

Παπαϊωάννου Ι. Δημήτριος  
Ιατρός Αλλεργιολόγος, Επιστημονικός Συνεργάτης Αλλεργιολογικής Μονάδας  
Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου «Αττικόν»

## Ατμοσφαιρική ρύπανση και αλλεργία του αναπνευστικού συστήματος

### Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει παρατηρηθεί δραματική αύξηση του επιπολασμού και της νοσηρότητας από τις αλλεργικές παθήσεις (όπως αλλεργική ρινοεπιπεφυκίτις, άσθμα και ατοπική δερματίτις), στις καλούμενες «Δυτικού» τύπου κοινωνίες. Για παράδειγμα έχουν παρατηρηθεί μεταβολές την τελευταία 25ετία στον επιπολασμό του άσθματος στα παιδιά από 4,1% στο 12%, της αλλεργικής ρινίτιδας από 3,2% στο 11,9% και της ατοπικής δερματίτιδας (βρεφικού εκζέματος) από 5,3% στο 12%<sup>1</sup>. Γενετικού τύπου μεταβολές δεν έχουν συμβεί σε τόσο σύντομο διάστημα σε αυτές τις κοινωνίες που να δικαιολογούν την αύξηση του επιπολασμού· κατά συνέπεια, περιβαλλοντικοί παράγοντες διαδραματίζουν τον πρωταγωνιστικό ρόλο. Το βασικό ζητούμενο είναι η ταυτοποίηση των παραγόντων αυτών, αλλά και η ποσοστωση ευθύνης ενός εκάστου. Χωρίς αμφιβολία πρόκειται για ένα πολυπαραμετρικό μοντέλο αιτιολογικών παραγόντων και σε αυτό έχουν συμπεριληφθεί οι ατμοσφαιρικοί ρύποι του *εξω-οικιακού*, αλλά και του *ενδο-οικιακού* περιβάλλοντος. Το ερώτημα είναι: υπάρχει αιτιολογική συσχέτιση, και εάν ναι πόσο είναι το ποσοστό «ευθύνης» τους; Για παράδειγμα, σε μία μεγάλη ευρωπαϊκή μελέτη έχει υπολογισθεί παλαιότερα ότι στην Ευρώπη αύξηση του SO<sub>2</sub> και PM<sub>10</sub> στα επίπεδα 50 μg/m<sup>3</sup> σχετίζεται με 3% περίπου αύξηση της ημερήσιας θνησιμότητας<sup>2</sup>.

---

1. Ninan T.K., Russell G., «Respiratory symptoms and atopy in Aberdeen schoolchildren: Evidence from 2 surveys 25 years apart», *Br Med J* 1992 304: 873-875.

2. K. Katsouyanni et al., «Short term effects of ambient sulphur dioxide and particulate matter on mortality in 12 European cities: results from time series data from the APHEA project» *BMJ* 1997 314: 1658.

### **Ατμοσφαιρικοί ρύποι**

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι διακρίνονται σε δύο κυρίως μεγάλες κατηγορίες. Στους *πρωτογενείς ρυπαντές*, σε αυτούς δηλαδή που εκπέμπονται αυτούσιοι στην ατμόσφαιρα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και στους *δευτερογενείς*, αυτούς δηλαδή που σχηματίζονται από τους πρωτογενείς μετά την εκπομπή τους, με κύριο εκπρόσωπο το όζον ( $O_3$ ) και τα σωματίδια διαμέτρου μικρότερης του 1  $\mu m$ . Στους πρωτογενείς ρυπαντές υπάγονται:

- 1) Αέρια:  $SO_2$ ,  $NO/NO_2$ ,  $CO$ ,  $O_3$
- 2) Πτητικές οργανικές ουσίες: τολουένιο, βενζένιο, ξυλένιο, κ.λπ.
- 3) Σωματίδια: TSP,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$
- 4) Μέταλλα: As, Pb, Cu, Hg, Ni, Cd, Cr

Οι ανωτέρω ρυπαντές διαμορφώνουν και τον «τύπο» της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που επικρατεί σε διάφορες περιοχές. Έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται δύο κατηγορίες ρύπανσης. α) Η τύπου I (καλούμενη και «Ανατολικού» τύπου) με κύριους ρυπαντές το διοξείδιο του θείου (όρια 0,122-0,175 ppm) και τα σωματίδια TSP. β) Η τύπου II (καλούμενη και «Δυτικού» τύπου) με κύριους ρυπαντές τα οξειδία του αζώτου ( $NO_x$  0,08-0,21 ppm) το όζον ( $O_3$  0,076-0,1 ppm) τα  $PM_{10}$  (έως 70  $\mu g/m^3$ ), το μόλυβδος (0,5-1 $\mu g/m^3$ /έτος) και τις πτητικές οργανικές ουσίες. Κύρια πηγή εκπομπής στην τύπου I θεωρείται η βαριά βιομηχανία, ενώ στην τύπου II οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων.

### **Μεθοδολογικά προβλήματα και είδη μελετών**

Η αναζήτηση μιας αιτιολογικής συσχέτισης ενός ή μιας ομάδας ρυπαντών με την αύξηση του επιπολασμού των αλλεργικών παθήσεων συναντά πολλές δυσχέρειες (συχνά ανυπερβλήτες) λόγω της πολυπλοκότητας των ρυπαντών, της αλληλοσυσχέτισής τους και της πολυπλοκότητας άλλων δυνητικά ενόχων παραγόντων που έχουν μερίδιο ευθύνης στην αύξηση του επιπολασμού. Κατά συνέπεια, τα συστηματικά σφάλματα (biases) είναι αναπόφευκτα και χρειάζεται μεγάλη προσοχή στην εξουδετέρωση των δυνητικά συγχυτικά παραγόντων στη μελετούμενη συσχέτιση. Τα σημαντικότερα προβλήματα είναι:

- Πολλαπλότητα ρυπαντών και αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ τους
- Μεταβολή ποιοτικών χαρακτηριστικών της ρύπανσης στη διάρκεια του χρόνου (π.χ., Λονδίνο το 1952)
- Μεταβολή κλιματολογικών συνθηκών
- Μεθοδολογικές αδυναμίες των επιδημιολογικών μελετών
- Προβλήματα βιοθικής και κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες
- Σημαντικές αδυναμίες εργαστηριακής προσέγγισης

### **Παθοφυσιολογικός μηχανισμός**

Ο παθοφυσιολογικός μηχανισμός μέσω του οποίου είναι δυνατόν οι ατμοσφαιρικοί ρυπαντές να προκαλέσουν αύξηση του επιπολασμού των αλλεργικών παθήσεων είναι λογικά: α) είτε αυξάνοντας τον επιπολασμό της ατοπίας (ανοσοενίσχυση της παραγωγής IgE-αντισωμάτων), ή β) προκαλώντας νόσο σε ασυμπτωματικά ατοπικά άτομα (δηλαδή άτομα ήδη ευαίσθητοποιημένα σε κάποια αλλεργιογόνα που δεν εμφανίζουν κλινική νόσο), δρώντας στην ουσία ως εκλυτικοί παράγοντες. Ποιο από τα δύο συμβαίνει (ή και τα δύο) δεν έχει μέχρι σήμερα αποσαφηνισθεί. Από τα υπάρχοντα δεδομένα έχει μερικώς ή πλήρως τεκμηριωθεί ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση σε συνάρτηση με τους αεραγωγούς μπορεί να προκαλέσει:

- 1) Άμεση ερεθιστική δράση σε άτομα με Βρογχική Υπεραπαντητικότητα
- 2) Πρόκληση φλεγμονής
- 3) Τοξική δράση και μετά πρόκληση φλεγμονής
- 4) Ανοσοτροποποίηση
- 5) Ανοσοενισχυτική δράση στην ευαίσθητοποίηση ατόμων με γενετική προδιάθεση
- 6) Μορφολογική τροποποίηση των εξωοικιακών αλλεργιογόνων

### **Επιδημιολογικές μελέτες**

Από τις πρώτες κλασικές μελέτες είναι των Ishizaki κ.ά., από την Ιαπωνία το 1987, οι οποίοι παρατήρησαν ότι άτομα που ζούσαν κατά μήκος δρόμου αυξημένης κίνησης με δένδροστοιχία κέδρων εμφάνιζαν επιπολασμό αλλεργικής ρινοεπιπεφυκίτιδας 13,2%, έναντι 5,1% των ατόμων που ζούσαν σε περιοχή με κέδρους και ίδια πυκνότητα γύρης, αλλά χωρίς ρύπανση<sup>3</sup>.

Αρχικές μελέτες από τη Γερμανία από τους von Mutius κ.ά., έδειξαν ότι οι αλλεργικές παθήσεις ήσαν πιο συχνές στη Δυτική Γερμανία συγκριτικά με την Ανατολική και υπέθεσαν ότι αυτό μπορεί να οφείλεται στη διαφορετικού τύπου ατμοσφαιρική ρύπανση μεταξύ των δύο τότε χωρών<sup>4</sup>. Μετέπειτα μελέτες έδειξαν ότι ενώ ο επιπολασμός των αλλεργικών παθήσεων παρέμεινε σταθερός στο Αμβούργο (Δυτική Γερμανία) άρχισε να αυξάνεται σημαντικά στο Erfurt (Ανατολική Γερμανία)<sup>5</sup>. Τελικά, όλες οι διαφορές εξαφανίσθηκαν λίγα χρόνια μετά την

3. Ishizaki T., Koizumi K., Ikemori R., Ishiyama Y., Kushibiki E., «Studies of prevalence of Japanese cedar pollinosis among residents in a densely cultivated area», *Ann Allergy* 1987 58: 265-70.

4. Von Mutius E., Fritzsche C., Weiland S.K., Roll G., Magnussen H., «Prevalence of asthma and allergic disorders among children in united Germany», *BMJ* 1992 305: 1395-9.

5. Heinrich J., Richter K., Magnussen H., Wichmann H.E., «Do asthma and asthma symptoms in adults already converge between East and West Germany?», *Am J Respir Crit Care Med* 1996 153 (4): A 856.

ενοποίηση της Γερμανίας και το γεγονός απεδόθη τόσο στην αλλαγή της εξωοικιακής ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αλλά κυρίως στην αλλαγή του συνολικού προτύπου διαβίωσης<sup>6</sup>.

Οι Kramer κ.ά. στη Γερμανία μελέτησαν 317 παιδιά ηλικίας 9 ετών που ζούσαν σε δύο αστικές περιοχές (υψηλή ρύπανση) και σε προάστιο (χαμηλή ρύπανση). Για κάθε περιοχή μελετήθηκε το NO<sub>2</sub> (καλός δείκτης για την κυκλοφοριακή φόρτιση, γίνονταν μετρήσεις και έξω από κάθε σπίτι) και διαπίστωσαν συσχέτιση των υψηλών τιμών με υψηλό επιπολασμό ατοπίας, odds ratio = 1,81 (1,02-2,31)<sup>7</sup>.

Η μελέτη SCARPOL στην Ελβετία έδειξε το εντυπωσιακό ότι τα παιδιά γεωργών εμφανίζουν μέχρι και 50% μειωμένη πιθανότητα ευαισθητοποίησης, αλλά και εμφάνισης εποχιακής αλλεργικής ρινίτιδας<sup>8</sup>. Σε αντίθεση, στη Νορβηγία, σε ορεινή, ξηρή και χωρίς ρύπανση περιοχή, όλα τα παιδιά ηλικίας 7-16 ετών εμφανίζουν επιπολασμό υψηλό άσθματος 10,2%. Πιθανό αίτιο κατά τους συγγραφείς τα οικόσιστα ζώα<sup>9</sup>.

Ενδιαφέρουσα είναι και οι μελέτη σε δύο αρκτικές περιοχές, στο Nikel της Ρωσίας (υψηλή ρύπανση) και στο Sor-Varanger της Νορβηγίας (χαμηλή ρύπανση), μελέτη η οποία έδειξε ότι ο επιπολασμός αλλεργικών παθήσεων στη Νορβηγία ήταν περισσότερο από διπλάσιος από ό,τι στη Ρωσία με την υψηλή ρύπανση (25,2% έναντι 11,2% αντίστοιχα)<sup>10</sup>.

Καθίσταται εμφανές από τα ανωτέρω ότι δεν υπάρχει σαφής και τεκμηριωμένη απάντηση στη σχέση ρύπανση και αλλεργική νόσος. Αναδεικνύονται μάλλον οι πολλές μεθοδολογικές αδυναμίες σχεδιασμού και εκτέλεσης μεγάλων επιδημιολογικών μελετών που θα δώσουν οριστική απάντηση.

---

6. Wichmann H.E., «Possible explanation for the different trend of asthma and allergy in East and West Germany», *Clin Exp Allergy* 1996 26: 621-3.

7. Kramer U., Koch T., Ranft U., Ring J., Behrendt H., «Traffic-related air pollution is associated with atopy in children living in urban areas», *Epidemiology* 2000 11 (1): 64-70.

8. Braun-Fahrlander C., Gassner M., Grize L., Neu U., Sennhauser F.H., Varonier H.S., Vuille J.C., Wuthrich B., «Prevalence of hay fever and allergic sensitization in farmer's children and their peers living in the same rural community. SCARPOL team. Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution», *Clin Exp Allergy* 1999 29 (1): 28-34.

9. Nja F., Roksund O.D., Svidal B., Nystad W., Carlsen K.H., «Asthma and allergy among schoolchildren in a mountainous, dry, non-polluted area in Norway», *Pediatr Allergy Immunol* 2000 11 (1): 40-8.

10. Dotterud L.K., Odland J.O., Falk E.S., «Atopic diseases among adults in the two geographically related arctic areas Nikel, Russia and Sor-Varanger, Norway: possible effects of indoor and outdoor air pollution», *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2000 14 (2): 107-11.

### *Ρυπαντές και αλλεργιογόνα*

Ένα σημαντικό ερώτημα είναι κατά πόσον υπάρχει η δυνατότητα η αλληλεπίδραση των ρυπαντών με τα αλλεργιογόνα να οδηγήσει σε τροποποίηση της δομής των δεύτερων, με αποτέλεσμα την τροποποίηση της ανοσογονικότητάς τους, και κατά συνέπεια να αυξάνουν ή να μειώνουν την αλλεργιογονικότητάς τους.

Μία κλασική μελέτη είναι των Behrendt κ.ά.<sup>11</sup>. Σύμφωνα με αυτήν, οι γύρεις ενσωματώνουν ρυπαντές και ιδίως βαριά μέταλλα (H, Pb κτλ.), αλλά και ενώσεις του θείου. Η μελέτη τεσσάρων περιοχών στη Γερμανία έδειξε ότι στις αστικές περιοχές (υψηλή ρύπανση) η πυκνότητα γύρεων ήταν υψηλότερη από τις αγροτικές, ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών και ότι αυξημένα επίπεδα SO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>2</sub> και TSP (όμως όχι του O<sub>3</sub>) προηγούνταν της αύξησης των γύρεων στις περιοχές αυτές. Οι γύρεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο καλύπτονταν με σωματίδια (<5 μ.). Με ανοσοαποτύπωση διαπίστωσαν ότι οι αλλεργιογονικές πρωτεΐνες είχαν διαφοροποιηθεί. Ακριβώς το αντίθετο υποστηρίζει μία έρευνα από τη Φιλανδία, όπου μελέτησαν γύρω και μακριά από ένα εργοστάσιο τη γύρη της σημύδας και δεν διαπίστωσαν διαφοροποίηση των αλλεργιογόνων Bet V 1 (17 kDa) (είναι το μείζον αλλεργιογόνο), ούτε στα άλλα κύρια αλλεργιογόνα 23 και 36 kDa της σημύδας<sup>12</sup>.

Μία σειρά από πρωτότυπες μελέτες προέρχονται από τη Μελβούρνη της Αυστραλίας<sup>13</sup> που αποδεικνύουν ότι δεν έχει σημασία η συσχέτιση πυκνότητας γύρεων στην ατμόσφαιρα με τα κλινικά συμπτώματα, διότι η αλληλεπίδραση των ρυπαντών με τα αεροαλλεργιογόνα οδηγεί στη δημιουργία μικροσωματιδίων με αλλεργιογονική δράση. Τα συμπεράσματα της ομάδας αυτής είναι συνοπτικά:

1) Υπάρχουν στην ατμόσφαιρα εισπνεόμενα σωματίδια από τις γύρεις αγρωστωδών και σημύδας, μικρής διαμέτρου (<7,2 μ) περιέχοντα τα μείζονα αλλεργιογόνα.

2) Τα σωματίδια αυτά έχουν τη δυνατότητα σύζευξης με σωματίδια από καυσάερα του diesel.

3) Τα σωματίδια από τις γύρεις ΔΕΝ σχετίζονται πάντοτε με την πυκνότητα των γύρεων στην ατμόσφαιρα, αλλά μετά από ήπια βροχόπτωση τα σωματίδια αυξάνονται απότομα και δυσανάλογα με την πυκνότητα των γύρεων.

11. Behrendt H., Becker W.M., Friedrichs K.H., Darsow U., Tomingas R., «Interaction between aeroallergens and air-borne particulate matter», *Int Arch Allergy Immunol* 1992 99: 425-8.

12. Helander M.L., Savolainen J., Ahlholm J., «Effects of air pollution and other environmental factors on birch pollen allergens», *Allergy* 1997 52 (12): 1207-14.

13. Schappi G.F., Taylor P.E., Pain M.C., Cameron P.A., Dent A.W., Staff I.A., Suphioglu C., «Concentrations of major grass group 5 allergens in pollen grains and atmospheric particles: implications for hay fever and allergic asthma sufferers sensitized to grass pollen allergens» *m Clin Exp Allergy* 1999 29 (5): 633-41.

Τα ευρήματα αυτά, αφενός ανοίγουν νέες προοπτικές στη διερεύνηση της σχέσης ρυπαντών και αλλεργικής νόσου και αφετέρου θέτουν σε σοβαρή αμφιβολία την αξιοπιστία της θετικής συσχέτισης πυκνότητα γύρεων και ένταση αλλεργικών συμπτωμάτων, δικαιολογώντας την παρατήρηση γιατί το δελτίο γύρεων σε μία περιοχή δεν είναι πάντοτε αξιόπιστο.

### **Μεσόγεια και περιβαλλοντική ρύπανση**

Η ευρύτερη περιοχή των Μεσογείων υπόκειται σε «κοσμογονικού» τύπου μεταβολές τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερος μετά την κατασκευή και λειτουργία του νέου αεροδρομίου, αλλά και μετά τα μεγάλα έργα (π.χ. ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ), που κατασκευάστηκαν επ' ευκαιρία των Ολυμπιακών Αγώνων. Χρόνιες εστίες περιβαλλοντικής ρύπανσης παραμένουν ανεξέλεγκτες μέχρι σήμερα, λατομεία-χωματερές-έλλειψη αποχετευτικού δικτύου κτλ. Ο πληθυσμός εμφανίζει έντονες αυξητικές τάσεις. Από το 1981 έως το 1991 ο πληθυσμός στα Μεσόγεια αυξήθηκε κατά 50% και από το 1991 έως το 2001 κατά 40%. Η ίδια πληθυσμιακή πίεση συνεχίζεται ακάθεκτη και σήμερα. Τη τελευταία δεκαετία, ο Γέρακας αύξησε τον πληθυσμό του από 8.500 κατοίκους σε 13.900, το Κορωπί από 16.800 σε 25.300, το Μαρκόπουλο από 10.500 σε 15.600 και η Παλλήνη από 10.900 σε 16.600 κατοίκους. Ολόκληρη η Ανατολική Αττική (Μεσόγεια και Λαυρεωτική) αναμένεται να κατοικείται από 245.000 κατοίκους έως το 2015.

Η ραγδαία πληθυσμιακή αύξηση αποτυπώνεται και στα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για την οικοδομική δραστηριότητα. Την τελευταία δεκαετία χτίστηκαν στον Γέρακα 2.567 κτίρια με 6.789 κατοικίες, από τις οποίες οι 1.400 μέσα στο 2005 (!), στο Κορωπί 1.354 κτίρια με 2.516 κατοικίες, στο Μαρκόπουλο 2.520 κτίρια με 5.835 κατοικίες (από τις οποίες οι 1.000 πέρυσι) και στην Παλλήνη 1.332 κτίρια με 4.126 κατοικίες. Από τα στοιχεία είναι εμφανές ότι την τελευταία πενταετία η οικοδομική δραστηριότητα έχει ξεπεράσει κάθε προηγούμενο.

Η κυκλοφορία αυτοκινήτων στα Μεσόγεια έχει ξεπεράσει κάθε προηγούμενο και διαρκώς αυξάνει, προσθέτοντας καθημερινά μεγάλες ποσότητες ρυπαντών στον αέρα και σε συνδυασμό αφενός με τους εκπεμπόμενους ρύπους από το αεροδρόμιο και αφετέρου την αποψίλωση της χλωρίδας στην περιοχή των Μεσογείων έχουν καταστήσει την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε ίδιας «ποιότητας» με αυτή των υπόλοιπων περιοχών του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Στην έγκριτη εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ»<sup>14</sup> δημοσιεύθηκαν τα αποτελέσματα σχετικής έρευνας που εκπόνησαν από κοινού τα Πανεπιστήμια Αθηνών και Θεσσαλονίκης. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν ένας κινητός και πέντε μόνιμοι σταθμοί παρακολού-

14. Εφημερίδα «Τα Νέα», 1-4-2002.

θησης (σε Γλυκά Νερά, Λούτσα, Μαρκόπουλο, Παλλήνη, Σπάτα και Κορωπί) και διενήργησαν το 2001 καθημερινές μετρήσεις έξι ρύπων (συγκεντρώσεις οξειδίου του αζώτου, μονοξειδίου του άνθρακα, όζοντος, σωματιδίων σκόνης, υδρογονανθράκων και βενζολίου). Στην έκθεση επισημαίνεται ότι το όζον παρουσιάζει αυξημένες τιμές στην ευρύτερη περιοχή του αεροδρομίου, ενώ αξιοσημείωτη είναι και η παρουσία σωματιδίων σκόνης ( $PM_{10}$ ) στα Γλυκά Νερά. Οι τιμές του όζοντος ξεπέρασαν αρκετές φορές το όριο των 100 μικρογραμμαρίων ανά κυβικό μέτρο αέρα, τιμή που θεωρείται υψηλή αν λάβει κανείς υπόψη ότι πριν από τη λειτουργία του αεροδρομίου η μέση συγκέντρωση του όζοντος δεν ξεπερνούσε τα 15-20 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα. Ειδικότερα, στο σταθμό μέτρησης των Σπάτων, που βρίσκεται εντός του Αεροδρομίου, το όζον παρουσίαζε μεγάλη διακύμανση από μέρα σε μέρα. Το μονοξείδιο του άνθρακα σημείωσε επίσης υψηλές τιμές στα Σπάτα. Εκτός του όζοντος, αξιοσημείωτη ήταν και η συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου που παρουσιάζεται στην περιοχή των Γλυκών Νερών. Οι μεγαλύτερες τιμές συγκέντρωσης ρύπων παρατηρούνταν κατά τις εργάσιμες ημέρες και πιθανόν να οφείλονταν στα έργα που γίνονταν στην περιοχή του Σταυρού (επέκταση του μετρό, κατασκευή του προαστιακού σιδηροδρόμου και επικουρικών προς την Αττική Οδό οδικών αξόνων).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αύξηση της συγκέντρωσης των ρύπων σε σχέση με την περίοδο πριν από τη λειτουργία του αεροδρομίου και πριν από την έναρξη των έργων είναι της τάξης του 45%. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας δεν βελτιώθηκε στη νότια Αθήνα, παρά το γεγονός ότι απαλλάχθηκε τόσο από την κίνηση του αεροδρομίου όσο και από τον κυκλοφοριακό φόρτο που συνεπαγόταν για την παραλιακή λεωφόρο η λειτουργία του Ελληνικού.

Όλα τα ανωτέρω επισημαίνουν με δραματικό τρόπο την επιβάρυνση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στα Μεσόγεια και σε συνδυασμό με όσα αναφέρθηκαν για τη θετική συσχέτιση των αλλεργικών παθήσεων με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την πληθυσμιακή έκρηξη στην περιοχή και καθιστούν αναπόφευκτη την πρόγνωση, ότι τις επόμενες δεκαετίες όλο και περισσότεροι κάτοικοι της Ανατολικής Αττικής θα εμφανίσουν κάποια μορφή αλλεργίας, ιδιαίτερα του αναπνευστικού συστήματος.

Επειδή πρωτογενής πρόληψη των αλλεργικών παθήσεων δεν είναι επί του παρόντος εφικτή, λόγω της πολυπλοκότητας στην αιτιοπαθογένειά τους, είναι όμως δυνατό να ληφθούν μέτρα περιορισμού της έκθεσης σε επιβαρυντικούς παράγοντες, όπως είναι η μερική ή ολική άρση (π.χ. λατομεία) των πηγών ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αυτό βέβαια είναι ευθύνη της κρατικής εξουσίας και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, αλλά πιστεύω και ατομική ευθύνη ενός εκάστου εξ ημών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συχνότητα της αλλεργίας του αναπνευστικού συστήματος (ρινο-επιπεφυκίτιδα και άσθμα) έχει δραματικά αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες σε όλες τις «Δυτικού τύπου» κοινωνίες. Σχεδόν 10% των παιδιών εμφανίζει αλλεργικό άσθμα, ενώ ο επιπολασμός της αλλεργικής ρινίτιδας ξεπερνά το 25% στο γενικό πληθυσμό. Χαρακτηριστικά αναφέρεται σε συγκεκριμένη ελληνική μελέτη, ότι το 1988 ο επιπολασμός της αλλεργικής ρινίτιδας σε άτομα ηλικίας 19-29 ετών ήταν 7,9% και ανήλθε το 1998 στο 31,8%. Αντιστοίχως οι τιμές στην ηλικιακή ομάδα 30-39 ετών ήταν το 1988 5,9% και μετά δεκαετία 27,6%. Πολλοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί για την αύξηση των αλλεργικών παθήσεων, μεταξύ αυτών και η ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι σπουδαιότεροι ρυπαντές που έχουν συσχετισθεί είναι το όζον, τα οξειδία του αζώτου και τα αιωρούμενα σωματίδια. Τα Μεσόγεια ήταν πριν από τη λειτουργία του νέου αεροδρομίου- μια περιοχή όπου οι μετρήσεις ρύπων έδιναν τιμές σχεδόν μηδενικές, ενώ σήμερα σημειώνονται συγκεντρώσεις ανάλογες με αυτές του Λεκανοπεδίου. Το όζον παρουσιάζει αυξημένες τιμές στην ευρύτερη περιοχή του αεροδρομίου, οι τιμές του οποίου έχουν αρκετές φορές ξεπεράσει το όριο των 100 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, συγκριτικά με το ότι πριν από τη λειτουργία του αεροδρομίου, η μέση συγκέντρωση του όζοντος δεν ξεπερνούσε τα 15-20 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα. Αξιοσημείωτη είναι και η συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου που παρουσιάζεται στην περιοχή των Γλυκών Νερών. Τα αιωρούμενα σωματίδια ( $PM_{10}$ ) εμφάνιζαν αυξημένες συγκεντρώσεις τα τελευταία χρόνια, ιδίως κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων. Τα παραπάνω στοιχεία προκύπτουν από έκθεση παρακολούθησης ποιότητας του αέρα από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος του “Ελευθέριος Βενιζέλος”, όσο και από σχετική έρευνα που εκπόνησαν από κοινού τα Πανεπιστήμια Αθηνών και Θεσσαλονίκης και δημοσιεύθηκαν στον ημερήσιο Τύπο. Εάν ληφθεί υπόψη και το γεγονός της ραγδαίας πληθυσμιακής αύξησης της Ανατολικής Αττικής (υπολογίζεται ότι Μεσόγεια και Λαυρεωτική αναμένεται να κατοικείται από 245.000 κατοίκους έως το 2015) καθίσταται εμφανές ότι αναμένεται αύξηση της συχνότητας της αλλεργίας του αναπνευστικού συστήματος στην περιοχή με ότι αυτό μπορεί να επιφέρει.