



ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2000-2005

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΥΦΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

Ε. Βενιζέλου 21, 102 50 Αθήνα

Τηλ. 210 – 320.2850, 1 Fax. 210 – 320.2513

e-mail: climatechange@bankofgreece.gr S.W.I.F.T.: BNGRGRAA

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2000-2005.

Σκοπός

Σκοπός της ανάλυσης ήταν η αποτίμηση της πιθανής διαχρονικής τάσης στη θνησιμότητα και νοσηρότητα από διάφορες αιτίες, κατοίκων του λεκανοπεδίου της Αττικής, καθώς επίσης και η συσχέτιση αυτής με τη μέση μηνιαία θερμοκρασία της περιοχής, την περίοδο 2000 - 2005.

Μεθοδολογία

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία των ετών 2000 έως και 2005, υπολογίστηκε με βάση τις μέσες ημερήσιες τιμές, από τους μετεωρολογικούς σταθμούς του Ελληνικού (ΕΜΥ) και του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΝΟΑ).

Για την ίδια περίοδο, η μηνιαία ολική θνησιμότητα από κάθε αίτιο, καθώς και οι μηνιαίες εισαγωγές στα Νοσοκομεία του λεκανοπεδίου της Αττικής καταγράφηκαν με βάση τις αναφορές της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (νυν Ελληνική Στατιστική Αρχή). Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν οι ακόλουθες αιτίες εισαγωγής: λοιμώξεις (ICD-9 ...), διάφορες μορφές καρκίνου (ICD-9 ...), ενδοκρινολογικές παθήσεις (ICD-9 ...), αιματολογικές παθήσεις (ICD-9 ...), ψυχιατρικές διαταραχές (ICD-9 ...), νευρολογικές διαταραχές (ICD-9 ...), παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος (ICD-9 ...), πνευμονολογικές παθήσεις (ICD-9 ...), γαστρεντερολογικές διαταραχές (ICD-9 ...), παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος (ICD-9 ...), δερματολογικές παθήσεις (ICD-9 ...) και μυοσκελετικές παθήσεις (ICD-9 ...).

Η στατιστική ανάλυση διακρίνεται σε περιγραφική και αναλυτική και έγινε στο στατιστικό λογισμικό STATA 9 (*command prompt* arpois [varlist] [weight] [if exp] [in range] [, ar(#)]), καθώς και στο λογισμικό EViews 6 (Quantitative Micro Software, Irvine, CA, USA).

Οι θάνατοι και οι εισαγωγές στα νοσοκομεία από κάθε αίτιο παρουσιάζονται ανά μήνα, ως απόλυτη και σχετική συχνότητα. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία παρουσιάζεται ως μέση τιμή και τυπική απόκλιση.

Η διαχρονική τάση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας ελέγχθηκε με τη χρήση ARIMA υποδειγμάτων, αφού λήφθηκε υπόψη η εποχικότητα (δηλ., SARIMA (p, d, q) (P, D, Q)₁₂).

$$\Phi_P(B^s)\phi_P(B)(1-B)^d(1-B^s)^D y_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)a_t$$

Η διαχρονική τάση του αριθμού των θανάτων και των εισαγωγών ελέγχθηκε με τη χρήση της παλινδρόμησης Poisson, λαμβάνοντας υπόψη το αυτοπαλίνδρομο των υποδειγμάτων, αλλά και την υπερ- διακύμανση. Ο έλεγχος για πιθανή αυτοσυσχέτιση των τιμών της θερμοκρασίας έγινε με τη χρήση των διαγραμμάτων αυτοσυσχέτισης (ACF) και μερικής αυτοσυσχέτισης (PACF).

Η διερεύνηση της πιθανής συσχέτισης της θερμοκρασίας με τους θανάτους ή τις εισαγωγές στα νοσοκομεία έγινε με τη χρήση της παλινδρόμησης Poisson, λαμβάνοντας υπόψη το αυτοπαλίνδρομο των υποδειγμάτων, αλλά και την υπερ-διακύμανση. Το υπόδειγμα της Poisson έχει προταθεί από τη βιβλιογραφία¹ ως κατάλληλο για μελέτες όπως η παρούσα, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι αριθμός εισαγωγών σε νοσοκομεία ή αριθμός θανάτων. Συγκεκριμένα, αν η εξαρτημένη μεταβλητή Y ακολουθεί την κατανομή Poisson

$$\Pr(y_t | m_t) = \frac{m_t^{y_t} e^{-m_t}}{y_t!}$$

και X_i οι ανεξάρτητες μεταβλητές, τότε η παλινδρόμηση Poisson έχει τη μορφή:

$$m_t = \sum_{i=1}^p \rho_i Y_{t-i} + \left(1 - \sum_{i=1}^p \rho_i\right) \mu$$

Οι παράμετροι του υποδείγματος εκτιμούνται με τη μέθοδο της μεγιστοποίησης της πιθανοφάνειας, ως εξής:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(y_1 \dots y_T | Y_{t-1}) &= \ln \prod_{t=1}^T \Pr(y_t | Y_{t-1}) \\ &= \sum_{t=1}^T \ln \Gamma(\sigma_{t-1} m_{t-1} + y_t) \\ &\quad - \ln \Gamma(y_t + 1) \\ &\quad - \ln \Gamma(\sigma_{t-1} m_{t-1}) \\ &\quad + \sigma_{t-1} m_{t-1} \ln(\sigma_{t-1}) \\ &\quad - (\sigma_{t-1} m_{t-1} + y_t) \ln(1 + \sigma_{t-1}) \end{aligned}$$

¹ Katsouyanni K, Zmirou D, Spix C, Sunyer J, Schouten JP, Pönkä A, Anderson HR, Le Moulec Y, Wojtyniak B, Vigotti MA, et al. Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiological time-series data. The APHEA project: background, objectives, design. Eur Respir J. 1995;8(8):1030-8.

Schwartz, J., Spix, C., Touloumi, G., et al. Methodological issues in studies of air pollution and daily counts of deaths or hospital admissions. J Epidemiol Commun Health 1996;50: S3-S11.

Η εκτίμηση της παραμέτρου κλίμακας έγινε με τη χρήση του χ^2 του Pearson.

Επίσης, σε όλα τα εκτιμώμενα υποδείγματα έγινε έλεγχος για χρονική υστέρηση στις μηνιαίες θερμοκρασίες με την χρήση διαγραμμάτων αυτοσυσχέτισης ή μερικής αυτοσυσχέτισης, και όπου αυτή βρέθηκε στατιστικά σημαντική (δηλ., lag-1 και lag-2) εισήχθη στο υπόδειγμα. Η εποχή του έτους λήφθηκε υπόψη. Συγκεκριμένα, ψευδο-μεταβλητές δημιουργήθηκαν για την εποχή του καλοκαιριού (μήνες Ιούνιος, Ιούλιος και Αύγουστος), το φθινόπωρο/άνοιξη (μήνες Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος, Σεπτέμβριος, Οκτώβριος και Νοέμβριος) και το χειμώνα (Δεκέμβριος, Ιανουάριος και Φεβρουάριος). Επίσης, οι μήνες Ιούλιος και Αύγουστος, όπου σημαντικός αριθμός πολιτών εγκαταλείπει το λεκανοπέδιο της Αττικής για θερινές διακοπές, λήφθηκε υπόψη ως πιθανός συγχυτικός παράγοντας με τη χρήση μιας δίτιμης ψευδομεταβλητής. Σε όλα τα υποδείγματα έγινε έλεγχος για αλληλεπίδραση της θερμοκρασίας με την προαναφερθείσα ψευδομεταβλητή που δηλώνει τις θερινές διακοπές. Ο έλεγχος της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη έγινε με το κριτήριο του Wald

$$\frac{(\hat{\theta} - \theta_0)^2}{\text{var}(\hat{\theta})}$$

και τη σύγκριση με τις κρίσιμες τιμές από την αντίστοιχη χ^2 κατανομή.

Συγκρίσεις μεταξύ των τιμών των μεταβλητών που αφορούν θανάτους ή εισαγωγές πραγματοποιήθηκαν με τη διόρθωση του σφάλματος τύπου I κατά Sidak.

Τα αποτελέσματα από τα υποδείγματα παρουσιάζονται ως β-συντελεστές, τυπικό σφάλμα ή 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Επίσης, υπολογίστηκε και ο σχετικός κίνδυνος για μια μονάδα αύξηση στη θερμοκρασία βάση του τύπου

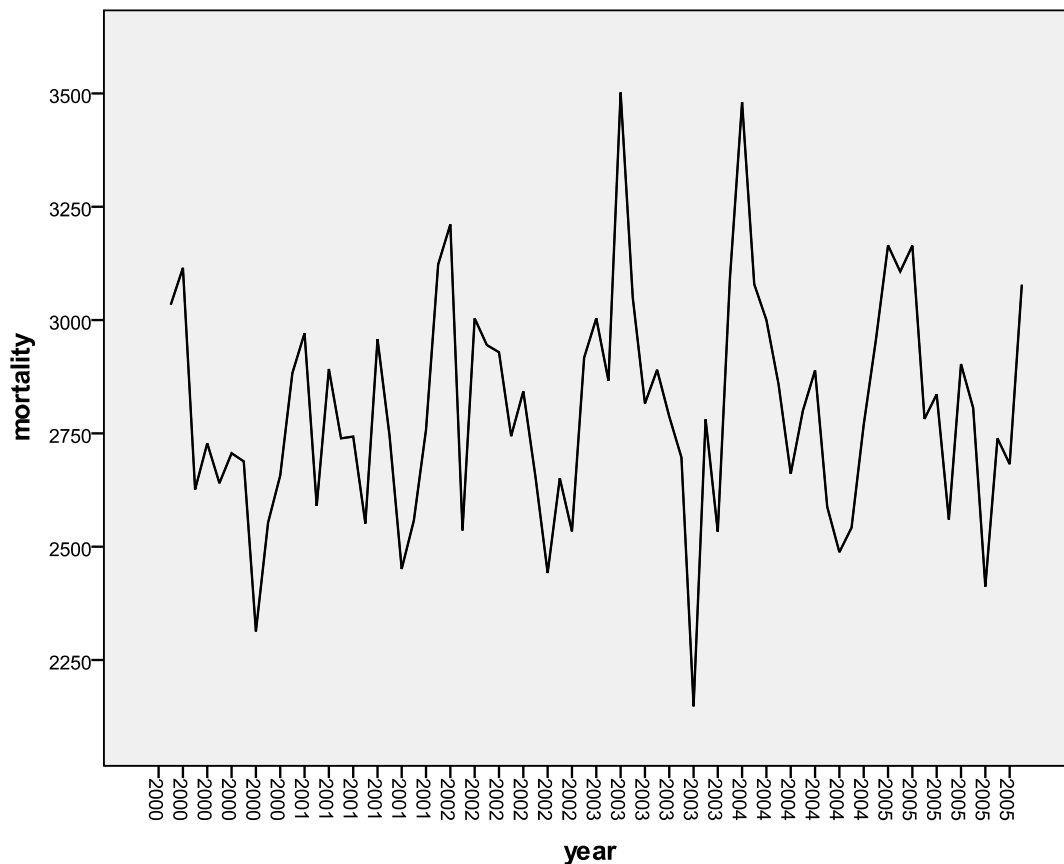
$$\Sigma K = e^{b \cdot X}.$$

Αποτελέσματα

Ο συνολικός και ο μέσος μηνιαίος αριθμός θανάτων παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1**.

Πίνακας 1. Συνολικός και μέσος μηνιαίος αριθμός θανάτων στο λεκανοπέδιο της Αττικής (2000-2005)						
Θνησιμότητα						
Έτος	N		Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Σύνολο	
	Μήνες	Ελλείπουσες				
2000	11	1	2722,09	222,524	29943	
2001	12	0	2756,58	200,591	33079	
2002	12	0	2784,17	228,831	33410	
2003	12	0	2847,08	326,876	34165	
2004	12	0	2842,58	273,794	34111	
2005	12	0	2852,83	241,550	34234	

Παρατηρήθηκε μια στατιστικά σημαντική ετήσια αυξητική τάση (**Γράφημα 1** και **Πίνακας 1**) των συνολικών θανάτων την περίοδο 2000-2005 ($0,010 \pm 0,001$, $p < 0,001$). Τα αντίστοιχα γραφήματα ολικής και μερικής αυτοσυσχέτισης δεν έδειξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής υστέρησης, παρά μόνο ετήσια περιοδικότητα.



Γράφημα 1. Θνησιμότητα από κάθε αιτία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, 2000-2005.

Στη συνέχεια μελετήθηκε η διαχρονική μεταβολή των εισαγωγών στα νοσοκομεία του λεκανοπεδίου της Αττικής. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης στη μονάδα του χρόνου παρουσιάζονται στον **Πίνακα 2**.

Όπως φαίνεται εκτός από την αύξηση στη θνησιμότητα, υπάρχει αύξηση και στη νοσηρότητα από όλες τις αιτίες τη χρονική περίοδο 2000-2005.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα από τα Poisson αυτοπαλίνδρομα ($p=0$) υποδείγματα για τη διερεύνηση της διαχρονικής τάσης θανάτων και εισαγωγών στα νοσοκομεία του λεκανοπεδίου της Αττικής από διάφορα αίτια, την περίοδο 2000-2005.		
	β -συντελεστής για ετήσια μεταβολή	95% διάστημα εμπιστοσύνης
Εισαγωγές στα νοσοκομεία από:		
<i>Κάθε αιτία</i>	0,05*	0,04, 0,05
<i>Λοιμώξεις</i>	0,03*	0,0, 0,05
<i>Καρκίνο</i>	0,05*	0,0, 0,06
<i>Ενδοκρινολογικές αιτίες</i>	0,05*	0,03, 0,06
<i>Αιματολογικές παθήσεις</i>	0,08*	0,06, 0,09
<i>Ψυχιατρικές αιτίες</i>	0,02*	0,005, 0,03
<i>Νευρολογικές αιτίες</i>	0,09*	0,08, 0,10
<i>Παθήσεις του κυκλοφορικού</i>	0,04*	0,03, 0,05
<i>Αναπνευστικές αιτίες</i>	0,04*	0,03, 0,05
<i>Γαστρεντερικές αιτίες</i>	0,03*	0,02, 0,04
<i>Παθήσεις του ουροποιητικού</i>	0,02*	0,01, 0,03
<i>Δερματολογικές αιτίες</i>	0,08*	0,07, 0,09
<i>Μυοσκελετικές αιτίες</i>	0,06*	0,05, 0,07

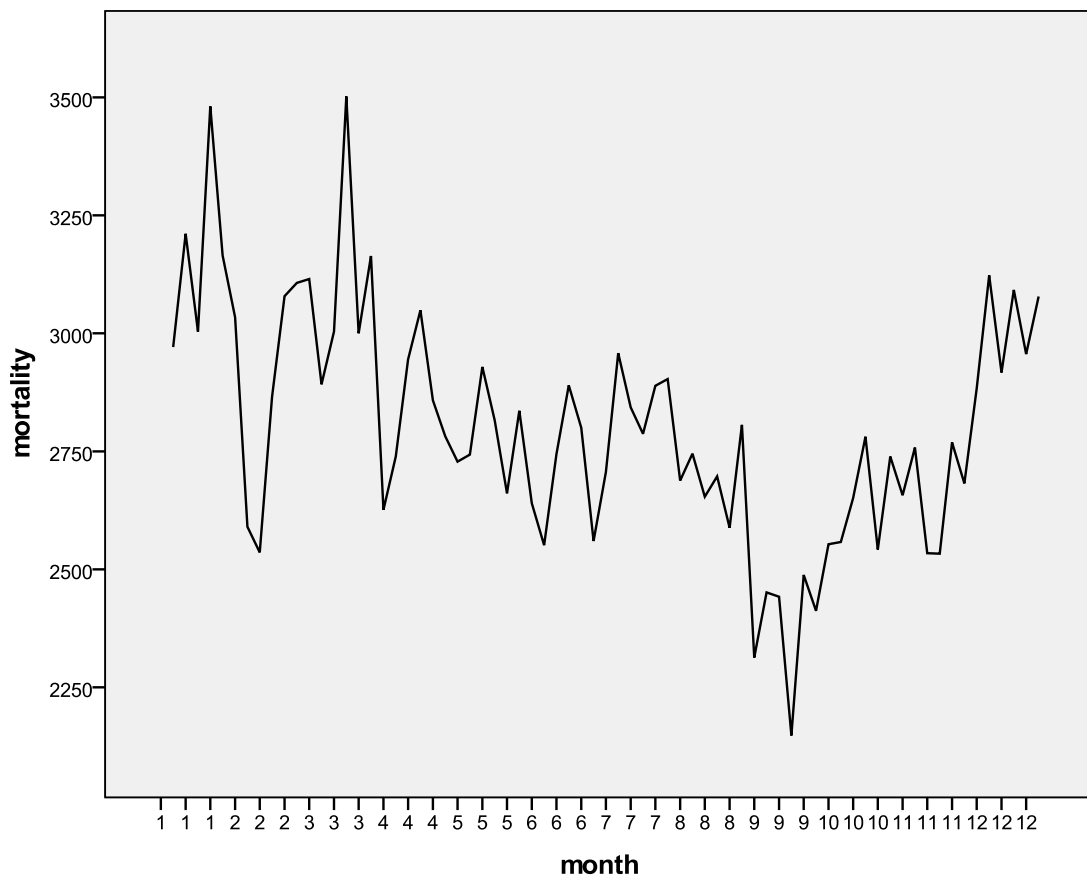
¹ * $p<0,05$.

Επίσης, με εξαίρεση τις εισαγωγές από λοιμώξεις, όπου χρονική υστέρηση -2 φάνηκε στατιστικά σημαντική, τα υπόλοιπα αντίστοιχα γραφήματα ολικής και μερικής αυτοσυσχέτισης δεν έδειξαν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής χρονικής υστέρησης, παρά μόνο ετήσια περιοδικότητα.

Στον **Πίνακα 3** παρουσιάζεται η μέση μηνιαία κατανομή των θανάτων για το σύνολο των ετών της μελέτης (2000-2005). Παρατηρείται ισχυρή εποχικότητα στον αριθμό των θανάτων. Συγκεκριμένα, οι λιγότεροι θάνατοι παρουσιάζονται την περίοδο του φθινοπώρου ή της άνοιξης σε σύγκριση με το χειμώνα ($-0,095\pm 0,027$, $p=0,001$) και ακολουθούν οι θάνατοι την περίοδο του καλοκαιριού σε σύγκριση με το χειμώνα ($-0,090\pm 0,0403$, $p=0,018$). Η εποχικότητα αυτή παρουσιάζεται και στο **Γράφημα 2**.

Πίνακας 3. Συνολικός και μέσος αριθμός θανάτων στο λεκανοπέδιο της Αττικής, ανά μήνα (2000-2005)

Θνησιμότητα						
Μήνας	N		Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Σύνολο	
	Έτη	Ελλείπουσες				
1	5	1	3166,40	203,420	15832	
2	6	0	2868,67	251,677	17212	
3	6	0	3112,83	213,268	18677	
4	6	0	2833,17	151,070	16999	
5	6	0	2785,50	94,536	16713	
6	6	0	2697,50	136,674	16185	
7	6	0	2847,67	90,239	17086	
8	6	0	2696,33	74,824	16178	
9	6	0	2375,67	126,312	14254	
10	6	0	2637,33	103,593	15824	
11	6	0	2655,50	103,790	15933	
12	6	0	3008,17	101,775	18049	

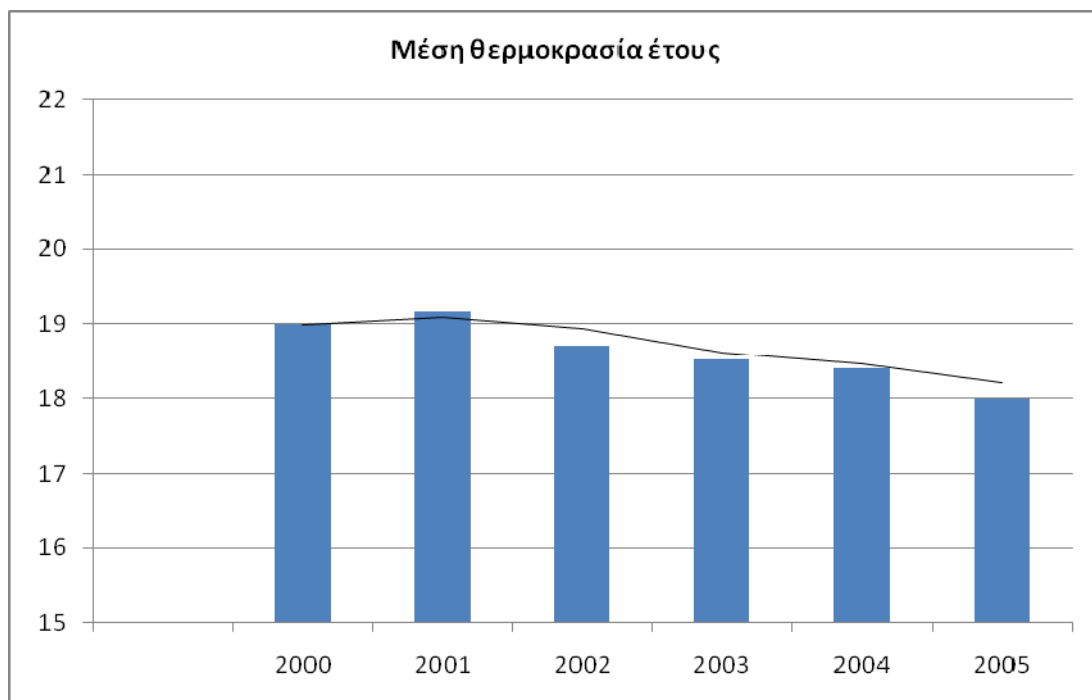


Γράφημα 2. Μέση μηνιαία θνησιμότητα από κάθε αιτία στο λεκανοπέδιο της Αττικής (2000-2005).

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για τη χρονική περίοδο της μελέτης παρουσιάζεται στον
Πίνακα 4.

		Πίνακας 4. Μέση μηνιαία θερμοκρασία για τη χρονική περίοδο 2000-2005.											
		Μήνας											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Έτος	2000	7,59	10,46	12,22	17,54	21,93	26,78	29,55	28,98	24,36	18,97	17,10	12,43
	2001	11,52	11,43	15,97	16,12	21,16	25,82	29,69	29,67	25,33	20,85	14,27	8,31
	2002	8,39	12,48	13,38	15,59	21,55	26,90	29,29	27,53	23,29	19,64	15,88	10,61
	2003	12,10	6,07	10,09	14,04	22,79	27,89	29,00	29,63	23,66	20,66	15,45	10,81
	2004	8,64	9,94	12,59	15,88	19,85	25,71	28,61	27,70	24,11	20,83	14,95	12,08
	2005	9,77	8,82	12,44	15,35	20,75	24,85	28,23	28,35	23,98	18,07	13,53	11,79
MO	9,67	9,87	12,78	15,75	21,34	26,33	29,06	28,64	24,12	19,84	15,20	11,01	

Παρατηρήθηκε μη στατιστικά σημαντική μείωση στη μέση ετήσια θερμοκρασία κατά τη χρονική περίοδο 2000-2005, αφού λήφθηκε υπόψη και η εποχικότητα (ARIMA(3,0,0) (0,1,1)₁₂) (**Γράφημα 3**). Επίσης, ο έλεγχος για χρονική υστέρηση έδειξε ότι υπάρχει και είναι στατιστικά σημαντική για -1, -2 και -3 μήνες.



Γράφημα 3. Μέση ετήσια θερμοκρασία (°C) στο λεκανοπέδιο της Αττικής (2000-2005) (η γραμμή εκφράζει κυλιόμενο μέσο, τάξης 2).

Στη συνέχεια εξετάσθηκε η σχέση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας με τη θνησιμότητα και τις εισαγωγές στα νοσοκομεία του λεκανοπεδίου από διάφορες αιτίες. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον **Πίνακα 5**.

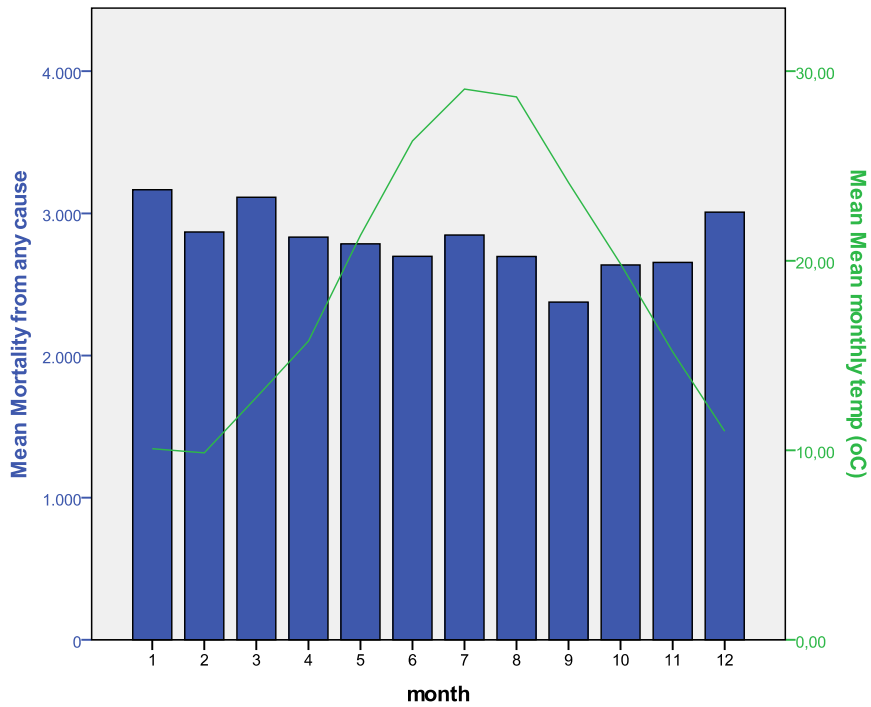
Πίνακας 5. Αποτελέσματα από τα Poisson αυτοπαλίνδρομα ($p=1$) υποδείγματα για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας, θανάτων και εισαγωγών στα νοσοκομεία του λεκανοπεδίου της Αττικής από διάφορα αίτια, την περίοδο 2000-2005. Τα δεδομένα παρουσιάζονται για 1 οC αύξηση της θερμοκρασίας.

	β – συντελεστής για 1 οC αύξηση της θερμοκρασίας	Σχετικός κίνδυνος για 1 οC αύξηση της θερμοκρασίας	95% διάστημα εμπιστοσύνης
Θνησιμότητα	-0,011*	0,989	-0,014, -0,008
Εισαγωγές στα νοσοκομεία από:			
<i>Κάθε αιτία</i>	0,0006	1,001	-0,004, 0,006
<i>Λοιμώξεις</i>	-0,002	0,998	-0,008, 0,003
<i>Καρκίνο</i>	0,003	1,003	-0,001, 0,009
<i>Ενδοκρινολογικές αιτίες</i>	0,003	1,003	-0,005, 0,011
<i>Αιματολογικές παθήσεις</i>	0,001	1,001	-0,008, 0,010
<i>Ψυχιατρικές αιτίες</i>	0,005*	1,005	0,001, 0,010
<i>Νευρολογικές αιτίες</i>	0,005	1,005	-0,004, 0,014
<i>Παθήσεις του κυκλοφορικού</i>	-0,003	0,997	-0,008, 0,001
<i>Αναπνευστικές αιτίες</i>	-0,014*	0,986	-0,019, -0,007
<i>Γαστρεντερικές αιτίες</i>	0,004	1,004	-0,000, 0,007
<i>Παθήσεις του ουροποιητικού</i>	0,004	1,004	-0,001, 0,009
<i>Δερματολογικές αιτίες</i>	0,009*	1,009	0,000, 0,017
<i>Μυοσκελετικές αιτίες</i>	0,003	1,003	-0,004, 0,009

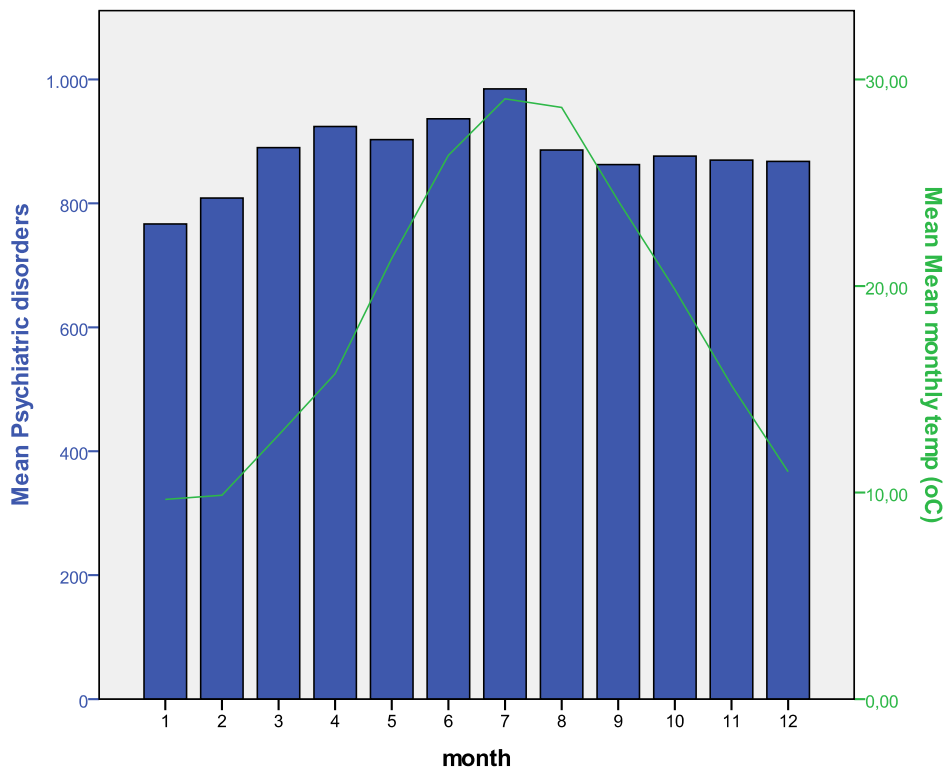
* $p<0,05$: σε όλα τα υποδείγματα λήφθηκε υπόψη η περίοδος των θερινών διακοπών, καθώς επίσης οι πιθανές αλληλεπιδράσεις με τη θερμοκρασία.

Όπως φαίνεται στον **Πίνακα 5** και στο **Γράφημα 4**, υπάρχει αντίστροφη συσχέτιση της ολικής θνησιμότητας με τη μέση μηνιαία θερμοκρασία. Επίσης, η μέση θερμοκρασία συσχετίζεται θετικά με τις εισαγωγές από ψυχολογικά (**Γράφημα 5**), γαστρεντερολογικά ($p<0,08$, **Γράφημα 6**), δερματολογικά αίτια (**Γράφημα 7**) και αρνητικά με τις εισαγωγές από αναπνευστικά αίτια (**Γράφημα 8**), ενώ δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τον ολικό αριθμό εισαγωγών, καθώς και με άλλες αιτίες που αναφέρονται στον **Πίνακα 5**.

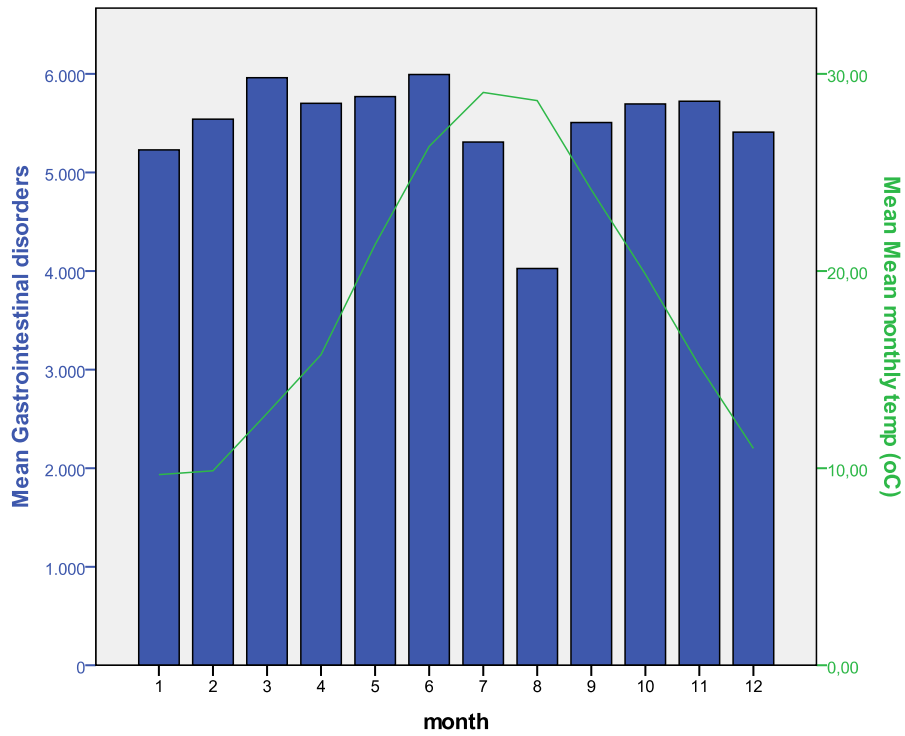
Επίσης, ο έλεγχος για χρονικές υστερήσεις έδειξε ότι η χρονική υστέρηση στη μέση θερμοκρασία κατά -1 (-0,013, 95%ΔΕ -0,016, -0,009), όσο και η χρονική υστέρηση κατά -2 (-0,006, 95%ΔΕ -0,010, -0,002) ήταν στατιστικά σημαντικές στην πρόβλεψη του μηνιαίου αριθμού θανάτων.



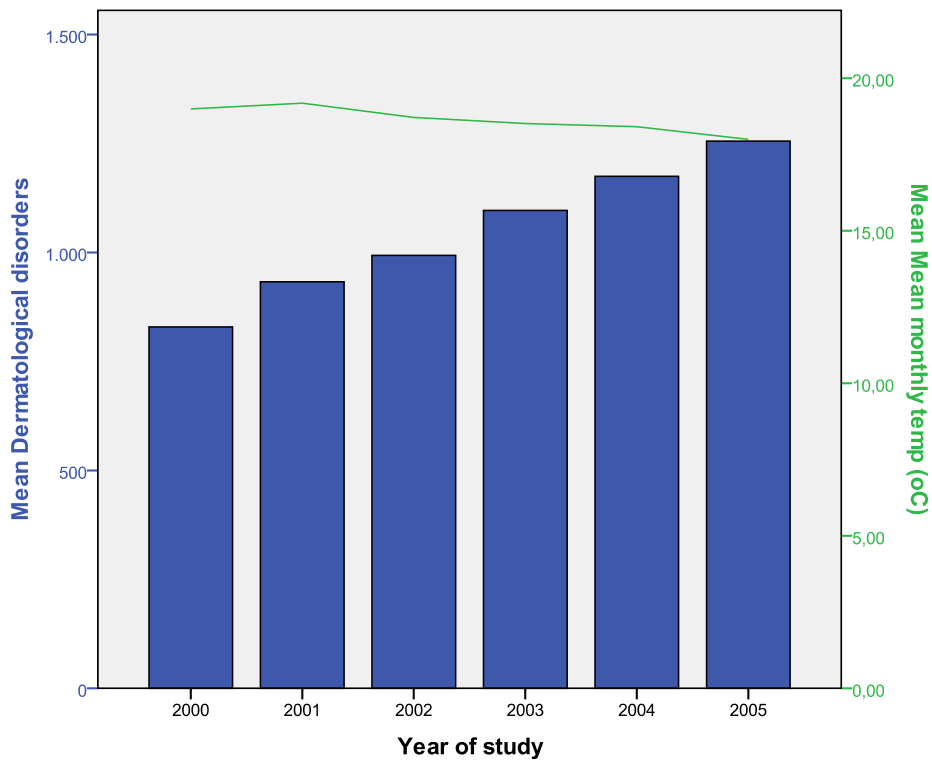
Γράφημα 4. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και θάνατοι από κάθε αιτία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά τα έτη 2000-2005.



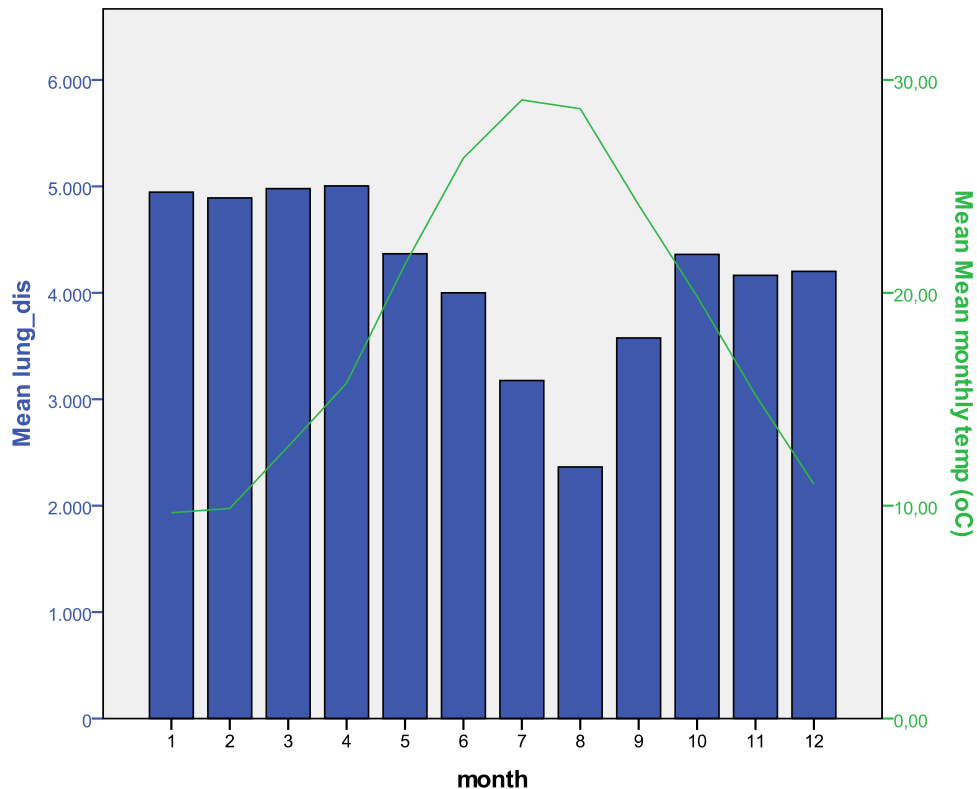
Γράφημα 5. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και εισαγωγές από ψυχιατρικά αίτια σε νοσοκομεία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά τα έτη 2000-2005.



Γράφημα 6. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και εισαγωγές από γαστρεντερολογικά αίτια σε νοσοκομεία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά τα έτη 2000-2005.



Γράφημα 7. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και εισαγωγές από δερματολογικά αίτια σε νοσοκομεία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά τα έτη 2000-2005.



Γράφημα 8. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και εισαγωγές από αναπνευστικά αίτια σε νοσοκομεία στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά τα έτη 2000-2005.

Συμπεράσματα

Βρέθηκε ότι υπάρχει συσχέτιση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας με την ολική θνησιμότητα, και συγκεκριμένα μείωση της θερμοκρασίας συσχετίζεται με αύξηση του αριθμού των θανάτων. Επίσης, η μέση μηνιαία θερμοκρασία συσχετίζεται με τις εισαγωγές σε νοσοκομεία της περιοχής μελέτης από συγκεκριμένα αίτια (δηλ., ψυχιατρικά, δερματολογικά, αναπνευστικά και γαστρεντερολογικά).

Η μελέτη έχει διάφορους μεθοδολογικούς περιορισμούς, οι οποίοι περιορίζουν τη γενικευσιμότητα της. Συγκεκριμένα, η χρονική περίοδος των μόλις έξι ετών δεν είναι ικανή να δώσει ασφαλή συμπεράσματα για τις διερευνούμενες σχέσεις, καθώς και για τις κλιματολογικές μεταβολές. Η μηνιαία καταγραφή των θανάτων και των εισαγωγών δεν επιτρέπει την σε βάθος ανάλυση των στοιχείων.

Παρόλο τους μεθοδολογικούς περιορισμούς φαίνεται ότι υπάρχει συστηματική αύξηση στη θνησιμότητα την περίοδο 2000-2005, αλλά και στη νοσηρότητα από κάθε αιτία. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία δεν έχει μεταβληθεί στατιστικά σημαντικά τα έτη 2000-2005, ενώ παρατηρήθηκε αντίστροφη συσχέτιση της θερμοκρασίας με το μηνιαίο αριθμό θανάτων και θετική συσχέτιση με τις εισαγωγές από ψυχιατρικά, δερματολογικά και γαστρεντερολογικά αίτια, και αρνητική συσχέτιση με τις εισαγωγές από αναπνευστικά.