

Κλιματικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις στη συχνότητα εμφάνισης των οξέων αορτικών συνδρόμων

ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΣΙΠΗΣ¹, ΑΝΝΑ ΜΑΡΙΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ¹,
ΕΙΡΗΝΗ ΚΑΝΑΚΑΚΗ³, ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ²,
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΒΑΝΤΖΑΣ¹

¹ Εργαστήριο Παθολογικής Ανατομικής,

Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

² Καρδιολογικός Τομέας, Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο

³ Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Επιδημιολογικές μελέτες σε χώρες με έντονες και ακραίες κλιματολογικές συνθήκες ή αντίστοιχα με σημαντική περιβαλλοντική ρύπανση επιβεβαιώνουν την επίδραση των εξωγενών περιβαλλοντικών παραγόντων στα καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι ρυπογόνοι παράγοντες και τα κλιματικά στοιχεία προκαλούν διαταραχές στο καρδιαγγειακό σύστημα μέσω αυξημένου οξειδωτικού στρες, ενεργοποίησης των μηχανισμών φλεγμονής και παρεμπόδισης η ενεργοποίησης των αποπτωτικών μονοπατιών. Τα γεγονότα αυτά αυξάνουν τον κίνδυνο για υψηλή αρτηριακή πίεση, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, έμφραγμα του μυοκαρδίου και καρδιακή ανεπάρκεια, ενώ λιγότερα δεδομένα υπάρχουν για τα οξέα αορτικά σύνδρομα. Η παρούσα ανασκόπηση αξιολογεί τα βιβλιογραφικά δεδομένα των κλιματικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην παθοφυσιολογία και εξέλιξη των αορτικών ανευρυσμάτων και διαχωρισμών

Εισαγωγή

Τα ανευρύσματα αποτελούν εντοπισμένες διατάσεις του αυλού των αρτηριών λόγω συγγενών ή επίκτητων αλλοιώσεων του αγγειακού τοιχώματος. Στην αιτιολογική βάση όλων των ανευρυσμάτων αναφέρονται οι υπερβολικές δυναμικές επιδράσεις (τραυματισμοί, αρτηριακή υπέρταση) και οι συγγενείς ή επίκτητες εξασθενήσεις του αγγειακού τοιχώματος. Οι γενετικοί παθογενετικοί μηχανισμοί των θωρακικών αορτικών ανευρυσμάτων εντοπίζονται σε γονιδιακές μεταλλάξεις που εμπλέκονται στην δομική εξασθένιση του αγγειακού τοιχώματος. Ο εξωκυττάριος χώρος, τα λεία μυϊκά κύτταρα, οι οδοί μετάδοσης των ενδοκυττάρων μηνυμάτων (σηματοδότηση TGF-β) εμπλέκονται στην δομική εξασθένιση ή ενίσχυση του αγγειακού τοιχώματος και αποτελούν τους βασικούς αιτιολογικούς παράγοντες στο σχηματισμό και εξέλιξη των αορτικών ανευρυσμάτων.

Λέξεις ευρετηρίου

Οξύ αορτικό σύνδρομο, περιβάλλον, κλίμα

Επικοινωνία

Άγγελος Τσίπης, Καρδιολόγος
Παπάγου 63 Χαλάνδρι Τ.Κ. 15234
E-mail: angelostsipis@gmail.com

Πέρα από τους άμεσους παράγοντες που εμπλέκονται στη δομική διαταραχή του αγγειακού τοιχώματος, πειραματικά κυρίως μοντέλα έδειξαν ότι κλιματολογικές και περιβαλλοντικές μεταβολές επιδρούν αρνητικά στην σταθερότητα των αορτικών νοσημάτων. Σε ακραίες καιρικές συνθήκες κυρίως χαμηλών θερμοκρασιών, έχουν παρατηρηθεί αυξημένες εισαγωγές σε νοσοκομεία λόγω οξέων στεφανιαίων συνδρόμων, διάφορων μορφών αρρυθμιών καθώς και αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων. Επιδημιολογικές αναλύσεις έδειξαν εποχιακή κατανομή των αορτικών συμβάντων με αύξηση της συχνότητας των αορτικών διαχωρισμών και της ρήξης των αορτικών ανευρυσμάτων κυρίως σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες. Ωστόσο ανάλογες παρατηρήσεις προέκυψαν και σε υποτροπικά κλίματα. Επιπλέον η περιβαλλοντική ρύπανση προκαλεί καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις και συγκεκριμένα η ατμοσφαιρική επιβάρυνση αποτελεί την κύρια περιβαλλοντική αιτία πρόωρου θανάτου στις δυτικές χώρες. Η συνύπαρξη επιβαρυσμένου περιβαλλοντικού παράγοντα με ακραίες κλιματικές συνθήκες είναι ικανή να επιταχύνει τις καρδιαγγειακές επιπτώσεις όπως στα αορτικά νοσήματα.

Κλιματικές επιπτώσεις στα οξέα αορτικά σύνδρομα

Επιδημιολογικά στοιχεία έδειξαν ότι η συχνότητα εμφάνισης των καρδιαγγειακών συμβάντων, όπως οξύ στεφανιαίο σύνδρομο, αρρυθμίες, απορρυθμισμένη καρδιακή ανεπάρκεια, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο υπόκεινται σε εποχιακή μεταβλητότητα με αύξηση των νοσοκομειακών εισαγωγών κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Ανάλογες παρατηρήσεις έγιναν και στα αορτικά ανευρύσματα και διαχωρισμούς που παρουσιάζουν αύξηση τους χειμερινούς μήνες τόσο σε περιοχές με ψυχρότερες θερμοκρασίες όσο και σε υποτροπικά κλίματα. Η εποχικότητα των αορτικών συμβάντων επιβεβαιώνεται από μεγάλες επιδημιολογικές αναλύσεις της τάξεως των 80.000 ασθενών που πραγματοποιήθηκαν στις ΗΠΑ και την Ευρώπη και συμπίπτουν στο γεγονός ότι τα περισσότερα

οξέα αορτικά επεισόδια παρατηρούνται τον Ιανουάριο και λιγότερο τον Ιούλιο.^{1,2} Μελέτες με διαφορετική γεωγραφική εντόπιση και που περιλαμβάνουν περισσότερους από 50.000 ασθενείς παρουσιάζουν ως κοινό χαρακτηριστικό την εποχικότητα των οξέων συμβάντων της κοιλιακής αορτής (Πίνακας 1).

Οι Law και συν. αξιολόγησαν την επίδραση των συνήθων μετεωρολογικών παραμέτρων στα οξέα αορτικά περιστατικά σε υποτροπικά κλίματα όπως εκείνο του HongKong.³ Η περιοχή του HongKong είναι μικρή με συνολικό εμβαδόν 1.054 τετραγωνικά χιλιόμετρα, ωστόσο είναι πυκνοκατοικημένη με συνολικό πληθυσμό ίσο με 7,4 εκατομμύρια. Όσον αφορά το κλίμα, το HongKong έχει ένα ψυχρό και ξηρό χειμώνα και ένα ζεστό, με υγρασία καλοκαίρι. Τον χειμώνα, η θερμοκρασία κυμαίνεται από 15 έως 19 C° και οι πιο κρύοι μήνες είναι ο Δεκέμβριος και ο Ιανουάριος με θερμοκρασίες μερικές φορές κάτω από 10 C°. Η ατμοσφαιρική πίεση είναι συνήθως υψηλή τους χειμερινούς μήνες. Ο καλοκαιρινός καιρός είναι ζεστός, με υγρασία, και ασταθής, με καταιγίδες, και θερμοκρασίες που ξεπερνούν τους 30 C°. Η ατμοσφαιρική πίεση είναι συνήθως χαμηλή με περιστασιακές εμφανίσεις τροπικών κυκλώνων και τυφώνων. Αν και δεν έχει πλήρως κατανοηθεί η αιτία που ενεργοποιεί τους μηχανισμούς αορτικού διαχωρισμού ή ρήξης του ανευρύσματος, φαίνεται ότι η στιγμή του διαχωρισμού θα μπορούσε να προκληθεί από μεταβολές στην αρτηριακή πίεση, που οφείλεται με τη σειρά της στις αλλαγές στην ατμοσφαιρική θερμοκρασία και πίεση. Η αλληλεπίδραση μεταξύ κλίματος, θερμοκρασίας, και αρτηριακής πίεσης είναι περίπλοκη και αξιολογείται δύσκολα. Σε υποτροπικά κλίματα οι κρύοι χειμώνες συνδέονται με υψηλή ατμοσφαιρική πίεση και έλλειψη βροχοπτώσεων και καταιγίδων, ενώ οι ζεστοί καλοκαιρινοί μήνες συνδέονται με χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση και υψηλή υγρασία.³ Οι Law και συν. μετά από πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξαν ότι η θερμοκρασία, η ατμοσφαιρική πίεση και η υγρασία συνδέονται με τον αορτικό διαχωρισμό και τη ρήξη ανευρύσματος, ωστόσο ο πιο ισχυρός παράγοντας στα αορτικά συμβάματα παραμένει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.³

Πίνακας 4.			
Κλιματικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα ανευρύσματα κοιλιακής αορτής (22)			
Συγγραφέας	Νο ασθενών	Χώρα	Παρατήρηση
Talbot, 1972	215	Αγγλία	Εποχικότητα
Castleden, 1985	449	Αυστραλία	Εποχικότητα
Johansson, 1986	88	Σουηδία	Εποχικότητα
Bengtsson, 1992	215	Σουηδία	Εποχικότητα
Liapis, 1992	66	Ελλάδα	Εποχικότητα
John, 1993	394	Αγγλία	Εποχικότητα
Sterpetti, 1995	77	Ιταλία	Εποχικότητα, Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Varty, 1995	372	Αγγλία	Εποχικότητα, Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Kakkos, 1997	46	Ελλάδα	Εποχικότητα
Manfredini, 1997	54	Ιταλία	Εποχικότητα
Ballaro, 1998	19.559	Αγγλία	Εποχικότητα
Manfredini, 1999	93	Ιταλία	Εποχικότητα
Bown, 2003	223	Αγγλία	Εποχικότητα, Ατμοσφαιρική πίεση
Kurtoglu, 2004	24	Τουρκία	Εποχικότητα, Ατμοσφαιρική πίεση
Harkin	45	Ιρλανδία	Εποχικότητα, Ατμοσφαιρική πίεση
Takagi, 2005	17	Ιαπωνία	Διακυμάνσεις φωτός
Killeen, 2008	201	Ιρλανδία	Εποχικότητα, Ατμοσφαιρική πίεση
Manfredini, 2008	1857	Ιταλία	Εποχικότητα
Smith, 2008	182	Ουαλία	Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Jamshidi, 2011	115	Καναδάς	Ατμοσφαιρική πίεση
Damnjanović, 2012	55	Σερβία	Εποχικότητα
Basu, 2012	2119	ΗΠΑ	Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Ishikawa, 2012	17	Ιαπωνία	Εποχικότητα, Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Santo, 2012	15831	Βραζιλία	Εποχικότητα
Verberkmoes, 2012	1593	Ολλανδία	Θερμοκρασία, Ατμοσφαιρική πίεση
Molacek, 2013	54	Τσεχία	Ατμοσφαιρική πίεση
Schuld, 2013	189	Γερμανία	Εποχικότητα
Brightwell, 2014	295	Αυστραλία	Θερμοκρασία
Kozka, 2014	258	Πολωνία	Εποχικότητα
Krdzalic, 2014	81	Βοσνία	Εποχικότητα
Robert, 2014	6582	Γαλλία	Ατμοσφαιρική πίεση
Urbanek, 2015	223	Πολωνία	Εποχικότητα, Ατμοσφαιρική πίεση

Ο Goodwin και οι συν. παρατήρησαν ότι στους ηλικιωμένους ασθενείς που ζουν στο Ηνωμένο Βασίλειο η αρτηριακή πίεση ήταν υψηλότερη τον χειμώνα από ό,τι το καλοκαίρι και υψηλότερη και τις δύο εποχές από ό,τι η αντίστοιχη των νέων ατόμων. Η μακροπρόθεσμη έκθεση στο κρύο τείνει να αυξήσει τη μέση αρτηριακή πίεση, ειδικά στους μεσήλικες υπερτασικούς άνδρες που δεν λαμβάνουν αγωγή.⁴ Σε πειραματικά μοντέλα φάνηκε ότι η χαμηλή θερμοκρασία ασκεί μηχανικό στρες στο αγγειακό τοίχωμα, η οποία είναι αρκετή για να προκαλέσει ρήξη της αθηρωματικής πλάκας. Το μηχανικό στρες σε συνδυασμό με την υπέρταση που προκαλείται λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας θα μπορούσε να αποτελεί βασική αιτία οξέων αορτικών περιστατικών τον χειμώνα. Ο κρύος καιρός του χειμώνα οδηγεί σε αυξημένη συμπαθητική δραστηριότητα, η οποία συναντά μια αορτή ευάλωτη λόγω διαταραχών της πηκτικότητας και του ιξώδους αίματος από τις ψυχρές θερμοκρασίες. Το αποδυναμωμένο αορτικό τοίχωμα τείνει να καταρρεύσει όταν το τοιχωματικό στρες αυξάνει λόγω των διάφορων εξωγενών παραγόντων. Υπάρχουν πολλές αποδείξεις ότι οι μετεωρολογικές μεταβλητές όπως, θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, υγρασία επηρεάζουν την αρτηριακή πίεση αίματος και σε υπερτασικούς και σε άτομα με φυσιολογική πίεση.⁵⁻⁸ Επιπλέον η αλλαγή στην ατμοσφαιρική πίεση επηρεάζει την μερική πίεση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα στην κυκλοφορία και έτσι ενεργοποιεί τους χημειοϋποδοχείς και τους τασεοϋποδοχείς, με αποτέλεσμα τη συμπαθητική διέγερση και τελικώς την αύξηση της αρτηριακής πίεσης.⁹

Η πολυκεντρική μελέτη του Euro Winter Study που πραγματοποιήθηκε στην Ευρώπη και συνέλεξε στοιχεία από χώρες με σημαντικές διαφορές στις κλιματολογικές συνθήκες όπως Φινλανδία, Γερμανία, Ολλανδία, Αγγλία, Ιταλία και Ελλάδα κατέληξε στην παρακάτω σημαντική παρατήρηση. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακών συμβάντων όπως οξύ στεφανιαίο σύνδρομο, οξέα αορτικά σύνδρομα, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια που αποδίδονται σε χαμηλές θερμοκρασίες εξαρτώνται κυρίως από τη μέση ετήσια θερμοκρασία. Πιο συγκεκριμένα το Euro Winter Group ανέδειξε ότι, κατά τις κρύες περιόδους, ο αριθμός καρδιαγγειακών συμβάν-

των αυξήθηκε περισσότερο σε πληθυσμούς οι οποίοι ζουν σε θερμά κλίματα σε σχέση με τους πληθυσμούς που ζουν σε κρύα κλίματα. Προτάθηκε ότι η πιο πιθανή αιτία είναι η συνήθεια και συμμόρφωση των ατόμων αυτών στα ψυχρά κλίματα, αφού οι πληθυσμοί έχουν τη γνώση, την εμπειρία και τις υποδομές να αντιμετωπίσουν τις χαμηλές θερμοκρασίες.¹⁰

Ο Kalkstein και συν περιέγραψαν μια αύξηση θνησιμότητας δύο βημάτων για οξέα αορτικά συμβάντα κατά την μετάβαση από τις ζεστές εποχές στις κρύες στις περιοχές Minneapolis και Detroit. Η θνησιμότητα ξεκινάει να αυξάνεται σταθερά στις αρχές Σεπτεμβρίου, επιπεδώνεται μέσα Οκτώβρη έως μέσα Νοεμβρίου, και αυξάνεται ραγδαίως μέχρι την πρώτη εβδομάδα του Ιανουαρίου.¹¹ Παρόμοια ευρήματα καταγράφηκαν και στη Ρωσία. Στη βόρεια Κίνα, η οποία έχει διακριτά εποχιακά μοτίβα και εμφανίζει μετάβαση από ζεστά και υγρά καλοκαίρια σε πολύ κρύους χειμώνες με μια σύντομη περίοδο φθινοπώρου, παρατηρείται ότι μεγάλες αλλαγές στη θερμοκρασία από μέρα σε μέρα αυξάνουν τον κίνδυνο καρδιακής θνησιμότητας. Στην περιοχή στην οποία διεξήχθη αυτή η μελέτη, η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου άλλαζε ραγδαία και απότομα, χωρίς δυνατότητα εξισορρόπησης της ομοιόστασης των ασθενών και με πρώτη επίπτωση την αρτηριακή υπέρταση.^{12,13}

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα οξέα αορτικά σύνδρομα

Η περιβαλλοντική ρύπανση προκαλεί καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις και συγκεκριμένα η ατμοσφαιρική επιβάρυνση αποτελεί την κύρια περιβαλλοντική αιτία πρόωρου θανάτου στις δυτικές χώρες. Τα σύγχρονα δεδομένα ανέδειξαν ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση ευθύνεται διεθνώς για το θάνατο περίπου 8,8 εκατομμύρια ανθρώπους ετησίως, πολύ περισσότερο σε σχέση με τα 4,5 εκατομμύρια που ήταν η προηγούμενη εκτίμηση. Από αυτούς τους θανάτους, περίπου το 40% οφείλεται σε καρδιαγγειακά αίτια σχεδόν τα διπλάσια σε σχέση με τις αναπνευστικές παθήσεις.¹⁴

Η ρύπανση του αέρα, όπως έχουν δείξει πειραματικά μοντέλα, προκαλεί βλάβη στα αιμο-

φόρα αγγεία μέσω αυξημένου οξειδωτικού στρες, γεγονός που αυξάνει τον κίνδυνο για υψηλή αρτηριακή πίεση, αγγειακό εγκεφαλικό, έμφραγμα μυοκαρδίου, οξεία αορτικά σύνδρομα. Στους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους ανήκουν τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), με τις πιο σημαντικές επιπτώσεις στο καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα, το μονοξειδίο του άνθρακα, το διοξείδιο του θείου και το όζον. Το μέγεθος των αιωρούμενων σωματιδίων εξαρτάται από τη διάμετρό τους και διακρίνονται σε PM10 (διάμετρο από 2,5 έως 10μm), PM2,5 (μικρότερη από 2,5μm), PM0,1μm (μικρότερη από 0,1μm). Τα σωματίδια πιο μικρής διαμέτρου είναι τα πιο επιβλαβή γιατί είναι περισσότερα σε αριθμό, πυροδοτούν τις ελεύθερες ρίζες, περνούν πιο εύκολα στη συστηματική κυκλοφορία και είναι περισσότερο προαθηρογόνα.¹⁴⁻¹⁶ Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η ατμοσφαιρική ρύπανση επιδρά στο καρδιαγγειακό σύστημα είναι το οξειδωτικό στρες, η διαδικασία φλεγμονής και η διαταραχή του αυτόνομου νευρικού συστήματος που οδηγούν σε ενδοθηλιακή δυσλειτουργία, ενεργοποίηση λευκοκυττάρων και αιμοπεταλίων καταλήγοντας σε αυξημένες αγγειακές αντιστάσεις και πιο εύλωτο αγγειακό τοίχωμα.¹⁴⁻¹⁶ Το Ιανουάριο του 1985 ένα πυκνό νέφος σκέπασε την κεντρική Ευρώπη και συγκεκριμένα την περιοχή Ρήνου-Ρουρ στη Γερμανία (πληθυσμός περίπου δέκα εκατομμύρια) για περίπου πέντε ημέρες και οδήγησε σε αύξηση της ημερήσιας θνησιμότητας κατά 8%, τις εισαγωγές στα νοσοκομεία για καρδιαγγειακά και αναπνευστικά αίτια κατά 16%, και αύξηση των περιστατικών στα επείγοντα κατά 28%. Οι κύριες καρδιαγγειακές παθήσεις αφορούσαν στεφανιαία σύνδρομο, αορτικά συμβάντα και αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια.¹⁷ Αντίστοιχα κατά την περίοδο 2002-2003 στο Ντιτρόιτ, μια βιομηχανική περιοχή με σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση, παρατηρήθηκε αύξηση των αιωρούμενων σωματιδίων κατά 10 μg/m³ και κατά συνέπεια αύξηση της αρτηριακής πίεσης στο πληθυσμό, αλλά και της συχνότητας εμφάνισης των οξέων στεφανιαίων και αορτικών συνδρόμων.¹⁸ Η μελέτη ESCAPE (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος αναλύει τις μακρόχρονες επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε περισσότερο από 900.000 άτομα με διάφορες γεωγραφικές εντοπίσεις. Παρατηρήθηκε ότι η παρατεταμένη έκθεση στους ατμοσφαιρικούς

ρύπους αυξάνουν τον κίνδυνο για αρτηριακή υπέρταση αλλά και την εμφάνιση οξέων καρδιαγγειακών συμβάντων. Συνολικά 41.072 άτομα που ζούσαν στη Νορβηγία, τη Σουηδία, τη Δανία, τη Γερμανία και την Ισπανία συμμετείχαν στη μελέτη, η οποία ήταν μέρος του έργου «Ευρωπαϊκή μελέτη για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης» (ESCAPE) που διερευνά μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία στην Ευρώπη κατά την έκθεση σε ατμοσφαιρική ρύπανση. Πληροφορίες σχετικά με την αρτηριακή πίεση συγκεντρώθηκαν από 41.072 άτομα που ζουν στη Νορβηγία, Σουηδία, Δανία, Γερμανία και την Ισπανία και κατά την περίοδο παρακολούθησης 6.207 άτομα (15%) ανέφεραν ότι ανέπτυξαν υπέρταση ή άρχισαν να λαμβάνουν φάρμακα για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι για κάθε πέντε μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο (5 μg / m³) PM2,5, ο κίνδυνος υπέρτασης αυξήθηκε κατά 22% σε άτομα που ζούσαν στις πιο μολυσμένες περιοχές σε σύγκριση με εκείνα που εντοπίζονται στις λιγότερο μολυσμένες περιοχές.¹⁹⁻²¹

Συμπεράσματα

Οι ακραίες και απότομες κλιματικές μεταβολές αλλά και η σοβαρή περιβαλλοντική ρύπανση επιδρά άμεσα στο καρδιαγγειακό σύστημα και αυξάνει την εμφάνιση οξέων καρδιαγγειακών συμβάντων. Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν εποχιακή κατανομή των αορτικών συμβάντων με αύξηση της συχνότητας των αορτικών διαχωρισμών και της ρήξης των αορτικών ανευρυσμάτων κυρίως σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες αλλά και σε υποτροπικά κλίματα. Σημαντική παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι, κατά τις κρύες περιόδους, ο αριθμός καρδιαγγειακών συμβάντων αυξήθηκε περισσότερο σε πληθυσμούς οι οποίοι ζουν σε θερμά κλίματα σε σχέση με τους πληθυσμούς που ζουν σε κρύα κλίματα. Επιπλέον η περιβαλλοντική ρύπανση προκαλεί καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις και συγκεκριμένα η ατμοσφαιρική επιβάρυνση αποτελεί την κύρια περιβαλλοντική αιτία πρόωρου θανάτου στις δυτικές χώρες. Η συνύπαρξη ακραίων κλιματικών συνθηκών σε περιοχές με σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση επιταχύνει τις

καρδιαγγειακές επιπτώσεις και την εμφάνιση οξέων συνδρόμων. Είναι σημαντική η συμμόρφωση και η εκπαίδευση των πληθυσμών σε δύο σημεία, όπως η προσαρμογή της καθημερινότητας στις κλιματικές συνθήκες της κάθε συγκεκριμένης περιόδου αλλά και η αγωγή προφύλαξης και προστασίας του περιβάλλοντος από τον κίνδυνο της ρύπανσης.

Βιβλιογραφία

1. Kumar N, Pandey A, Venkatraman A, et al. Seasonality in acute aortic dissection related hospitalizations and mortality in the United States: a nationwide analysis from 2004–2011. *Int J Cardiol* 2015;179:321–2.
2. Manfredini R, Boari B, Manfredini F, et al. Seasonal variation in occurrence of aortic diseases: the database of hospital discharge data of the Emilia-Romagna region, Italy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135:442–4.
3. Law Y, Chan Y, Cheng S. Influence of meteorological factors on acute aortic events in a subtropical territory. *Asian J Surg* 2017;40(5):329–337.
4. Goodwin J, Pearce VR, Taylor RS, Read KL, Powers SJ. Seasonal cold and circadian changes in blood pressure and physical activity in young and elderly people. *Age Ageing*. 2001;30:311–317.
5. Raghavan ML, Vorp DA, Federle MP, et al. Wall stress distribution on three-dimensionally reconstructed models of human abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2000;31:760–9.
6. Stergiou GS, Myrsilidi A, Kollias A, et al. Seasonal variation in meteorological parameters and office, ambulatory and home blood pressure: predicting factors and clinical implications. *Hypertens Res* 2015;38:869–75.
7. Lewington S, Li L, Sherliker P, et al. Seasonal variation in blood pressure and its relationship with outdoor temperature in 10 diverse regions of China: the China Kadoorie Biobank. *J Hypertens* 2012; 30:1383–91.
8. Kimura T, Senda S, Masugata H, et al. Seasonal blood pressure variation and its relationship to environmental temperature in healthy elderly Japanese studied by home measurements. *Clin Exp Hypertens* 2010;32:8–12.
9. Burnett RW, Itano M. An interlaboratory study of blood-gas analysis: dependence of pO₂ and pCO₂ results on atmospheric pressure. *Clin Chem* 1989;35:1779–81.
10. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. The Eurowinter Group. *Lancet*. 1997; 349: 1341–1346.
11. Kalkstein AJ. Regional similarities in seasonal mortality across the United States: an examination of 28 metropolitan statistical areas. *PLoS ONE* 2013; 8:e63971.
12. Zheng S, Wang M, Li B, et al. Gender, age and season as modifiers of the effects of diurnal temperature range on emergency room admissions for cause-specific cardiovascular disease among the elderly in Beijing. *Int J Environ Res Public Health* 2016;13:447.
13. Onozuka D, Hagihara A. Associations of day-to-day temperature change and diurnal temperature range with out-of-hospital cardiac arrest. *Eur J Prev Cardiol* 2017;24:204–12.
14. Lelieveld J, Klingmüller K, Pozzer A. Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *European Heart Journal* 2019;40(20):1590–1596.
15. Pope CA, Muhlestein JB, Anderson JL et al. Short-term exposure to fine particulate matter air pollution is preferentially associated with the risk of ST-segment elevation acute coronary events. *J Am Heart Assoc* 2015;4:e002506.
16. Rajagopalan S, Al-Kindi SG, Brook RD. Air pollution and cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol* 2018;72:2054–2070.
17. Wichmann E. What can we learn today from the Central European smog episode of 1985 (and earlier episodes)? *Int J Hyg Environ Health* 2004; 207(6):505–20.
18. Finkelstein M.M., Jerrett M., and Sears M.R. Traffic air pollution and mortality advancement periods. *Am J Epid* 2004; 160(2): 173–177.
19. Cesaroni G, Forastiere F, Stafoggia M et al. Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. *BMJ* 2014;348:f7412.
20. Eze IC, Hemkens LG, Bucher HC et al. Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect* 2015;123:381–389.
21. Liang R, Zhang B, Zhao X et al. Effect of exposure to PM_{2.5} on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2014;32:2130–2141.
22. Choong A, Marjot J, Wee I et al. Forecasting aortic aneurysm rupture: A systematic review of seasonal and atmospheric associations. *J Vasc Surg*. 2019;69(5):1615–1632.e17.

Climate and environmental effects on the incidence of acute aortic syndromes

A. Tsipis¹, A. M. Athanasiadou¹, E. Kanakaki³, G.D. Athanassopoulos², N. Kavantzias¹

¹ Department of Pathological Anatomy, Medical School, University of Athens

² Cardiology Section Onassis Cardiac Surgery Center

³ National Technical University of Athens

Abstract: Epidemiological studies in countries with severe and extreme climatic conditions or, respectively, with significant environmental pollution confirm the influence of exogenous environmental factors on cardiovascular diseases. Polluting factors and climatic elements cause disturbances in the cardiovascular system through increased oxidative stress, activation of inflammation mechanisms and inhibition of activation of apoptotic pathways. These events increase the risk for high blood pressure, stroke, myocardial infarction and heart failure, with less data available on acute aortic syndromes. This review evaluates the bibliographic data of climatic and environmental impacts on the pathophysiology and evolution of aortic aneurysms and dissections.

Keywords: Climate, environment, acute aortic syndrome.