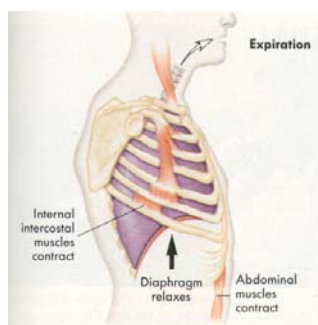
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ



ΕΙΣΠΝΟΗ



ΕΚΠΙΝΟΗ



ΤΡΕΙΣ (και όχι μόνο!) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Κουράζονται οι αναπνευστικοί μύες;
- 2) Η προθέρμανση των αναπνευστικών μυών επηρεάζει την απόδοσή τους;
- 3) Μπορούμε να τους γυμνάσουμε;

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ - ΚΩΠΗΛΑΤΕΣ

Οι κωπηλάτες υψηλού επιπέδου μπορούν να δεκαπενταπλασιάσουν τον πνευμονικό αερισμό τους σε σχέση με την ηρεμία, ξεπερνώντας τα 245 l/min, ενώ η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ξεπερνά τα 7 l/min.

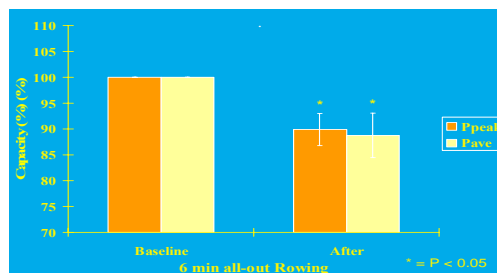
(Koutedakis & Sharp, *Rheumatology Now*, 1990)



1. ΚΟΠΩΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

(Volianitis, Koutedakis et al., *J Sports Sci*, 2000)

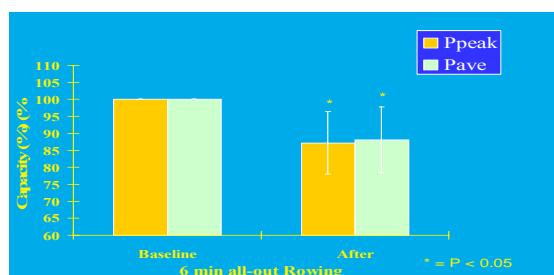
Πίεση κατά την εισπνοή μετά από 6-λεπτη μέγιστη κωπηλ. προσπάθεια



1. ΚΟΠΩΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

(Volianitis, Koutedakis et al., *J Sports Sci*, 2000)

Πίεση κατά την εκπνοή μετά από 6-λεπτη μέγιστη κωπηλ. προσπάθεια



1. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την υπάρχουσα βιβλιογραφία σύμφωνα με την οποία οι αναπνευστικοί μύες παρουσιάζουν λειτουργικό έλλειμμα λόγω κόπωσης μετά από έντονη άσκηση σε γυνή άτομα.

Το ΝΕΟ στοιχείο είναι ότι το φαινόμενο της κόπωσης των αναπνευστικών μυών παρουσιάζεται επίσης και σε επαρκώς προπονημένα άτομα, τα οποία κάνουν έντονη χρήση των μυών αυτών, όπως οι κωπηλάτες.



Also,

Relevant studies have shown a 13-19% decline of inspiratory muscle performance due to fatigue in cycling and 29% in swimming!!
(A. McConnel, personal communication)

Table 1.1 The most common physiological changes due to pre-exercise warm-up activities

↑ Thermoregulatory responses during exercise	Torii <i>et al</i> (1996)
↑ Blood supply by vasodilatation	Karvonen, (1978)
↑ Heart rate and blood pressure	Barnard <i>et al</i> (1973)
↓ Affinity of haemoglobin for oxygen	Barcroft & King, (1909)
↑ Oxygen release from myoglobin	deVries, (1994)
↑ Mechanical efficiency	Hill, (1927)
↓ Time for redistribution of cardiac output	Karvonen, (1978)
↓ Reaction time	Kleitman <i>et al</i> (1938)
↑ Maximum Oxygen uptake	Yamaguchi, (1967)
↑ Hormonal mobilization	Caralis <i>et al</i> (1977)
↑ Joint range of motion	Lehmann <i>et al</i> (1970)
↑ Speed of nerve impulse	Hill, (1927)
↑ Muscle contractility	Bergh, (1980)
↑ Cardiorespiratory kinetics	Ingjer & Stromme, (1979)
↑ Neuromuscular co-ordination	Zatsiorsky, (1995)
↓ Bronchoconstriction in exercise-induced asthma	McKenzie <i>et al</i> (1994)
↓ Cardiac Ischaemia	Barnard <i>et al</i> (1973)
↓ Feelings of muscular soreness	Roderburg <i>et al</i> (1994)
↑ Rate of chemical (metabolic) reactions	Bergh, (1980)

↑ indicates 'increases' & ↓ indicates 'decreases'

2. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ & ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ (Volianitis, Koutedakis *et al.*, *Int J Sports Med*, 1999)

Τρία πρωτόκολλα προθέρμανσης. 11 κωπηλάτες χρησιμοποίησαν την γνωστή κωπηλατική προθέρμανση, ενώ 12 φοιτητές είχαν μια γενική προθέρμανση στο εργοποδήλατο. Επιπλέον, και οι δύο ομάδες είχαν μία ειδική προθέρμανση των αναπνευστικών μυών (εισπνοή).



Μέσοι όροι (±SE) των επί τοις % αλλαγών που σημειώθηκαν μεταξύ των αρχικών μετρήσεων και αυτών που έγιναν μετά το τέλος των τριών πρωτοκόλλων προθέρμανσης.

	Γενική Πρ. (n=12)	Κωπηλατ. Πρ. (n=11)	Αναπνευστ. Πρ. (n=23)
MIP %	3.4 (±2.5)	0.3 (±3.2)	8.5 (±1.8)*
FVC %	1.9 (±2.4)	-1.0 (±1.4)	1.0 (±1.2)
FEV ₁ %	-1.0 (±1.3)	0.4 (±0.9)	0.4 (±0.9)

MIP= maximum inspiratory pressure, * p<0.001

Στη αναπνευστική προθέρμανση υπάρχει το σύνολο των εθελοντών που έλαβε μέρος στην μελέτη.

2. Συμπεράσματα

Η αποτελεσματικότητα των μυών εισπνοής μπορεί να βελτιωθεί με κατάλληλη προθέρμανση, όπως ακριβώς συμβαίνει και με άλλους σκελετικούς μύες.

Επίσης, για τους αναπνευστικούς μύες, η ειδική αναπνευστική προθέρμανση είναι πιο αποτελεσματική απ' ό τι οι γνωστές μέθοδοι που περιλαμβάνουν ασκήσεις για όλο το σώμα.

3. ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΓΥΜΝΑΣΟΥΜΕ ΤΟΥΣ ΑΝΑΠΝ/ΚΟΥΣ ΜΥΕΣ; (Volianitis, Koutedakis *et al.*, *MSSE*, 2001)

•14 κωπηλάτριες αποτέλεσαν την ομάδα άσκησης (11 βδομ.) ενώ 7 συναθλήτριές τους ήταν στην ομάδα placebo.

•Η δύσπνοια μετρήθηκε (10 Borg Scale) κατά την διάρκεια βλεπτής μέγιστης κωπηλ. προσπάθειας.

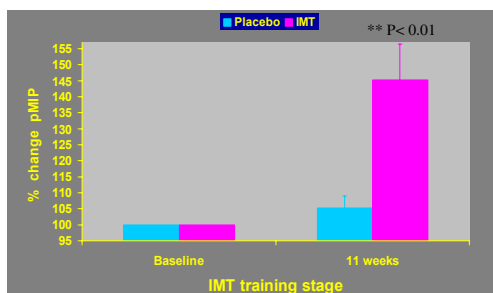
•Η μέγιστη πίεση κατά την εισπνοή (pMIP) χρησιμοποιήθηκε σαν δείκτης δύναμης των αντίστοιχων μυών.

ΠΩΣ ΚΑΤΑΤΑΞΕΤΕ ΤΗΝ ΑΥΣΙΝΟΙΑ ΣΑΣ:

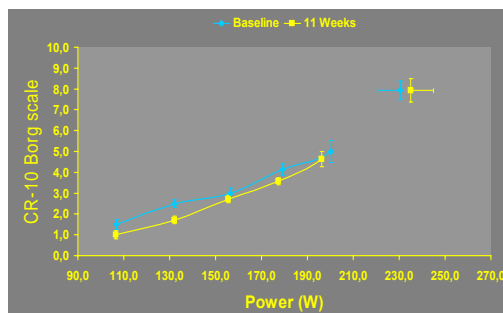
0	Καθόλου - ανεπαρκής
0.5	Πολύ, πολύ ελαφρύ (μόλις αισθητή - ασήμαντη)
1	Πολύ ελαφρύ
2	Ελαφρύ
3	Μέτριο - Ήπια
4	Κάπως σοβαρή
5	Σοβαρή
6	
7	Πολύ σοβαρή
8	
9	Πολύ, πολύ σοβαρή (σχεδόν μέγιστη)
10	Μέγιστη (Μέγιστη δύσπνοια)



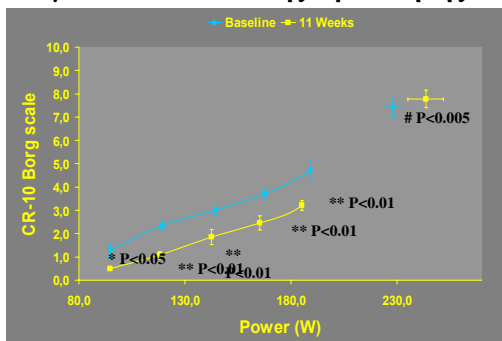
Δύναμη Μυών Εισπνοής (MIP)



Σχέση Δύσπνοιας & Κωπηλατικής Ισχύος στην Ομάδα Placebo



Σχέση Δύσπνοιας & Κωπηλατικής Ισχύος στην Ομάδα Αναπνευστικής Προπόνησης



Κωπηλατική Απόδοση

	Performance (m)	
	IMT	Placebo
Baseline	1561 ± 9.3	1566 ± 20.7
4 Weeks	1613 ± 12.2*	1582 ± 21.4
11 Weeks	1616 ± 13.4**	1592 ± 21.1

* Significantly different from baseline ($P < 0.05$)
** Significantly different from baseline ($P < 0.01$)

3. Συμπεράσματα

Η προπόνηση των αναπνευστικών μυών βελτιώνει την δύναμή τους & μειώνει την αντιλαμβανόμενη δύσπνοια (perceived dyspnea) κατά την διάρκεια της άσκησης.

Η ελάττωση της δύσπνοιας που παρατηρήθηκε μετά την περίοδο της αναπνευστικής προπόνησης, ίσως να είναι ένας από τους μηχανισμούς που συνετέλεσαν στην κατά 3-4% βελτίωση της αθλητικής (κωπηλατικής) απόδοσης.



Also,

Studies in the same area have shown a 4.5% increase in cycling performance and a faster recovery during repeated sprints of up to 7%.

Reduced respiratory and peripheral effort sensations together with optimisation of blood flow distribution may account for these findings.

(A. McConnel, personal communication)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Οι αναπνευστικοί μύες (ΑΜ) κουράζονται όπως και οι άλλοι σκελετικοί μύες.
- Ειδική προθέρμανση των ΑΜ βελτιώνει την απόδοσή τους περισσότερο από ότι γνωστές μέθοδοι προθέρμαν.
- Ειδική προπόνηση των ΑΜ επιφέρει μείωση της δύσπνοιας και βελτίωση της φυσικής απόδοσης.
- Στις έγκυρες μεθόδους προετοιμασίας και αθλητικής προπόνησης θα πρέπει να προστεθεί και το κεφάλαιο 'αναπνευστικοί μύες'.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

