



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΝΕΥΜΟΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

Διευθυντής: Καθηγητής Κωνσταντίνος ΓΟΥΡΓΟΥΛΙΑΝΗΣ



Διδακτορική Διατριβή

**"ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΣΘΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ
ΑΣΘΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΚΟΜΜΩΤΩΝ- ΚΟΜΜΩΤΡΙΩΝ"**

υπό

ΓΕΩΡΓΙΑΣ Η. ΣΚΟΥΦΗ

Ειδικής Ιατρού Εργασίας

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διδακτορικού Διπλώματος

Λάρισα, 2013

© 2013 Γεωργία Σκούφη

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής
(3^η/03-04-2013 ΓΣΕΣ):

- 1ος Εξεταστής (Επιβλέπουσα)** **Δρ. Δανιήλ Ζωή**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πνευμονολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 2^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Γουργουλιάνης Κωνσταντίνος**, Καθηγητής Πνευμονολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- 3^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Ζακυνθινός Επαμεινώνδας**, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- 4^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Στεφανίδης Ιωάννης**, Καθηγητής Παθολογίας-Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- 5^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Κωνσταντινίδης Θεόδωρος**, Αναπληρωτής Καθηγητής Υγιεινής, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θράκης.
- 6^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Χατζόγλου Χρυσή**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ιατρικής Φυσιολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- 7^{ος} Εξεταστής** **Δρ. Ραχιώτης Γεώργιος**, Λέκτορας Επιδημιολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τις θερμές μου ευχαριστίες θέλω να εκφράσω στον καθηγητή κ. Γουργουλιάνη Κων/νο, που μου έδωσε την ευκαιρία να εκπονήσω την παρούσα διατριβή, αισθανόμενη βαθύ σεβασμό και ευγνωμοσύνη.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην αναπληρώτρια καθηγήτρια κ. Δανιήλ Ζωή, για την πολύτιμη βοήθειά της στην εκπόνηση της παρούσας διατριβής.

Ευχαριστώ θερμά όλα τα μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής.

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω τον κ. Κωστίκα Κων/νο, για την πολύτιμη συμβολή του στη σύλληψη της παρούσας διατριβής και τον κ. Ραχιώτη Γεώργιο, για τη συμμετοχή του στη διαμόρφωση του ερωτηματολογίου.

Σκούφη Γεωργία

*Στον πατέρα μου, που το χαμόγελο και η θετική του σκέψη θα με συντροφεύει για πάντα,
Στη μητέρα μου με σεβασμό και ευγνωμοσύνη,
Στο σύζυγό μου για την καθοδήγηση και την αμέριστη συμπαράσταση,
Στα παιδιά μου, που ομορφαίνουν τη ζωή μου.*

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΕΠΩΝΥΜΟ - ΟΝΟΜΑ	ΣΚΟΥΦΗ ΓΕΩΡΓΙΑ
Δ/ΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	ΤΕΡΨΙΘΕΑ , 41500 ΛΑΡΙΣΑ
ΗΛ. ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ	<u>georgiaskoufi@yahoo.gr</u>
ΥΠΗΚΟΟΤΗΤΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΗΜΕΡ. ΓΕΝΝΗΣΗΣ	15/01/1978
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΕΙΔΙΚΟΣ ΙΑΤΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

07/2010 – σήμερα: Συνεργάζομαι ως **Ειδικός Ιατρός Εργασίας** με Επιχειρήσεις του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα.

05/09/2006- 04/06/2010: ειδικευόμενη Ιατρός Ιατρικής της Εργασίας στο ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ. Στα πλαίσια της ειδίκευσης εργάστηκα στα:

- I. ΣΩΜΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΚΕΠΕΚ Κεντρικής Ελλάδας.
- II. ΙΑΤΡΕΙΟ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ (ΔΕΗ) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ.
- III. ΙΑΤΡΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΤΙΤΑΝ «εργοστάσιο τσιμέντων», Καμάρι Βοιωτίας.
- IV. ΙΑΤΡΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΑΘΗΝΩΝ «Ελευθέριος Βενιζέλος».
- V. ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ (ΕΣΔΥ) , Αθήνα.

12/02/2002- 11-02/2003: ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΥΠΑΙΘΡΟΥ- ΚΕΝΤΡΟ ΥΓΕΙΑΣ ΓΟΝΝΩΝ- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΠΥΡΓΕΤΟΥ .

12/11/2001- 11-02-2002: ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ - Εξωτερικά Ιατρεία και τμήματα Επειγόντων Περιστατικών στο Παθολογικό, στο Καρδιολογικό και στο Χειρουργικό Τμήμα.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ

ΤΙΤΛΟΙ ΣΠΟΥΔΩΝ

20/07/2010: **ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**
(Νομαρχία Ιωαννίνων, 20/07/2010, Αρ. Πρωτ.: 4530)

30/07/2001: **ΑΔΕΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ** (Νομαρχία Ιωαννίνων, 30/07/2001, Αρ. Πρωτ.: 10522/2001)

27/07/2001: **ΠΤΥΧΙΟ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**
(Ιωάννινα 27/07/2001, Αρ. Πρωτ.:1033)

01/10/1995- 27/07/2001: **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ- Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων- Ιατρική Σχολή**. Βαθμός Πτυχίου <Λίαν Καλώς>

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

- 17/03/2010 : «ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ –ΕΦΑΡΜΟΓΗ HACCP»,ΕΣΔΥ, 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δημόσιας Υγείας & Υπηρεσιών Υγείας, Αθήνα
- 02/11/2009 : «ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΒΑΣΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ»- BLS/AED του ERC, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, Αθήνα
- 10/2008 – 06 /2009: «ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ» . Εκπαίδευση συνολικής διάρκειας τριάντα εννέα (39) ωρών, που πραγματοποιήθηκε στην ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα
- 10/2008 – 06 /2009 :«ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ»
Εκπαίδευση συνολικής διάρκειας τριάντα εννέα (39) ωρών, που πραγματοποιήθηκε στην ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα
- 10/2008 – 06 /2009 : «ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ» . Εκπαίδευση συνολικής διάρκειας τριάντα εννέα (39) ωρών, που πραγματοποιήθηκε στην ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα
- 19/01/2010 -23/01/2009: 3ο ΜΕΤΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ « ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ ΔΕΡΜΑΤΟΣ» , ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ « Α.ΣΥΓΓΡΟΣ» , Αθήνα

- 20/10/2008- 24/10/2008: «ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΞΙΚΟΥΣ- ΧΗΜΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ», συνολικής διάρκειας 30 ωρών, ΕΣΔΥ, Αθήνα.
- 23/02/2008: «ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ», ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ,Λάρισα.
- 27/09/2007- 16/11/2007: «_ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΠΕ ΜΕ ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ», συνολικής διάρκειας 100 ωρών, ΚΕΚ «ΑΡΓΩ», Λάρισα.
- 15/11/2006-13/12 /2006: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ISO 9001:2000. Εκπαιδευτικό πρόγραμμα του ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε. (ΕΚΕΒΥΛ ΑΕ) διάρκειας 32 ωρών, Ιωάννινα.

ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

- **ΑΓΓΛΙΚΑ-** «Certificate Of Proficiency In English», University of Michigan
- **ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ** «Zertifikat» ,Goete-Institut

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ (ΔΙΕΘΝΕΙΣ-ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ):

- Skoufi GI, Nena E, Kostikas K, Lialios GA, Constantinidis TC, Daniil Z, Gourgoulianis K. *Work-related respiratory symptoms and airway disease in hairdressers.* Int J Occup Environ Med 2013; 4:53-60.
- Skoufi G, Lialios G, Plachouras N, Kutsogiannis D, Mperis A. *Aplasia cutis congenita: Successful conservative treatment.* Pediatr Int. 2006 ;48:507-9.

- Lialios G, Plataniotis G, Kallitsaris A, Theofanopoulou MA, Skoufi G, Messinis IE., *Vaginal metastasis from renal adenocarcinoma*. GynecolOncol.2005 ;98:172-3.
- Γ. Λιαλιος, Γ. Σκούφη, *Μελέτη της ανθρώπινης μικροβιακής χλωρίδας*, ΙΑΤΡΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ. 1999 ; 22: 349-52:
- Γ. Λιάλιος, Γ. Σκούφη, *Φυσιολογία μητρικής - εμβρυικής ερυθροποίησης & ανθρώπινη ανασυνδυασμένη ερυθροποιητίνη*, ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ 1999; 4:176-183.
- Γ. Λιάλιος. Π. Λοίζου, Γ. Σκούφη, Ι. Ναυρόζογλου, Θ. Ευθυμίου, Δ. Λώλης, *Επιδημιολογική μελέτη στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου την πενταετία 1991-95, σχετικά με την ανοσία στον ιό της Ερυθράς*, ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΥΠΡΟΣ 1998; 14:16-18.

ΟΜΙΛΙΕΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ- ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ :

- «ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΟΜΜΩΤΗΡΙΑ»-
9ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ & ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΘΗΝΑ 26-28/03/2012.
- «ΑΣΦΑΛΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ»-
4^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΟΓΚΟΛΟΓΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ,
ΛΑΡΙΣΑ 9-11/09/2011.

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ

Διπλωματική εργασία με τίτλο: «Κίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων στον κλάδο της κομμωτικής- Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία», Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας (ΕΣΔΥ)- Τομέας Επαγγελματικής και Βιομηχανικής Υγιεινής- Καθηγητής: Β. Μακρόπουλος- Επιβλέπουσα: Αναστασία Ξυδέα- Κικεμένη (2009).

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

- Διδακτική εμπειρία ως διδάσκουσα στο μάθημα “Υγιεινή- Πρόληψη ατυχημάτων” στα ΙΕΚ- ΟΑΕΔ ΛΑΡΙΣΑΣ για την περίοδο του χειμερινού εξαμήνου 2010-2011.

- Οργάνωση και διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία και προαγωγής της υγείας στις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις.

**"ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΣΘΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ
ΑΣΘΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΩΝ ΚΟΜΜΩΤΩΝ - ΚΟΜΜΩΤΡΙΩΝ"**

ΣΚΟΥΦΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ιατρικής, 2013

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. **Δρ. Δανιήλ Ζωή**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πνευμονολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας- **(Επιβλέπουσα)**.
2. **Δρ. Γουργουλιάνης Κωνσταντίνος**, Καθηγητής Πνευμονολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
3. **Δρ. Ζακυνθινός Επαμεινώνδας**, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	14
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
Κεφάλαιο 1. Επαγγελματικό βρογχικό άσθμα	17
1.1 Γενικά- επιδημιολογία	17
1.2 Αιτιολογικοί παράγοντες- Παθογένεια	18
1.3 Κλινική Εικόνα	23
1.4 Διάγνωση	24
1.5 Πρόληψη και Θεραπεία	28
Κεφαλαιο2. Επαγγελματικό άσθμα στους κομμωτές	32
Κεφάλαιο 3. Λειτουργικός έλεγχος της αναπνοής	37
3.1 Γενικά	37
3.2 Πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες	37
3.3 Σπιρομέτρηση	42
3.3.1 Γενικά	42
3.3.2 Ενδείξεις	44
3.3.3. Αντενδείξεις	44
3.3.4. Σπιρόμετρα	45
3.3.5. Διενέργεια της εξέτασης	46
3.3.6. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων της σπιρομέτρησης	48
3.3.7. Αλγόριθμος ερμηνείας της σπιρομέτρησης στην	51
Ιατρική της Εργασίας	

Κεφάλαιο 4.	Εκπνεόμενο Μονοξειδίο του Αζώτου	52
4.1	Γενικά	52
4.1.1.	Το εκπνεόμενο μονοξειδίο του αζώτου ως μεσολαβητής της φλεγμονώδους νόσου των αεραγωγών.	52
4.1.2.	Παραγωγή του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου	53
4.1.3.	Δράση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου στους πνεύμονες και το άσθμα	56
4.2	Χρησιμότητα- κλινικές εφαρμογές της μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου	57
4.3	Παράγοντες που επηρεάζουν τη μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου	60
4.4	Διενέργεια της εξέτασης και ερμηνεία των αποτελεσμάτων	62
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ		
Κεφάλαιο 5.	Περιγραφική μελέτη	68
5.1	Σκοπός	68
5.2	Υλικό και μέθοδος	69
5.3	Αποτελέσματα	73
5.4	Συζήτηση	88
	Περίληψη	94
	Abstract	96
	Παράρτημα	98
	Βιβλιογραφία	104

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η δομή των σημερινών κοινωνιών επιβάλλει την κατανάλωση ενός μεγάλου μέρους της ημέρας στον εργασιακό χώρο, όπου οι εργαζόμενοι μπορούν να εκτίθενται σε παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος, επικίνδυνους να επηρεάσουν την υγεία τους και να προκαλέσουν συμπτώματα και επαγγελματικές παθήσεις, εργατικά ατυχήματα, απουσιασμό, πρόωρες συνταξιοδοτήσεις και γενικότερα υποβάθμιση της ποιότητας ζωής τους.

Αποτελεί συχνό φαινόμενο για κάποιες εργασίες, όπως αυτή των εργαζόμενων στον κλάδο της κομμωτικής, να είναι συνδεδεμένες με τη χαλάρωση, την προβολή και τη διασκέδαση, με αποτέλεσμα να μην γίνονται αντιληπτές οι σκληρές συνθήκες εργασίας: έκθεση σε χημικές ουσίες, πολύωρη ορθοστασία και επαναλαμβανόμενες κινήσεις, οργάνωση του χρόνου εργασίας.

Από όλους τους κινδύνους για τους απασχολούμενους στον κλάδο της κομμωτικής που αναφέρθηκαν παραπάνω, η έκθεση στις χημικές ουσίες, κυρίως στα υπερθειικά άλατα, αλλά και στα σαμπουάν και στις βαφές έχει βρεθεί ότι σχετίζεται με την εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος. Σύμφωνα μάλιστα με τον εθνικό κατάλογο επαγγελματικών ασθενειών, που καταρτίστηκε πρόσφατα σε συμμόρφωση με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, το αλλεργικό άσθμα προκαλούμενο από την εισπνοή υπερθειικών αναγνωρίζεται ως επαγγελματική νόσος.

Ενώ λοιπόν είναι γνωστός από τη βιβλιογραφία ο αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης άσθματος στους κομμωτές και έχει βρεθεί η κύρια υπεύθυνη ουσία, υπάρχει ποικιλία στη βιβλιογραφία ως προς τη συχνότητα εμφάνισης και τη συσχέτισή του με παραμέτρους του χώρου εργασίας και της εργασιακής διαδικασίας.

Στην παρούσα διατριβή μελετήθηκε η αναπνευστική λειτουργία εργαζομένων σε κομμωτήρια και συγκρίθηκε με αυτή των υπαλλήλων γραφείου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο για την ανίχνευση ερεθιστικών συμπτωμάτων, διενεργήθηκε λειτουργικός έλεγχος του αναπνευστικού με σπιρομέτρηση και αξιολογήθηκε η φλεγμονή των αεραγωγών με μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου.

Ο απώτερος σκοπός μας ήταν να μελετήσουμε κατά πόσο οι εργαζόμενοι στον κλάδο της κομμωτικής εμφανίζουν περισσότερα ερεθιστικά συμπτώματα από το αναπνευστικό και μεγαλύτερο κίνδυνο για μείωση της αναπνευστικής λειτουργίας και φλεγμονή των αεραγωγών σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου, και να αναζητήσουμε τη συσχέτιση αυτών τόσο με την εργασία ως κομμωτής όσο και με συγκεκριμένους παράγοντες που αφορούν στο χώρο εργασίας και στην εργασιακή διαδικασία, ώστε να συμβάλλουμε με προτάσεις στη διαμόρφωση πολιτικής για την προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζόμενων στα κομμωτήρια.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ1. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΑΣΘΜΑ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ- ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το άσθμα που σχετίζεται με την εργασία είναι μια μορφή πνευμονοπάθειας που είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Ήδη από το 1200 π.Χ υπάρχουν σχετικές περιγραφές σε αρχαίο Αιγυπτιακό πάπυρο (papyrus Sallier).

Το επαγγελματικό άσθμα είναι μία χρόνια φλεγμονώδης νόσος των αεραγωγών, η οποία σχετίζεται με έκθεση σε παράγοντες του επαγγελματικού περιβάλλοντος. Η χρόνια αυτή φλεγμονώδης διεργασία συνεπάγεται βρογχική υπεραντιδραστικότητα και μεταβλητή απόφραξη των αεραγωγών (1), ενώ δεν συμπεριλαμβάνονται στον ορισμό αυτό, άτομα με προϋπάρχον άσθμα

Στις μέρες μας είναι μια από τις συχνότερες παθήσεις του αναπνευστικού στις ανεπτυγμένες χώρες (2). Εκτιμάται ότι περίπου 1 στις 10 των περιπτώσεων άσθματος ενηλίκων σχετίζεται αιτιολογικά με παράγοντες στο χώρο εργασίας (3). Σύμφωνα με έρευνα στη Φιλανδία, το 29% των περιπτώσεων άσθματος στους άνδρες και το 17% στις γυναίκες αποδίδεται στην εργασία (4). Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη στη Β. Ευρώπη, το 16% των συνολικών περιπτώσεων εμφάνισης άσθματος ενηλίκων αποδίδεται σε παράγοντες στο χώρο εργασίας, εκ των οποίων, το 14% των ανδρών και το 7% των γυναικών. (5)

Το επαγγελματικό άσθμα επηρεάζει νέους και οικονομικά ενεργούς ασθενείς και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή αναπνευστική ανικανότητα (6,7) και να αποτελέσει ένα σοβαρό κοινωνικό πρόβλημα (8). Ο λόγος είναι ότι η διάγνωσή του επιφέρει σοβαρές κοινωνικοοικονομικές συνέπειες στον εργαζόμενο και την οικογένειά του, καθώς η αλλαγή εργασίας στις περισσότερες περιπτώσεις είναι επιβεβλημένη (9,10). Επιπλέον, οι ασθενείς με επαγγελματικό άσθμα έχουν αυξημένα ποσοστά ανεργίας και νοσηλείας για όλες τις αιτίες, συμπεριλαμβανομένων των καρδιακών και αναπνευστικών νοσημάτων, σε σύγκριση με τους ασθενείς χωρίς άσθμα (11,12).

Σύμφωνα με μελέτη, το 50% περίπου των εργαζομένων που εμφάνισαν επαγγελματικό άσθμα, υπέστησαν μείωση του εισοδήματος 3 έτη μετά την αρχική

διάγνωση (8). Συνεχώς προστίθενται νέες ουσίες στον κατάλογο των παραγόντων που ενοχοποιούνται για την πρόκληση επαγγελματικού άσθματος, γεγονός που καθιστά αναγκαία την πρόληψη και την έγκαιρη αντιμετώπιση της νόσου.

1.2. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ- ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Στην παθογένεια του επαγγελματικού άσθματος εμπλέκονται διάφοροι μηχανισμοί ανοσολογικοί και μη.

Το ανοσολογικού τύπου επαγγελματικό άσθμα αποτελεί περίπου το 90% των περιστατικών και χαρακτηρίζεται από την παρουσία λανθάνουσας περιόδου πριν από την έναρξη των συμπτωμάτων, σε αντίθεση με το μη ανοσολογικού τύπου άσθμα (10% περίπου των περιπτώσεων), το οποίο δεν εμφανίζει λανθάνουσα περίοδο (13).

Το άσθμα που σχετίζεται με την εργασία (work-related asthma) περιλαμβάνει:

- α) το επαγγελματικό άσθμα (Occupational asthma) ανοσολογικού και μη τύπου.
- β) το άσθμα που προϋπάρχει, αλλά επιδεινώνεται στο χώρο εργασίας (Work-aggravated asthma), από εισπνεόμενες ουσίες του επαγγελματικού περιβάλλοντος ή από μη ειδικά ερεθίσματα όπως το κρύο και η άσκηση.
- γ) τις διαταραχές τύπου άσθματος, όπως η επαγγελματική ηωσινοφιλική βρογχίτιδα, η οποία χαρακτηρίζεται από χρόνια βήχα και ηωσινοφιλία στα πτύελα.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο σύνδρομο δυσλειτουργίας αντιδραστικών αεραγωγών (RADS- reactive airways dysfunction syndrome), που είναι ένας τύπος επαγγελματικού άσθματος ο οποίος προκαλείται από έκθεση σε υψηλή δόση κάποιας ερεθιστικής ουσίας.

Στη συνέχεια θα αναφερθούν κάποια στοιχεία για τον καθένα από τους δύο τύπους επαγγελματικού άσθματος, ανοσολογικού και μη ανοσολογικού τύπου.

α) Επαγγελματικό άσθμα ανοσολογικού τύπου

Στην περίπτωση αυτή, η περίοδος ευαισθητοποίησης στον υπεύθυνο παράγοντα μπορεί να είναι χρονικής διάρκειας μηνών ή λίγων ετών κατά την οποία ο ασθενής είναι ελεύθερος συμπτωμάτων, ενώ ακόμη και μικρές ποσότητες αλλεργιογόνου παράγοντα είναι ικανές να ευαισθητοποιήσουν το άτομο.

Μερικές ουσίες προκαλούν άσθμα μέσω παραγωγής ειδικών αντισωμάτων IgE, ενώ άλλες δρουν με άγνωστους προς το παρόν ανοσολογικούς μηχανισμούς. Μελέτες στο περιφερειακό αίμα και σε βιοψίες ασθενών με επαγγελματικό άσθμα καταδεικνύουν διέγερση των T λεμφοκυττάρων με αύξηση των CD8(+) κυττάρων και των ηωσινόφιλων (14,15).

Οι αντιδράσεις μεταξύ των ειδικών IgE αντισωμάτων και των αντιγόνων οδηγούν σε μια αλληλουχία γεγονότων που καταλήγουν στην απελευθέρωση μεσολαβητών φλεγμονής και στη συγκέντρωση φλεγμονωδών κυττάρων στους αεραγωγούς. Έτσι προκαλείται φλεγμονή και ανάπτυξη βρογχικής υπεραντιδραστικότητας.

Έως σήμερα, έχουν ενοχοποιηθεί για την εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος ανοσολογικού τύπου πάνω από 300 φυσικοί και συνθετικοί παράγοντες, οι οποίοι διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στις υψηλού (>5000 Da) και στις χαμηλού (<5000 Da) μοριακού βάρους ουσίες (16).

Στις υψηλού μοριακού βάρους ουσίες ανήκουν σύνθετες βιολογικές ενώσεις ζωικής ή φυτικής προέλευσης, ενώ στις χαμηλού μοριακού βάρους ουσίες περιλαμβάνονται οργανικά και ανόργανα συστατικά, μέσα σε αυτά και τα υπερθειικά άλατα. Στους πίνακες 1 και 2 αναφέρονται κάποιοι από τους αιτιολογικούς παράγοντες- ουσίες που ενοχοποιούνται για την πρόκληση επαγγελματικού βρογχικού άσθματος (16).

Οι μεγαλομοριακές ουσίες που ανευρίσκονται στον χώρο εργασίας, δρουν ως πλήρη αντιγόνα και επάγουν την παραγωγή ειδικών IgE αντισωμάτων, ενώ οι ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους, προκαλούν το σχηματισμό IgE αντισωμάτων, δρώντας ως απτίνες που μπορούν να συνδεθούν με πρωτεΐνες και να σχηματίσουν πλήρη αντιγόνα.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ
Προϊόντα ζωϊκής προέλευσης	
Προϊόντα ζώων	
Πειραματόζωα-τρίχες, ούρα (ποντίκια, κουνέλια, ινδικά χοιρίδια)	Εργαζόμενοι σε εργαστήρια, κτηνίατροι
Οικόσιτα ζώα	Αγρότες, κτηνίατροι, κτηνοτρόφοι, εργάτες κρεατοβιομηχανιών
Κάβουρες	Επεξεργασία κάβουρα
Γαρίδες	Επεξεργασία γαρίδας
Όστρακα	Βιομηχανία τροφίμων, καλλιεργητές οστράκων
Έντομα και ακάρεα	
Ακάρεα οικιακής σκόνης	Οικοκυρές, υπηρετικό προσωπικό, ξενοδοχοϋπάλληλοι
Ακάρεα σιτηρών	Αγρότες, φορτοεκφορτωτές, αρτοποιοί
Ακάρεα πουλιών	Πτηνοτρόφοι
Μεταξοσκώληκες	Εκτροφείς μεταξοσκωλήκων
Σκώρος	Παραγωγοί δολωμάτων
Μέλισσες	Μελισσοκόμοι
Προϊόντα φυτικής προέλευσης	
Δημητριακά, σκόνη σιτηρών	Εργαζόμενοι σε καλλιέργειες, φορτοεκφορτωτές, μυλωνάδες
Αλεύρα	Αρτοποιοί, μυλωνάδες, φορτοεκφορτωτές
Μανιτάρια	Καλλιεργητές, βιομηχανία τροφίμων
Σόγια	Καλλιεργητές, βιομηχανία τροφίμων, φορτοεκφορτωτές
Βαμβακόσπορος	Βαμβακέλαιο, κλωστοϋφαντουργία, λιπάσματα
Λιναρόσπορος	Καλλιεργητές, κλωστοϋφαντουργία, λινέλαιο
Αμυλάση	Βιομηχανία τροφίμων
Ρητίνη ακακίας	Τυπογράφοι
σκόνες σκληρών ξύλων	Ξυλουργοί, επιπλαποιοί
Βιολογικά ένζυμα	
Bacillus subtilis	Βιομηχανία απορρυπαντικών
Θρυψίνη	Βιομηχανία πλαστικών, φαρμακοβιομηχανία
Παπαΐνη	Βιομηχανία τροφίμων, φαρμακοβιομηχανία

Πίνακας 1. Ουσίες υψηλού μοριακού βάρους (> 5000 Da) που ενοχοποιούνται για επαγγελματικό άσθμα.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ
Μέταλλα	
Λευκόχρυσος (πλατίνα)	Επεξεργασία πλατίνας
Βανάδιο	Βιομηχανία βαρέων μετάλλων, καθαριστές λεβήτων
Χρώμιο	Βυρσοδέψες, τυπογράφοι, επιμετάλλωση
Νικέλιο	Επιμετάλλωση
Ατμοί Ψευδαργύρου	Βιομηχανία παραγωγής- κατεργασίας μετάλλων
Βηρύλλιο	Βιομηχανία παραγωγής- κατεργασίας μετάλλων
Κοβάλτιο	Γυάλισμα διαμαντιών, επεξεργασία σκληρών μετάλλων
Καρβίδιο του Βολφραμίου	Βιομηχανία παραγωγής- κατεργασίας μετάλλων
Άλλες οργανικές και ανόργανες χημικές ενώσεις	
Ανυδρίτες	Εποξικές ρητίνες, πλαστικά, φαρμακοβιομηχανία
Διισκουανικά άλατα	Βιομηχανίες πολυουρεθάνης, βερνίκια, πλαστικά, χρώματα, βιομηχανίες ελαστικών, χυτήρια
Αντιβιοτικά	Φαρμακοβιομηχανία, φαρμακοποιοί, επαγγελματίες υγείας
Οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα	Βιομηχανία λιπασμάτων, αγροτική καλλιέργεια
Κόκκινος κέδρος της Δύσης	Ξυλουργοί, επιπλοποιοί, εργάτες πριονιστηρίων
Αιθανολαμίνες	Συγκόλληση αλουμινίων
Συνθετική ρητίνη ουρίας-φορμαλδεΐδης	Εργάτες μόνωσης
Φρέον	Ψυκτικοί
Κολοφώνιο	Ηλεκτροσυγκόλληση, ηλεκτρονικά
Εποξυ-ρητίνες	Χημική και ηλεκτρονική βιομηχανία
Φορμαλδεΐδη, γλουταραλδεΐδη, χλωρεξιδίνη	Εργαζόμενοι σε νοσοκομεία
Λάτεξ	Κατασκευή γαντιών, επαγγελματίες υγείας
Υπερθειικά άλατα και χέννα	Κομμωτές

Πίνακας 2: Συστατικά χαμηλού μοριακού βάρους (< 5000 Da) που ενοχοποιούνται για επαγγελματικό άσθμα.

β) Επαγγελματικό άσθμα μη ανοσολογικού τύπου (irritant-induced asthma)

Το επαγγελματικό άσθμα που προκαλείται από μη ανοσολογικούς μηχανισμούς χαρακτηρίζεται από απουσία λανθάνουσας περιόδου. Προκαλείται από διάφορες ουσίες που δρουν ερεθιστικά, όπως η χλωρίνη, το διοξείδιο του θείου, προϊόντα καύσης, η αμμωνία κ.α. και μπορεί να εμφανιστεί είτε μετά από πολλαπλά επαναλαμβανόμενα επεισόδια εισπνοής ερεθιστικών ουσιών, είτε μετά από έκθεση για μία φορά σε μεγάλες συγκεντρώσεις ερεθιστικού αερίου, καπνού ή ατμών, όπως θα μπορούσε να συμβεί σε ένα ατύχημα ή σε μια μεγάλη καταστροφή. Στην περίπτωση αυτή προκαλείται το σύνδρομο RADS (Reactive Airways Dysfunction Syndrome), το οποίο βρέθηκε να ευθύνεται σε ποσοστό 17% για την εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος (17). Ως παράδειγμα εργαζομένων οι οποίοι είναι σε μεγάλο κίνδυνο για να εμφανίσουν σύνδρομο RADS μπορούν να αναφερθούν οι πυροσβέστες, για τους οποίους ο κίνδυνος μπορεί να προέλθει από εισπνοή μεγάλης ποσότητας τοξικού καπνού από την καύση διάφορων υλικών.

Η τυπική κλινική εικόνα του RADS είναι η ανάπτυξη συμπτωματολογίας άσθματος μέσα σε λίγες ώρες από την οξεία έκθεση σε άτομο χωρίς ιστορικό αναπνευστικών συμπτωμάτων (18). Τα συμπτώματα του άσθματος συνήθως διαρκούν για πάνω από 3 μήνες και σχετίζονται με μη αλλεργική βρογχική υπεραντιδραστικότητα. Θεωρείται ότι η φλεγμονή των αεραγωγών και η υπεραντιδραστικότητα των βρόγχων οφείλονται στην εκτεταμένη απογύμνωση του βρογχικού επιθηλίου για αρκετούς λόγους μεταξύ των οποίων η απώλεια των παραγόντων χάλασης που προέρχονται από το επιθήλιο, η αποκάλυψη των νευρικών απολήξεων και η μη ειδική ενεργοποίηση των μαστοκυττάρων που απελευθερώνουν μεσολαβητές και κυτταροκίνες. Στη χρόνια φάση του RADS, το τοίχωμα των αεραγωγών παχύνεται σημαντικά (19). Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς που το άσθμα τους προκλήθηκε μετά από πολλαπλή έκθεση σε κάποια ερεθιστική ουσία, διαπιστώθηκε φλεγμονώδης διήθηση από ηωσινόφιλα και λεμφοκύτταρα, καθώς και διάχυτη εναπόθεση κολλαγόνων ινών (20).

1.3. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Τα κλινικά σημεία και συμπτώματα του επαγγελματικού άσθματος είναι παρόμοια με εκείνα των άλλων τύπων άσθματος. Κατά την έναρξη της νόσου, πολλοί ασθενείς παραπονούνται για βήχα, συριγμό και δύσπνοια μετά την εργασία, με βελτίωση συνήθως των συμπτωμάτων στη διάρκεια της νύχτας. Μπορεί επίσης να αναφέρουν συσφικτικό άλγος στο στήθος, και δύσπνοια προσπάθειας. Συχνά τα αναπνευστικά συμπτώματα συνοδεύονται από ρινίτιδα και επιπεφυκίτιδα, που εκδηλώνονται με ρινική καταρροή, κνησμό και φτέρνισμα, και με εκδηλώσεις από τους οφθαλμούς. Η συμπτωματολογία βελτιώνεται κατά την αποχή από την εργασία, όπως τα Σαββατοκύριακα και τις αργίες, και επανεμφανίζεται με την επιστροφή σε αυτή. Με τη συνέχιση της έκθεσης στον υπεύθυνο παράγοντα τα συμπτώματα αρχίζουν να εμφανίζονται όλο και νωρίτερα στην εργασία. Σε μερικά άτομα, τα συμπτώματα αναπτύσσονται αμέσως μετά την έκθεση στον αιτιολογικό παράγοντα, οπότε και απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να βελτιωθούν και συχνά δεν υφίστανται τα Σαββατοκύριακα και τις αργίες (18).

Οι κλινικές εκδηλώσεις των ατόμων με επαγγελματικό άσθμα που προκαλείται με ή χωρίς μεσολάβηση IgE αντισωμάτων διαφέρουν. Η λανθάνουσα περίοδος είναι μεγαλύτερη για το άσθμα που οφείλεται σε ουσίες υψηλού μοριακού βάρους σε σύγκριση με αυτό που προκαλείται από ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους (18).

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει για το ρόλο του καπνίσματος στην εμφάνιση του επαγγελματικού άσθματος. Αρκετές έρευνες αποδεικνύουν ότι οι καπνιστές εργαζόμενοι κινδυνεύουν πολύ περισσότερο να εμφανίσουν επαγγελματικό άσθμα μετά από έκθεση σε διάφορες ουσίες και παράγοντες από ότι οι μη καπνιστές συνάδελφοί τους. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στα συνολικά αυξημένα επίπεδα IgE αντισωμάτων που υπάρχουν στους καπνιστές (21,22).

1.4. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Οι μελέτες παρακολούθησης των ασθενών με επαγγελματικό άσθμα διαφόρων μορφών, δείχνουν ότι εκείνοι που γίνονται ασυμπτωματικοί μετά τη διακοπή της έκθεσης έχουν καλύτερη αναπνευστική λειτουργία και χαμηλότερο βαθμό μη αλλεργικής βρογχικής υπεραντιδραστικότητας κατά τη διάγνωση, καθώς και μικρότερη διάρκεια έκθεσης μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (18). Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η έγκαιρη και η, όσο το δυνατό νωρίτερα, διάγνωση του επαγγελματικού άσθματος, είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία της υγείας του εργαζόμενου και την αποτελεσματική θεραπευτική παρέμβαση, και ότι η πρόγνωση της νόσου σχετίζεται άμεσα τόσο με τον χρόνο της διάγνωσης όσο και την άμεση έναρξη θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Ως προς τη διαγνωστική διαδικασία, αρχικά πρέπει να γίνει η διάγνωση του άσθματος. Στη συνέχεια θα πρέπει να διευκρινιστεί αν το άσθμα σχετίζεται με την εργασία του ασθενούς, και εφόσον η απάντηση είναι θετική θα πρέπει να διευκρινιστεί αν υπάρχει επαγγελματικό άσθμα ανοσολογικού ή ερεθιστικού τύπου (18). Στη διαδικασία της διαφορικής διάγνωσης βασικοί παράμετροι είναι οι παρακάτω.

1. Λήψη λεπτομερούς επαγγελματικού ιστορικού σχετικά με έκθεση κατά τη διάρκεια της εργασίας σε ουσίες που ενοχοποιούνται για την πρόκληση άσθματος. Επίσης, εκτιμώνται η συχνότητα και η βαρύτητα της έκθεσης στους παράγοντες αυτούς.

2. Λήψη ιατρικού ιστορικού με τη συμπλήρωση ειδικού ερωτηματολογίου από τον εργαζόμενο, το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερή καταγραφή του ιατρικού ιστορικού, ειδικά όσον αφορά στην ύπαρξη παιδικού άσθματος, ατοπίας, παλιότερων λοιμώξεων του αναπνευστικού καθώς και την επαφή με κατοικίδια ζώα, τις ενασχολήσεις του ελεύθερου χρόνου του,. Παράλληλα, θα πρέπει να καταγράφονται και τυχόν τιμές παλαιότερων σπυρομετρήσεων. Τέλος, σημαντικό στοιχείο του ιστορικού αποτελεί και η καταγραφή της χρήσης ή μη ατομικών μέσων προστασίας κατά τη διάρκεια της εργασίας. Τέτοιου τύπου ανοιχτά ιατρικά ερωτηματολόγια είναι αρκετά ευαίσθητα αλλά όχι ειδικά εργαλεία για τη διάγνωση του επαγγελματικού άσθματος.

3. Φυσική εξέταση, κατά την οποία αναζητούνται κλινικά στοιχεία δερματίτιδας και επιπεφυκίτιδας που μπορεί να συσχετίζονται με επαγγελματικής αιτιολογίας νόσο, ύπαρξη κυάνωσης ή οίδημάτων. Παρατηρούνται επίσης οι αναπνευστικές κινήσεις του ασθενούς, ενώ ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην εξέταση του ανώτερου και κατώτερου αναπνευστικού του ασθενούς, στην προσεκτική ακρόαση του, και στην καρδιολογική του εξέταση.

4. Διενέργεια σπιρομέτρησης. Ο υπολογισμός του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας (FEV₁) πριν και μετά την εργασία, είναι μία απλή, φθηνή, αλλά με χαμηλή ευαισθησία και ειδικότητα διαγνωστική μέθοδος.

5. Η καταγραφή της μέγιστης εκπνευστικής ροής (PEF) είναι επίσης μια απλή και φθηνή, αλλά όχι τόσο ευαίσθητη μέθοδος όσο η FEV₁. Πραγματοποιούνται μετρήσεις με κατάλληλες φορητές συσκευές στο χώρο εργασίας και μετά την απομάκρυνση από αυτόν, τουλάχιστον για 4 φορές ημερησίως για διάστημα 4 εβδομάδων. Συνιστάται μια πρωινή μέτρηση μετά το ξύπνημα, μία κατά την έναρξη της εργασίας, μία κατά το τέλος της εργασίας και μία πριν τον βραδινό ύπνο. Αντίστοιχες μετρήσεις μπορεί να γίνονται και τις υπόλοιπες μέρες που το άτομο δεν εργάζεται. Η χρήση ηλεκτρονικών μετρητών της PEF καθιστά πρακτικά πιο εύκολη τη συνεχή παρακολούθηση της PEF (23,24).

6. Η παρουσία ευαισθητοποίησης σε επαγγελματικές ουσίες ανιχνεύεται είτε με δερματικές δοκιμασίες ή με εξετάσεις RAST (radioallergoabsorbent) ή με ανοσοενζυμικές δοκιμασίες (18). Αν και η παρουσία άμεσης δερματικής υπερευαισθησίας σε μια εισπνεόμενη ουσία αντανακλά μόνο την ανοσολογική ευαισθητοποίηση του οργανισμού και όχι απαραίτητως την παρουσία νόσου, έχει αποδειχθεί ότι η συνύπαρξη άμεσης δερματικής υπερευαισθησίας και αυξημένης βρογχικής υπεραντιδραστικότητας μπορεί να σημαίνει μια πιθανότητα της τάξης του 80% για εμφάνιση ασθματικής κρίσης κατά την έκθεση στην ουσία αυτή (25). Οι δοκιμασίες πρόκλησης στην πιθανή υπεύθυνη ουσία (SIC - specific inhalation challenge) αποτελούν τη μέθοδο εκλογής σήμερα, όμως έχουν το μειονέκτημα ότι είναι δύσκολες, σχετικά ακριβές και χρονοβόρες. Επιπλέον, είναι σχετικά επικίνδυνες (σε πρόσφατη καρδιαγγειακή νόσο, ασταθές άσθμα, εγκυμοσύνη), και πρέπει να

πραγματοποιούνται σε ειδικά κέντρα, ενώ δίνουν “ψευδώς αρνητικά” αποτελέσματα αν χρησιμοποιηθεί λάθος ουσία (18).

7. Δοκιμασία της μη ειδικής υπεραντιδραστικότητας των αεραγωγών με την εισπνοή ισταμίνης ή μεταχολίνης. Η διαγνωστική αυτή διαδικασία πρόκλησης, χαρακτηρίζεται από υψηλή ευαισθησία και χαμηλή ειδικότητα.

8. Επισκέψεις στον εργασιακό χώρο και καταγραφή στοιχείων σχετικά με τις συνθήκες υγιεινής του χώρου καθώς και με την εμφάνιση παρόμοιων συμπτωμάτων σε άλλους εργαζόμενους είναι πολύ χρήσιμες και μπορούν να κατευθύνουν τη διαγνωστική μας σκέψη. Επιπλέον, χρήσιμη θεωρείται η καταγραφή των σχετικών στοιχείων από τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας των ουσιών που χρησιμοποιούνται στον εργασιακό χώρο. Οι δημοσιευμένες λίστες των ουσιών και των επαγγελματιών που προκαλούν επαγγελματικό άσθμα είναι πολύ χρήσιμες και υποβοηθητικές, προκειμένου να αποφασίσουμε αν το άσθμα του εργαζόμενου προκαλείται από την εργασία του ή όχι και θα πρέπει να τις συμβουλευόμαστε. Ιδιαίτερη προσοχή όμως θα πρέπει να δίνεται, καθώς η απουσία κάποιου παράγοντα από τις γνωστές λίστες αλλεργιογόνων του επαγγελματικού χώρου δεν αποκλείει το γεγονός αυτός να ευθύνεται για την εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος. Η επιβεβαίωση του υπεύθυνου για την πρόκληση επαγγελματικού άσθματος παράγοντα, γίνεται μόνο με τη διενέργεια ειδικών διαγνωστικών δοκιμασιών.

Για την διάγνωση του επαγγελματικού άσθματος το ACCP (American College of Chest Physicians) προτείνει τα εξής διαγνωστικά κριτήρια (26):

A. Διάγνωση του άσθματος

B. Έναρξη των συμπτωμάτων μετά την είσοδό του στο χώρο εργασίας

C. Συσχέτιση των συμπτωμάτων άσθματος με την εργασία

D. Ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα κριτήρια

- I. Επαγγελματική έκθεση σε έναν παράγοντα ή διαδικασία που είναι γνωστό ότι μπορεί να προκαλέσει επαγγελματικό άσθμα.
- II. Αξιοσημείωτες μεταβολές στον FEV1 ή στην PEF.
- III. Αξιοσημείωτες μεταβολές στη μη ειδική υπεραντιδραστικότητα των αεραγωγών που σχετίζεται με την εργασία του ασθενούς.

IV. Θετική απάντηση στις ειδικές δοκιμασίες πρόκλησης με εισπνοή του ύποπτου παράγοντα στον οποίο είναι εκτεθειμένος ο ασθενής στο χώρο εργασίας του.

V. Η έναρξη του άσθματος να έχει σαφή συσχέτιση με την έκθεση σε ένα ερεθιστικό παράγοντα στο χώρο εργασίας του ασθενούς.

Για τη βέβαιη διάγνωση του επαγγελματικού άσθματος απαιτούνται τα: A+B+C+D2 ή D3 ή D4 ή D5.

Πιθανώς επαγγελματικό άσθμα υπάρχει όταν ικανοποιούνται τα: A+B+C+D1.

Άσθμα που προϋπάρχει, αλλά επιδεινώνεται στο χώρο εργασίας, διαγιγνώσκεται όταν ικανοποιούνται τα: A+C.

Αντίστοιχα ως διαγνωστικά κριτήρια για το RADS μπορούν να προταθούν τα παρακάτω (27):

1. Υπάρχει απουσία προϋπάρχοντος αναπνευστικής διαταραχής και συμπτωματολογία άσθματος.
2. Η εμφάνιση του άσθματος γίνεται μετά από μία και μόνη έκθεση ή ατύχημα.
3. Η υπεύθυνη έκθεση αφορά ερεθιστικό ατμό, αέριο, αναθυμιάσεις ή καπνό σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.
4. Η έναρξη των συμπτωμάτων του άσθματος αναπτύσσεται μέσα σε λίγα λεπτά έως και 24 ώρες μετά την έκθεση.
5. Η δοκιμασία πρόκλησης με μεταχολίνη είναι θετική, γεγονός που υποδηλώνει υπεραντιδραστικότητα των αεραγωγών, μετά από έκθεση στην ύποπτη ουσία.
6. Μπορεί να υπάρχει, ή όχι, απόφραξη των αεραγωγών επιβεβαιωμένη με τις ειδικές δοκιμασίες της αναπνευστικής λειτουργίας.
7. Αποκλείεται να υπάρχει άλλη πνευμονική διαταραχή, η οποία να μπορεί να δικαιολογήσει τα συμπτώματα και τα ευρήματα.

1.5. ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η βάση της θεραπευτικής αντιμετώπισης του επαγγελματικού άσθματος είναι η πρόληψη, η οποία περιλαμβάνει τις εξής:

α) Πρωτογενή πρόληψη, που αφορά στον εντοπισμό, την καταγραφή και τη μελέτη όλων των βλαπτικών παραγόντων που βρίσκονται στον εργασιακό χώρο και μπορούν να προκαλέσουν άσθμα.

β) Δευτερογενή πρόληψη, η οποία περιλαμβάνει την έγκαιρη διάγνωση μέσω ιατρικής επιτήρησης με περιοδικό έλεγχο με στόχο τον πρώιμη αναγνώριση ευαισθητοποίησης ή βλάβης, ώστε να υπάρξει αποτελεσματική θεραπευτική παρέμβαση.

γ) Τριτογενή πρόληψη, που περιλαμβάνει την κατάλληλη θεραπευτική αντιμετώπιση της αναπνευστικής δυσλειτουργίας που προκλήθηκε.

Πρωταρχικής σημασίας ενέργεια που θα πρέπει να γίνει σε περίπτωση που εντοπιστεί εργαζόμενος με επαγγελματικό άσθμα, είναι η προσπάθεια αντικατάστασης του ύποπτου για πρόκληση άσθματος παράγοντα που χρησιμοποιείται στον εργασιακό χώρο και στην παραγωγική διαδικασία, με κάποιον άλλο, ασφαλέστερο ή η τροποποίηση της παραγωγικής διαδικασίας. Παράλληλα, μια άλλη βασική ενέργεια είναι η βελτίωση του εξαερισμού του χώρου και η κατάλληλη τροποποίηση του εργασιακού περιβάλλοντος και των εργασιακών συνθηκών έτσι ώστε να εξλειφθεί ή τουλάχιστο να περιοριστεί δραστηρίως η έκθεση του ατόμου στον υπεύθυνο παράγοντα. Σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν κλειστά συστήματα παραγωγής και αυτοματοποίηση, έτσι ώστε να αποκλείεται η έκθεση των εργαζομένων σε παράγοντες που είναι πιθανό να προκαλέσουν άσθμα. Τέλος, σε περίπτωση εντοπισμού ενός εργαζόμενου με επαγγελματικό άσθμα, θα πρέπει να προγραμματιστεί η εφαρμογή προληπτικού πρόγραμματος εξετάσεων και για τους υπόλοιπους εργαζόμενους.

Θα πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό, ότι η πρωταρχική θεραπεία για τους ασθενείς με επαγγελματικό άσθμα είναι η πλήρης και οριστική απομάκρυνση του εργαζόμενου από την υπεύθυνη πηγή έκθεσης όσο το δυνατόν πιο έγκαιρα και η αναζήτηση εναλλακτικής εργασίας εάν αυτό είναι απαραίτητο

(18), απόφαση στην οποία ο ρόλος του ιατρού εργασίας είναι καθοριστικός, μιας και σε συνεχιζόμενη έκθεση, μπορεί να αναπτυχθεί χρόνιο άσθμα με προοδευτική έκπτωση της αναπνευστικής λειτουργίας, ενώ η συσχέτιση του άσθματος με την επαγγελματική έκθεση γίνεται λιγότερο εμφανής. Η ευθύνη του εργοδότη είναι πρωταρχικής σημασίας, καθώς θα πρέπει να μεριμνά για τη διασφάλιση υγιούς και ασφαλούς εργασιακό περιβάλλοντος. Έτσι, ο εργοδότης οφείλει να έχει στη διάθεσή του μια γραπτή εκτίμηση των υφιστάμενων κατά την παραγωγική διαδικασία κινδύνων και να φροντίζει για την τακτική ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων του. Συγκεκριμένα, όσον αφορά στην πρόληψη του επαγγελματικού άσθματος, στην γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου θα πρέπει να καταγράφονται ουσίες/παράγοντες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία και είναι γνωστό ότι δρουν σαν ευαισθητοποιητές του αναπνευστικού συστήματος και μπορούν να προκαλέσουν άσθμα, ουσίες που έχουν χημική συγγένεια με γνωστούς ευαισθητοποιητές του αναπνευστικού, καθώς και ουσίες που στο φύλλο δεδομένων ασφαλείας τους αναγράφεται η φράση: *"μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση κατόπιν εισπνοής"*. Παράλληλα, θα πρέπει να καταγράφονται οι θέσεις εργασίας που ενέχουν κίνδυνο για έκθεση στις παραπάνω ουσίες, το χρονικό διάστημα, η συχνότητα και η συγκέντρωση της έκθεσης ανά θέση εργασίας, οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συγκέντρωσης της ουσίας στο εργασιακό περιβάλλον και τα μέτρα πρόληψης και προστασίας που λαμβάνονται.

Η φαρμακευτική θεραπεία των ασθενών με επαγγελματικό άσθμα είναι παρόμοια με εκείνη των άλλων μορφών άσθματος. Η βασική φαρμακευτική αγωγή που σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως περιλαμβάνει εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή όπως είναι η beclomethasone (18,28) και χρήση των β2-διεγερτών μακράς δράσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις επίσης μπορεί να χορηγηθεί ανοσοθεραπευτική αγωγή. Επιπρόσθετα, ο θεράπων ιατρός πρέπει να συνιστά την άμεση διακοπή του καπνίσματος σε άτομα που παρουσιάζουν συμπτώματα επαγγελματικού άσθματος.

Παρά το γεγονός ότι η απομάκρυνση από την έκθεση στον προκλητικό παράγοντα γενικά οδηγεί σε διακοπή ή τουλάχιστον βελτίωση των

συμπτωμάτων, οι ασθενείς μπορεί να συνεχίσουν ακόμη και για διάστημα αρκετών ετών να χρειάζονται φαρμακευτική αγωγή καθώς μπορεί να εξακολουθούν να εμφανίζουν περιορισμό στις μετρήσεις της ροής αέρα στους αεραγωγούς ή μη αλλεργική βρογχική υπεραντιδραστικότητα και μετά από την απομάκρυνσή τους από τον χώρο εργασίας τους. Συνεπώς, δεν συνιστάται στους ασθενείς αυτούς να επιστρέψουν στην ίδια εργασία αφού καταστούν ασυμπτωματικοί (29,30,31).

Η American Thoracic Society (ATS) έχει εκδώσει οδηγίες για την εκτίμηση του βαθμού αναπηρίας ενός ασθενή με λειτουργική διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας (32) (πίνακας 3). Επιπλέον, είναι χρήσιμο να γίνεται επανεκτίμηση της αναπνευστικής ανεπάρκειας/αναπηρίας του ασθενούς τουλάχιστον 2 έτη μετά τη διακοπή της έκθεσης στον υπεύθυνο παράγοντα (33).

Η κλινική εικόνα των ασθενών διαρκώς επιδεινώνεται εάν συνεχίσουν να απασχολούνται στην ίδια εργασία χωρίς προστασία (34). Έχουν αναφερθεί ακόμη και περιστατικά θανάτου σε άτομα που συνέχισαν να εκτίθενται στην ερεθιστική ουσία που τους προκάλούσε άσθμα (35). Παρότι η βέλτιστη λύση είναι η αλλαγή εργασίας σε περίπτωση έναρξης των συμπτωμάτων του επαγγελματικού άσθματος, δυστυχώς πολύ σημαντικοί οικονομικοκοινωνικοί λόγοι μπορεί να καθιστούν αδύνατη την αλλαγή εργασίας και την οριστική απομάκρυνση του ασθενούς από τον υπεύθυνο παράγοντα (11,8). Στις περιπτώσεις αυτές, και εφόσον έχουν εξαντληθεί όλες οι δυνατότητες παρέμβασης στον εργασιακό χώρο ώστε να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση, κρίνεται εντελώς απαραίτητη η χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας του εργαζομένου, ανάλογα με την εργασία του και τη φύση του ύποπτου για πρόκληση επαγγελματικού άσθματος παράγοντα. Η αγωγή υγείας από τον ιατρό εργασίας είναι βασική και αφορά στην ενημέρωση και στην ευαισθητοποίηση των εργαζομένων σε θέματα που αφορούν την υγεία τους, τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν στον συγκεκριμένο εργασιακό χώρο και τους τρόπους και τις ενέργειες που θα πρέπει να κάνουν προκειμένου να προστατευθούν. Η εκπαίδευση για τη σωστή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και για τους τρόπους αποφυγής του αιτιολογικού παράγοντα είναι ζωτικής σημασίας.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ			
	FVC (%)	FEV1 (%)	FEV1/FVC	ΣΧΟΛΙΟ
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ	≥ 80	≥ 80	≥ 0,75	Ικανός για όλες τις εργασίες
ΗΠΙΑ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	60-79	60-79	0,60-0,74	Ικανός για τις περισσότερες εργασίες
ΜΕΤΡΙΑ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	51-59	41-59	0,41-0,59	Μειωμένη ικανότητα για πολλές εργασίες
ΒΑΡΙΑ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	≤ 50	≤ 40	≤ 0,40	Ανίκανος για τις περισσότερες εργασίες ακόμη και για τις μετακινήσεις του από και προς την εργασία

Πίνακας 3. Εκτίμηση βαθμού αναπηρίας (ATS) (32)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΑΣΘΜΑ ΣΤΟΥΣ ΚΟΜΜΩΤΕΣ

Οι κομμωτές κατά τη διάρκεια της εργασίας τους εκτίθενται σε χαμηλά επίπεδα διαφόρων παραγόντων -ατμών, διαλυτών αρωμάτων και σκόνης-, που μπορούν να ευαισθητοποιήσουν το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα και να προκαλέσουν ερεθιστικά συμπτώματα (36).

Η εργασία ως κομμωτής έχει συσχετιστεί με εμφάνιση περισσότερων συμπτωμάτων τύπου άσθματος σε σύγκριση με αντίστοιχες ομάδες ελέγχου (37) και με υψηλό κίνδυνο για εμφάνιση βρογχικού άσθματος και ρινίτιδας (38, 39, 40,41,42), ενώ οι κομμωτές φαίνεται να εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές κατά τον λειτουργικό έλεγχο του αναπνευστικού (5,43,44). Άλλες αναπνευστικές παθήσεις που σχετίζονται με το επάγγελμα του κομμωτή η πνευμονίτιδα εξ' υπερευαισθησίας και η κυψελιδίτιδα, που έχουν αποδοθεί στη χρήση των σπρέϋ (45,46).

Θα πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι η εμφάνιση συμπτωμάτων τύπου άσθματος στις κομμώτριες, επηρεάζει αρνητικά τη ζωή τους, επιδρώντας αρνητικά στην ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία (47).

Ο μηχανισμός πρόκλησης άσθματος στους κομμωτές δεν είναι πλήρως διευκρινισμένος (47). Κάποιες μελέτες υποδηλώνουν ότι πρόκειται για ανοσολογικού τύπου επαγγελματικό άσθμα, είτε μέσω παραγωγής ειδικών IgE αντισωμάτων (48,49) είτε με την εμπλοκή άλλων ανοσολογικών μηχανισμών (50). Άλλες μελέτες θεωρούν ότι πρόκειται για μη ανοσολογικού τύπου άσθμα (51). Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι εμπλέκεται ένας υποκείμενος ανοσολογικός μηχανισμός, ο οποίος όμως δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί.

Επιδημιολογία και αιτιολογία.

Μετά την πρώτη αναφορά από τον Pepys et al. (52), σε αρκετές άλλες μελέτες αναφέρθηκε η επιδημιολογία του άσθματος και του επαγγελματικού άσθματος στους κομμωτές. Οι πιο πρόσφατες μελέτες αναφέρουν στοιχεία από την Ευρώπη (37,39-41,47,53-59), την Τουρκία (60), την Παλαιστίνη (43), τη Ν Ζηλανδία (44) και διαφέρουν σημαντικά ως προς το δείγμα του πληθυσμού, τη μέθοδο, τα διαγνωστικά κριτήρια και τις επιδημιολογικές μεταβλητές που μελετώνται.

Όσον αφορά στον επιπολασμό του βρογχικού άσθματος στην επαγγελματική ομάδα των κομμωτών και κομμωτριών, υπάρχουν στη βιβλιογραφία διάφορες μελέτες, στην πλειονότητα των οποίων χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία το ερωτηματολόγιο για την καταγραφή αναπνευστικών συμπτωμάτων τύπου άσθματος που σχετίζονται με την εργασία ως κομμωτής και η σπιρομέτρηση (39,58,60).

Η επαγγελματική ομάδα των κομμωτών αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο ποσοστό των παθήσεων του αναπνευστικού που προκαλείται από ερεθιστικούς και τοξικούς παράγοντες (56). Ο επιπολασμός του άσθματος σε αυτή την επαγγελματική ομάδα, ορίζοντας ως άσθμα το θετικό ιστορικό συμπτωμάτων σχετιζόμενων με την εργασία, ανέρχεται στις διάφορες μελέτες σε 4,5-22% (60), ενώ γυναίκες που εργάζονταν ως κομμώτριες εμφανίζουν σχετικό κίνδυνο εμφάνισης βρογχικού άσθματος 1,3, σε σύγκριση με γυναίκες του γενικού πληθυσμού (53), ενώ σε πρόσφατη μελέτη, ο σχετικός κίνδυνος εμφάνισης άσθματος σε κάποιον που εργάζεται ως κομμωτής, υπολογίζεται σε 1,88 (58).

Σε κάποιες μελέτες δεν φάνηκε διαφορά ως προς τα αναφερόμενα συμπτώματα από το αναπνευστικό μεταξύ των κομμωτών και των υπαλλήλων γραφείου, γεγονός που αποδόθηκε στο «φαινόμενο του υγιούς εργαζομένου», δηλαδή στο γεγονός ότι κομμώτριες που εμφανίζουν ερεθιστικά συμπτώματα από το αναπνευστικό εγκαταλείπουν άμεσα την εργασία αυτή (55).

Για τον υπολογισμό της επίπτωσης του επαγγελματικού άσθματος στη Γαλλία και την περιγραφή των περιπτώσεων ανά ηλικία, φύλο, πιθανούς

αιτιολογικούς παράγοντες και επάγγελμα, πραγματοποιήθηκε μια μεγάλη μελέτη, κατά την οποία συλλέχθηκαν τα νέα περιστατικά επαγγελματικού άσθματος για την περίοδο 1996-1999 βάσει ενός εθνικού προγράμματος επιτήρησης βασιζόμενου στην εθελοντική αναφορά, το οποίο ονομάστηκε Εθνικό Πρόγραμμα Παρατήρησης του Επαγγελματικού Άσθματος (ONAP) και στο οποίο συμμετείχε ένα δίκτυο Πνευμονολόγων και Ιατρών Εργασίας. Στο δελτίο αναφοράς περιλαμβάνονταν για κάθε περιστατικό στοιχεία που αφορούσαν στην ηλικία, το φύλο, το χώρο εργασίας, το επάγγελμα, τους πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες και τις μεθόδους διάγνωσης. Για τον υπολογισμό της επίπτωσης χρησιμοποιήθηκε ο συνολικός εργαζόμενος πληθυσμός. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι κομμωτές και οι κομμώτριες αποτελούν την τέταρτη κατά σειρά συχνότητας επαγγελματική ομάδα που εμφανίζει άσθμα επαγγελματικής αιτιολογίας, με μια συχνότητα 6,8% των περιστατικών επαγγελματικού άσθματος (39).

Η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου έχει χρησιμοποιηθεί σε μελέτες σε κομμώτριες και έχει προταθεί ως screening test βρογχικής υπεραντιδραστικότητας σε εργαζόμενους που εκτίθενται σε παράγοντες γνωστούς για πρόκληση επαγγελματικού άσθματος (61). Σε μελέτη σε μαθητευόμενους αρτοποιούς και κομμωτές φάνηκε ότι η σπιρομέτρηση και η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου δεν είναι αλληλοεπικαλυπτόμενες, αλλά η κάθε μια παρέχει τις δικές της πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του αναπνευστικού συστήματος, ενώ η μέτρηση του FeNO φαίνεται να παρέχει επιπρόσθετες πληροφορίες για τη φλεγμονή των αεραγωγών που δεν παρέχονται από τη σπιρομέτρηση (62).

Η εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος στους κομμωτές έχει αποδοθεί στην έκθεσή τους σε τοξικούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται κατά την εργασιακή διαδικασία, όπως τα προϊόντα αποχρωματισμού των μαλλιών, που αποτελούν τους κύριους ενοχοποιητικούς παράγοντες (38). Η ουσία που έχει κυρίως ενοχοποιηθεί είναι τα υπερθειικά άλατα, όπως έχει επιβεβαιωθεί με τη δοκιμασία πρόκλησης (37,48,51,63-66). Από τους εργαζόμενους ως κομμωτές που εμφανίζουν αναπνευστικά συμπτώματα σχετιζόμενα με την εργασία, στους μισούς μόνο έχει γίνει επιβεβαίωση της νόσου με δοκιμασία

πρόκλησης στην υπεύθυνη ουσία (37). Τα υπερθειικά άλατα αποτελούν τον πέμπτο συχνότερο παράγοντα υπεύθυνο για την εμφάνιση επαγγελματικού βρογχικού άσθματος, με μια συχνότητα της τάξης του 5,8% (39).

Άλλοι αιτιολογικοί παράγοντες θεωρούνται οι βαφές των μαλλιών, τα σπρέϋ, το latex των γαντιών (38, 53, 63). Οι βαφές των μαλλιών θεωρούνται ως ο δεύτερος αιτιολογικός παράγοντας για την εμφάνιση αποφρακτικής νόσου των αεραγωγών από ερεθιστικούς και τοξικούς παράγοντες (56).

Οι προδιαθεσικοί παράγοντες που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος στους κομμωτές είναι οι εξής:

1. Η ατοπία

Η συσχέτιση της ατοπίας με τον κίνδυνο εμφάνισης συμπτωμάτων άσθματος οφειλόμενου σε παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος σε κομμώτριες αμφισβητείται, μιας και υπάρχουν μελέτες που δείχνουν ότι σε κομμωτές με ατοπία και με αλλεργικά συμπτώματα ρινίτιδας ή επιπεφυκίτιδας υπάρχει μεγαλύτερος εμφάνισης άσθματος (37,60), ενώ αντίθετα άλλες, δεν αποδεικνύουν την ύπαρξη συσχέτισης (38, 53). Άτομα με ατοπία, που εργάζονται ως κομμωτές, φαίνεται να εμφανίζουν έως και 4,5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για εμφάνιση βρογχικού άσθματος συγκριτικά με τα μη ατοπικά άτομα (60). Η αναφορά επεισοδίων αλλεργικής ρινίτιδας ή δερματίτιδας φαίνεται να σχετίζεται με την εμφάνιση βρογχικού άσθματος (OR 7.80) (41).

2. Το κάπνισμα

Η επίδραση του καπνίσματος στην εμφάνιση άσθματος στους κομμωτές αμφισβητείται, μιας και υπάρχουν μελέτες αντικρουόμενες. Έχει βρεθεί συσχέτιση του καπνίσματος με την εμφάνιση βρογχικής υπερευαισθησίας στους κομμωτές (55), ενώ μετρίως αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης άσθματος φαίνεται να υπάρχει σε μη καπνίστριες κομμώτριες συγκριτικά με τις καπνίστριες (53,55). Αντίθετα, σε άλλες μελέτες δεν παρατηρείται καμία επίδραση του καπνίσματος στην εμφάνιση επαγγελματικού άσθματος (38,60).

3. Ο βαθμός έκθεσης σε ερεθιστικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Θετική συσχέτιση φαίνεται να υπάρχει μεταξύ της εμφάνισης επαγγελματικού άσθματος και της συχνότητας εκτέλεσης εργασιών αποχρωματισμού των μαλλιών και χρήσης σπρέϋ μαλλιών (53,60) και μάλιστα, προκειμένου για εκτέλεση πάνω από 8 εργασιακών δραστηριοτήτων την εβδομάδα, ο κίνδυνος εμφάνισης άσθματος αυξάνεται κατά 1,5 φορές (53). Αντίθετα, σε άλλες μελέτες η εμφάνιση συμπτωμάτων από το αναπνευστικό και η μείωση της πνευμονικής λειτουργίας στους κομμωτές δεν φάνηκε να σχετίζεται ούτε με τη διάρκεια της έκθεσης του εργαζόμενου σε προϊόντα αποχρωματισμού των μαλλιών (38), αλλά ούτε και με συγκεκριμένες εργασιακές διαδικασίες (55).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

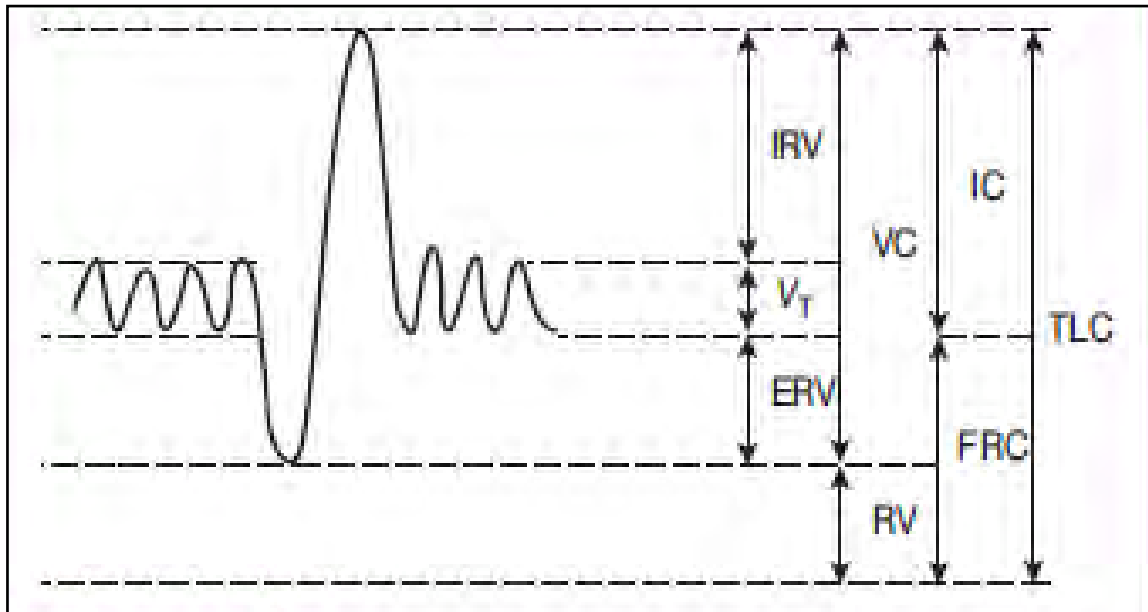
Ο λειτουργικός έλεγχος της αναπνοής περιλαμβάνει τη δυναμική σπιρομέτρηση, τη μέτρηση των στατικών όγκων και χωρητικότητων των πνευμόνων, τη μέτρηση της διαχυτικής ικανότητας, τις δοκιμασίες άσκησης, τις δοκιμασίες βρογχικής πρόκλησης, την αξιολόγηση των τιμών των αερίων αρτηριακού αίματος και τις δοκιμασίες ελέγχου των αναπνευστικών μυών. Στη μεθοδολογία της παρούσας διατριβής χρησιμοποιήθηκε η δυναμική σπιρομέτρηση, για το λόγο αυτό θα ασχοληθούμε αναλυτικότερα με αυτή.

3.2. ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟΙ ΟΓΚΟΙ ΚΑΙ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΕΣ

Το αναπνευστικό σύστημα έχει ελαστική δομή σαν ελατήριο, δηλαδή μεταβάλλεται ο όγκος του αν ασκηθεί πάνω του δύναμη και επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση σε ηρεμία. Έτσι στο τέλος μιας ήρεμης εκπνοής, οπότε παύουν οι αναπνευστικοί μύες να συσπώνται, ο πνεύμονας τείνει να συμπτυχθεί και ο θωρακικός κλωβός να εκπτυχθεί (67).

Οι διαστάσεις της αναπνευστικής συσκευής καθορίζονται κάθε φορά από την ισορροπία των ελαστικών δυνάμεων Σε συνθήκες ισορροπίας των ελαστικών μυϊκών δυνάμεων, όταν δηλαδή διακοπεί η ροή του αέρα και το αναπνευστικό σύστημα είναι σε κατάσταση ακινησίας, μπορούν να μελετηθούν οι πνευμονικοί όγκοι που περιέχονται σε κάποιο διακριτό διαμέρισμα ή χώρο των πνευμόνων, που καλούνται στατικοί όγκοι.

Η ολική χωρητικότητα του πνεύμονα διακρίνεται σε αρκετά τμήματα που ονομάζονται στατικοί όγκοι και οι χωρητικότητες (67,68). Υπάρχουν τέσσερις όγκοι και τέσσερις χωρητικότητες (Εικ.1).



Εικόνα 1: Πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες

I. Συμβολισμοί και ορισμοί πνευμονικών όγκων:

Αναπνεόμενος όγκος- V_T (Tidal Volume) είναι ο όγκος αέρα που διακινείται από το αναπνευστικό σύστημα κατά την διάρκεια κάθε ήρεμης αναπνοής. Αν και περιλαμβάνεται στους στατικούς όγκους είναι στην ουσία δυναμικός όγκος, ο οποίος ποικίλει ανάλογα με τη φυσική δραστηριότητα. Ως αναπνεόμενος όγκος θα πρέπει να θεωρείται ο μέσος όρος από τουλάχιστον 6 ήρεμες αναπνοές. Φυσιολογικά αποτελεί το 10% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC). Το τέλος της εισπνευστικής φάσης λέγεται τελοεισπνευστικό επίπεδο και το τέλος της εκπνευστικής λέγεται τελοεκπνευστικό επίπεδο του αναπνεόμενου όγκου αέρα.

Εισπνευστικός εφεδρικός όγκος- IRV (Inspiratory Reserve Volume) είναι ο όγκος αέρα που εισέρχεται στον πνεύμονα κατά τη διάρκεια μιας μέγιστης εισπνευστικής προσπάθειας πάνω από το τελοεισπνευστικό επίπεδο του αναπνεόμενου όγκου αέρα. Ουσιαστικά αντιστοιχεί μεταξύ V_T και TLC και φυσιολογικά αποτελεί το 50% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC).

Εκπνευστικός εφεδρικός όγκος- ERV (Expiratory Reserve Volume) είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που είναι δυνατό να εκπνευστεί κάτω από το τελοεκπνευστικό επίπεδο του αναπνεόμενου όγκου αέρα και αντιστοιχεί

μεταξύ FRC και RV. Φυσιολογικά αποτελεί το 15% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC).

Υπολειπόμενος όγκος- RV (Residual Volume) είναι ο όγκος αέρα που παραμένει εντός του αναπνευστικού συστήματος μετά από μέγιστη εκπνοή. Φυσιολογικά αποτελεί το 25% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC) και είναι ο μόνος από τους πνευμονικούς όγκους που δεν μετράται άμεσα με τη δυναμική σπιρομέτρηση.

II. Συμβολισμοί και ορισμοί πνευμονικών χωρητικοτήτων

Ζωτική Χωρητικότητα- VC (Vital Capacity) είναι ο όγκος αέρα που εκπνέεται από την μέγιστη εισπνευστική θέση προς την μέγιστη εκπνευστική θέση ή και αντιστρόφως, βιαίως, οπότε η χωρητικότητα λέγεται βίαια ή ταχεία ζωτική χωρητικότητα (FVC) ή βραδέως, οπότε η χωρητικότητα λέγεται ήρεμη ή αργή ζωτική χωρητικότητα (SVC). Αποτελεί το 80% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας και αντιστοιχεί στο άθροισμα των όγκων TV, IRV και ERV.

Εισπνευστική Χωρητικότητα IC (Inspiratory Capacity) είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που είναι δυνατό να εισπνευστεί πάνω από το τελοεκπνευστικό επίπεδο του αναπνεόμενου όγκου αέρα. Είναι το άθροισμα των όγκων TV και IRV.

Λειτουργική Υπολειπόμενη Χωρητικότητα- FRC (Functional Residual Capacity) είναι ο όγκος αέρα που παραμένει εντός του αναπνευστικού συστήματος στο τέλος ήρεμης εκπνοής. Καλείται και τελο-εκπνευστικός όγκος. Είναι ο όγκος αέρα που περιέχεται στους πνεύμονες όταν οι αναπνευστικοί μύες είναι σε πλήρη ηρεμία και αποτελεί το άθροισμα των όγκων ERV και RV. Αποτελεί το 40% της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC).

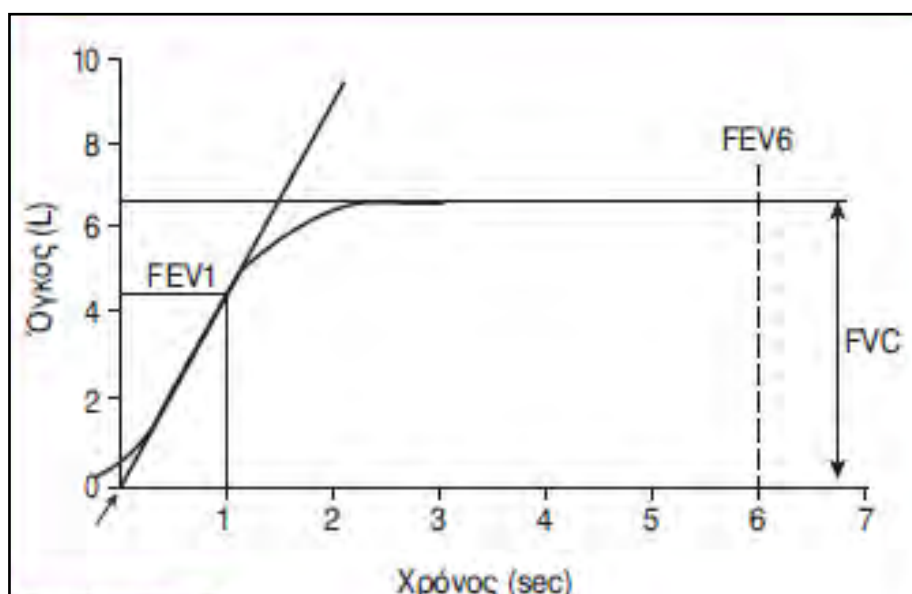
Ολική Πνευμονική Χωρητικότητα- TLC (Total Lung Capacity) είναι ο όγκος αέρα που περιέχεται στο αναπνευστικό σύστημα στην μέγιστη εισπνευστική θέση. Αποτελείται από το άθροισμα όλων των πνευμονικών όγκων ($TLC = IRV + TV + ERV + RV$) και από το άθροισμα των χωρητικοτήτων IC και FRC.

III. Δυναμικοί όγκοι

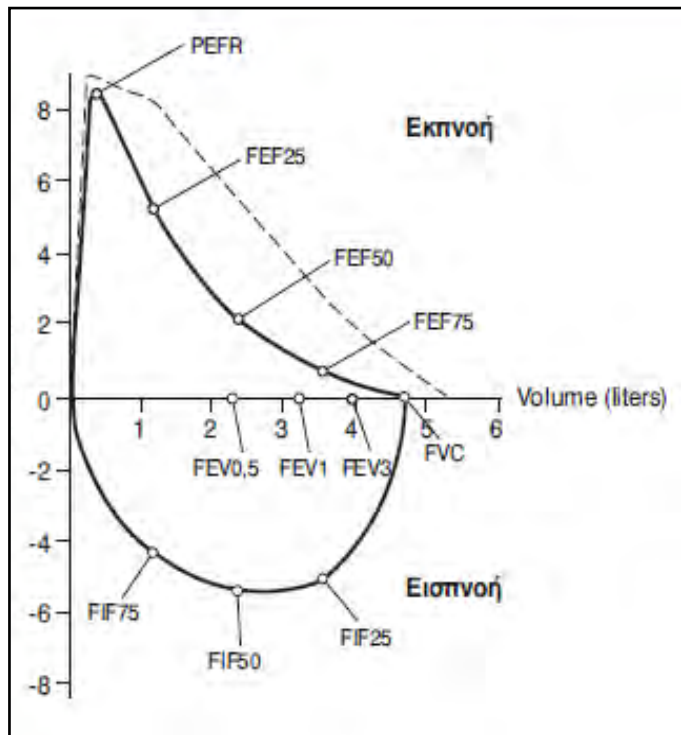
Οι δυναμικοί όγκοι μετρώνται κατά τη διάρκεια μιας δυναμικής αναπνοής, όταν σε όλη τη διάρκεια του αναπνευστικού κύκλου εφαρμόζεται η μέγιστη προσπάθεια.

Η βασική λειτουργική δοκιμασία ελέγχου της δυναμικής εκπνοής είναι η δυναμική σπιρομέτρηση.

Τα αποτελέσματα της δυναμικής σπιρομέτρησης συνήθως εκφράζονται με τη σχέση του εισπνεόμενου ή εκπνεόμενου όγκου αέρα σε συνάρτηση με το χρόνο, και καταγράφονται με το διάγραμμα όγκου- χρόνου (εικ. 2), αλλά μπορεί και να εκφράζονται με τη σχέση της ροής αέρα σε συνάρτηση με τον πνευμονικό όγκο και να αποτυπώνονται στην καμπύλη ροής- όγκου (εικ.3). Ενώ το κλασικό σπιρογράφημα (καμπύλη όγκου-χρόνου) ανιχνεύει στένωση των αεραγωγών, η καμπύλη ροής-όγκου είναι εξαιρετικά χρήσιμη στην αποκάλυψη του σημείου στένωσης. Ειδικά, είναι χρήσιμη στην ανίχνευση βλαβών του ανωτέρου αναπνευστικού, ιδίως της εξωθωρακικής μοίρας αυτού όπου τα στενωτικά φαινόμενα είναι περισσότερο έκδηλα κατά την εισπνοή με εισπνευστικό συριγμό. Η χρησιμότητα της καμπύλης ροής-όγκου είναι μεγάλη γιατί μας παρέχει, πέραν των μετρήσεων, χρήσιμες χαρακτηριστικές εικόνες για τα λειτουργικά σύνδρομα του αναπνευστικού (69).



Εικόνα 2: Σπιρομέτρηση. Διάγραμμα όγκου- χρόνου.



Εικόνα 3: Σπιρομέτρηση. Καμπύλη ροής- όγκου.

Οι κυριότεροι δείκτες της δυναμικής σπιρομέτρησης που χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη είναι οι ακόλουθοι:

Δυναμικά εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα- FVC (Forced Vital Capacity) είναι ο μέγιστος ταχέως εκπνεόμενος όγκος αέρα, αρχίζοντας από το επίπεδο της μέγιστης εισπνοής.

Δυναμικά εκπνεόμενος όγκος αέρα στο 1ο δευτερόλεπτο- FEV1 (Forced Expiratory Volume in 1 sec) είναι η ποσότητα του αέρα που εκπνέεται στο πρώτο δευτερόλεπτο μιας δυναμικής εκπνοής, αρχίζοντας από το επίπεδο της μέγιστης εισπνοής. Είναι ο πιο αδρός δείκτης της σπιρομέτρησης. Ο λόγος των δύο μεγεθών (FEV1/FVC), γνωστός και ως δείκτης Tiffenpneau, είναι πολύ χρήσιμος για την ανίχνευση της απόφραξης των αεραγωγών σε πρώιμα στάδια. Φυσιολογικά στο πρώτο δευτερόλεπτο πρέπει να εκπνευστεί όγκος αέρα που ισοδυναμεί τουλάχιστον με το 70% της δυναμικής ζωτικής χωρητικότητας, δηλαδή $FEV1/FVC = 0,70$ ή 70%.

Βίαη εκπνευστική ροή στο μέσο της εκπνευστικής προσπάθειας- FEF 50 (Forced Expiratory Flow 50%) είναι η ροή του αέρα που μετράται κατά τη μέγιστη δυνατή εκπνοή κατά τη διάρκεια του μισού της FVC.

Μέγιστη Μεσοεκπνευστική Ροή- MMEF ή FEF 25-75 (Maximal Mid Expiratory Flow) είναι η μέση τιμή της ροής του αέρα που αρχίζει όταν έχουν εκπνευστεί τα 25% της FVC μέχρι τη συμπλήρωση των 75% της FVC. Θεωρείται καλός δείκτης απόφραξης των μικρότερων αεραγωγών.

Ήρεμη Ζωτική Χωρητικότητα- SCV (Slow Vital Capacity) είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που εκπνέεται από το σημείο της μέγιστης εισπνοής με μια αντίστοιχη ήρεμη εκπνοή ή ο μέγιστος όγκος που εισπνέεται από το σημείο της μέγιστης εκπνοής με μια ήρεμη εισπνοή.

Δοκιμασία Δυναμικής Εισπνοής FI (Forced Inspiratory) χρησιμοποιείται για της εξακρίβωση εξωθωρακικής απόφραξης των αεραγωγών.

Μέγιστη Εκπνευστική Ροή- PEF ή PEFR (Peak Expiratory Flow Rate) είναι η μέγιστη τιμή ροής αέρα κατά τη δυναμική εκπνοή από τη μέγιστη εισπνευστική θέση. Η μέτρηση εξαρτάται από την προσπάθεια και την ισχύ των εκπνευστικών μυών. Όταν αυτά είναι φυσιολογικά τότε η μείωσή της αντανακλά διάχυτη στένωση των αεραγωγών. Χρησιμοποιείται ευρέως για την παρακολούθηση της πορείας του βρογχικού άσθματος.

3.3. ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗ

3.3.1. Γενικά

Η σπιρομέτρηση είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος αξιολόγησης της λειτουργίας του αναπνευστικού, μετρώντας τον όγκο και τη ροή του αέρα που μπορεί ο εξεταζόμενος να αποβάλλει πλήρως, βιαίως και ταχέως από τους πνεύμονες μετά από τη μεγαλύτερη δυνατή εισπνοή.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη ροή του αέρα κατά τη διάρκεια αυτής της τεχνικής είναι οι μηχανικές ιδιότητες των πνευμόνων και οι αντιστάσεις (67).

Οι μηχανικές ιδιότητες αναφέρονται στη διατασιμότητα, που αποτελεί το λόγο της μεταβολής του όγκου του αέρα στους πνεύμονες προς τη μεταβολή της πίεσης που την προκάλεσε, και στις ελαστικές δυνάμεις επαναφοράς των πνευμόνων. Οι ελαστικές δυνάμεις επαναφοράς των πνευμόνων αναφέρονται στην τάση τους να επιστρέψουν στη θέση ηρεμίας ή χαλάρωσής τους.

Η αντίσταση των αεραγωγών εξαρτάται κυρίως από τη διάμετρό τους . Όσο πιο μικρή είναι η διάμετρος των αεραγωγών τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση. Η διάμετρος των αεραγωγών επηρεάζεται από τον όγκο των πνευμόνων και από τη σύσπασση των μυών του βρογχικού δέντρου, με αποτέλεσμα να είναι μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια της πλήρους εισπνοής και μικρότερη όταν οι μύες του βρογχικού δέντρου ερεθίζονται και συσπώνται.

Φυσιολογία της δυναμικής εκπνοής

Η ροή του αέρα στους πνεύμονες κατά τη διάρκεια της δυναμικής εκπνοής είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται από τους αναπνευστικούς μύες, ανάλογη των ελαστικών δυνάμεων του πνεύμονα και αντιστρόφως ανάλογη των πνευμονικών αντιστάσεων των αεροφόρων οδών. Θεωρητικά λοιπόν όσο εντονότερη είναι η σύσπασση των αναπνευστικών μυών, τόσο περισσότερο θα έπρεπε να αυξηθεί η ροή του αέρα στις αεροφόρους οδούς. Στην πράξη όμως, η ροή αυξάνεται μέχρι ένα μέγιστο όριο, μετά από το οποίο παραμένει σταθερή όσο κι αν αυξηθεί η δύναμη της μυϊκής σύσπασσης. Αυτό συμβαίνει διότι στη διάρκεια της ήρεμης εκπνοής η ενδοβρογχική πίεση παραμένει πάντα μεγαλύτερη της πίεσης που ασκείται από τους αναπνευστικούς μύες. Αντίθετα, όταν η εκπνοή είναι δυναμική, η πίεση των αναπνευστικών μυών μπορεί να υπερβαίνει την ενδοβρογχική, η οποία ελαττώνεται λόγω της αύξησης της ροής του αέρα στους βρόγχους, με αποτέλεσμα τη συμπίεση, την ελάττωση του εύρους του ενδοβρογχικού αυλού και αύξηση της αντίστασης στη ροή του αέρα. Έτσι, οποιαδήποτε περαιτέρω αύξηση της δύναμης της εκπνοής δεν συνοδεύεται από αύξηση της ροής (67).

3.3.2. Ενδείξεις

Προτείνεται ως η μέθοδος εκλογής για ακριβή και επαναλαμβανόμενο λειτουργικό έλεγχο του αναπνευστικού (70,71).

Οι δείκτες που προκύπτουν από την διαδικασία μέτρησης της ροής του αέρα κατά τη διάρκεια της βίαιης εκπνοής από τη θέση της μέγιστης εισπνοής, χρησιμεύουν για την διάγνωση και τον διάκριση του τύπου της λειτουργικής διαταραχής του αναπνευστικού και σε συνδυασμό με το ιστορικό και τη φυσική εξέταση βοηθούν στη διάγνωση.

Η σπιρομέτρηση χρησιμοποιείται για τη διάγνωση και την παρακολούθηση πνευμονικών παθήσεων, την εκτίμηση ανικανότητας ή αναπηρίας, ενώ σημαντική είναι η χρησιμότητά της στη δημόσια υγεία. Συγκεκριμένα, διενεργείται για την πρόγνωση και την παρακολούθηση της ανταπόκρισης στη θεραπεία της χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και του άσθματος, τη διάγνωση και παρακολούθηση των περιοριστικών παθήσεων του πνεύμονα, τον προσυμπτωματικό έλεγχο των εργαζόμενων σε επικίνδυνο για το αναπνευστικό εργασιακό περιβάλλον, καθώς και τον έλεγχο των εργαζομένων πριν την τοποθέτηση σε ορισμένες θέσεις εργασίας, την εκτίμηση του βαθμού ανικανότητας ή αναπηρίας για λόγους ασφαλιστικού ενδιαφέροντος ή στα πλαίσια ενός προγράμματος αποκατάστασης. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική είναι η χρήση της στη διενέργεια επιδημιολογικών και κλινικών μελετών (72).

Στον τομέα της ιατρικής της εργασίας η σπιρομέτρηση παίζει σημαντικό ρόλο στην πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή πρόληψη των πνευμονοπαθειών που σχετίζονται με την εργασία (73), αλλά η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η σωστή τεχνική, η συνεργασία και η προσπάθεια του εξεταζόμενου, καθώς και η αξιοπιστία του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τη διενέργεια της εξέτασης (74).

3.3.3. Αντενδείξεις

Η διενέργεια της εξέτασης της σπιρομέτρησης μπορεί να είναι κοπιώδης για κάποιους ασθενείς, όπως ασθενείς με πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου για τους οποίους συστήνεται να μην υποβάλλονται σε σπιρομέτρηση αν δεν

παρέλθει διάστημα τουλάχιστον ενός μηνός από το επεισόδιο, ενώ είναι απίθανο να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα και να εξασφαλιστεί η επαναληψιμότητα της εξέτασης στις περιπτώσεις όπου ο εξεταζόμενος έχει θωρακικό ή κοιλιακό άλγος οποιασδήποτε αιτιολογίας, άλγος στην περιοχή του προσώπου και του στόματος που επιδεινώνεται από τη χρήση του επιστομίου, ακράτεια από στρες, άνοια ή συγχυτική κατάσταση (75).

Έτσι, ως σχετικές αντενδείξεις για τη διενέργεια της σπιρομέτρησης θεωρούνται η αιμόπτυση, ο πνευμοθώρακας, η αιμοδυναμική αστάθεια, η πνευμονική εμβολή, το ανεύρυσμα της αορτής, το πρόσφατο χειρουργείο οφθαλμών, η ύπαρξη οξείας κατάστασης που δύναται να επιδεινωθεί με τη διενέργεια της εξέτασης, όπως έμετος, ναυτία, πρόσφατο χειρουργείο στο θώρακα ή την κοιλιακή χώρα.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της ATS (American Thoracic Society) πριν τη διενέργεια της σπιρομέτρησης πρέπει να αποφεύγονται το κάπνισμα για τουλάχιστον μια ώρα προ της εξέτασης, η κατανάλωση αλκοόλ τουλάχιστον 4 ώρες πριν, η έντονη άσκηση τουλάχιστον μισή ώρα πριν, η ένδυση που εμποδίζει την πλήρη έκπτυξη του θωρακικού και του κοιλιακού τοιχώματος, η κατανάλωση μεγάλης ποσότητας φαγητού τουλάχιστον δύο ώρες προ της εξέτασης (75).

3.3.4. Σπιρόμετρα

Τα σπιρόμετρα είναι τα εργαλεία εκλογής για τη μέτρηση των αναπνευστικών όγκων στατικών και δυναμικών. Όλα τα σπιρόμετρα μετρούν τρεις βασικές παραμέτρους: τον όγκο, το χρόνο και τη ροή και ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες: α) τα σπιρόμετρα όγκου, που καταγράφουν μια καμπύλη όγκου-χρόνου με τον όγκο σε λίτρα στον κατακόρυφο άξονα και τον χρόνο σε δευτερόλεπτα στον οριζόντιο και β) τα σπιρόμετρα ροής, που καταγράφουν μια καμπύλη ροής- όγκου με τη ροή σε λίτρα ανά δευτερόλεπτο στον κατακόρυφο άξονα και τον όγκο σε λίτρα στον οριζόντιο άξονα (67).

Η καμπύλη όγκου- χρόνου αποτελεί την κλασική σπιρομέτρηση που μας δίνει τις σημαντικές μετρήσεις FVC και FEV1.

Τα σπιρόμετρα που μετρούν όγκο αέρα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά από τον John Hutchinson το 1850 (67).

Τα σπιρόμετρα θα πρέπει να πληρούν τις διεθνείς προδιαγραφές, σύμφωνα με τις οδηγίες της ATS, όσον αφορά στην κατασκευή, το εύρος και την ακρίβεια της μέτρησης, την προβολή των αποτελεσμάτων, ενώ θα πρέπει να τηρούνται οι διαδικασίες βαθμονόμησης της συσκευής, που συνίστανται σε σύγκριση με ένα πρότυπο μηχάνημα, ώστε να μηδενίζεται η πιθανότητα λαθών που προέρχονται από τη διαρροή αέρα από το σπιρόμετρο (72).

3.3.5. Διενέργεια εξέτασης

I. Δοκιμασία της δυναμικής εκπνοής

Η δοκιμασία είναι απλή, αλλά απαιτεί καλή συνεργασία. Οι περισσότερες δοκιμασίες της αναπνευστικής λειτουργίας απαιτούν μια κοινή αναπνευστική προσπάθεια: 1) μια μέγιστη εισπνοή, ώστε ο όγκος που θα έχει εισπνεύσει στο τέλος να αντιστοιχεί με την ολική ζωτική χωρητικότητα (TLC), 2) μια δυναμική εκπνοή, ώστε να επιτευχθεί η εκπνοή του αέρα με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα, δηλαδή να επιτευχθούν οι μέγιστες δυνατές ροές και 3) συνέχιση και ολοκλήρωση της εκπνοής μέχρι το τέλος της εξέτασης με την ίδια ένταση μέχρι να μηδενιστεί εντελώς η εκπνοή του αέρα, δηλαδή μέχρι το επίπεδο του υπολειπόμενου όγκου (RV).

II. Θέση του εξεταζόμενου

Η εξέταση μπορεί να διενεργηθεί σε καθιστή ή όρθια θέση, αφού καταγραφεί στο αποτέλεσμα της εξέτασης (76,77), αλλά προτιμάται η καθιστή θέση του εξεταζόμενου για λόγους ασφάλειας, προς αποφυγή πτώσης λόγω συγκοπτικού επεισοδίου, ενώ σε παχύσαρκους εξεταζόμενους η όρθια στάση τους επιτρέπει βαθύτερη εισπνοή (75).

Κατά τη διάρκεια της εξέτασης το κεφάλι του εξεταζόμενου πρέπει να είναι ελαφρώς ανυψωμένο (72).

Η καρέκλα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να διαθέτει χερούλια και να μην έχει τροχούς, ενώ στην περίπτωση εκτέλεσης της εξέτασης σε όρθια θέση πρέπει να τοποθετηθεί μια καρέκλα πίσω από τον ασθενή για ασφάλεια (75).

Η ATS έχει δημοσιεύσει συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες όσον αφορά στη διαδικασία καταγραφής της δυναμικά εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (FVC), σύμφωνα με τις οποίες συνιστάται αρχικά ο έλεγχος της βαθμονόμησης της συσκευής του σπιρομέτρου. Στη συνέχεια πρέπει να εξηγείται η διαδικασία και να δίνονται σαφείς οδηγίες στον εξεταζόμενο όσον αφορά στη στάση του σώματος και παράλληλα να καταγράφονται η ηλικία, το ύψος και το βάρος, το είδος και η δόση τυχόν θεραπευτικής αγωγής που λαμβάνει ο εξεταζόμενος και επιδρά στην πνευμονική λειτουργία, καθώς και ο χρόνος λήψης της τελευταίας δόσης. Τέλος, αφού τηρηθούν οι κανόνες υγιεινής των χεριών και ελεγχθεί η καλή εφαρμογή του επιστομίου γύρω από τα χείλη του εξεταζόμενου, διενεργείται η εξέταση με λήψη αρχικά ταχείας, μέγιστης εισπνοής και στη συνέχεια βίαιης και πλήρους εκπνοής. Η εξέταση πρέπει να επαναλαμβάνεται τουλάχιστον 3 φορές και να διενεργείται έως ότου εξασφαλιστεί η επαναληψιμότητά της (72,75).

Ως προϋποθέσεις για μια σωστή σπιρομετρική εξέταση θεωρούνται ο ποιοτικός εξοπλισμός και η καλή συντήρησή του, η διενέργειά του από εκπαιδευμένους τεχνικούς και γιατρούς που κατανοούν τον εξοπλισμό, τη διαδικασία της σπιρομέτρησης, τους ασθενείς και αναγνωρίζουν τυχόν σφάλματα των μετρήσεων, και τέλος, η ύπαρξη εκπαιδευμένων κλινικών γιατρών ικανών να θέσουν την ένδειξη της σπιρομέτρησης, να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα και τα αξιοποιήσουν για τη λήψη κλινικών αποφάσεων (78).

Για την αποδοχή της εξέτασης ελέγχεται η ποιότητα και η κλίση της καμπύλης, η μεταβλητότητα των τιμών της σπιρομέτρησης (κατά πόσο οι τιμές των κύριων παραμέτρων FVC, FEV₁, PEF_R στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις παρουσιάζουν μικρές αποκλίσεις), η έναρξη της εκπνοής χωρίς δισταγμό και καθυστέρηση και η διάρκεια της εκπνοής που πρέπει να είναι τουλάχιστον 6sec. Συνήθως εκτελούνται τρεις προσπάθειες. Οι μετρήσεις θα πρέπει να συγκρίνονται με τις αναμενόμενες τιμές ως προς το φύλο, την ηλικία και το ύψος (72).

3.3.6. Ερμηνεία αποτελεσμάτων σπιρομέτρησης

Όσον αφορά στον προσδιορισμό των στατικών όγκων και χωρητικοτήτων με την εξέταση της σπιρομέτρησης, η κλινική τους σημασία αφορά στον προσδιορισμό της ύπαρξης κάποιου αποφρακτικού ή κάποιου περιοριστικού νοσήματος.

Στα αποφρακτικά νοσήματα, επειδή ο αέρας παγιδεύεται στους πνεύμονες κατά την εκπνοή, έχουμε αύξηση του υπολειπόμενου όγκου αέρα (RV) και κατά συνέπεια της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας (FRC), καθώς και μικρή αύξηση της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC) (εικ. 1). Οι υπόλοιποι στατικοί όγκοι και χωρητικότητες δεν μεταβάλλονται σημαντικά, εκτός αν η αποφρακτική νόσος είναι βαριά.

Στις περιοριστικές πνευμονοπάθειες η μείωση της TLC ακολουθείται από μείωση του υπολειπόμενου όγκου αέρα (RV) και της ζωτικής χωρητικότητας (VC).

Με τη σπιρομέτρηση, εκτός από τον προσδιορισμό των στατικών όγκων και χωρητικοτήτων προσδιορίζουμε και τους δυναμικούς όγκους και χωρητικότητες, μετρώντας τον όγκο αέρα που εξέρχεται στο πρώτο, δεύτερο ή τρίτο sec μετά από μια βίαιη εκπνοή που ακολουθεί την βαθύτατη και μέγιστη εισπνοή.

Τα αποτελέσματα απεικονίζονται στο διάγραμμα όγκου- χρόνου (εικ. 2).

Βλέπουμε ότι η μεταβολή του όγκου σε συνάρτηση με το χρόνο κατά τη διάρκεια του πρώτου sec της εκπνοής έχει μεγάλη κλίση, η οποία μικραίνει απότομα και συνεχίζει μειούμενη μέχρι το τέλος της δοκιμασίας.

Τα κύρια μεγέθη που αξιολογούνται στην εξέταση είναι ο βίαια εκπνεόμενος όγκος αέρα στο πρώτο δευτερόλεπτο της βαθύτατης και βιαιότατης εκπνοής (FEV1), η βίαια εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα (FVC) και ο λόγος FEV1/FVC, βάσει του οποίου διακρίνουμε τις περιοριστικές από τις αποφρακτικές πνευμονοπάθειες. Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι ο βίαια εκπνεόμενος όγκος αέρα στο πρώτο δευτερόλεπτο της βαθύτατης και βιαιότατης εκπνοής (FEV1) δεν εξαρτάται πολύ από την προσπάθεια και έτσι μπορεί να είναι καλύτερα αναπαραγώγιμος και έχει μικρότερη μεταβλητότητα.

Φυσιολογικά, ο λόγος FEV1/FVC θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 0,7. Διαγνωστικός αποφρακτικής διαταραχής, είναι λόγος μικρότερος από 0,7. Απόφραξη των αεραγωγών προκαλούν η χρόνια βρογχίτιδα, το πνευμονικό εμφύσημα, το άσθμα και άλλες σπανιότερες διαταραχές. Η βαρύτητα της απόφραξης μετράται υπολογίζοντας την FEV1 και συγκρίνοντάς την με την προβλεπόμενη τιμή.

Οι περιοριστικές διαταραχές, όπου δηλαδή υπάρχει μειωμένη διατασιμότητα του πνεύμονα, είτε λόγω διάμεσων νοσημάτων του πνεύμονα είτε λόγω νοσημάτων του θωρακικού κλωβού, του υπεζωκότα ή της νευρομυϊκής σύναψης, χαρακτηρίζονται από μείωση της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας (TLC), καθώς και της δυναμικά εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (FVC) και του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου αέρα στο 1ο δευτερόλεπτο (FEV1). Επειδή η μείωση του FEV1 είναι αναλογικά ισοδύναμη της μείωσης της FVC ή και μικρότερη, ο λόγος FEV1/FVC είναι φυσιολογικός ή και αυξημένος (79).

3.3.7. Αλγόριθμος ερμηνείας σπιρομέτρησης στην Ιατρική της Εργασίας

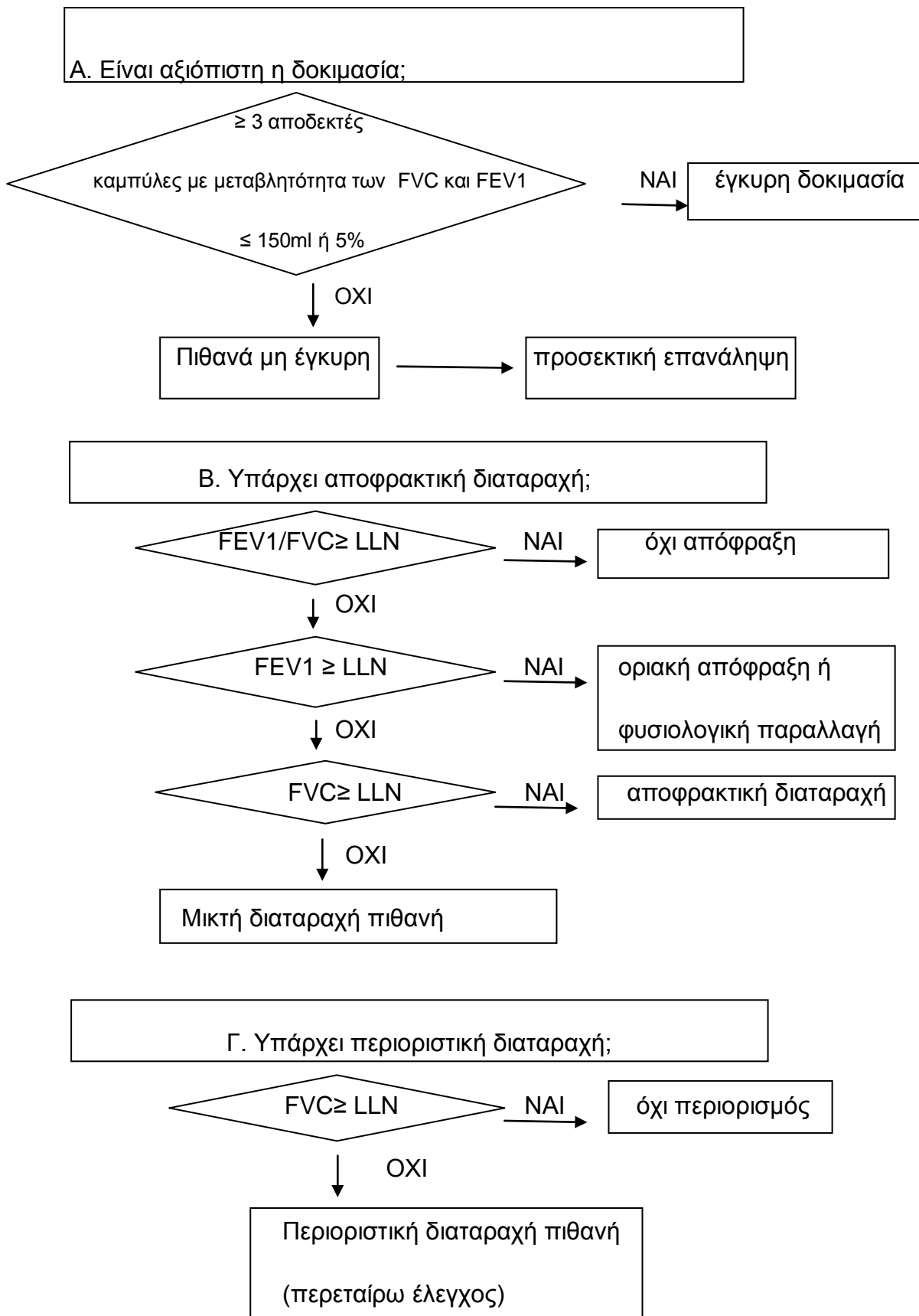
Για τη σωστή ερμηνεία της σπιρομετρικής εξέτασης θα πρέπει να απαντηθούν τρία βασικά ερωτήματα: 1) Είναι αξιόπιστη η δοκιμασία; 2) Υπάρχει αποφρακτική διαταραχή; 3) Υπάρχει περιοριστική διαταραχή;

Για το λόγο αυτό λαμβάνονται υπόψη η ποιότητα της καμπύλης, η μεταβλητότητα των τιμών σπιρομέτρησης και η σύγκριση των τιμών του FEV1, της FVC και του λόγου FEV1/FVC με τη χαμηλότερη προβλεπόμενη φυσιολογική τιμή, όπως φαίνεται στο σχήμα 1 (78).

Αν υπάρχουν τουλάχιστον τρεις αποδεκτές καμπύλες με μεταβλητότητα των FVC και FEV1 μικρότερη από 150ml ή 5% η δοκιμασία θεωρείται έγκυρη, σε διαφορετική περίπτωση πιθανό να μην είναι έγκυρη, οπότε και απαιτείται προσεκτική επανάληψή της.

Στη συνέχεια εξετάζεται ο λόγος FEV1/FVC για την ανίχνευση πιθανής αποφρακτικής διαταραχής. Αν η τιμή του είναι ίση ή μεγαλύτερη από τη χαμηλότερη φυσιολογική τιμή (LLN), αποκλείεται η διαταραχή, στην αντίθετη

περίπτωση συνεχίζουμε με τον έλεγχο κάθε μιας τιμής (του FEV1 και της FVC) χωριστά, προκειμένου να προσδιορίσουμε αν πρόκειται για αποφρακτική, περιοριστική ή μικτή διαταραχή, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1: Αλγόριθμος ερμηνείας της σπιρομέτρησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΚΠΝΕΟΜΕΝΟ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ιστορικά, η αξιολόγηση των ασθενών με αποφρακτικές πνευμονικές παθήσεις, όπως το άσθμα και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, επικεντρώθηκε στις μετρήσεις της πνευμονικής λειτουργίας. Ωστόσο, ιδιαίτερα στην ήπια μορφή της νόσου, οι περισσότεροι ασθενείς δεν εμφανίζουν διαταραχές στη σπιρομέτρηση.

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει στραφεί στον προσδιορισμό νέων δεικτών φλεγμονής των αεραγωγών με μη επεμβατικές μεθόδους. Μια από αυτές είναι ο προσδιορισμός του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO).

Για πολλά χρόνια ήταν γνωστός ως ατμοσφαιρικός ρυπαντής, που υπήρχε στα καυσαέρια των οχημάτων και στον καπνό του τσιγάρου. Πλέον έχει αναγνωριστεί η χρησιμότητά του ως βιολογικού δείκτη στα ζώα και τους ανθρώπους (80,81).

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) υπάρχει σε όλα τα οργανικά συστήματα των θηλαστικών. Στον άνθρωπο παράγεται στο αναπνευστικό σύστημα, με αποτέλεσμα να ανιχνεύεται στον εκπνεόμενο αέρα (82). Έχει βρεθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στη βιολογία του πνεύμονα και εμπλέκεται στην παθοφυσιολογία πολλών παθήσεων του αναπνευστικού, συμπεριλαμβανομένου και του άσθματος (83).

4.1.1 Το εκπνεόμενο Μονοξείδιο του Αζώτου (FeNO) ως μεσολαβητής των φλεγμονωδών παθήσεων των αεραγωγών.

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) αποτελεί ένα σημαντικό ενδογενές ρυθμιστικό μόριο που παίζει το ρόλο αγγελιοφόρου σε πολλές διαφορετικές βιολογικές λειτουργίες, όπως στη ρύθμιση της ροής του περιφερικού αίματος, στη

λειτουργία των αιμοπεταλίων, σε ανοσολογικές αντιδράσεις και στη νευρομεταβίβαση (84). Οι λειτουργίες και οι επιπτώσεις του στον πνεύμονα και τους αεραγωγούς αντικατοπτρίζουν τη δράση του ως αγγειοδιασταλτικό, βρογχοδιασταλτικό, νευροδιαβιβαστή και μεσολαβητή φλεγμονής (82). Το 1998 απονεμήθηκε στους R. Furchgott, L. Ignarro, F. Murad το βραβείο Νόμπελ στην Ιατρική και τη Φυσιολογία για την σχετική έρευνα.

4.1.2 Παραγωγή του μονοξειδίου του αζώτου (NO)

Το μονοξείδιο του αζώτου σχηματίζεται από το N-γουανιδικό τερματικό άκρο του αμινοξέως L-αργινίνη, με τη δράση του ενζύμου συνθετάση του μονοξειδίου του αζώτου (NOS), ενώ από την αντίδραση παράγεται L-κιτρουλίνη ως παραπροϊόν (85,86). Το ένζυμο συνθετάση του μονοξειδίου του αζώτου (NOS) εντοπίζεται τόσο στα επιθηλιακά κύτταρα των αεραγωγών, όσο και στο αγγειακό ενδοθήλιο, στις λείες μυϊκές ίνες, στα ηωσινόφιλα και στα κυψελιδικά μακροφάγα (87,88) και αποτελείται από τρία ισοένζυμα, τα οποία ρυθμίζονται από διαφορετικά γονίδια και έχουν διαφορετικές παθοφυσιολογικές λειτουργίες: το νευρωνικό (NOS 1, nNOS), το ενδοθηλιακό (NOS 3, eNOS) και το επαγωγίσιμο (NOS 2, iNOS) ισοένζυμο.

Τα ισοένζυμα NOS1 και NOS3, ενεργοποιούνται από ιόντα ασβεστίου για την παραγωγή μικρών ποσοτήτων NO, το οποίο θεωρείται ότι διαδραματίζει ρυθμιστικό ρόλο τοπικά στη νευροδιαβίβαση (nNOS) και στη ρύθμιση της αιματικής ροής (eNOS).

Η επαγωγίσιμη μορφή της συνθετάσης του NO (iNOS) παράγεται στα μακροφάγα, επιθηλιακά και φλεγμονώδη κύτταρα των αεροφόρων οδών, ως απάντηση στη φλεγμονή ή τη λοίμωξη, μόνο μετά από την επίδραση φλεγμονωδών κυττοκινών, ενδοτοξινών, ιογενών λοιμώξεων ή βακτηριακών λιποπολυσακχαριδών και καταστρέφει τον υποτιθέμενο παράγοντα προκαλώντας παράλληλα απόπτωση των μακροφάγων (89,90). Περιέχει συνδεδεμένο ασβέστιο και καλμοδουλίνη και δεν επηρεάζεται από τις συγκεντρώσεις ασβεστίου του γύρω χώρου όπου δρα, σε αντίθεση με τις δύο άλλες μορφές (ενδογενείς μορφές) της συνθετάσης του NO (91).

Είναι ενδιαφέρον ότι η δράση της επαγωγίσιμης μορφής της συνθάσης του NO στα ενδοθηλιακά κύτταρα, στα αγγειακά λεία μυϊκά κύτταρα και στα μακροφάγα αναστέλλεται από τα γλυκοκορτικοειδή και αυτό πιθανώς αποτελεί μια περαιτέρω αιτιολογία για το μηχανισμό της φαρμακολογικής δράσης των τελευταίων (92).

Σε φλεγμονώδεις παθήσεις, όπως το άσθμα, η αύξηση του εκπνεόμενου NO αντανακλά αυξημένη παραγωγή της iNOS ως απάντηση σε φλεγμονώδη ερεθίσματα, όπως οι προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες (93). Η αυξημένη παραγωγή της iNOS στα επιθηλιακά κύτταρα των αεραγωγών των ασθματικών ασθενών οφείλεται πιθανώς σε αυξημένη μεταγραφή μέσω παραγόντων μεταγραφής, όπως οι παράγοντες STAT-1 και ο μεταγραφικός παράγοντας πυρήνα NF-kB (nuclear factor- kB), καθώς και σε αυξημένη διάθεση L- αργινίνης (94). Συνεπώς, η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έμμεσος δείκτης φλεγμονής των αεραγωγών.

Απαραίτητοι παράγοντες- συνένζυμα για την ενεργοποίηση της συνθετάσης του μονοξειδίου του αζώτου (NOS) είναι το φωσφορικό νικοτιναμιδο-αδενιοδινουκλεοτίδιο (NADPH), το φλαβινο-μονονουκλεοτίδιο (FMN), το φλαβινο-αδενιο-δινουκλεοτίδιο (FAD) και η τετρα-ϋδροβιοπτερίνη (BH4) και η καλμοδουλίνη (CaM) (95) (Σχήμα 2).

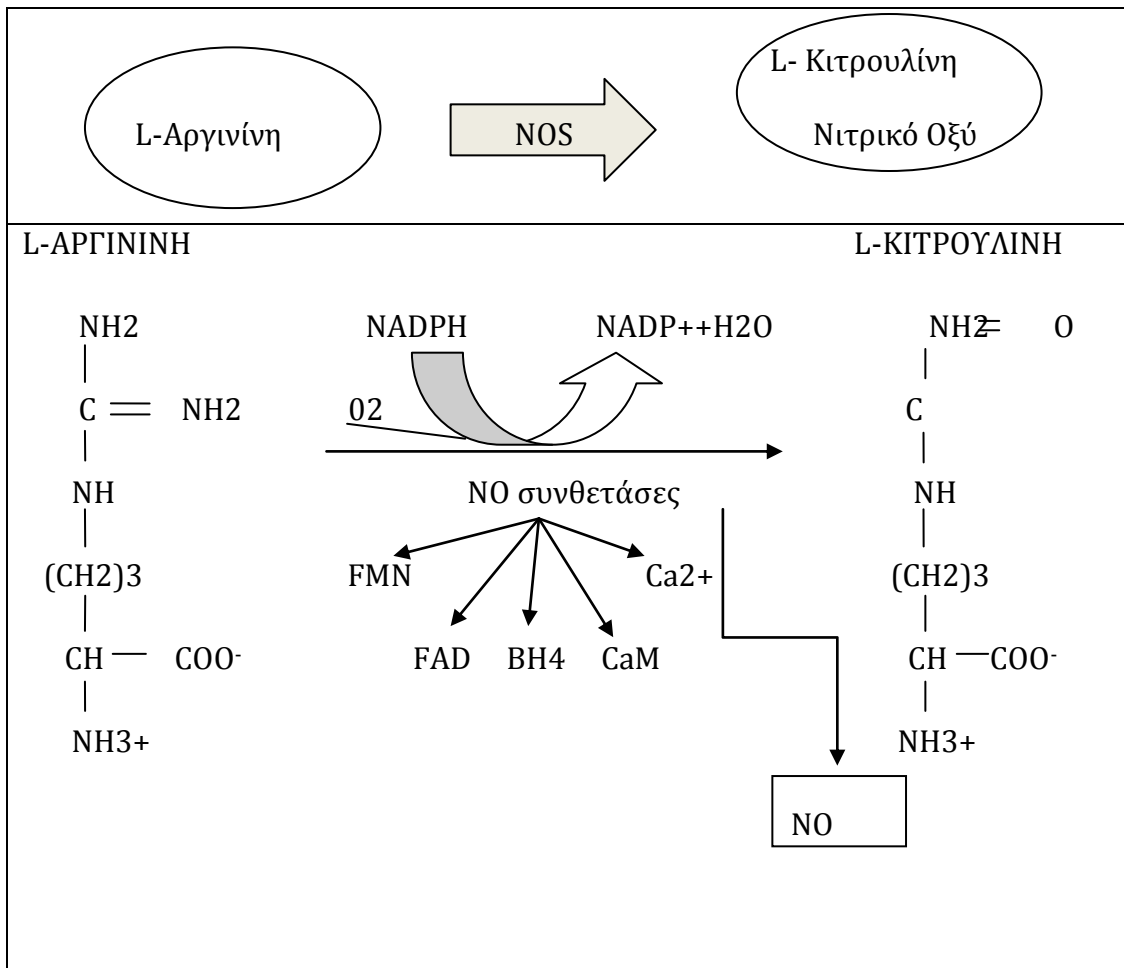
Το εκπνεόμενο NO (FeNO) παράγεται τόσο στο ανώτερο όσο και στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα (96,97). Τα επίπεδα του NO στη μύτη και το ρινοφάρυγγα είναι πολύ υψηλότερα σε σχέση με αυτά που παράγονται από το κατώτερο αναπνευστικό στα φυσιολογικά άτομα (98,99), με τα υψηλότερα επίπεδα να καταγράφονται στους παραρρίνιους κόλπους (100,101). Παρόλο που το ανώτερο αναπνευστικό συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην παραγωγή του NO, κατά τη μέτρηση του FeNO μετράται αυτό που παράγεται από το κατώτερο αναπνευστικό. Τα επιθηλιακά κύτταρα των αεροφόρων οδών παράγουν όλες της ισομορφές της NOS και έτσι αποτελούν την κύρια πηγή παραγωγής NO στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα.

Σε ασθενείς με άσθμα τα αυξημένα επίπεδα NO προέρχονται από τις κατώτερες αεροφόρους οδούς, όπως φαίνεται από την άμεση μέτρηση μέσω

ινοπτικού βρογχοσκοπίου σε ασθματικούς ασθενείς, κατά την οποία καταγράφεται παρόμοια αύξηση του NO στην τραχεία, στους κύριους βρόγχους και στο στόμα (98,102,103).

Το παραγόμενο NO διαχέεται διαμέσου της ενδοθηλιακής κυτταρικής μεμβράνης. Η ικανότητα διάχυσής του μοιάζει με εκείνη του οξυγόνου (104). Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του μεταβολισμού του είναι ότι είναι πολύ ασταθές μόριο και πολύ σύντομα μετά την παραγωγή του οξειδώνεται σε νιτρώδη (nitrite, NO₂⁻) και κατόπιν νιτρικά (nitrate, NO₃⁻) (105). Επίσης το NO αντιδρά με ρυθμό σύμφωνο με το ρυθμό διάχυσής του με το υπεροξειδίο για την παραγωγή υπεροξυ- νιτρώδους ρίζας (peroxynitrite-ONOO⁻), η οποία είναι ισχυρός κυτταροτοξικός οξειδωτής και μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο βρογχικό επιθήλιο (106).

Η ένωση του NO με τις ομάδες των θειολών σχηματίζει νιτροζοθειόλες, όπως η νιτροκυστεΐνη, η νιτροζολευκωματίνη και η νιτροζοαιμοσφαιρίνη. Οι νιτροζοθειόλες είναι ασθενείς ουσίες μπορούν να παρέχουν μακράς διάρκειας αποτελέσματα μέσω της βραδείας απελευθέρωσης NO με δράσεις όπως βρογχοδιαστολή, κινητικότητα των κροσσών, αντιμικροβιακή δράση και εφύγραση των αεραγωγών (107,108,109). Έτσι, η αυξημένη παραγωγή του NO, ενώ επιτείνει την προκαλούμενη με οξειδωτικούς μηχανισμούς φλεγμονή των αεραγωγών, συγχρόνως μπορεί να έχει προστατευτικές ιδιότητες απέναντι στην κυτταροτοξικότητα που προκαλείται από τη φλεγμονή αυτή (110,111,112).



Σχήμα 2: Σύνθεση του NO από το μεταβολισμό του αμινοξέος L-αργινίνη , με τη δράση του ενζύμου συνθετάση του μονοξειδίου του αζώτου (NOS) (προσαρμοσμένο από LEHNINGER 2002).

4.1.3 Δράση του μονοξειδίου του αζώτου στους πνεύμονες και στο άσθμα

Ο ακριβής παθοφυσιολογικός ρόλος του μονοξειδίου του αζώτου στους αεραγωγούς και στους πνεύμονες είναι πολύπλοκος (83,113-115). Αφενός μεν μπορεί να ενεργήσει ως μεσολαβητής προφλεγμονωδών παραγόντων που προδιαθέτουν για την ανάπτυξη υπεραντιδραστικότητας των αεραγωγών (83,116), αφετέρου δε, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες , δρα ασθενώς ως μεσολαβητής μιοχάλασης, προστατεύοντας έναντι της βρογχικής υπεραντιδραστικότητας (83,117).

Ασθενείς με παθήσεις φλεγμονώδους αιτιολογίας, όπως το άσθμα, εμφανίζουν αυξημένες τιμές εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου, γεγονός που αντανakλά αυξημένη παραγωγή της iNOS ως απάντηση σε φλεγμονώδη ερεθίσματα, όπως οι προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες (98,102,118-122).

Η αυξημένη παραγωγή της iNOS στα επιθηλιακά κύτταρα των αεραγωγών των ασθματικών ασθενών οφείλεται πιθανώς σε αυξημένη μεταγραφή μέσω παραγόντων μεταγραφής, όπως οι παράγοντες STAT-1 και ο μεταγραφικός παράγοντας πυρήνα NF-κB (nuclear factor –κB), καθώς και σε αυξημένη διάθεση L-αργινίνης (87).

Τα στεροειδή αναστέλλουν την έκφραση της iNOS στα επιθηλιακά κύτταρα και ελαττώνουν το εκπνεόμενο NO σε ασθματικούς ασθενείς (87,102). Έτσι, έχει βρεθεί ότι σε ασθενείς που απαντούν στη θεραπεία με κορτικοστεροειδή υπάρχει ελαττωμένη έκφραση της iNOS σε βρογχικές βιοψίες (87,93), καθώς και ελάττωση των τιμών του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου στον εκπνεόμενο αέρα (102,119).

4.2. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ- ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΚΠΝΕΟΜΕΝΟΥ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (FeNO)

Η μέτρηση του μονοξειδίου του αζώτου στον εκπνεόμενο αέρα (FeNO) αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1991 από τους Gustafsson και συν (96). Έκτοτε έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες σχετικά με τη χρησιμότητά του ως δείκτη φλεγμονής των αεραγωγών.

Η μέτρηση του μονοξειδίου του αζώτου στον εκπνεόμενο αέρα (FeNO) αποτελεί μια ποσοτική, μη επεμβατική, αναπαραγώγιμη, απλή και ασφαλή μέθοδο μέτρησης της φλεγμονής των αεραγωγών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό εργαλείο στις άλλες μεθόδους εκτίμησης των παθήσεων του αναπνευστικού, συμπεριλαμβανομένου του άσθματος. Το εκπνεόμενο μονοξείδιο του αζώτου έχει βρεθεί αυξημένο σε ασθενείς με ατοπία, αλλεργική ρινίτιδα (123) και ηωσινοφιλική βρογχίτιδα χωρίς άσθμα (124,125).

Ενώ η διαδικασία μέτρησής του έχει τυποποιηθεί, δεν υπάρχουν κατευθυντήριες οδηγίες όσον αφορά στη χρήση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μέτρησης στην κλινική πράξη (126). Η κλινική ερμηνεία των αποτελεσμάτων εξαρτάται από το κλινικό ερώτημα το οποίο πρέπει να απαντηθεί και το ιστορικό του ασθενούς.

Οι κλινικές εφαρμογές του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) είναι τόσο διαγνωστικές όσο και θεραπευτικές (127).

α) Διάγνωση: Η εύρεση αυξημένου εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της σωστής διάγνωσης του άσθματος σε ασθενείς (128-131). Σε παρουσία συμβατών συμπτωμάτων από το αναπνευστικό και περιορισμό της ροής του αέρα στους αεραγωγούς, η αύξηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) φαίνεται να έχει αυξημένη ευαισθησία και ειδικότητα για τη διάγνωση του άσθματος (129,130). Μάλιστα, τα επίπεδά του σχετίζονται με τη συχνότητα των συμπτωμάτων και τη χρήση βρογχοδιασταλτικών, αλλά όχι με την τιμή του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου αέρα στο 1ο δευτερόλεπτο (FEV1) (132-134), ούτε με το βαθμό σοβαρότητας του άσθματος (135). Συμπληρώνει τις δοκιμασίες πρόκλησης με βρογχοδιαστολή για την ανίχνευση του άσθματος σε μεγάλες πληθυσμιακές μελέτες (136). Το εκπνεόμενο μονοξείδιο του αζώτου (FeNO) αυξάνεται στους ασθενείς με άσθμα τόσο αλλεργικού όσο και μη αλλεργικού τύπου, παρόλο που φαίνεται να είναι υψηλότερο στην πρώτη περίπτωση (137), ενώ είναι σε φυσιολογικά όρια σε ήπιους μη ατοπικούς ασθματικούς ασθενείς (138) και σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία με κορτικοστεροειδή (139). Στις παραπάνω περιπτώσεις, τα φυσιολογικά επίπεδα του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) δεν αποκλείουν το άσθμα. Η ατοπία και η φλεγμονή των αεραγωγών δεν ταυτίζονται με το βρογχικό άσθμα (140). Εξάλλου, η μέτρηση του FeNO θα μπορούσε να βοηθήσει στη διαφοροδιάγνωση άσθματος και χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας (141) και στην αξιολόγηση του χρόνιου βήχα που σχετίζεται με το άσθμα (142-144). Τέλος, μια χαμηλή τιμή στη μέτρηση του FeNO, θα μπορούσε να αποκλείσει το άσθμα προκαλούμενο από άσκηση (145).

β) Θεραπεία: Η πιο χρήσιμη εφαρμογή του FeNO είναι η παρακολούθηση της ανταπόκρισης στη θεραπεία με κορτικοστεροειδή από του στόματος ή εισπνεόμενα σε ασθενείς με άσθμα (146-148), χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (149), χρόνιο βήχα (144) ή μη ειδικά συμπτώματα από το αναπνευστικό (150). Η σχέση της τιμής του FeNO με τα εισπνεόμενα κορτικοστεροειδή φαίνεται να είναι δόσοεξαρτώμενη και έχειδειχθεί ότι η μέτρησή του μπορεί να είναι χρήσιμη στην τιτλοποίηση της αντιφλεγμονώδους αγωγής σε ασθματικούς ασθενείς (139,151,152-125), καθώς επίσης και στον έλεγχο της νόσου (148) και την πρόβλεψη επικείμενης επιδείνωσης της (156-159). Τέλος, η γρήγορη αύξηση του FeNO αμέσως μετά τη διακοπή της αντιφλεγμονώδους αγωγής, την καθιστά χρήσιμη για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης των ασθματικών ασθενών στη λήψη της αγωγής (160-162).

Στην ιατρική της εργασίας η μέτρηση του FeNO έχει προταθεί ως screening test βρογχικής υπεραντιδραστικότητας σε εργαζόμενους που εκτίθενται σε γνωστούς παράγοντες για πρόκληση επαγγελματικού άσθματος (61), ενώ φάνηκε ότι αποτελεί χρήσιμο δείκτη της φλεγμονής των αεραγωγών σε εργαζόμενους σε υπόγεια τεχνικά έργα, οι οποίοι εκτίθενται σε σκόνη και αέρια κατά την εργασία (163), σε εργαζόμενους σε εργοστάσια παραγωγής υποδημάτων και δερμάτων, οι οποίοι εκτίθενται σε οργανικούς διαλύτες (164), σε ναυαγοσώστες κολυμβητηρίων, όπου υπάρχει έκθεση στο χλώριο που δρα ερεθιστικά στο αναπνευστικό (165) και σε εργαζόμενους σε εργοστάσια επεξεργασίας της αλουμίνιας και παραγωγής αλουμινίου (166).

Σε μελέτη σε μαθητευόμενους αρτοποιούς και κομμωτές φάνηκε ότι η σπιρομέτρηση και η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου δεν είναι αλληλοεπικαλυπτόμενες, αλλά η κάθε μια παρέχει τις δικές της πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του αναπνευστικού συστήματος, ενώ η μέτρηση του FeNO φαίνεται να παρέχει επιπρόσθετες πληροφορίες για τη φλεγμονή των αεραγωγών που δεν παρέχονται από τη σπιρομέτρηση (62).

Η κλινική σημασία της μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) συνοψίζεται στον πίνακα 4.

Διάγνωση
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ενίσχυση της σωστής διάγνωσης του άσθματος σε ασθενείς που δεν λαμβάνουν κορτικοστεροειδή 2. Διερεύνηση χρόνιου βήχα 3. Διερεύνηση βρογχόσπασμου μετά από άσκηση 4. Διαφοροδιάγνωση άσθματος και χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας
Θεραπεία
<ol style="list-style-type: none"> 5. Παρακολούθηση της ανταπόκρισης στη θεραπεία με κορτικοστεροειδή σε ασθενείς με άσθμα, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια ή μη ειδικά συμπτώματα από το αναπνευστικό 6. Επίτευξη και διατήρηση του ελέγχου του άσθματος 7. Πρόβλεψη επικείμενης επιδείνωσης του άσθματος 8. Παρακολούθηση συμμόρφωσης στην λήψη αγωγής για το άσθμα

Πίνακας 4: Κλινικές εφαρμογές της μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO)

4.3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΝΕΟΜΕΝΟΥ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (FeNO)

Οι μετρήσεις του FeNO είναι σημαντικά αναπαραγώγιμες σε φυσιολογικά άτομα, αλλά μπορεί να επηρεαστούν από διάφορους συγχυτικούς παράγοντες (126-127), όπως η τεχνική της μέτρησης, η ροή του αέρα κατά την εκπνοή, ο συνυπολογισμός του ρινικού NO και ο αναλυτής μέτρησης NO που χρησιμοποιείται.

Επίσης η ηλικία του εξεταζόμενου και το ύψος (167), το κάπνισμα (168), η διατροφή (169), η κατανάλωση αλκοόλ (170), η μόλυνση του περιβάλλοντος (NO, όζον) (171), η χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, η λοίμωξη του ανώτερου αναπνευστικού(172,173), η ατοπία (174,175), η αλλεργική ρινίτιδα (176), η ύπαρξη παθήσεων του αναπνευστικού, όπως άσθμα (102), βρογχεκτασίες (177), φυματίωση (178), καρκίνος πνεύμονα (179), η κίρρωση

του ήπατος (180) και η άσκηση πριν την εξέταση (181) είναι κάποιοι από τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την τιμή της μέτρησης, ενώ η διενέργεια πρόκλησης πτυέλων (171), η δοκιμασία πρόκλησης βρογχόσπασμου (182) και η σπιρομέτρηση πριν την εξέταση μπορεί να ελαττώσουν σημαντικά την τιμή του FeNO (183).

Δεν έχει αποδειχτεί μεταβολή του FeNO κατά τη διάρκεια της ημέρας (184), ενώ δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη μέτρησή του ο τρόπος εισπνοής κατά τη μέτρηση, το φύλο και η αναπνευστική λειτουργία του εξεταζόμενου (185).

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη μέτρηση του FeNO, φαίνονται στον πίνακα 5.

Αυξημένο FeNO	Ελατωμένο FeNO
<p>Ηλικία Ύψος Δίαιτα πλούσια σε νιτρικά Μόλυνση περιβάλλοντος (NO, O₃) Αλλεργική ρινίτιδα Ατοπία Λοίμωξη ανώτερου αναπνευστικού Παθήσεις του αναπνευστικού, όπως άσθμα, βρογχεκτασίες, φυματίωση, καρκίνος πνεύμονα</p>	<p>Κάπνισμα Κατανάλωση αλκοόλ Σπιρομέτρηση πριν την εξέταση Φυσική άσκηση 30' πριν την εξέταση Βρογχόσπασμος Πρόκληση πτυέλων</p>

Πίνακας 5: Παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις του FeNO.

4.4. ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η Αμερικάνικη Εταιρεία Νοσημάτων Θώρακος (American Thoracic Society-ATS) και η Ευρωπαϊκή Πνευμονολογική Εταιρία (European Respiratory Society- ERS), έχουν εκδώσει κατευθυντήριες οδηγίες όσον αφορά στην διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται κατά τη μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου, σε συνδυασμό με τις οδηγίες του FDA, ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια και η αναπαραγωγικότητα της μέτρησης (126,171).

Είναι σημαντική η λήψη λεπτομερούς ιστορικού από τον εξεταζόμενο, που θα περιλαμβάνει ύπαρξη άλλων παθήσεων, μιας και, όπως ήδη αναφέρθηκε, η τιμή του FeNO επηρεάζεται από παθολογικές καταστάσεις του αναπνευστικού και άλλων συστημάτων, καθώς και πιθανή λήψη φαρμάκων, όπως αντιφλεγμονώδη και κορτικοστεροειδή. Συστήνεται επίσης να αποφεύγεται η κατανάλωση τροφίμων και ποτών, το κάπνισμα και η έντονη σωματική άσκηση τουλάχιστον μία ώρα πριν από την εξέταση. Επίσης, αν πρόκειται ο εξεταζόμενος να υποβληθεί και σε άλλες εξετάσεις, όπως σπιρομέτρηση, δοκιμασία πρόκλησης με μεταχολίνη ή/και προκλητά πτύελα, αυτές πρέπει να διενεργηθούν μετά τη μέτρηση του FeNO, μιας και δύναται να επηρεάσουν την τιμή του.

Καταρχήν θα πρέπει να σημειωθεί ότι για να είναι αξιόπιστη η μέτρηση του NO, θα πρέπει ο αναλυτής να πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές, στις οποίες λαμβάνονται υπόψη η ευαισθησία, η ακρίβεια, το εύρος των μετρήσεων και η αναπαραγωγικότητα της εξέτασης (171).

Πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον τρεις αποδεκτές προσπάθειες, με διάρκεια εκπνοής για τους ενήλικες τουλάχιστον 6 δευτερόλεπτα. Η αποδεκτή διακύμανση μεταξύ των προσπαθειών για να θεωρείται η εξέταση αναπαραγωγίμη είναι 10%, όταν πρόκειται για τρεις προσπάθειες, και 5%, όταν πρόκειται για δύο προσπάθειες.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου: η έμμεση μέθοδος μέτρησης του eNO με σταθερή ροή, που πραγματοποιείται με συλλογή του αέρα και στη συνέχεια μέτρηση του NO στο δείγμα και η

άμεση μέθοδος, όπου υπολογίζεται και εμφανίζεται σε πραγματικό χρόνο η τιμή του NO σε συνάρτηση με το χρόνο, τον εκπνεόμενο όγκο και άλλες παραμέτρους εκπνοής (π.χ. ροή και πίεση αέρα) (171).

Στην παρούσα μελέτη θα ασχοληθούμε με την άμεση μέθοδο μέτρησης του NO (εικόνα 4).

Η μέθοδος αυτή παρέχει στον εξεταστή τη δυνατότητα να παρακολουθεί και να διασφαλίζει τη συμμόρφωση του εξεταζόμενου ως προς την απαιτούμενη ταχύτητα ροής και τις παραμέτρους πίεσης του αέρα κατά την εκπνοή, ώστε να επιτευχθεί ένα επαρκές επίπεδο πλατώ στην τιμή του NO.

Κατά τη διενέργεια της εξέτασης ο εξεταζόμενος είναι κατά προτίμηση καθιστός και το επιστόμιο τοποθετείται στο κατάλληλο ύψος και θέση.

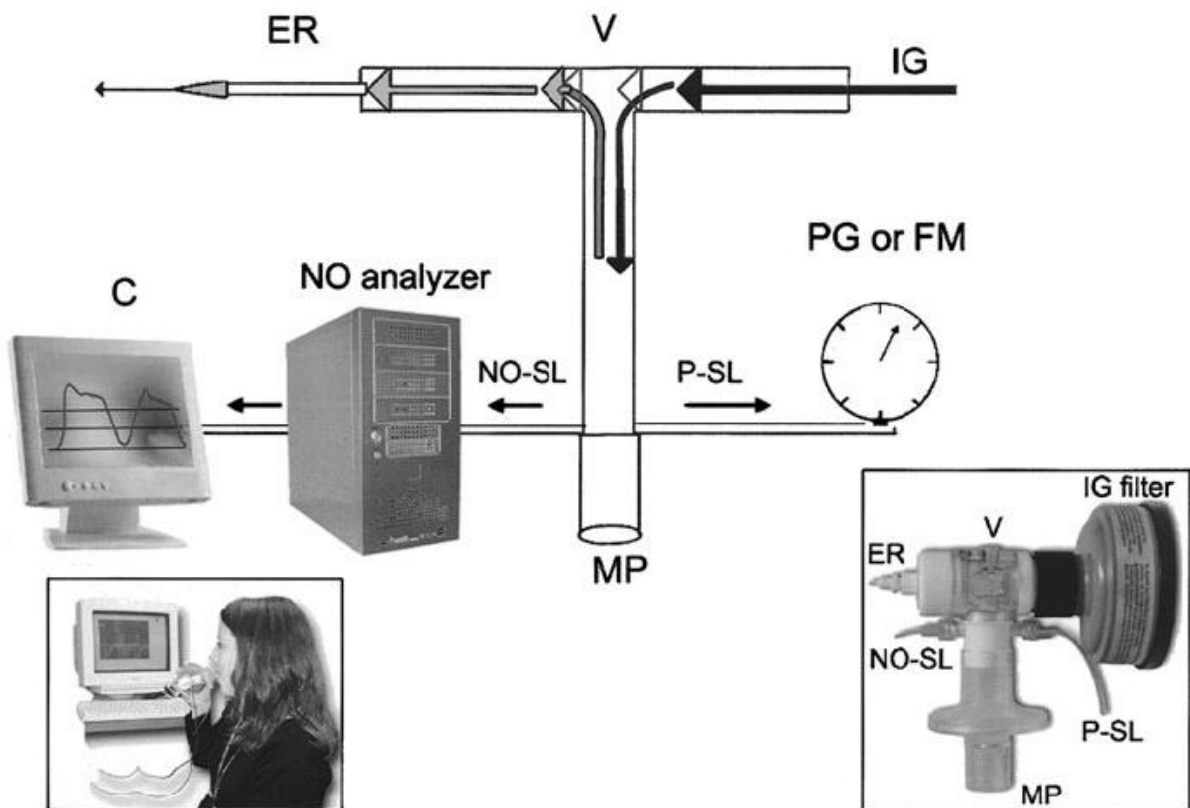
Παρόλο που υπάρχουν στοιχεία ότι τα επίπεδα NO στον αέρα του περιβάλλοντος δεν επηρεάζουν το επίπεδο πλατώ του εκπνεόμενου NO στις διενεργούμενες μετρήσεις, προτιμάται η διενέργεια της εξέτασης σε χώρο όπου τα επίπεδα NO στον αέρα είναι χαμηλά (<5 ppb) (186).

Διακρίνουμε δύο φάσεις της εξέτασης.

Φάση εισπνοής: ο εξεταζόμενος εισπνέει μέσα από το επιστόμιο για περισσότερο από 2-3 δευτερόλεπτα, έως ότου φτάσει την ολική ζωτική χωρητικότητα (TLC). Η ολική ζωτική χωρητικότητα (TLC) συστήνεται διότι αποτελεί το πιο σταθερό σημείο της αναπνευστικής διαδικασίας, ενώ παράλληλα ασθενείς συνηθισμένοι στη σπιρομέτρηση είναι εξοικειωμένοι να εισπνέουν μέχρι το επίπεδο αυτό.

Δεν συστήνεται η χρήση συνδετήρων ρινός, διότι έτσι το ρινικό NO εγκλωβίζεται και προωθείται διαμέσου του οπίσθιου ρινοφάρυγγα και αθροίζεται στο εκπνεόμενο μονοξείδιο του αζώτου (FeNO).

Φάση εκπνοής: Μετά τη βαθιά εισπνοή, ο εξεταζόμενος εκπνέει γρήγορα, διότι η παραμονή αέρα στους πνεύμονες μπορεί να επηρεάσει την τιμή του FeNO.



(ATS/ERS,2005)

Εικόνα 4: Σχηματική παράσταση της άμεσης μέτρησης eNO με εφαρμογή μικρής αντίστασης κατά την εκπνοή. Στο δεξί ένθετο φαίνεται ο περιορισμός-αντίσταση κατά την εκπνοή του αέρα με τον αναλυτή Ionics Instruments (Boulder, CO).

C = Ηλεκτρονικός Υπολογιστής; ER = εκπνεόμενη αντίσταση; FM = μετρητής ροής; IG=Εισπνεόμενο αέριο; MP = Επιστόμιο; NO-SL = σωλήνας μέτρησης NO; PG = μέτρηση πίεσης; P-SL = σωλήνας μέτρησης πίεσης; V =βαλβίδα τριών εξόδων.

Δύο παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη προκειμένου να διασφαλιστεί η αναπαραγωγιμότητα και η τυποποίηση της μέτρησης: ο αποκλεισμός του ρινικού NO και η τυποποίηση της ροής του αέρα κατά την εκπνοή.

Το ρινικό NO μπορεί να προωθηθεί διαμέσου του οπίσθιου ρινοφάρυγγα στον από το στόματος εκπνεόμενο αέρα και να αυξήσει την τιμή του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNO) σε αυτόν. Η ελαχιστοποίηση της διαφυγής του ρινικού NO μπορεί να επιτευχθεί με κλείσιμο της φαρυγγούπερώιας σχισμής, γεγονός που μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν υπάρχει αντίσταση κατά την εκπνοή και καλείται ο εξεταζόμενος να διατηρεί θετική πίεση στο επιστόμιο (186, 187). Η συνήθης πρακτική είναι η επίδειξη μιας πίεσης ή εκπνευστικής ροής στον εξεταζόμενο, ο οποίος καλείται να τη διατηρήσει σε ένα συγκεκριμένο εύρος (άμεση μέτρηση FeNO με εφαρμογή μικρής αντίστασης κατά την εκπνοή) (εικόνα 4).

Μια άλλη αποδεκτή μέθοδος είναι η συνεχής ρινική αναρρόφηση (188,189), η οποία ελαχιστοποιεί τη διαφυγή του ρινικού NO είτε απομακρύνοντάς το και παρεμποδίζοντας έτσι τη συγκέντρωσή του είτε κλείνοντας την φαρυγγούπερώια σχισμή.

Τελευταία προτεινόμενη μέθοδος είναι η τοποθέτηση ειδικού μπαλονιού στον οπίσθιο ρινοφάρυγγα.

Η πιο εύκολα χρησιμοποιούμενη στην κλινική πράξη είναι η πρώτη από τις τρεις μεθόδους.

Η εκπνευστική ροή επηρεάζει σημαντικά τις τιμές πλατώ του εκπνεόμενου NO, λόγω της διακύμανσης της διάχυσης του NO στον εκπνεόμενο αέρα σε συνάρτηση με το χρόνο διέλευσης του αέρα από τους αεραγωγούς (186, 190, 191). Ως εκ τούτου, η τυποποίηση της εκπνευστικής ροής είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εξασφάλιση της αναπαραγωγιμότητας των μετρήσεων.

Η χαμηλή εκπνευστική ροή διευκολύνει τη μέτρηση της συγκέντρωσης του NO στον εκπνεόμενο αέρα (192,193), αλλά απαιτεί μεγαλύτερο χρόνο εκπνοής για να επιτευχθεί τιμή πλατώ στο εκπνεόμενο NO, γεγονός που μπορεί να είναι δυσάρεστο για ασθενείς με σοβαρή νόσο, ενώ φαίνεται να σχετίζεται με μειωμένες μετρούμενες τιμές NO (186,190).

Όσον αφορά στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου, δεν υπάρχουν συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της American Thoracic Society (ATS) προτείνεται η χρήση τιμών διαχωρισμού («cut points») και όχι η χρήση τιμών αναφοράς του NO βάσει ενός «φυσιολογικού» πληθυσμού, κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Στην επιλογή του κατάλληλου «cut point» είναι σημαντικό να συνεκτιμηθεί τόσο η κλινική εικόνα του εξεταζόμενου όσο και το ερώτημα που έχουμε να απαντήσουμε (126).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Μελέτη του άσθματος και του επαγγελματικού άσθματος στον κλάδο των κομμωτών- κομμωτριών.

5.1. ΣΚΟΠΟΣ

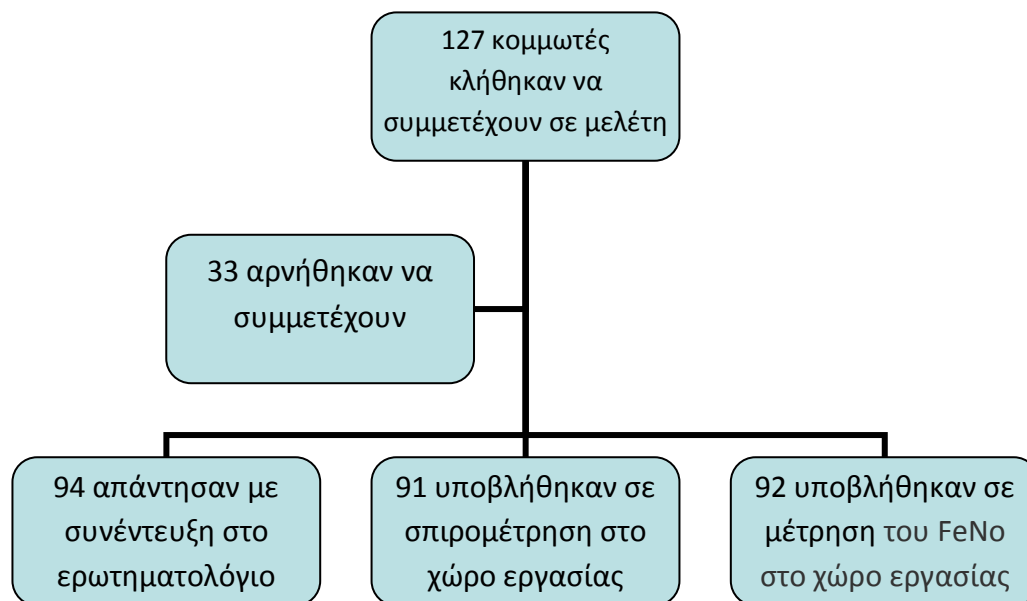
Στόχο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η μελέτη της συχνότητας του επαγγελματικού άσθματος στον κλάδο των κομμωτών στον ελληνικό χώρο, με τη χρήση ερωτηματολογίου- εργαλείου για την καταγραφή των συμπτωμάτων τύπου άσθματος και των ερεθιστικών συμπτωμάτων -αναπνευστικών, ρινικών, οφθαλμικών, φαρυγγικών- και της συσχέτισής τους με την εργασία, καθώς επίσης και με τη διενέργεια λειτουργικού ελέγχου του αναπνευστικού. Επιπρόσθετο σκοπό της μελέτης αποτέλεσε η ανίχνευση των πιθανών παραγόντων κινδύνου με την προσθήκη στο ερωτηματολόγιο ερωτήσεων σχετικά με το περιβάλλον εργασίας και το βαθμό έκθεσης σε επιβαρυντικούς παράγοντες του χώρου εργασίας. Τέλος, σκοπός μας ήταν και η αξιολόγηση της φλεγμονής των αεραγωγών με μη επεμβατικές μεθόδους, τη μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (Fe NO).

5.2. ΥΛΙΚΟ- ΜΕΘΟΔΟΣ

Μετά από επαφή με το σύλλογο κομμωτών Λάρισας, διοργανώθηκε εκδήλωση, με σκοπό την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων σχετικά με τους κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την εργασία ως κομμωτής και ειδικότερα για το επαγγελματικό βρογχικό άσθμα, κατά την οποία έγινε αναλυτική περιγραφή της μελέτης μας και απευθύνθηκε ανοιχτή πρόσκληση στους κομμωτές για συμμετοχή σε αυτή. Ακολούθησε τηλεφωνική επικοινωνία με τα 127 από τα 180 εγγεγραμμένα μέλη του συλλόγου, μόνο 94 από τα οποία δέχτηκαν να συμμετέχουν στη μελέτη (ποσοστό ανταπόκρισης 74%). Στη συνέχεια προγραμματίστηκαν από την υποψήφια διδάκτορα επισκέψεις κατόπιν ραντεβού στο χώρο και κατά τη διάρκεια της εργασίας, κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε συνέντευξη με το σχετικό ερωτηματολόγιο και σε σπιρομέτρηση και μέτρηση FeNo με φορητά μηχανήματα. Από τους συμμετέχοντες, όλοι απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, 91 άτομα δέχθηκαν να υποβληθούν σε σπιρομέτρηση και 92 άτομα σε μέτρηση του FeNo.

Ως ομάδα ελέγχου χρησιμοποιήθηκαν 39 υπάλληλοι γραφείου, οι οποίοι ενημερώθηκαν και δέχτηκαν να συμμετέχουν στη μελέτη. Η ομάδα ελέγχου αντιστοιχήθηκε με την ομάδα των κομμωτών όσον αφορά στο φύλο, την ηλικία και τη συνήθεια του καπνίσματος, ενώ άτομα με προηγούμενη διάγνωση άσθματος ή άλλων χρόνιων παθήσεων του αναπνευστικού, καθώς και άτομα με ιστορικό αλλεργικών ή αναφυλακτικών επεισοδίων αποκλείστηκαν από τη μελέτη. Όλοι οι συμμετέχοντες, δέχτηκαν να υποβληθούν σε συνέντευξη, σε σπιρομέτρηση και σε μέτρηση του FeNo στο χώρο και κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.

Το διάγραμμα ροής των συμμετεχόντων κομμωτών στη μελέτη απεικονίζεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3: Διάγραμμα ροής των συμμετεχόντων κομμωτών

Ερωτηματολόγιο

Χρησιμοποιήθηκε ένα ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα), στο οποίο συμπεριλήφθηκαν:

- Δημογραφικά στοιχεία, καπνιστική συνήθεια μετρημένη σε πακέτα/έτος, οικογενειακό ιστορικό ύπαρξης άσθματος, ατοπίας, αλλεργικής ρινίτιδας.
- Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των χρόνιων συμπτωμάτων από το αναπνευστικό που σχετίζονται με βρογχικό άσθμα, βασισμένο στο ερωτηματολόγιο ECRHS (194). Παράλληλα, για την αξιολόγηση της μεταβολής των συμπτωμάτων εντός και εκτός εργασίας, περιλαμβάνονταν το ερώτημα: «χειροτερεύουν τα συμπτώματα στην εργασία ή βελτιώνονται το σαββατοκύριακο και τις αργίες;».
- Διαβαθμισμένη κλίμακα για τον προσδιορισμό της έντασης των συμπτωμάτων από το αναπνευστικό (βήχας, απόχρεμψη, δύσπνοια και συριγμός) καθώς και των ερεθιστικών συμπτωμάτων από τα μάτια, τη μύτη και το λαιμό, χωριστά στην εργασία και στο σπίτι. Για την αξιολόγηση της έντασης των συμπτωμάτων αυτών χρησιμοποιήθηκε κλίμακα 10 εκατοστών, διαβαθμισμένη από το 0 έως το 10, όπου 0

θεωρείται το «χειρότερα» (έντονα ή συχνά συμπτώματα) και 10 το «καλύτερα» (καθόλου συμπτώματα) και ζητήθηκε σε κάθε συμμετέχοντα να σημειώσει το σημείο της κλίμακας, όπου θα τοποθετούσε τα συμπτώματά του.

- Ερωτηματολόγιο επαγγελματικού ιστορικού, που περιείχε στοιχεία σχετικά με προηγούμενα επαγγέλματα και ύπαρξη συμπτωμάτων από το αναπνευστικό σε αυτά, το συνολικό χρόνο εργασίας ως κομμωτής (συνολικά έτη εργασίας, ώρες ανά ημέρα και ώρες ανά εβδομάδα) το συνολικό αριθμό των εργασιών που ενοχοποιούνται για πρόκληση βρογχικού άσθματος (αποχρωματισμούς, βαφές και περμανάντ) ανά εβδομάδα, το εμβαδό του χώρου εργασίας ανά εργαζόμενο, την ύπαρξη, τον τύπο (παράθυρο, απορροφητήρας, ανεμιστήρας) και τη συχνότητα χρήσης του εξαερισμού στο χώρο εργασίας.

Σπιρομέτρηση

Η σπιρομέτρηση πραγματοποιήθηκε με φορητό ξηρό σπιρόμετρο (KoKo Legend, Ferraris, Ηνωμένο Βασίλειο), σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικάνικης Εταιρίας Νοσημάτων Θώρακος (ATS) (72). Οι σπιρομετρικές τιμές αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν ήταν εκείνες που προτείνονται από την Ευρωπαϊκή Πνευμονολογική Εταιρεία (ERS) (195). Καταγράφηκαν οι τιμές της δυναμικά εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (FVC), του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου αέρα στο 1^ο δευτερόλεπτο (FEV1) και του λόγου FEV1/FVC.

Μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου

Η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNo) έγινε με φορητό αναλυτή (NIOX MINO Airway Inflammation Monitor; Aerocrine; Solna, Sweden) που παρέχει μετρήσεις FeNo σε ταχύτητα εκπνευστικής ροής 50 mL / s, εκφρασμένη σε (ppb) (196). Οι μετρήσεις με αυτή τη συσκευή είναι κλινικά αποδεκτές και συμφωνούν με τις μετρήσεις που παρέχονται από ένα σταθερό αναλυτή (NIOX; Aerocrine), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της Αμερικάνικης Εταιρίας Νοσημάτων Θώρακα (197,198,199). Οι μετρήσεις της συσκευής NIOX MINO έχουν εύρος ακρίβειας ± 5 ppb για τις τιμές <50 ppb και

$\pm 10\%$ για τιμές ≥ 50 ppb. Από όλους τους εξεταζόμενους ζητήθηκε να μην καταναλώνουν τρόφιμα ή ποτά και να μην καπνίσουν τουλάχιστον για 2 ώρες πριν τη μέτρηση του FeNo.

Στατιστική ανάλυση

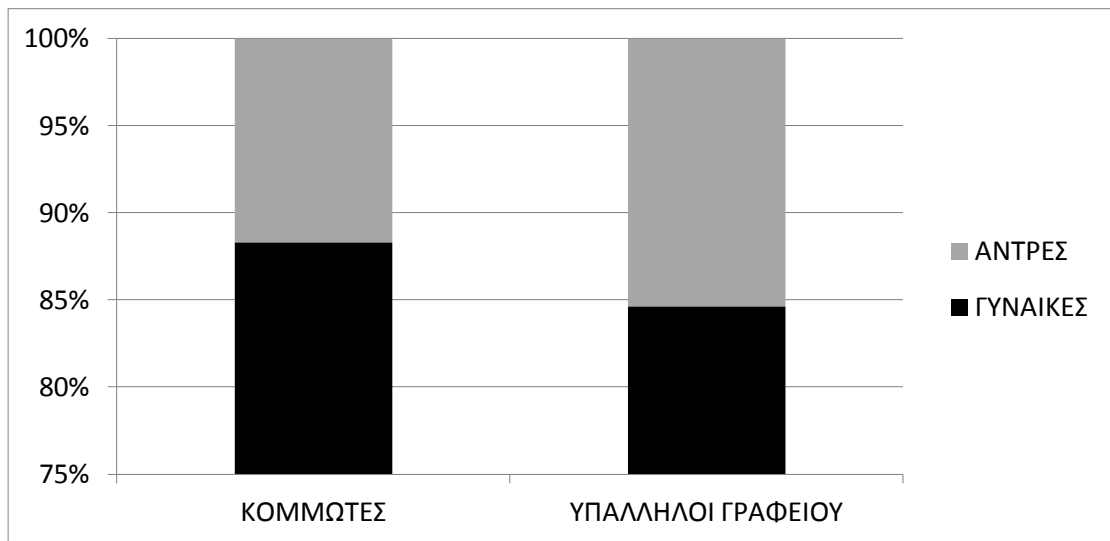
Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS για Windows έκδοση 19.0 (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Πριν τον έλεγχο οποιασδήποτε στατιστικής συσχέτισης διεξήχθη έλεγχος της κανονικότητας της κατανομής για τις συνεχείς μεταβλητές με τη δοκιμασία Kolmogorov-Smirnov. Για τις συγκρίσεις των μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία t- test για ανεξάρτητες μετρήσεις, προκειμένου για τις μεταβλητές με κανονική κατανομή και η δοκιμασία Mann–Whitney U test για τις μεταβλητές με μη κανονική κατανομή. Για τις ποιοτικές μεταβλητές που αντιστοιχούν σε διαβαθμισμένη κλίμακα εφαρμόστηκε η στατιστική δοκιμασία Wilcoxon Signed Ranks για ανεξάρτητα δείγματα. Για τη συσχέτιση του εμβαδού του χώρου εργασίας με τις τιμές της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης συσχέτισης κατά Spearman (Spearman's rho). Για τη σύγκριση της μεταβλητής «εργασία» με τη μεταβλητή «χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δεν δουλεύετε;» χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 (χ^2 έλεγχος ανεξαρτησίας). Τα στοιχεία παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm σταθερή απόκλιση. Ως στατιστικά σημαντικά αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα που είχαν τιμές $p < 0.05$

5.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ως αρχικό βήμα στη στατιστική ανάλυση εξήχθησαν τα βασικά περιγραφικά μέτρα. Οι δύο ομάδες αποτελούνταν κυρίως από γυναίκες καπνίστριες, όπου ως καπνιστές θεωρήθηκαν οι ενεργοί καπνιστές. Στην ομάδα των κομμωτών το 88,3% του συνόλου ήταν γυναίκες, μέσης ηλικίας 35 ετών, καπνίστριες σε ποσοστό περίπου 60%, με μέσο όρο τα 12 πακέτα έτη. Στην ομάδα των υπαλλήλων γραφείου το 84,6% ήταν γυναίκες μέσης ηλικίας 37 ετών, καπνίστριες σε ποσοστό 72% με μέσο όρο τα 16 πακέτα έτη. Τα ποσοστά ατοπίας στις δύο ομάδες ήταν 33% και 28% αντίστοιχα (σχήματα 4 και 5). Τα περιγραφικά μέτρα μεταξύ των δύο ομάδων φαίνονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 6. Τα στοιχεία παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm σταθερή απόκλιση ή σαν συχνότητα (%).

	Κομμωτές N=94	Υπάλληλοι γραφείου N=39	P-value
Ηλικία, έτη	34.72 \pm 11,41	36.87 \pm 9,13	0.298
Φύλο (γυναίκες)	83 (88.30%)	33 (84.62%)	0.563
Καπνιστές	56 (59.57%)	28 (71.79%)	0.183
Πακέτα/έτη	12.4 \pm 1.4	16.5 \pm 2.4	0.129
Ατοπία	31 (33%)	11 (28%)	0.308

Πίνακας 6: Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μεταξύ των δύο ομάδων κομμωτών και υπαλλήλων γραφείου.



Σχήμα 4: Αναλογία γυναικών- ανδρών στις δύο ομάδες



Σχήμα 5: Αναλογία καπνιστών- μη καπνιστών στις δύο ομάδες

Ακολούθως, μελετήθηκε η συχνότητα εμφάνισης συμπτωμάτων δύσπνοιας, συριγμού, βήχα και συσφικτικού θωρακικού άλγους τους τελευταίους 12 μήνες στην ομάδα των κομμωτών. Συνολικά το 37% των συμμετεχόντων κομμωτών (35 σε σύνολο 94) ανέφεραν ένα τουλάχιστον από τα παραπάνω συμπτώματα. Αναλυτικότερα, συριγμό τους τελευταίους 12 μήνες ανέφεραν 27 κομμωτές στο σύνολο των 94 (29%), από τους οποίους μόνο οι 8 (ποσοστό 8,5% επί του συνόλου) εμφάνισαν συριγμό σε περίοδο που δεν είχαν λοίμωξη του αναπνευστικού, ενώ οι 10 (10,5% επί του συνόλου) ανέφεραν παρουσία και δύσπνοια κατά τη διάρκεια του συριγμού. Νυχτερινή αφύπνιση τους τελευταίους 12 μήνες από συσφικτικό θωρακικό άλγος ανέφεραν 8 κομμωτές (8.5% επί του συνόλου), από δύσπνοια 8 (8.5% επί του συνόλου) και από βήχα 23 κομμωτές (24% επί του συνόλου).

Για μια πιο αξιόπιστη και ακριβή σύγκριση των συμπτωμάτων μεταξύ των δύο ομάδων, αξιολογήθηκε η ένταση των αναφερόμενων συμπτωμάτων και έγινε σύγκριση αυτής εντός και εκτός εργασίας μεταξύ των δύο ομάδων και επιπλέον σύγκριση αυτής μόνο για την ομάδα των κομμωτών εντός και εκτός εργασίας (πίν. 7, 8, 9).

Για κάθε ένα από τα συμπτώματα, μετρήθηκε το μήκος της βαθμονομημένης κλίμακας συμπτωμάτων (σε εκατοστά) και βγήκε ένα αριθμητικό αποτέλεσμα. Τα στοιχεία παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm σταθερή απόκλιση. Οι χαμηλότερες τιμές δείχνουν έντονα ή συχνά συμπτώματα.

	Κομμωτές N=94	Υπάλληλοι γραφείου N=39	P-value
Βήχας	8.9 ± 2.0	9.2± 1, 6	0,803
Απόχρεμψη	9.1 ± 2.2	8.9 ± 2.2	0,172
Δύσπνοια	9.0±2.2	9.5± 1.9	0,026
Συριγμός	9.9± 1.1	9.9± 0.3	0,275
Ερεθισμός ματιών	7.7 ± 3.2	9.4± 1.7	0,001
Ερεθισμός ρινός	8.9 ± 2.4	9.3± 2.3	0,143
Ερεθισμός λαιμού	8.9± 2.3	9.8 ± 1.1	0,009

Πίνακας 7: Σύγκριση των υποκειμενικών συμπτωμάτων εντός εργασίας μεταξύ των δύο ομάδων.

	Κομμωτές N=94	Υπάλληλοι γραφείου N=39	P-value
Βήχας	9.4 ± 1.7	9.3± 1, 7	0,122
Απόχρεμψη	9.0 ± 2.2	9.0 ± 2.1	0,618
Δύσπνοια	9.4±1.9	9.5± 1.9	0,516
Συριγμός	9.6± 1.5	9.9± 0.2	0,582
Ερεθισμός ματιών	9.5 ± 1.7	9.7± 1.4	0,104
Ερεθισμός ρινός	9.4 ± 1.7	9.6± 1.6	0,283
Ερεθισμός λαιμού	9.5± 1.4	9.9± 0.2	0,074

Πίνακας 8: Σύγκριση των υποκειμενικών συμπτωμάτων εκτός εργασίας μεταξύ των δύο ομάδων.

Συμπτώματα	Εντός εργασίας	Εκτός εργασίας	P-value
Ένταση βήχα	9.0± 2.0	9.4± 1.7	0.009
Ένταση απόχρεμψης	9.1± 2.2	9.0± 2.2	0.389
Ένταση δύσπνοιας	9.0± 2.2	9.4± 1.9	0.001
Ένταση συριγμού	9.9± 1.1	9.6± 1.5	0.068
Ένταση ερεθισμού ματιών	7.7± 3.2	9.5± 1.7	0.000
Ένταση ερεθισμού ρινός	8.9± 2.4	9.4± 1.7	0.002
Ένταση ερεθισμού λαιμού	8.9± 2.3	9.6± 1.4	0.001

Πίνακας 9: Διαφορά της έντασης των συμπτωμάτων εντός και εκτός εργασίας στους κομμωτές.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η ομάδα των κομμωτών εμφανίζει πιο έντονα και συχνά συμπτώματα συγκριτικά με τους υπαλλήλους γραφείου στο χώρο και κατά τη διάρκεια της εργασίας, και συγκεκριμένα πιο έντονη δύσπνοια και ερεθιστικά συμπτώματα από το λαιμό και τη μύτη. Αντίθετα, κατά τη σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων ως προς τα αναφερόμενα συμπτώματα εκτός εργασίας, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Στη συνέχεια της στατιστική ανάλυσης, αναζητήθηκε η ανεξαρτησία ή μη των μεταβλητών «επάγγελμα» και «χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δεν δουλεύετε;», μιας και χαρακτηριστικό διαγνωστικό κλινικό σημείο για το άσθμα επαγγελματικής αιτιολογίας αποτελεί η συσχέτιση των συμπτωμάτων με την εργασία, (πίνακας 10).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα 116 άτομα (87,2% επί του συνόλου των 133) δεν ανέφεραν επιδείνωση των συμπτωμάτων κατά την εργασία ή βελτίωση

εκτός εργασίας, από τους οποίους οι 77 προέρχονται από την ομάδα των κομμωτών (81,9% επί των κομμωτών και 57,9% επί του συνόλου) και όλοι οι υπόλοιποι 39 (100% επί των υπαλλήλων και 29,3% επί του συνόλου) από την ομάδα των υπαλλήλων γραφείου.

Επίσης, 17 άτομα (12,8% επί του συνόλου των 133) ανέφεραν επιδείνωση των συμπτωμάτων κατά την εργασία ή βελτίωση εκτός εργασίας, και είναι χαρακτηριστικό ότι προέρχονται όλοι από την ομάδα των κομμωτών (18,1% επί των κομμωτών και 12,8% επί του συνόλου). Δηλαδή κανείς από τους υπαλλήλους γραφείου (0%) δεν υπέδειξε ότι χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δε δουλεύουν.

Η παραπάνω υποψία ότι οι παραπάνω δύο μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες, δηλαδή το εάν “χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία” εξαρτάται από την ομάδα στην οποία ανήκει κάποιος, κομμωτών ή υπαλλήλων γραφείου, επιβεβαιώνεται με τη δοκιμασία χ^2 , όπου ο συντελεστής Pearson προκύπτει στατιστικά σημαντικός με $p\text{-value} = 0,004$.

		Χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δεν δουλεύετε;		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	Σύνολο
Κομμωτές	Παρατηρηθείσες συχνότητες	77	17	94
	Αναμενόμενες συχνότητες	82.0	12.0	94
	% με Επάγγελμα	81.9%	18.1%	100.0%
	%με χειροτερεύουν συμπτώματα στην εργασία	66.4%	100.0%	70.7%
	% του συνόλου	57.9%	12.8%	70.7%
Υπάλληλοι γραφείου	Παρατηρηθείσες συχνότητες	39	0	39
	Αναμενόμενες συχνότητες	34.0	5.0	39.0
	% με Επάγγελμα	100.0%	0.0%	100.0%
	% με χειροτερεύουν συμπτώματα στην εργασία	33.6%	0.0%	29.3%
	% του συνόλου	29.3%	0.0%	29.3%
Σύνολο	Παρατηρηθείσες συχνότητες	116	17	133
	Αναμενόμενες συχνότητες	116.0	17.0	133.0
	% με Επάγγελμα	87.2%	12.8%	100.0%
	% με Χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία	100.0%	100.0%	100.0%
	% του συνόλου	87.2%	12.8%	100.0%

Πίνακας 10: Διασταύρωση της μεταβλητής επάγγελμα με τη μεταβλητή «χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δεν δουλεύετε;» με εμφάνιση των παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων

Για να εξουδετερωθεί το κάπνισμα ως συγχυτικός παράγοντας, έγινε διαστρωμάτωση ως προς το ιστορικό του καπνίσματος -ως καπνιστές θεωρήθηκαν μόνο οι ενεργοί καπνιστές- και ακολούθησαν συγκρίσεις μεταξύ των καπνιστών των δύο ομάδων ως προς τα υποκειμενικά συμπτώματα που αναφέρουν τόσο εντός όσο και εκτός εργασίας και ως προς τις τιμές των μετρήσεων.

Τα αποτελέσματα, όσον αφορά στο χώρο και κατά τη διάρκεια της εργασίας, παρατίθενται στον πίνακα 11.

	Κομμωτές N=56	Υπάλληλοι γραφείου (N=28)	P-value
Βήχας	8.7± 2.1	9.0± 1.8	0.867
Απόχρεμψη	8.8± 2.4	8.9± 2.1	0.605
Δύσπνοια	8.8± 2.4	9.6± 1.7	0.027
Συριγμός	9.8± 1.3	9.9± 0.3	0.487
Ερεθισμός ματιών	7.6± 3.1	9.5± 1.7	0.001
Ερεθισμός μύτης	8.9± 2.2	9.6± 1.5	0.022
Ερεθισμός λαιμού	8.9± 2.1	9.9± 0.3	0.007
FEV1/FVC (%)	91.8± 10.3	102.7± 6.1	0.000
FENO	11.1± 10.2	8.8± 3.7	0.10

Πίνακας 11: Σύγκριση μεταξύ των καπνιστών των δύο ομάδων ως προς τα υποκειμενικά συμπτώματα στην εργασία και τις τιμές της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO.

Όπως φαίνεται, μεταξύ των καπνιστών των δύο ομάδων οι κομμωτές αναφέρουν πιο συχνά και πιο έντονα συμπτώματα δύσπνοιας και ερεθισμού των ματιών, της μύτης και του λαιμού εντός εργασίας, ενώ εμφανίζουν μικρότερο λόγο FEV1/FVC (%) και μεγαλύτερη τιμή FENO. Όσον αφορά στα αναφερόμενα συμπτώματα εκτός εργασίας, δεν φάνηκε να υπάρχει διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων καπνιστών.

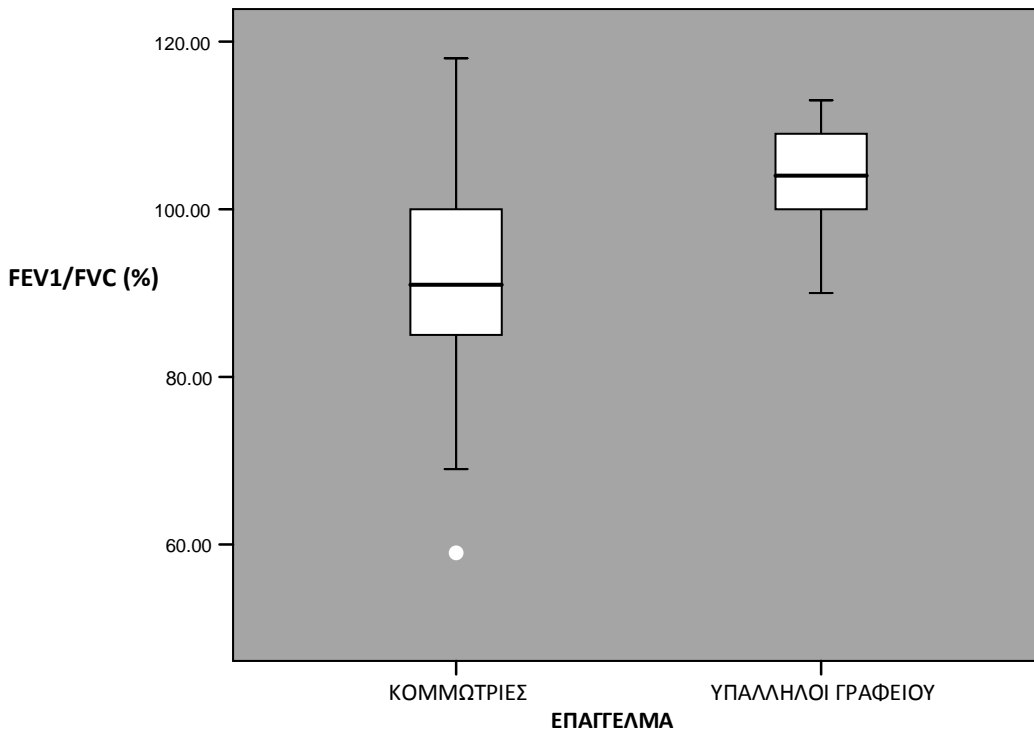
Ακολούθως, έγιναν συγκρίσεις των παραμέτρων της αναπνευστικής λειτουργίας και της μέτρησης του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου μεταξύ των δύο ομάδων (πίνακας 12).

	Κομμωτές, N=94	Υπάλληλοι N=39	γραφείου, N=39	P-value
FEV1 (L)	3.18 ± 0.65	3.22 ± 0.62		0.768
FEV1 (%προβλ)	99.3 ± 1.5	98.7 ± 1.8		0.825
FVC (L)	3.73 ± 0.80	3.79 ± 0.72		0.691
FVC (%προβλ)	100.7 ± 19.2	100.3 ± 11.2		0.906
FEV1/FVC (%)	92.0 ± 10.3	103.5 ± 6.1		<0.001
FeNO (ppb)	13.8 ± 10.2	9.6 ± 3.7		0.012

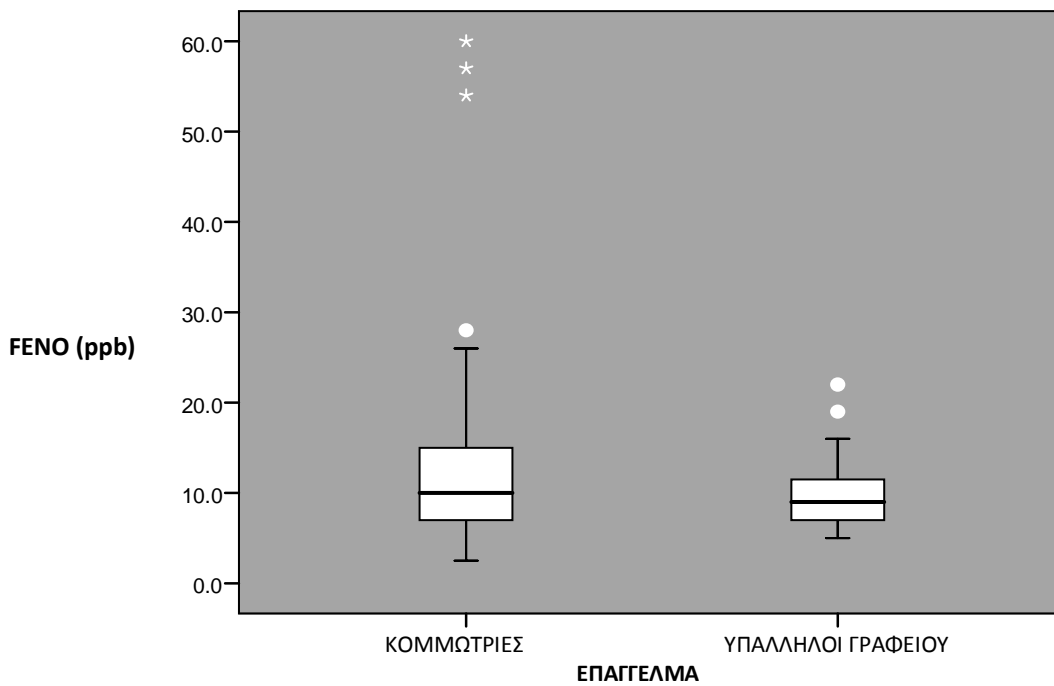
Πίνακας 12: Σύγκριση τιμών σπιρομέτρησης και FeNO μεταξύ των δύο ομάδων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, χαμηλότερες σπιρομετρικές τιμές καταγράφηκαν στην ομάδα των κομμωτριών, με στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο το λόγο FEV1/FVC(%), συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Αντίθετα, στατιστικά σημαντικά υψηλότερη τιμή FeNO καταγράφηκε στην ομάδα των κομμωτών σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου. Η

κατανομή των FEV1/FVC (%) και FeNO στις δύο ομάδες φαίνονται στα σχήματα 6 και 7 αντίστοιχα.



Σχήμα 6: Κατανομή FEV1/FVC (%) στις δύο ομάδες.



Σχήμα 7: Κατανομή FENO (ppb) στις δύο ομάδες.

Στη συνέχεια της στατιστικής ανάλυσης μελετήθηκε η επίδραση του εμβαδού του χώρου εργασίας στα συμπτώματα που εμφανίζουν οι κομμωτές κατά τη διάρκεια της εργασίας, στις τιμές της σπιρομέτρησης και στις τιμές του FeNO. Ως εμβαδό του χώρου εργασίας θεωρήθηκε το εμβαδό ανά άτομο. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 13.

Το εμβαδό υπολογίστηκε σε m^2 ανά άτομο, με μέση τιμή 12,6 και τυπική απόκλιση 7,1. Το εμβαδό του χώρου εργασίας κατά άτομο δεν βρέθηκε να επιδρά σε κανένα από τα συμπτώματα ούτε στις τιμές του FeNO, ενώ εμφανίζει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση με τις τιμές της σπιρομέτρησης, δηλαδή όσο μεγαλύτερο είναι το εμβαδό του χώρου εργασίας τόσο καλύτερη η αναπνευστική λειτουργία των εργαζομένων. Με μονοπαραγοντική ανάλυση παλινδρόμησης βρέθηκε αύξηση του FEV1/FVC (%) κατά 0.84 για κάθε επιπλέον m^2 του χώρου εργασίας ανά εργαζόμενο.

Ακολούθως, αναζητήσαμε την επίδραση της ύπαρξης ή μη εξαερισμού στο χώρο εργασίας των κομμωτών, και ιδιαίτερα της ύπαρξης φυσικού αερισμού στο χώρο εργασίας, καθώς και της συχνότητας χρήσης του, στην αναπνευστική τους λειτουργία και στα αναφερόμενα συμπτώματα. Από τους 91 κομμωτές που δέχτηκαν να υποβληθούν σε σπιρομέτρηση, οι 90 ανέφεραν ύπαρξη εξαερισμού στο χώρο εργασίας και από αυτούς οι 78 (ποσοστό 87%) απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν ως είδος εξαερισμού τον φυσικό αερισμό του χώρου με παράθυρο, ενώ μόνο 13 άτομα (ποσοστό 13%) το χρησιμοποιούν. Από τους 92 που υποβλήθηκαν σε μέτρηση FeNO, οι 91 ανέφεραν ύπαρξη εξαερισμού στο χώρο εργασίας και από αυτούς οι 79 (ποσοστό 86%) απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν φυσικό αερισμό με παράθυρο, ενώ οι 13 (ποσοστό 14%) χρησιμοποιούν. Η ύπαρξη αερισμού στο χώρο εργασίας δεν επιδρά στην ένταση των αναφερόμενων συμπτωμάτων από τους κομμωτές ούτε και στις τιμές των μετρήσεων, ενώ προκειμένου για αυτούς που χρησιμοποιούν τον φυσικό αερισμό του χώρου με παράθυρο, έχουν στατιστικά σημαντικά καλύτερη αναπνευστική λειτουργία. Όσον αφορά στη συχνότητα χρήσης του εξαερισμού δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με καμία από τις εξεταζόμενες παραμέτρους (πίνακες 14, 15, 16).

	Spearman's rho	P-value
Βήχας	0.057	0.588
Απόχρεμψη	0.011	0.913
Δύσπνοια	0.084	0.418
Συριγμός	0.038	0.714
Ερεθισμός ματιών	0.059	0.573
Ερεθισμός μύτης	0.013	0.898
Ερεθισμός λαιμού	0.008	0.936
FEV1 (%)	0.323	0.002
FVC (%)	0.394	0.000
FEV1/FVC (%)	0.539	0.000
FENO	-0.107	0.311

Πίνακας 13: Συσχέτιση του εμβαδού χώρου εργασίας (μετρημένο σε m²) με τα συμπτώματα εντός εργασίας, τις τιμές της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO στην ομάδα των κομμωτών.

	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ		P-value
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
FEV1 (%)	99.3± 14.4	100± 0.0	0.761
FVC (%)	100,7± 19	103± 0.0	0.607
FEV1/FVC (%)	91.9± 10.3	103± 0.0	0.230
FENO	12.4± 10.3	2.5± 0.0	0.136

Πίνακας 14: Συσχέτιση της ύπαρξης εξαιρισμού στο χώρο εργασίας των κομμωτών με τις τιμές των μετρήσεων.

	ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΡΑΘΥΡΟ		P- value
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
FEV1 (%)	108.3± 16.3	97.8± 13.4	0.021
FVC (%)	119.9± 34.1	97.6± 13.3	<0.001
FEV1/FVC (%)	97.2± 13.5	91.2± 9.5	<0.001
FENO	12.3± 10.8	12.0± 6.4	0.653

Πίνακας 15: Συσχέτιση της ύπαρξης παραθύρου στο χώρο εργασίας με τις τιμές της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO εντός εργασίας στους κομμωτές.

	ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΡΑΘΥΡΟ		P- value
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Βήχας	9.1± 1.7	7.8± 2.9	0.092
Απόχρεμψη	9.2± 2.1	8.7± 2.9	0.579
Δύσπνοια	9.0± 2.1	8.9± 2.5	0.869
Συριγμός	9.9± 1.1	9.9± 0.3	0.341
Ερεθισμός ματιών	7.7± 3.2	8.1± 2.9	0.820
Ερεθισμός μύτης	9.0± 2.2	8.5± 3.3	0.632
Ερεθισμός λαιμού	9.0± 2.0	8.4± 3.4	0.765

Πίνακας 16: Συσχέτιση της ύπαρξης παραθύρου στο χώρο εργασίας με την ένταση των αναφερόμενων συμπτωμάτων εντός εργασίας στους κομμωτές.

Όσον αφορά στο επαγγελματικό ιστορικό, κανένας από τους συμμετέχοντες στη μελέτη δεν ανέφερε προηγούμενη επαγγελματική έκθεση σε γνωστούς παράγοντες που προκαλούν άσθμα, ούτε τακτική επίβλεψη της αναπνευστικής του λειτουργίας.

Προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση της έκθεσης σε ερεθιστικές ουσίες του περιβάλλοντος εργασίας στην αναπνευστική λειτουργία των εργαζομένων, αναζητήθηκαν συσχετίσεις του αριθμού των εργασιακών διαδικασιών (βαφών, αποχρωματισμού και περμανάντ των μαλλιών) και του χρόνου εργασίας ανά εβδομάδα με την ένταση των συμπτωμάτων, τις τιμές της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO.

Με τη βοήθεια ενός μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης, στο οποίο ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν οι παραμέτροι της σπιρομέτρησης και της μέτρησης του FeNO και ως επεξηγηματικές μεταβλητές δημιουργήθηκαν ψευδομεταβλητές του αριθμού των εργασιών ανά εβδομάδα (0, <3, 3-10, >10), χωριστά για το κάθε είδος εργασιακής διαδικασίας που ενοχοποιείται για ερεθισμό του αναπνευστικού (βαφές, αποχρωματισμοί, περμανάντ), δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ του αριθμού των εργασιών ανά εβδομάδα και των τιμών των μετρήσεων.

Κατά τον ίδιο τρόπο, μελετήθηκαν οι ώρες εργασίας ανά εβδομάδα (<50, >50) και τα συνολικά έτη εργασίας ως κομμωτής (5-10, 10-20, >20) και δεν βρέθηκαν λοιπές στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

Τα κύρια σημεία των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα παρακάτω σημεία:

1. Οι κομμωτές εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη ένταση ερεθιστικών συμπτωμάτων κατά την εργασία συγκριτικά με τους υπαλλήλους γραφείου, ενώ στις δύο ομάδες δεν καταγράφεται διαφορά ως προς την ένταση των συμπτωμάτων εκτός εργασίας.
2. Στην ομάδα των κομμωτών καταγράφονται στατιστικά χαμηλότερες τιμές στη σπιρομέτρηση και υψηλότερες τιμές στη μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου.
3. Η επιδείνωση των ερεθιστικών αναπνευστικών, οφθαλμικών, ρινικών και φαρυγγικών συμπτωμάτων κατά την εργασία και η βελτίωσή τους εκτός εργασίας, που θεωρείται σημαντικό κλινικό στοιχείο για τη διάγνωση άσθματος επαγγελματικής αιτιολογίας, συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με το επάγγελμα ως κομμωτής.
4. Το εμβαδό του χώρου εργασίας κατ' άτομο επηρεάζει στατιστικά σημαντικά θετικά τις τιμές της σπιρομέτρησης και συγκεκριμένα παρατηρείται αύξηση του FEV1/FVC (%) κατά 0.84 για κάθε επιπλέον m² του χώρου εργασίας ανά εργαζόμενο.
5. Με καλύτερες τιμές των μετρήσεων (στατιστικά σημαντικές όσον αφορά στις σπιρομετρικές τιμές) σχετίζεται η χρήση φυσικού εξαερισμού με παράθυρο στο χώρο εργασίας. Αντίθετα, η χρήση οποιουδήποτε είδους εξαερισμού στο χώρο εργασίας και η συχνότητα της χρήσης του δεν επηρεάζουν ούτε την ένταση των συμπτωμάτων ούτε τις τιμές των μετρήσεων.
6. Ο συνολικός χρόνος εργασίας, η συχνότητα χρήσης εξαερισμού και ο αριθμός των εργασιών ανά εβδομάδα δεν επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά την ένταση των συμπτωμάτων, ούτε τις τιμές των μετρήσεων.

5.4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη οργανωμένη προσπάθεια μελέτης της αναπνευστικής λειτουργίας των εργαζόμενων σε κομμωτήρια στην Ελλάδα, στην οποία οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μετρήσεις της αναπνευστικής λειτουργίας και συγκρίθηκαν με ομάδα ελέγχου, αποτελούμενη από υπαλλήλους γραφείου.

Με δεδομένο ότι η διάγνωση του άσθματος βασίζεται στην παρουσία χαρακτηριστικών συμπτωμάτων, όπως επεισόδια δύσπνοιας, συρίπτουσας αναπνοής, βήχα και συσφικτικού άλγους στο θώρακα (200) και η ιατρική εξέταση χρησιμεύει στον αποκλεισμό παρά στην επιβεβαίωση της διάγνωσης (201), ενώ ο λειτουργικός έλεγχος ο αναπνευστικού συστήνεται, αλλά πολλοί ασθματικοί ασθενείς μπορεί να έχουν φυσιολογικές τιμές εκτός έκθεσης ή σε περιόδους μη έξαρσης (18), η συχνότητα του επαγγελματικού άσθματος στους κομμωτές, ορίζοντας ως επαγγελματικό άσθμα το θετικό ιστορικό συμπτωμάτων τύπου άσθματος που σχετίζονται με την εργασία, είναι 18,1%, ποσοστό παρόμοιο με αυτό που αναφέρεται σε μελέτες στην Τουρκία (60) και στην Ιταλία (64), λίγο υψηλότερο από αυτό που αναφέρεται σε μελέτη στην Ισπανία (41), καθώς και σε πρόσφατη μελέτη στην Παλαιστίνη (43) και πολύ μεγαλύτερο από αυτό που αναφέρεται σε μελέτη στη Σουηδία (53), στις οποίες χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο το ερωτηματολόγιο.

Στην μελέτη μας, αναφέρεται από τους κομμωτές σημαντικά υψηλότερη ένταση ερεθιστικών συμπτωμάτων από το αναπνευστικό, τα μάτια και το λαιμό εντός εργασίας σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου, αποτέλεσμα που συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες (43, 44), ενώ επιπλέον δεν καταγράφεται στατιστικά σημαντική διαφορά στα αναφερόμενα συμπτώματα εκτός εργασίας στις δύο ομάδες. Αυτό, σε συνδυασμό με τη στατιστικά σημαντική βελτίωση των συμπτωμάτων στους κομμωτές όταν βρίσκονται εκτός εργασίας, είναι ενδεικτικό της συσχέτισης των ερεθιστικών συμπτωμάτων με το περιβάλλον εργασίας. Το αποτέλεσμα της μελέτης, υποστηρίζεται από άλλες μελέτες (39, 58), σε κάποιες από τις οποίες

υπολογίστηκε το ποσοστό του επαγγελματικού άσθματος που σχετίζεται με το επάγγελμα του κομμωτή, αλλά έρχεται σε αντίθεση με άλλες μελέτες στις οποίες η εργασία ως κομμωτής δεν συσχετίστηκε με εμφάνιση συμπτωμάτων άσθματος (44). Η μελέτη μας συμπληρώνεται και ισχυροποιείται με την προσθήκη στο ερωτηματολόγιό μας της ερώτησης αν βελτιώνονται τα συμπτώματα σε περιόδους εκτός εργασίας, που είναι χαρακτηριστικό κλινικό σημείο του επαγγελματικής αιτιολογίας άσθματος, σε συνδυασμό με τη σπιρομέτρηση και την αξιολόγηση της φλεγμονής των αεραγωγών με μη επεμβατική μέθοδο.

Η σπιρομέτρηση είναι η πιο κοινή από τις δοκιμασίες της πνευμονικής λειτουργίας και αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση καταστάσεων όπως το άσθμα. Έχει χρησιμοποιηθεί σε μελέτη όπου φάνηκε ότι οι κομμωτές εμφανίζουν σταδιακά μεγαλύτερη μείωση της αναπνευστικής λειτουργίας σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου, που όμως δεν συσχετίζεται με τις εργασιακές διαδικασίες και τις συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας (55), ενώ σε πρόσφατη μελέτη η αυξημένη εμφάνιση συμπτωμάτων τύπου άσθματος από το αναπνευστικό και η μειωμένη αναπνευστική λειτουργία των εργαζομένων στα κομμωτήρια, αποδόθηκε σε ανάγκη βελτίωσης των εργασιακών συνθηκών, με κύριους τον εξαερισμό και τη χρήση προστασίας του αναπνευστικού (43).

Σύμφωνα με την ανάλυσή μας, οι κομμωτές παρουσίασαν χαμηλότερες τιμές στη σπιρομέτρηση σε σχέση με υπαλλήλους γραφείου, με τα δύο δείγματα να μην παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την ηλικία και το κάπνισμα, αποτέλεσμα που υποδηλώνει διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας στους κομμωτές, η οποία μπορεί να σχετίζεται με την επαγγελματική έκθεση. Το γεγονός ότι ο μεγαλύτερος χώρος εργασίας και η ύπαρξη φυσικού αερισμού με παράθυρο σχετίστηκαν με καλύτερα σπιρομετρικά δεδομένα στην ομάδα των κομμωτών υποστηρίζει περαιτέρω μια πιθανή συσχέτιση της πνευμονικής λειτουργίας των κομμωτών με τις συνθήκες εργασίας του περιβάλλοντος.

Στα προγράμματα επιτήρησης του αναπνευστικού των εργαζομένων, συνήθως χρησιμοποιούνται η σπιρομέτρηση και τα ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια (202), υπάρχουν όμως αμφιβολίες σχετικά με την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους (203-205). Συνεπώς παραμένει η ανάγκη χρησιμοποίησης άλλων μη επεμβατικών μεθόδων σε συνδυασμό με το ερωτηματολόγιο και τη σπιρομέτρηση. Σαν τέτοιος δείκτης εκτίμησης της φλεγμονής των αεραγωγών στην ιατρική της εργασίας, προτείνεται η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (61,164,166), που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην επαγγελματική ομάδα των κομμωτών για ιατρική επιτήρηση του αναπνευστικού, σε συνδυασμό με το ιστορικό και τη σπιρομέτρηση, μιας και οι δύο μετρήσεις προσφέρουν η καθεμιά διαφορετικές πληροφορίες στην αξιολόγηση του αναπνευστικού. Η μέτρηση του εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου μπορεί να προσφέρει επιπλέον πληροφορίες που δεν παρέχονται με τη σπιρομέτρηση (203).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης μας, οι κομμωτές εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη τιμή εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου. Το ίδιο παρατηρείται και στη σύγκριση μεταξύ των καπνιστών των δύο ομάδων. Αυτό παρέχει αποδείξεις για την παρουσία ηωσινοφιλικής φλεγμονής των αεραγωγών σε αυτή την ομάδα των εργαζομένων σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου και μπορεί να υποδηλώνει αυξημένο κίνδυνο για την ανάπτυξη άσθματος.

Η διάρκεια της εργασίας, η ένταση της έκθεσης σε ερεθιστικούς παράγοντες του περιβάλλοντος εργασίας, όπως προσδιορίστηκε από τον αριθμό των χημικών εφαρμογών ανά εβδομάδα, και η ύπαρξη εξαερισμού δεν φαίνονται να συνδέονται στατιστικά σημαντικά με τα αναφερόμενα αναπνευστικά συμπτώματα ούτε με τις τιμές των μετρήσεων. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με κάποιες βιβλιογραφικές αναφορές, που συσχετίζουν την πιθανότητα εμφάνισης άσθματος στους κομμωτές με τον χρόνο και την ένταση της εργασίας (40,53,60), αλλά συμφωνεί με άλλη βιβλιογραφία, κατά την οποία η ίδια διάρκεια έκθεσης σε ερεθιστικές ουσίες του εργασιακού περιβάλλοντος, δεν συνεπάγεται την ίδια δόση έκθεσης (37). Αυτό θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα του φαινομένου του υγιούς εργαζομένου,

δηλαδή κάποιοι εργαζόμενοι, οι οποίοι εμφανίζουν συμπτώματα τύπου άσθματος ελατώνουν τον αριθμό των εργασιών που ενοχοποιούνται για ερεθισμό του αναπνευστικού ή εγκαταλείπουν οριστικά την εργασία ως κομμωτής (206,207).

Το μεγαλύτερο εμβαδό του χώρου εργασίας και η παρουσία σε αυτόν φυσικού αερισμού με παράθυρο, συσχετίστηκαν με καλύτερες τιμές εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου και με στατιστικά σημαντικά καλύτερες σπιρομετρικές τιμές κατά το λειτουργικό έλεγχο του αναπνευστικού των κομμωτών.

Το γεγονός ότι τα αναφερόμενα αναπνευστικά συμπτώματα και οι τιμές των μετρήσεων, δεν σχετίζονται με την ύπαρξη εξαερισμού στο χώρο εργασίας, αλλά μόνο με την παρουσία σε αυτόν φυσικού αερισμού με παράθυρο, θα μπορούσε να οφείλεται στο γεγονός ότι ο τεχνητός εξαερισμός πιθανόν να μην είναι κατάλληλα σχεδιασμένος τόσο ως προς το είδος της συσκευής όσο και ως προς την τοποθέτησή του, με αποτέλεσμα να εγκλωβίζει τον μολυσμένο αέρα και να ευνοεί την παραμονή του στο χώρο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μια άλλη ερμηνεία που θα μπορούσε να δοθεί είναι η απουσία σωστής τεχνικής συντήρησής του, ώστε να είναι αποτελεσματική η λειτουργία του και η απομάκρυνση των επιβλαβών ρύπων από το χώρο εργασίας. Αντίθετα, ο φυσικός αερισμός, ανανεώνει τον αέρα του χώρου εργασίας, αν και δεν εξασφαλίζει επαρκή ροή αυτού, ώστε να θεωρείται η κατάλληλη μέθοδος για τον έλεγχο της έκθεσης σε ατμούς, νέφη και σκόνης χημικών προϊόντων που υπάρχουν στο χώρο των κομμωτηρίων (208).

Το κάπνισμα, που θεωρείται ως προδιαθεσικός παράγοντας για την εμφάνιση ερεθιστικών συμπτωμάτων από το αναπνευστικό, στη μελέτη μας δεν βρέθηκε να επιδρά στον έλεγχο της αναπνευστικής λειτουργίας των κομμωτών, όπως προκύπτει από τη σύγκριση των καπνιστών των δύο ομάδων. Αυτό συμφωνεί με κάποιες μελέτες σύμφωνα με τις οποίες δεν παρατηρήθηκε επίδραση του καπνίσματος στον κίνδυνο εμφάνισης επαγγελματικού άσθματος (37,60). Αντίθετα υπάρχουν μελέτες που θεωρούν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση του καπνίσματος με τον κίνδυνο εμφάνισης επαγγελματικού άσθματος (55), ενώ άλλες καταλήγουν ότι ο κίνδυνος

εμφάνισης άσθματος είναι μεγαλύτερος στις μη καπνίστριες σε σύγκριση με τις καπνίστριες κομμώτριες (53).

Για την πληρότητα της παρούσας εργασίας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της οποίας ο χώρος εργασίας των κομμωτηρίων ασκεί αρνητική επίδραση στην αναπνευστική λειτουργία των εργαζομένων, προτείνεται ο εκσυγχρονισμός των νομοθετικών διατάξεων που αφορούν στους χώρους εργασίας των κομμωτηρίων, ώστε να διασφαλίζεται, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, η υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων και η πρόληψη εμφάνισης επαγγελματικών παθήσεων στον κλάδο αυτό.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία, τα κομμωτήρια θεωρούνται καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος, ως καταστήματα προσφοράς υπηρεσιών εξαιτίας των οποίων μπορεί να προκληθεί βλάβη στη δημόσια υγεία, και, όσον αφορά στους κανόνες ίδρυσης και λειτουργίας τους, ισχύουν οι διατάξεις του ισχύοντος υγειονομικού κανονισμού, που τίθενται για την προστασία της δημόσιας υγείας (209,210).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης μας, προτείνεται να αναθεωρηθούν στη νομοθεσία, ως μέτρα επαγγελματικής υγιεινής και βελτίωσης του χώρου εργασίας των κομμωτηρίων, το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδό του χώρου εργασίας των κομμωτηρίων ανά εργαζόμενο, η ύπαρξη φυσικού αερισμού του χώρου και ο ορισμός των προδιαγραφών του τεχνητού εξαερισμού, ώστε αυτός να είναι αποτελεσματικός, ενώ παράλληλα, προτείνεται να ενταχθεί η ενημέρωση και επαγρύπνηση για τους πιθανούς κινδύνους για την υγεία στη διαδικασία απόκτησης της άδειας άσκησης επαγγέλματος και να καθιερωθεί ο αρχικός και ο περιοδικός έλεγχος της υγείας των εργαζομένων.

Με δεδομένο την ύπαρξη λανθάνουσας περιόδου από την έναρξη της έκθεσης στις υπεύθυνες ουσίες του εργασιακού περιβάλλοντος των κομμωτηρίων μέχρι την εμφάνιση των συμπτωμάτων (211), και δεδομένου ότι ο κίνδυνος βλάβης του αναπνευστικού συνεχίζει να υπάρχει για τους εργαζόμενους ακόμη και αν οι τιμές έκθεσης σε ουσίες του εργασιακού περιβάλλοντος των κομμωτηρίων είναι μικρότερες από τα επιτρεπόμενα όρια

(36), προτείνεται η καθιέρωση ενός προγράμματος επιτήρησης του αναπνευστικού των εργαζομένων, ώστε να εντοπιστούν πιθανές αιτίες και να αποκαλυφθούν σε πρώιμο στάδιο τυχόν βλάβες, με σκοπό να προληφθεί η περεταίρω επιδείνωσή τους είτε με βελτίωση των συνθηκών εργασίας είτε με διακοπή της έκθεσης και απομάκρυνση από την εργασία. Στο σημείο αυτό αξίζει να τονισθεί ότι το αλλεργικό άσθμα προκαλούμενο από την εισπνοή υπερθεϊκών, ουσίες που υπάρχουν στα προϊόντα των κομμωτηρίων, συμπεριλαμβάνεται στον Εθνικό Κατάλογο Επαγγελματικών Ασθενειών σε συμμόρφωση με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (212), γεγονός που προσδίδει στην εφαρμογή ενός προγράμματος παρακολούθησης του αναπνευστικού στην επαγγελματική ομάδα των κομμωτών επιπλέον ένα νομικό και ασφαλιστικό ενδιαφέρον.

Η παρούσα μελέτη υπόκειται σε περιορισμούς όσον αφορά στην εγκυρότητα και την αξιοπιστία των απαντήσεων του ερωτηματολογίου, κατά πόσο δηλαδή αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τα πραγματικά συμπτώματα των ασθενών της μελέτης, καθώς και στην ακριβή μέτρηση της πραγματικής επιφάνειας του φυσικού αερισμού και της ισχύος των μηχανικών συστημάτων αερισμού.

Περίληψη

Οι κομμωτές κατά τη διάρκεια της εργασίας τους εκτίθενται σε χαμηλά επίπεδα διαφόρων εισπνεόμενων παραγόντων, που μπορούν να ευαισθητοποιήσουν το αναπνευστικό σύστημα και να προκαλέσουν ερεθισμό.

Σκοπός: ο έλεγχος της επίδρασης της επαγγελματικής έκθεσης εργαζομένων σε κομμωτήρια στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και η σύγκρισή τους με υπαλλήλους γραφείου, που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.

Υλικό: στη μελέτη συμμετείχαν 94 κομμωτές, οι οποίοι συγκρίθηκαν με 39 υπαλλήλους γραφείου ως ομάδα ελέγχου.

Μέθοδος: οι εξεταζόμενοι υποβλήθηκαν σε συνέντευξη με ερωτηματολόγιο, προκειμένου να αξιολογηθεί η παρουσία και η ένταση των ερεθιστικών συμπτωμάτων από το αναπνευστικό σύστημα εντός και εκτός εργασίας και η έκθεση σε ουσίες του περιβάλλοντος εργασίας τους. Επιπλέον, υποβλήθηκαν σε σπιρομέτρηση και μέτρηση εκπνεόμενου μονοξειδίου του αζώτου (FeNo) στο χώρο εργασίας.

Αποτελέσματα: Οι δύο ομάδες δεν είχαν διαφορές ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και τις συνήθειες καπνίσματος. Οι κομμωτές ανέφεραν κατά τη διάρκεια της εργασίας, μεγαλύτερη ένταση συμπτωμάτων σε σύγκριση με τους υπαλλήλους γραφείου, ενώ δε φάνηκε διαφορά στην ένταση των αναφερόμενων συμπτωμάτων εκτός εργασίας. Επιδείνωση των συμπτωμάτων κατά την εργασία και βελτίωση εκτός αυτής, ανέφερε το 18,1% των κομμωτών ($p=0,004$) και κανένας από τους υπαλλήλους γραφείου. Η μέση τιμή του FEV1/FVC (%) ήταν χαμηλότερη στους κομμωτές σε σχέση με τους υπαλλήλους γραφείου ($p<0.001$), ενώ η μέση τιμή του FeNO υψηλότερη ($p=0.013$). Με καλύτερα αποτελέσματα στη σπιρομέτρηση συσχετίστηκαν το μεγαλύτερο εμβαδό του χώρου εργασίας κατ' άτομο ($p<0,001$) και η ύπαρξη φυσικού αερισμού με παράθυρο στο χώρο εργασίας ($p<0,05$). Ο χρόνος εργασίας και ο αριθμός των εργασιών ανά εβδομάδα δεν επηρεάζουν την ένταση των συμπτωμάτων, ούτε τις τιμές των μετρήσεων.

Συμπεράσματα: Ο χώρος εργασίας των κομμωτηρίων ασκεί αρνητική επίδραση στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος των εργαζομένων,

όπως φαίνεται από τα αναφερόμενα συμπτώματα, τις λειτουργικές δοκιμασίες του πνεύμονα και τις τιμές του εκπνεόμενου FeNO, που μπορεί όμως να βελτιωθεί με την ύπαρξη φυσικού αερισμού και την αύξηση του εμβαδού του χώρου εργασίας.

Abstract

Background: Hairdressers are occupationally exposed to a number of agents in their workplace that result in respiratory and ocular symptoms and changes in pulmonary function. There is a need to investigate whether potential occupational exposure of hairdressers to aerosol chemicals is associated with airway disease, including asthma.

Objective: The objective of this study was to evaluate associations between occupational exposure and respiratory function and reported symptoms in a group of hairdressers compared to controls.

Methods: A questionnaire on respiratory and ocular symptoms and workplace characteristics was answered by ninety four hairdressers and thirty nine matched controls. Spirometry and exhaled nitric oxide (FeNO) measurements were also performed on all subjects.

Results: During work, hairdressers reported more severe dyspnea ($p=0.03$), eye ($p=0.001$), nose ($p=0.02$) and throat ($p=0.007$) irritation as compared to office worker controls, while there was no difference in reported symptoms between the two groups at home. Hairdressers presented significantly lower FEV1/FVC (%) ($p<0.001$) and higher FeNO values ($p=0.012$) compared to office workers. For hairdressers, a larger working area was correlated with an improved FEV1/FVC (Spearman's rho = 0.54) and the presence of window as a mode of ventilation in the workplace was associated with better spirometric values. However, neither a larger working area, nor the type of chemical exposure or ventilation was associated with more severe self-reported respiratory or ocular symptoms.

Conclusions: Worsening of symptoms and pulmonary function at the workplace, combined with the resolution of these symptoms at home, indicate that they may be related to occupational exposure. However, a bigger working area size and the presence of natural ventilation by window were significantly associated with improved spirometric measures. Further research should focus on the effects of occupational exposure on long term pulmonary function and health related quality of life.

Key Words: hairdressers, occupational exposure, respiratory symptoms, spirometry, FENO measurement.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΑΛΟΓΙΟ ΑΣΘΜΑΤΟΣ

<u>ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:</u>		
Όνοματεπώνυμο		
Ημερομηνία γέννησης	Ηλικία	
Φύλο	Άρρεν <input type="checkbox"/>	Θήλυ <input type="checkbox"/>
Εθνικότητα / Τόπος καταγωγής		
Τόπος διαμονής		
Τηλέφωνα επικοινωνίας		
Σχολή / Έτος		
Καπνιστική συνήθεια		
Καπνιστής	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Πρώην Καπνιστής	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Αν πρώην καπνιστής χρόνος διακοπής		
Ηλικία έναρξης καπνίσματος		
Έτη καπνίσματος συνολικά Μ.Ο τσιγάρων/ημέρα		
Pack years (συμπληρώνεται από τον ερευνητή)		
Αιτιολογία έναρξης καπνίσματος:		
Αριθμός τσιγάρων στο 1 ^ο έτος σπουδών	Σήμερα	
Γνωρίζετε τις επιπτώσεις του καπνίσματος ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Οικογενειακό ιστορικό		
1. Υπάρχει ιστορικό άσθματος στην οικογένεια;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Εάν ναι καταγράψτε το/α μέλος/η της οικογένειας που πάσχει/ουν από άσθμα:		
2. Υπάρχει ιστορικό αλλεργικής ρινίτιδας ή ρινικών πολυπόδων στην οικογένεια;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
3. Υπάρχει ιστορικό ατοπίας (αλλεργίας) στην οικογένεια;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
4. Καπνιστική συνήθεια γονέων:	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Μητέρα	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Πατέρα	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ECRHS

1. Είχατε ποτέ συριγμό (βράσιμο) στο στήθος οποιαδήποτε στιγμή τους τελευταίους 12 μήνες; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

Εάν ναι:

1.1 Κατά τη διάρκεια αυτού του συριγμού αισθανθήκατε δύσπνοια; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

1.2. Είχατε ποτέ αυτό το συριγμό σε περίοδο κατά την οποία δεν ήσαστε κρυωμένοι; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

3. Ξυπνήσατε ποτέ τη νύχτα εξαιτίας συσφιγκτικού αισθήματος στο θώρακα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

4. Ξυπνήσατε ποτέ τη νύχτα εξαιτίας δύσπνοιας κατά τη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

4. Ξυπνήσατε ποτέ τη νύχτα εξαιτίας έντονου βήχα τους τελευταίους 12 μήνες; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

5. Χειροτερεύουν τα συμπτώματα κατά την εργασία ή βελτιώνονται όταν δεν δουλεύετε ; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

6. Είχατε κάποια παρόξυνση βρογχικού άσθματος τους τελευταίους 12 μήνες; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

7. Λαμβάνετε οποιοδήποτε είδος φαρμακευτικής αγωγής για άσθμα; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

8. Έχετε ιστορικό αλλεργικής ρινίτιδας ή επιπεφυκίτιδας; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

9. Έχετε συμπτώματα από το αναπνευστικό όταν εκτίθεστε σε: αρώματα, χημικές ουσίες, σκόνη, σπρέϋ, μόλυνση περιβάλλοντος, φάρμακα(ασπιρίνη, β-ανταγωνιστές), ζώα με τρίχωμα, γύρη; **ΝΑΙ**
ΟΧΙ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

(Δώστε την ένταση των συμπτωμάτων, σημειώνοντας ένα σημείο πάνω στη γραμμή, θεωρώντας το **(0)** ως "χειρότερα" και το **(10)** ως "καλύτερα").

I. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ (σε εργασία και σπίτι, τις περισσότερες ημέρες την εβδομάδα, τον τελευταίο μήνα)

1. Έχετε βήχα;

1.1) Στην εργασία
0 _____ 10

1.2) Στο σπίτι
0 _____ 10

2. Βγάζετε πτύελα (απόχρεμψη);

2.1) Στην εργασία
0 _____ 10

2.2) Στο σπίτι
0 _____ 10

3. Έχετε δύσπνοια (δυσκολία στην αναπνοή - βάρος στο στήθος);

3.1) Στην εργασία
0 _____ 10

3.2) Στο σπίτι
0 _____ 10

4. Αισθάνεστε την αναπνοή σας να σφυρίζει;

4.1) Στην εργασία
0 _____ 10

4.2) Στο σπίτι
0 _____ 10

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

(Δώστε την ένταση των συμπτωμάτων, σημειώνοντας ένα σημείο πάνω στη γραμμή, θεωρώντας το **(0)** ως "χειρότερα" και το **(10)** ως "καλύτερα").

II. ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΑ

(σε εργασία και σπίτι, τις περισσότερες ημέρες την εβδομάδα, τον τελευταίο μήνα)

1. Τα μάτια σας ενοχλούν/είναι κόκκινα;

1.1) Στην εργασία

0 _____ 10

1.2) Στο σπίτι

0 _____ 10

2. Η μύτη σας ενοχλεί/τρέχει/είναι ερεθισμένη;

2.1) Στην εργασία

0 _____ 10

2.2) Στο σπίτι

0 _____ 10

3. Ο λαιμός σας ενοχλεί/είναι ερεθισμένος;

3.1) Στην εργασία

0 _____ 10

3.2) Στο σπίτι

0 _____ 10

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

1. Τι εργασία κάνατε πριν και για πόσα έτη; Εργασία: _____ έτη:
- Εργασία: _____ έτη:
2. Είχατε συμπτώματα στην προηγούμενη εργασία (ή στις προηγούμενες εργασίες;) **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**
5. Ποιος είναι ο αριθμός των βαφών που κάνετε ανά εβδομάδα; Αριθμός εργασιών:
6. Ποιος είναι ο αριθμός των περμανάντ που κάνετε ανά εβδομάδα; Αριθμός εργασιών:
7. Ποιος είναι ο αριθμός των ντεκαπάζ που κάνετε ανά εβδομάδα; Αριθμός εργασιών:
8. Πόσο καιρό εργάζεστε ως κομμωτής-κομμώτρια; Έτη:
9. Πόσες ώρες εργάζεστε την ημέρα και πόσες συν την εβδομάδα; Ώρες/ Ημέρα:
- Ώρες/ Εβδομάδα:
8. Ποιο είναι το εμβαδό του χώρου εργασίας σας; m²
9. Υπάρχει εξαερισμός στο χώρο εργασίας σας; **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**
- Αν ναι , πρόκειται για: παράθυρο
- απορροφητήρα
- ανεμιστήρα
- άλλο
- Το σύστημα εξαερισμού είναι σε χρήση: Πάντα
- τις περισσότερες φορές
- μερικές φορές
- σπάνια
- καθόλου
10. Υπάρχει τακτική ιατρική επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων ; **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**
11. Θα θέλατε να υποβληθείτε σε λειτουργικό έλεγχο του αναπνευστικού; **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**
- Ευχαριστούμε για τη συνεργασία!**

Βιβλιογραφία

- [1] Bernstein L, Chan-Yeung M, Malo J-L, Bernstein DI (eds): Asthma in the Workplace. New York: Marcel Dekker 1999; 1-3.
- [2] Chan-Yeung M, Malo JL. Occupational asthma. *N Engl J Med* 1995;333:107–12.
- [3] Blanc PD, Torén K. How much asthma can be attributed to occupational factors? *Am J Med* 1999;107:580–7.
- [4] Karjalainen A, Kurppa K, Martikainen R, Klaukka T, Karjalainen J. Work is related to a substantial portion of adult-onset asthma incidence in the Finnish population. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:565–8.
- [5] Lillienberg L, Andersson E, Janson C, Dahlman-Höglund A, Forsberg B, Holm M, *et al.* Occupational Exposure and New-onset Asthma in a Population-based Study in Northern Europe (RHINE). *Ann Occup Hyg.* 2013 Jan 16. [Epub ahead of print]. .
- [6] Chan-Yeung M, Malo JL. Natural history of occupational asthma. In: Asthma in the workplace (Bernstein IL, Chang-Yeung M, Malo JL, Bernstein DI, eds.). New York: Marcel Decker 1999;129–44.
- [7] Pauli G, Kopferschmitt-kubler MC. Pronostic médical. In: L'asthme professionnel (Bessot J, Pauli G, eds.) Paris: Margaux Orange 1999;523–36.
- [8] Ameille J, Pairon JC, Bayeux MC, Brochard P, Choudat D, Conso F, *et al.* Consequences of occupational asthma on employment and financial status: a follow-up study. *Eur Respir J* 1997;10:55–8.

- [9] Chan-Yeung M, Malo JL. Epidemiology of occupational asthma. In: Rhinitis and asthma (Busse W, Holgate S, eds.). Boston: Blackwell Scientific, 1994;44-57.
- [10] Blanc P. Occupational asthma in a national disability survey. *Chest*. 1987;92:613-7.
- [11] Gassert TH, Hu H, Kelsey KT, Christiani D. Long-term health and employment outcomes of occupational asthma and their determinants. *J Occup Environ Med* 1998;40:481-91.
- [12] Liss GM, Tarlo SM, Macfarlane Y, Yeung K-S. Hospitalization among workers compensated for occupational asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 ;162:112-8.
- [13] Tarlo SM, Liss GM. Occupational asthma: an approach to diagnosis and management. *CMAJ* 2003;168:867–71.
- [14] Mapp CE, Saetta M, Maestrelli P, Di Stefano A, Chitano P, Boschetto P, *et al.* Mechanisms and pathology of occupational asthma. *Eur Respir J*. 1994 ;7:544-54.
- [15] Boulet LP, Boutet M, Laviolette M, Dugas M, Milot J, Leblanc C, *et al.* Airway inflammation after removal from the causal agent in occupational asthma due to high and low molecular weight agents. *Eur Respir J*. 1994;7:1567-75.
- [16] Chan-Yeung M, Malo JL. Aetiological agents in occupational asthma. *Eur Respir J* 1994; 7:346–71.
- [17] Tarlo SM, Broder J. Irritant-induced occupational asthma. *Chest*. 1989;96:297-300.

- [18] Tarlo SM, Balmes J, Balkissoon R, Beach J, Beckett W, Bernstein D, *et al.* Diagnosis and management of work-related asthma: American College Of Chest Physicians Consensus Statement. *Chest* 2008;134:1-41.
- [19] Lemiere C, Malo JL, Boulet LP, Boutet M. Reactive airways dysfunction syndrome induced by exposure to a mixture containing isocyanate: functional and histopathologic behaviour. *Allergy* 1996;51:262-5.
- [20] Chan-Yeung M, Lam S, Kennedy SM, Frew AJ. Persistent asthma after repeated exposure to high concentrations of gases in pulpmills. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149:1676-80.
- [21] Venables KM, Topping MD, Howe W, Luczynska CM, Hawkins R, Taylor AJ. Interaction of smoking and atopy in producing specific IgE antibody against a hapten protein conjugate. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1985;290:201–4.
- [22] Arnson Y, Shoenfeld Y, Amital H. Effects of tobacco smoke on immunity, inflammation and autoimmunity. *J Autoimmun.* 2010; 34:258-65.
- [23] Lindström I, Malmberg P, Suojalehto H, Harju T, Kauppi P, Kilpeläinen M, *et al.* Peak expiratory flow monitoring--the basis for diagnosing occupational asthma--guidelines by the Finnish Expert Group on Occupational Lung Diseases. *Duodecim.* 2011; 127:2194-204.
- [24] Burge PS. Single and serial measurements of lung function in the diagnosis of occupational asthma. *Eur J Respir Dis Suppl.* 1982 ;63 (Suppl. 123):47-59.
- [25] Malo JL, Cartier A, L' Archevêque J, Ghezzi H, Lagier F, Trudeau C, *et al.* Prevalence of occupational asthma and immunological sensitization to

- psyllium among health personnel in chronic care hospitals. *Am Rev Respir Dis.* 1990;142:1359-66.
- [26] Chan-Yeung M. Assessment of asthma in the workplace. ACCP consensus statement. American College of Chest Physicians. *Chest* 1995; 108: 1084–117.
- [27] Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction syndrome (RADS): Persistent asthma syndrome after high level irritant exposures. *Chest* 1985; 88:376-84.
- [28] Malo JL, Cartier A, Côté J, Milot J, Leblanc C, Paquette L, *et al.* Influence of inhaled steroids on recovery from occupational asthma after cessation of exposure: an 18-month double-blind crossover study. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153:953–60.
- [29] Chan-Yeung M, Malo JL. Natural history of occupational asthma. In: *Asthma in the workplace* (Bernstein IL, Chan-Yeung M, Malo JL, Berstein D, eds.). New York: Marcel Dekker 1993;299-322.
- [30] Lemiere C, Cartier A, Dolovich J, Chan-Yeung M, Grammer L, Ghezzo H, *et al.* Outcome of specific bronchial responsiveness to occupational agents after removal from exposure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154:329-33.
- [31] Rachiotis G, Savani R, Brant A, MacNeill SJ, Newman Taylor A, Cullinan P, *et al.* Outcome of occupational asthma after cessation of exposure: a systematic review. *Thorax* 2007; 62:147–52.
- [32] Evaluation of impairment/disability secondary to respiratory disorders. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis* 1986; 133:1205-9.

- [33] Guidelines for the evaluation of impairment/disability in patients with asthma. American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association. *Am Rev Respir Dis.* 1993; 147:1056-61.
- [34] Côté J, Kennedy S, Chan-Yeung M. Outcome of patients with cedar asthma with continuous exposure. *Am Rev Respir Dis.* 1990; 141:373-6.
- [35] Fabbri LM, Danieli D, Crescioli S, Bevilacqua P, Meli S, Saetta M, *et al.* Fatal asthma in a subject sensitized to toluene diisocyanate. *Am Rev Respir Dis.* 1998; 137:1494-8.
- [36] Mounier- Geyssant E, Oury V, Mouchot L, Paris C, Zmirou- Navier D. Exposure of hairdressing apprentices to airborne hazardous substances. *Environ Health.* 2006; 5:23.
- [37] Leino T, Tammilehto L, Luukkonen R, Nordman H. Self reported respiratory symptoms and diseases among hairdressers. *Occup Environ Med.* 1997; 54:452-5.
- [38] Moscato G, Galdi E. Asthma and hairdressers. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2006; 6:91-5.
- [39] Ameille J, Pauli G, Calastreng-Crinquand A, Vervloët D, Iwatsubo Y, Popin E, *et al*; Observatoire National des Asthmes Professionnels. Reported incidence of occupational asthma in France, 1996–99: the ONAP programme. *Occup Environ Med* 2003; 60:136–41.
- [40] B E Hollund, B E Moen, S H Lygre, E Florvaag, E Omenaas. Prevalence of airway symptoms among hairdressers in Bergen, Norway. *Occup. Environ. Med.* 2001;58:780-5.

- [41] Espuga M, Muñoz X, Plana E, Ramón MA, Morell F, Sunyer J, *et al.* Prevalence of possible occupational asthma in hairdressers working in hair salons for women. *Int Arch Allergy Immunol.* 2011; 155:379-88.
- [42] Bradshaw L, Harris-Roberts J, Bowen J, Rahman S, Fishwick D. Self-reported work-related symptoms in hairdressers. *Occup Med (Lond).* 2011; 61:328-34.
- [43] Nemer M, Kristensen P, Nijem K, Bjertness E, Skogstad M. Respiratory function and chemical exposures among female hairdressers in Palestine. *Occup Med (London)* 2013; 63:73-6.
- [44] Slater T, Bradshaw L, Fishwick D, Cheng S, Kimbell-Dunn M, Erkinjuntti-Pekkanen R, *et al.* Occupational respiratory symptoms in New Zealand hairdressers. *Occup Med (Lond)* 2000; 50:586-90
- [45] Stringer GC, Hunter SW, Bonnabeau RC Jr. Hypersensitivity pneumonitis following prolonged inhalation of hair spray. *JAMA* 1977; 238:888-9
- [46] Gebbers J, Tetzner C, Burkhardt A. Alveolitis due to hair-spray. *Virchows Arch A Pathol Anat Histol.* 1979; 382:323-38
- [47] Kronholm Diab K, Jönsson BA, Axmon A, Nielsen J. Work-related airway symptoms, nasal reactivity and health-related quality of life in female hairdressers: a follow-up study during exposure. *Int Arch Occup Environ Health.* 2012 Dec 23. [Epub ahead of print]
- [48] Muñoz X, Cruz MJ, Orriols R, Bravo C, Espuga M, Morell F. Occupational asthma due to persulfate salts: diagnosis and follow-up. *Chest* 2003; 123:2124–9.

- [49] Wrbitzky R, Drexler H, Letzel S. Early reaction type allergies and diseases of the respiratory passages in employees from persulphate production. *Int Arch Occup Environ Health* 1995; 67:413–7.
- [50] Yawalkar N, Helbling A, Pichler CE, Zala L, Pichler WJ. T cell involvement in persulphate triggered occupational dermatitis and asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1999; 82:401–4.
- [51] Blainey AD, Ollier S, Cundell D, Smith RE, Davies RJ. Occupational asthma in a hairdressing salon. *Thorax* 1986; 41:42–50.
- [52] Pepys J, Hutchcroft BJ, Breslin AB. Asthma due to inhaled chemical agents: persulphate salts and henna in hairdressers. *Clin Allergy* 1976; 6: 399–404.
- [53] Albin M, Rylander L, Mikoczy Z, Lillienberg L, Dahlman Höglund A, Brisman J, *et al.* Incidence of asthma in female Swedish hairdressers. *Occup. Environ. Med.* 2002; 59:119-123.
- [54] Kopferschmitt-Kubler MC, Ameille J, Popin E, Calastreng-Crinquand A, Vervloet D, Bayeux-Dunglas MC, *et al*; Observatoire National de Asthmes Professionnels Group. Occupational asthma in France: a 1-yr report of the Observatoire National des Asthmes Professionnels project. *Eur Respir J* 2002; 19:84–9.
- [55] Iwatsubo Y, Matrat M, Brochard P, Ameille J, Choudat D, Conso F, *et al.* Healthy worker effect and changes in respiratory symptoms and lung function in hairdressing apprentices. *Occup Environ Med* 2003; 60:831–40.

- [56] Baur X, Latza U. Non-malignant occupational respiratory diseases in Germany in comparison with those of other countries. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78:593–602.
- [57] Leira HL, Bratt U, Slåstad S. Notified cases of occupational asthma in Norway: exposure and consequences for health and income. *Am J Ind Med* 2005; 48:359–64.
- [58] Ghosh RE, Cullinan P, Fishwick D, Hoyle J, Warburton CJ, Strachan DP, *et al.* Asthma and occupation in the 1958 birth cohort. *Thorax*. 2013; 68:365-71.
- [59] Mendes A, Madureira J, Neves P, Carvalhais C, Laffon B, Teixeira JP. *et al.* Chemical exposure and occupational symptoms among Portuguese hairdressers. *J Toxicol Environ Health A*. 2011; 74:993-1000.
- [60] Akpınar-Elci M, Cimrin AH, Elci OC. Prevalence and risk factors of occupational asthma among hairdressers in Turkey. *J Occup Environ Med* 2002; 44:585–90.
- [61] Tossa P, Paris C, Zmirou-Navier D, Demange V, Acouetey DS, Michaely JP, *et al.* Increase in exhaled nitric oxide is associated with bronchial hyperresponsiveness among apprentices, *Am J Respir Crit Care Med*. 2010; 182:738-44.
- [62] Bohadana AB, Hannhart B, Ghezzi H, Teculescu D, Zmirou-Navier D. Exhaled nitric oxide and spirometry in respiratory health surveillance, *Occupational Medicine* 2011; 61:108–14
- [63] Macchioni P, Kotopoulos C, Talini D, De Santis M, Masino E, Paggiaro PL. Asthma in hairdressers: a report of 5 cases. *Med Lav* 1999;90:776–85.

- [64] Moscato G, Pignatti P, Yacoub MR, Romano C, Spezia S, Perfetti L. Occupational asthma and occupational rhinitis in hairdressers. *Chest*. 2005; 128:3590-8.
- [65] Leino T, Tammilehto L, Hytönen M, Sala E, Paakkulainen H, Kanerva L. Occupational skin and respiratory diseases among hairdressers. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24:398– 406.
- [66] Parra FM, Igea JM, Quirce S, Ferrando MC, Martín JA, Losada E. Occupational asthma in a hairdresser caused by persulphate salts. *Allergy* 1992; 47:656-60.
- [67] Γουργουλιάνης Κ.Ι., Λειτουργικός έλεγχος της αναπνοής, Ιατρικές Εκδόσεις ΒΗΤΑ, 1994.
- [68] Δημήτρης Α. Πατάκας, Επίτομη Πνευμονολογία, Εκδόσεις University Studio Press, 2006.
- [69] Λάζαρος Θ. Σιχλετίδης, Πνευμονολογία, Εκδόσεις University Studio Press, 2009.
- [70] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. (Updated 2009).
- [71] National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Chronic obstructive pulmonary disease. National clinical guideline on management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care. *Thorax* 2004; 59: 1-232.

- [72] Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, *et al*; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319–38.
- [73] Townsend MC. ACOEM position statement. Spirometry in the occupational setting. American College of Occupational and Environmental Medicine. *J Occup Environ Med.* 2000;42:228–45.
- [74] Koegelenberg CF, Swart F, Irusen EM. Guideline for office spirometry in adults, 2012. *S Afr Med J.* 2012;103:52-62.
- [75] Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, *et al*; ATS/ERS Task Force. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J* 2005; 26: 153–61.
- [76] ATS statement-Snowbird workshop on standardization of spirometry. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119: 831–8.
- [77] Townsend MC. Spirometric forced expiratory volumes measured in the standing versus the sitting posture. *Am Rev Respir Dis* 1984; 130: 123–4.
- [78] Townsend MC; Occupational and Environmental Lung Disorders Committee. Spirometry in the occupational health setting--2011 update. *J Occup Environ Med.* 2011; 53:569-84.
- [79] Κωνσταντίνος Β. Σπυρόπουλος, Αξιολόγηση των δοκιμασιών ελέγχου της αναπνευστικής λειτουργίας, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, 2005.
- [80] Ignarro LJ, Buga GM, Wood KS, Byrns RE, Chaudhuri G. Endothelium-derived relaxing factor produced and released from artery and vein is nitric oxide. *Proc Natl Acad Sci USA* 1987; 84:9265-9.

- [81] Palmer RM, Ashton DS, Moncada S. Vascular endothelial cells synthesize nitric oxide from L-arginine. *Nature* 1988; 333:664–6.
- [82] Nathan C, Xie QW. Nitric oxide synthases: roles, tolls, and controls. *Cell* 1994; 78:915-8.
- [83] Dweik RA, Comhair SA, Gaston B, Thunnissen FB, Farver C, Thomassen MJ, et al. NO chemical events in the human airway during the immediate and late antigen-induced asthmatic response. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98:2622–7.
- [84] Farrell AJ, Blake DR. Nitric oxide. *Ann Rheum Dis* 1996; 55: 7-20.
- [85] Dattilo J, Makhoul R. The role of nitric oxide in vascular biology and pathophysiology. *Ann Vasc Surg* 1997; 11: 307-14.
- [86] Barnes PJ. Transcription factors and inflammatory disease. *Hosp Pract* 1996;31: 93-6.
- [87] Guo FH, Comhair SA, Zheng S, Dweik RA, Eissa NT, Thomassen MJ, et al. Molecular mechanisms of increased nitric oxide (NO) in asthma: evidence for transcriptional and post-translational regulation of NO synthesis. *J Immunol* 2000; 164: 5970–80.
- [88] Robbins RA, Barnes PJ, Springall DR, Warren JB, Kwon OJ, Buttery LD, et al. Expression of inducible nitric oxide in human lung epithelial cells. *Biochem Biophys Res Commun* 1994; 203:209–18.
- [89] MacMicking J, Xie Q, Nathan C. Nitric oxide and macro- phage function. *Annu Rev Immunol* 1997; 15: 323- 50.

- [90] Saleh D, Barnes P, Giaid A. Increased production of the potent oxidant peroxynitrite in the lungs of patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1763-69.
- [91] Nathan C, Xie QW. Regulation of biosynthesis of nitric oxide. *J Biol Chem* 1994; 269: 13725–28.
- [92] Di Rosa M, Radomski M, Carnuccio R, Moncada S. Glucocorticosteroids inhibit the induction of nitric oxide synthase in macrophages. *Biochem Biophys Res Commun* 1990; 172:1246.-52.
- [93] Saleh D, Ernst P, Lim S, Barnes PJ, Giaid A. Increased formation of the potent oxidant peroxynitrite in the airways of asthmatic patients is associated with induction of nitric oxide synthase: effect of inhaled glucocorticoid. *FASEB J* 1998; 12: 929–37.
- [94] Barnes PJ, Liew FY. Nitric oxide and asthmatic inflammation. *Immunol Today*. 1995; 16: 128-30.
- [95] Vallance P, Chan N. Endothelial function and nitric oxide: clinical relevance. *Heart* 2001; 85:342–50.
- [96] Gustafsson LE, Leone AM, Persson MG, Wiklund NP, Moncada S. Endogenous nitric oxide is present in the exhaled air of rabbits, guinea pigs and humans. *Biochem Biophys Res Commun* 1991; 181: 852–7.
- [97] Borland C, Cox Y, Higenbottam T. Measurement of exhaled nitric oxide in man. *Thorax* 1993; 48: 1160–2.
- [98] Alving K, Weitzberg E, Lundberg JM. Increased amount of nitric oxide in exhaled air of asthmatics. *Eur Respir J* 1993; 6:1368–70.

- [99] Gerlach H, Rossaint R, Pappert D, Knorr M, Falke KJ. Autoinhalation of nitric oxide after endogenous synthesis in nasopharynx. *Lancet* 1994; 343:518–9.
- [100] Kimberly B, Nejadnik B, Giraud GD, Holden WE. Nasal contribution to exhaled nitric oxide at rest and during breathholding in humans. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153:829–36.
- [101] Lundberg JO, Farkas-Szallasi T, Weitzberg E, Rinder J, Lidholm J, Anggård A, *et al.* High nitric oxide production in human paranasal sinuses. *Nat Med* 1995; 1:370–3.
- [102] Kharitonov SA, Yates D, Robbins RA, Logan-Sinclair R, Shinebourne EA, Barnes PJ. Increased nitric oxide in exhaled air of asthmatic patients. *Lancet* 1994, 343: 133-5.
- [103] Massaro AF, Mehta S, Lilly CM, *et al.* Elevated nitric oxide concentrations in isolated lower airway gas of asthmatic subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 1510–4.
- [104] Vanderkooi JM, Wright WW, Erecinska M. Nitric oxide diffusion coefficients in solutions, proteins and membranes determined by phosphorescence. *Biochim Biophys Acta* 1994; 1207: 249- 54..
- [105] Taha Z, Kiechle F, Malinski T. Oxidation of nitric oxide by oxygen in biological systems monitored by porphyrinic microsensor. *Biochem Biophys Res Commun* 1992; 188: 734-9..
- [106] Beckman J, Tsai J. Reactions rates and diffusion in the toxicity of peroxyxynitrate. *Biochemist* 1994; 16:8-10.

- [107] Βυζαντιάδης ΤΑ. Μεταβολές ειδικών αγγειοδραστικών ουσιών και αυξητικών παραγόντων στην αρτηριακή υπέρταση. (Διδ. Διατρ.). Θεσσαλονίκη. 2003.
- [108] Gaston B, Drazen JM, Loscalzo J, Stamler JS. The biology of nitrogen oxides in the airways. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 538–51.
- [109] Grasemann H, Gaston B, Fang K, Paul K, Ratjen F. Decreased levels of nitrosothiols in the lower airways of patients with cystic fibrosis and normal pulmonary function. *J Pediatr* 1999; 135: 770-2.
- [110] Shimaoka M, Iida T, Ohara A, Taenaka N, Mashimo T, Honda T, *et al.* NOC, a nitric-oxide-releasing compound, induces dose dependent apoptosis in macrophages. *Biochem Biophys Res Commun* 1995; 209: 519-26.
- [111] Kroncke KD, Fehse K, Kolb-Bachofen V. Nitric oxide: cytotoxicity versus cytoprotection- how, why, when and where? *Nitric Oxide Biol Chem* 1997; 1:107-20.
- [112] Doerschuk C. NO and neutrophils during sepsis. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170: 205-10.
- [113] Ricciardolo FL. Multiple roles of nitric oxide in the airways. *Thorax* 2003; 58:175–182.
- [114] Khatri SB, Hammel J, Kavuru MS, Erzurum SC, Dweik RA. Temporal association of nitric oxide levels and airflow in asthma after whole lung allergen challenge. *J Appl Physiol* 2003; 95:436–40.

- [115] Khatri SB, Ozkan M, McCarthy K, Laskowski D, Hammel J, Dweik RA, *et al.* Alterations in exhaled gas profile during allergen-induced asthmatic response. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 1844–48.
- [116] Reid DW, Johns DP, Feltis B, Ward C, Walters EH. Exhaled nitric oxide continues to reflect airway hyperresponsiveness and disease activity in inhaled corticosteroid-treated adult asthmatic patients. *Respirology* 2003; 8:479–86.
- [117] De Sanctis GT, MacLean JA, Hamada K, Mehta S, Scott JA, Jiao A, *et al.* Contribution of nitric oxide synthases 1, 2, and 3 to airway hyperresponsiveness and inflammation in a murine model of asthma. *J Exp Med* 1999; 189:1621–30.
- [118] Gaston B, Drazen J, Chee CBE, Wohl MEB, Stamler JS. Expired nitric oxide concentrations are elevated in patients with reactive airways disease. *Endothelium* 1993; 1:87–92.
- [119] Silkoff PE, McClean P, Spino M, Erlich L, Slutsky AS, Zamel N. Dose–response relationship and reproducibility of the fall in exhaled nitric oxide after inhaled beclomethasone dipropionate therapy in asthma patients. *Chest* 2001;119:1322–28.
- [120] Ozkan M, Dweik RA. Nitric oxide and airway reactivity. *Clin Pulm Med* 2001; 8:199–206.
- [121] Smith AD, Cowan JO, Filsell S, McLachlan C, Monti-Sheehan G, Jackson P, *et al.* Diagnosing asthma: comparisons between exhaled nitric oxide

- measurements and conventional tests. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169:473–8.
- [122] Khalili B, Boggs PB, Shi R, Bahna SL. Discrepancy between clinical asthma control assessment tools and fractional exhaled nitric oxide. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;101:124–9.
- [123] Heffler E, Guida G, Marsico P, Bergia R, Bommarito L, Ferrero N, *et al.* Exhaled nitric oxide as a diagnostic test for asthma in rhinitic patients with asthmatic symptoms. *Respir Med.* 2006; 100:1981–7.
- [124] Brightling CE, Symon FA, Birring SS, Bradding P, Wardlaw AJ, Pavord ID. Comparison of airway immunopathology of eosinophilic bronchitis and asthma. *Thorax* 2003; 58:528–32.
- [125] Jouaville LF, Annesi-Maesano I, Nguyen LT, Bocage AS, Bedu M, Caillaud D. Interrelationships among asthma, atopy, rhinitis and exhaled nitric oxide in a population-based sample of children. *Clin Exp Allergy* 2003; 33:1506–11.
- [126] Dweik RA, Boggs PB, Erzurum SC, Irvin CG, Leigh MW, Lundberg JO, *et al*; American Thoracic Society Committee on Interpretation of Exhaled Nitric Oxide Levels (FENO) for Clinical Applications. An Official ATS Clinical Practice Guideline: Interpretation of Exhaled Nitric Oxide Levels (FENO) for Clinical Applications, *Am J Respir Crit Care Med* 2011, 184: 602–15.
- [127] Kaiser G. Lim and Carl Mottram. The Use of Fraction of Exhaled Nitric Oxide in Pulmonary Practice, *Chest* 2008; 133:1232-42.

- [128] Deykin A, Massaro AF, Drazen JM, Israel E. Exhaled nitric oxide as a diagnostic test for asthma: online versus offline techniques and effect of flow rate. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:1597–601.
- [129] Dupont LJ, Demedts MG, Verleden GM. Prospective evaluation of the validity of exhaled nitric oxide for the diagnosis of asthma. *Chest* 2003; 123:751–6.
- [130] Fortuna AM, Feixas T, González M, Casan P. Diagnostic utility of inflammatory biomarkers in asthma: exhaled nitric oxide and induced sputum eosinophil count. *Respir Med.* 2007; 101:2416-21.
- [131] Malmberg LP, Pelkonen AS, Haahtela T, Turpeinen M. Exhaled nitric oxide rather than lung function distinguishes preschool children with probable asthma. *Thorax* 2003; 58:494–9.
- [132] Stirling RG, Kharitonov SA, Campbell D, Robinson DS, Durham SR, Chung KF, *et al.* Increase in exhaled nitric oxide levels in patients with difficult asthma and correlation with symptoms and disease severity despite treatment with oral and inhaled corticosteroids. Asthma and Allergy Group. *Thorax* 1998; 53:1030–4.
- [133] Zietkowski Z, Bodzenta-Lukaszyk A, Tomasiak M, Skiepkowski R, Szmitkowski M. Comparison of exhaled nitric oxide measurement with conventional tests in steroid-naive asthma patients. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2006; 16:239–46.
- [134] Spergel J, Fogg M, Bokszczanin-Knosala A. Correlation of exhaled nitric oxide, spirometry and asthma symptoms. *J Asthma* 2005; 42:879–83.

- [135] Moore W, Bleecker E, Curran-Everett D, Erzurum SC, Ameredes BT, Bacharier L, *et al.* Characterization of the severe asthma phenotype by the National Heart, Lung, and Blood Institute's Severe Asthma Research Program. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 119:405–13.
- [136] Henriksen AH, Lingsma-Holmen T, Sue-Chu M, Bjermer L. Combined use of exhaled nitric oxide and airway hyperresponsiveness in characterizing asthma in a large population survey. *Eur Respir J* 2000; 15:849–55.
- [137] Silvestri M, Sabatini F, Spallarossa D, Fregonese L, Battistini E, Biraghi MG, *et al.* Exhaled nitric oxide levels in non-allergic and allergic mono- or polysensitized children with asthma. *Thorax* 2001; 56:857–62.
- [138] Silvestri M, Spallarossa D, Battistini E, Brusasco V, Rossi GA. Dissociation between exhaled nitric oxide and hyperresponsiveness in children with mild intermittent asthma. *Thorax*. 2000; 55:484-8.
- [139] Kharitonov SA, Donnelly LE, Montuschi P, Corradi M, Collins JV, Barnes PJ. Dose- dependent onset and cessation of action of inhaled budesonide on exhaled nitric oxide and symptoms in mild asthma. *Thorax* 2002; 57:889–96.
- [140] Leung TF, Wong GW, Ko FW, Lam CW, Fok TF. Clinical and atopic parameters and airway inflammatory markers in childhood asthma: a factor analysis. *Thorax* 2005; 60:822–6.
- [141] Fabbri LM, Romagnoli M, Corbetta L, Casoni G, Busljetic K, Turato G, *et al.* Differences in airway inflammation in patients with fixed airflow obstruction due to asthma or chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167:418–24.

- [142] Chatkin J, Ansarin K, Silkoff P, McClean P, Gutierrez C, Zamel N, *et al.* Exhaled nitric oxide as a noninvasive assessment of chronic cough. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:1810–3.
- [143] Li AM, Lex C, Zacharasiewicz A, Wong E, Erin E, Hansel T, *et al.* Cough frequency in children with stable asthma: correlation with lung function exhaled nitric oxide, and sputum eosinophil count. *Thorax* 2003; 58:974–8.
- [144] Hahn P, Morgenthaler T, Lim KG. Use of exhaled nitric oxide in predicting response to inhaled corticosteroids for chronic cough. *Mayo Clin Proc* 2007; 82:1350–5.
- [145] Buchvald F, Hermansen MN, Nielsen KG, Bisgaard H. Exhaled nitric oxide predicts exercise-induced bronchoconstriction in asthmatic school children. *Chest* 2005; 128:1964–7.
- [146] Little SA, Chalmers GW, MacLeod KJ, McSharry C, Thomson NC. Non-invasive markers of airway inflammation as predictors of oral steroid responsiveness in asthma. *Thorax* 2000; 55:232–4.
- [147] Szeffler S, Phillips BR, Martinez F, Chinchilli VM, Lemanske RF, Strunk RC, *et al.* Characterization of within-subject responses to fluticasone and montelukast in childhood asthma. 2005; 115:233–42.
- [148] Zeiger RS, Szeffler SJ, Phillips BR, Schatz M, Martinez FD, Chinchilli VM, *et al.* Response profiles to fluticasone and montelukast in mild-to-moderate persistent childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 117:45–52.

- [149] Zietkowski Z, Kucharewicz I, Bodzenta-Lukaszyk A. The influence of inhaled corticosteroids on exhaled nitric oxide in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 2005; 99:816–24.
- [150] Smith AD, Cowan JO, Brassett KP, Filsell S, McLachlan C, Monti-Sheehan G, *et al.* Exhaled nitric oxide: a predictor of steroid response. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172:453–9.
- [151] Silkoff PE, McClean P, Spino M, Erlich L, Slutsky AS, Zamel N. Dose-response relationship and reproducibility of the fall in exhaled nitric oxide after inhaled beclomethasone dipropionate therapy in asthma patients. *Chest* 2001; 119:1322–8.
- [152] Zacharasiewicz A, Wilson N, Lex C, Erin EM, Li AM, Hansel T, *et al.* Clinical use of noninvasive measurements of airway inflammation in steroid reduction in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:1077–82.
- [153] Pijnenburg MW, Bakker EM, Hop WC, De Jongste JC. Titrating steroids on exhaled nitric oxide in children with asthma: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172:831–6.
- [154] Smith AD, Cowan JO, Brassett KP, Herbison GP, Taylor DR. Use of exhaled nitric oxide measurements to guide treatment in chronic asthma. *N Engl J Med* 2005; 352:2163–73.
- [155] Prieto L, Bruno L, Gutierrez V, Uixera S, Pérez-Francés C, Lanuza A, *et al.* Airway responsiveness to adenosine 5'-monophosphate and exhaled nitric oxide measurements: predictive value as markers for reducing the dose of inhaled corticosteroids in asthmatic subjects. *Chest* 2003; 124:1325–33.

- [156] Jones SL, Kittelson J, Cowan JO, Flannery EM, Hancox RJ, McLachlan CR, *et al.* The predictive value of exhaled nitric oxide measurements in assessing changes in asthma control. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:738–43.
- [157] Gelb AF, Flynn Taylor C, Shinar CM, Gutierrez C, Zamel N. Role of spirometry and exhaled nitric oxide to predict exacerbations in treated asthmatics. *Chest* 2006; 129:1492–9.
- [158] Harkins M, Fiato K, Iwamoto G. Exhaled nitric oxide predicts asthma exacerbation. *J Asthma* 2004; 41:471–6.
- [159] Pijnenburg MW, Hofhuis W, Hop WC, De Jongste JC. Exhaled nitric oxide predicts asthma relapse in children with clinical asthma remission. *Thorax* 2005; 60:215–8.
- [160] Silkoff P, McClean P, Slutsky A, Caramori M, Chapman KR, Gutierrez C, *et al.* Exhaled nitric oxide and bronchial reactivity during and after inhaled beclomethasone in mild asthma. *J Asthma* 1998; 35:473-9.
- [161] Beck-Ripp J, Griese M, Arenz S, Köring C, Pasqualoni B, Bufler P. Changes of exhaled nitric oxide during steroid treatment of childhood asthma. *Eur Respir J* 2002; 19:1015–9.
- [162] Katsara M, Donnelly D, Iqbal S, Elliott T, Everard ML. Relationship between exhaled nitric oxide levels and compliance with inhaled corticosteroids in asthmatic children. *Respir Med* 2006;100:1512–7.

- [163] Ulvestad B, Lund MB, Bakke B, Djupesland PG, Kongerud J, Boe J. Gas and dust exposure in underground construction is associated with signs of airway inflammation. *Eur Respir J*. 2001; 17:416-21.
- [164] Maniscalco M, Grieco L, Galdi A, Lundberg JO, Sofia M. Increase in exhaled nitric oxide in shoe and leather workers at the end of the work-shift. *Occup Med (Lond)*. 2004; 54:404-7.
- [165] Demange V, Bohadana A, Massin N, Wild P. Exhaled nitric oxide and airway hyperresponsiveness in workers: a preliminary study in lifeguards, *BMC Pulmonary Medicine* 2009; 9:53.
- [166] Lund MB, Oksne PI, Hamre R, Kongerud J. Increased nitric oxide in exhaled air: an early marker of asthma in non-smoking aluminium potroom workers? *Occup Environ Med*. 2000; 57:274-8.
- [167] Olin A-C, Rosengren A, Thelle DS, Lissner L, Bake B, Torén K. Height, age, and atopy are associated with fraction of exhaled nitric oxide in a large adult general population sample. *Chest* 2006; 130: 1319–25.
- [168] Kharitonov SA, Robbins R, Yates DH, Keatings V, Barnes PJ. Acute and chronic effects of cigarette smoking on exhaled oxide. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:609–12.
- [169] Yates DH, Kharitonov SA, Robbins RA, Thomas PS, Barnes PJ. The effect of alcohol ingestion on exhaled nitric oxide. *Eur Respir J* 1996; 9:1130–3.

- [170] Jones AW, Fransson M, Maldonado-Holmertz E. Does consumption of ethanol distort measurements of exhaled nitric oxide? *Respir Med.* 2005; 99:196-9.
- [171] American Thoracic Society, European Respiratory Society. ATS/ERS recommendations for standardized procedures for the online and offline measurement of exhaled lower respiratory nitric oxide and nasal nitric oxide 2005. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:912–30.
- [172] Kharitonov SA, Yates D, Barnes PJ. Increased nitric oxide in exhaled air of normal human subjects with upper respiratory tract infections. *Eur Respir J* 1995;8:295–7.
- [173] de Gouw HW, Grunberg K, Schot R, Kroes AC, Dick EC, Sterk PJ. Relationship between exhaled nitric oxide and airway hyperresponsiveness following experimental rhinovirus infection in asthmatic subjects. *Eur Respir J* 1998;11:126–32.
- [174] Steerenberg PA, Janssen NA, de Meer G, Fischer PH, Nierkens S, van Loveren H, *et al.* Relationship between exhaled NO, respiratory symptoms, lung function, bronchial hyperresponsiveness, and blood eosinophilia in school children. *Thorax* 2003;58:242–5.
- [175] Franklin PJ, Turner SW, Le Souef PN, Stick SM. Exhaled nitric oxide and asthma: complex interactions between atopy, airway responsiveness, and symptoms in a community population of children. *Thorax* 2003;58:1048–52.
- [176] Rolla G, Guida G, Heffler E, Badiu I, Bommarito L, De Stefani A, *et al.* Diagnostic classification of persistent rhinitis and its relationship to exhaled

nitric oxide and asthma: a clinical study of a consecutive series of patients. *Chest* 2007; 131:1345–52.

- [177] Kharitonov SA, Wells A, O'Connor B. Elevated levels of exhaled nitric oxide in bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151:1889–93.
- [178] Wang C, Liu C, Lin H. Increase exhaled nitric oxide in active pulmonary tuberculosis due to inducible NO synthase upregulation in alveolar macrophages. *Eur Respir J* 1998; 11:809–15.
- [179] Liu C, Wang C, Chen T. Increased level of exhaled nitric oxide and up-regulation of inducible nitric oxide synthase in patients with primary lung cancer. *Br J Cancer* 1998;78:534–41.
- [180] Soderman C, Leone A, Furst V, Persson MG. Endogenous nitric oxide in exhaled air from patients with liver cirrhosis. *Scand J Gastroenterol* 1997;32:591–7.
- [181] Gabriele C, Pijnenburg MWH, Monti F, Hop W, Bakker ME, de Jongste JC, *et al.* The effect of spirometry and exercise on exhaled nitric oxide in asthmatic children. *Pediatr Allergy Immunol* 2005; 16:243–7.
- [182] de Gouw H, Hendriks J, Wolterman A, Twiss IM, Sterk PJ. Exhaled nitric oxide (NO) is reduced shortly after bronchoconstriction to direct and indirect stimuli in asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:315–9.
- [183] Silkoff PE, Wakita S, Chatkin J, Ansarin K, Gutierrez C, Caramori M, *et al.* Exhaled nitric oxide after 2-agonist inhalation and spirometry in asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:940–4.

- [184] ten Hasken NHT, van der Vaart H, van der Mark TW, Koëter GH, Postma DS. Exhaled nitric oxide is higher both at day and night in subjects with nocturnal asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:902–7.
- [185] Ekroos H, Tuominen J, Sovijarvi AR. Exhaled nitric oxide and its longterm variation in healthy non-smoking subjects. *Clin Physiol* 2000; 20:434–9.
- [186] Silkoff PE, McClean PA, Slutsky AS, Furlott HG, Hoffstein E, Wakita S, *et al.* Marked flow-dependence of exhaled nitric oxide using a new technique to exclude nasal nitric oxide. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:260–7.
- [187] Kharitonov SA, Barnes PJ. Nasal contribution to exhaled nitric oxide during exhalation against resistance or during breath holding. *Thorax* 1997;52:540–4.
- [188] Silkoff PE, McClean PA, Slutsky AS, Furlott HG, Hoffstein E, Wakita S, *et al.* Marked flow-dependence of exhaled nitric oxide using a new technique to exclude nasal nitric oxide.. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:260-7.
- [189] Takahashi Y, Kobayashi H, Mitsufuji H, Tomita T. A standard maneuver to measure the concentration of exhaled nitric oxide [in Japanese]. *Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi* 1997;35:596–601.
- [190] Högman M, Strömberg S, Schedin U, Frostell C, Hedenstierna G, Gustafsson LE. Nitric oxide from the human respiratory tract efficiently quantified by standardized single breath measurements. *Acta Physiol Scand* 1997;159:345–6.
- [191] Lundberg JO, Weitzberg E, Lundberg JM, Alving K. Nitric oxide in exhaled air. *Eur Respir J* 1996;9:2671–80.

- [192] Jorres RA, Sonnemann H, Lohmann J, Magnussen H. Determination of bronchial production characteristics of exhaled nitric oxide (NO) in humans [abstract]. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:A612.
- [193] DeNicola LR, Kissoon N, Duckworth LJ, Blake KV, Murphy SP, Silkoff PE. Exhaled nitric oxide as an indicator of severity of asthmatic inflammation. *Pediatr Emerg Care* 2000;16:290–5.
- [194] THE EUROPEAN COMMUNITY RESPIRATORY HEALTH SURVEY II, ECRHS II, SCREENING QUESTIONNAIRE.
- [195] Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of lung function tests, European community for steel and coal. Official statement of the European respiratory Society. *Eur Respir J Suppl.* 1993; 16: 5–40.
- [196] Gill M, Graff GR, Adler AJ, Dweik RA. Valid ation study of fractional exhaled nitric oxide measurements using a handheld monitoring device. *J Asthma* 2006; 43:731-4.
- [197] American Thoracic Society, European Respiratory Society. ATS/ERS recommendations for standardized procedures for the online and offline measurement of exhaled lower respiratory nitric oxide and nasal nitric oxide, 2005. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:912-30.
- [198] Alving, K, Janson, C, Nordvall, L. Performance of a new hand-held device for exhaled nitric oxide measurement in adults and children. *Respir Res* 2006; 20:7-67.

- [199] Menzies, D, Nair, A, Lipworth, BJ. Portable exhaled nitric oxide measurement: comparison with the “gold standard” technique. *Chest* 2007;131:410-414
- [200] Levy ML, Fletcher M, Price DB, Hausen T, Halbert RJ, Yawn BP. International Primary Care Respiratory Group (IPCRG) Guidelines: diagnosis of respiratory diseases in primary care. *Prim care resp J* 2006; 15:20-34.
- [201] Malo JL, Ghezzi H, L'Archevêque J, Lagier F, Perrin B, Cartier A. Is the clinical history a satisfactory means of diagnosing occupational asthma? *Am Rev Respir Dis.* 1991; 143:528-32.
- [202] Allan KM, Murphy E, Ayres JG. Assessment of respiratory health surveillance for laboratory animal workers. *Occup Med (Lond).* 2010;60:458-63.
- [203] Bohadana AB, Hannhart B, Ghezzi H, Teculescu D, Zmirou-Navier D. Exhaled nitric oxide and spirometry in respiratory health surveillance. *Occup Med (Lond).* 2011;61:108-14.
- [204] Gordon SB, Curran AD, Murphy J, Sillitoe C, Lee G, Wiley K, *et al.* Screening questionnaires for bakers' asthma-are they worth the effort? *Occup Med (Lond).* 1997;47:361-6.
- [205] Kraw M, Tarlo SM. Isocyanate medical surveillance: respiratory referrals from a foam manufacturing plant over a five-year period. *Am J Ind Med.* 1999;35:87-91.
- [206] Bregnhøj A, Søsted H, Menné T, Johansen JD. Healthy worker effect in hairdressing apprentices. *Contact Dermatitis.* 2011;64:80-4.

- [207] Le Moual N, Kauffmann F, Eisen EA, Kennedy SM. The healthy worker effect in asthma: work may cause asthma, but asthma may also influence work. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:4-10.
- [208] Tsigonia A, Lagoudi A, Chandrinou S, Linos A, Evlogias N, Alexopoulos EC. Indoor Air in Beauty Salons and Occupational Health Exposure of Cosmetologists to Chemical Substances *Int J Environ Res Public Health*. 2010; 7: 314–324.
- [209] ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ -Αριθ. Υ1γ/Γ.Π./οικ.96967/2012, (ΦΕΚ 2718/Β/8-10-128.12.12): «Υγειονομικοί όροι και προϋποθέσεις λειτουργίας επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών και άλλες διατάξεις».
- [210] Υγειονομική Διάταξη της 14.11.1938 (ΦΕΚ 275/10-12-1938 τ.Β): Περί καθηκόντων των Υγειονομικών Επιτροπών Δήμων και Κοινοτήτων και λήψεως μέτρων προστασίας της δημόσιας υγείας εν τω Νομώ Αττικοβοιωτίας.
- [211] Rémen T, Coevoet V, Acouetey DS, Guéant JL, Guéant-Rodriguez RM, Paris C, *et al*. Early incidence of occupational asthma among young bakers, pastry-makers and hairdressers: design of a retrospective cohort study *BMC Public Health* 2010; 10:206.
- [212] Π.Δ. 41/2012. Εθνικός κατάλογος επαγγελματικών ασθενειών, σε συμμόρφωση με τη σύσταση της Επιτροπής 2003/670/ΕΚ της 19.9.2003, «Σχετικά με τον ευρωπαϊκό κατάλογο των επαγγελματικών ασθενειών» (ΕΕ L 238/25.9.2003).