



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
**Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών**  
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



**ΠΜΣ**

**«ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΣΤΙΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ ΚΑΙ ΤΗ  
ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ»**

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Διαθεσιμότητα τροφίμων και θνησιμότητα από χρόνια  
νοσήματα στην Ελλάδα : οικολογική επιδημιολογική μελέτη

ΝΙΦΟΡΟΥ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΑ

ΑΘΗΝΑ, 2020

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε την .....

Εξεταστική επιτροπή:

1. Νάσκα Ανδρονίκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (επιβλέπουσα)
2. Λάγιου Παγώνα, Καθηγήτρια, Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. Μπενέτου Βασιλική, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## **Ευχαριστίες**

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θέλω να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα μου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κυρία Ανδρονίκη Νάσκα για την πολύτιμη επιστημονική καθοδήγηση που μου προσέφερε γενναιόδωρα, την καθοριστική συμβολή και στήριξή της αλλά και τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω θερμά την Καθηγήτρια κυρία Παγώνα Λάγιου για την αμέριστη και συνεχή συμπαράστασή της και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθώς και την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κυρία Βασιλική Μπενέτου για την ηθική υποστήριξή της και το ουσιαστικό ενδιαφέρον της. Ειλικρινείς ευχαριστίες θέλω να εκφράσω στους Βιοστατιστικούς κύριο Νικόλαο Δεσύπρη και κύριο Αντώνη Αναλυτή για την καθοριστική συμβολή τους και τις εποικοδομητικές υποδείξεις τους στη στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη .....	5
Abstract .....	7
Εισαγωγικό μέρος	
1. Διατροφή και υγεία .....	9
1.1.Ανασκόπηση της σχέσης της διατροφής με τα χρόνια νοσήματα.....	9
1.1.1. Διατροφή και καρδιαγγειακά νοσήματα.....	9
1.1.2. Διατροφή και κακοήθεις νεοπλασίες .....	27
1.2.Παράγοντες που επηρεάζουν την σχέση της διατροφής με την υγεία.....	31
2. Δεδομένα διατροφικής πρόσληψης.....	35
2.1.Πηγές διατροφικών πληροφοριών σε επίπεδο πληθυσμών.....	35
2.1.1. Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων (Food Balace Sheets).....	35
2.1.2. Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών (Household Budget Surveys) .....	36
2.1.3. Ειδικά Σχεδιασμένες Διατροφικές Έρευνες.....	37
2.2.Διατροφικές συνήθειες.....	38
2.2.1 Στοιχεία για τις διατροφικές συνήθειες του Ελληνικού πληθυσμού	38
3. Δείκτες συχνότητας νοσημάτων .....	40
3.1. Πηγές δεικτών νοσηρότητας και θνησιμότητας.....	40
3.2.Δεδομένα θνησιμότητας για την Ελλάδα συγκριτικά με χώρες της Ευρώπης.....	41
3.2.1. Γενική ή Άδρη θνησιμότητα .....	41
3.2.2. Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα.....	42
3.2.3. Θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες.....	42
3.2.4. Διαχρονικές τάσεις δεικτών θνησιμότητας και νοσηρότητας σε παγκόσμιο επίπεδο .....	43
4. Αξιοποίηση των διατροφικών δεδομένων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων.....	44
Σκοπός .....	49
Ειδικό μέρος	
5. Υλικό και μέθοδοι .....	50
5.1.Διατροφικά στοιχεία και διαχείριση δεδομένων .....	50
5.2.Δείκτες θνησιμότητας και διαχείριση δεδομένων .....	52
5.3.Στατιστική ανάλυση .....	52
5.3.1. Διαχρονικές τάσεις .....	52
5.3.2. Ανάλυση χρονοσειρών .....	55
5.3.3. Διερεύνηση της σχέσης μεταξύ διαχρονικών μεταβολών στα στοιχεία θνησιμότητας και παροχής επιλεγμένων τροφίμων .....	56
6. Αποτελέσματα .....	65
7. Συζήτηση.....	90
Βιβλιογραφία .....	93

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Παράγοντες της διατροφής εμπλέκονται στην αιτιολογία χρόνιων νοσημάτων, συνεισφέροντας στη γεωγραφική και διαχρονική διακύμανση των δεικτών νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως.

**Σκοπός:** Σκοπός της μελέτης ήταν η αξιολόγηση των διαχρονικών μεταβολών διατροφικών δεδομένων και των δεικτών γενικής και ειδικής κατά αιτία θνησιμότητας κατά τις περιόδους 1961-2017 και 1979-2015, αντίστοιχα, στην Ελλάδα, καθώς επίσης και η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της κατά κεφαλήν παροχής (food supply) επιλεγμένων τροφίμων και του αριθμού των θανάτων από όλες τις αιτίες, από καρδιαγγειακά νοσήματα, από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά και καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικότερα, για την περίοδο 1979-2015 για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα.

**Υλικό και Μέθοδοι:** Τα διατροφικά δεδομένα (κατά κεφαλήν παροχή τροφίμων) προέκυψαν από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων του Food and Agriculture Organization (FAO, 1961-2017). Από βάση δεδομένων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) ανακτήθηκαν στοιχεία για τον ετήσιο αριθμό θανάτων καθώς επίσης και για τον πληθυσμό της χώρας, με σκοπό τον προσδιορισμό των αδρών ετήσιων δεικτών θνησιμότητας (WHO Mortality Database, 1979-2015). Για την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση Joinpoint. Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της παροχής τροφίμων και του αριθμού των θανάτων, μεταξύ 1979-2015, χρησιμοποιήθηκε η εξάρτηση Poisson και επιλέχθηκε η αρνητική διωνυμική κατανομή για διόρθωση της υπερδιασποράς.

**Αποτελέσματα:** Η διαχρονική μείωση της παροχής τροφίμων φυτικής προελεύσεως καθώς και ελαιολάδου και η διαχρονική αύξηση της παροχής κόκκινου κρέατος ενδέχεται να συνέβαλαν στη διαχρονικά αυξητική τάση στους δείκτες γενικής και ειδικής κατά αιτία θνησιμότητας. Από την πολυπαραγοντική ανάλυση, η αύξηση της παροχής δημητριακών και ελαιολάδου φάνηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά (δημητριακά: Incident Rate Ratio [IRR] 0,86, 95% CI 0.76 - 0.97; ελαιόλαδο: IRR 0.88, 95% CI 0.83 - 0.93). Επίσης, βρέθηκε πως η αύξηση της παροχής λαχανικών σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία και από κακοήθεις νεοπλασίες ειδικότερα (IRR 0.97, 95% CI 0.96 - 0.99; IRR 0.98, 95% CI 0.96 - 0.99, αντίστοιχα). Βρέθηκε επίσης θετική αλλά μη

στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του κόκκινου κρέατος και του κινδύνου θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα και καρκίνο του παχέος εντέρου (IRR 1.09, 95% CI 0.97 - 1.22; IRR 1.01, 95% CI 0.99 - 1.02, αντίστοιχα).

**Συμπεράσματα:** Η διαχρονική αυξητική τάση στη γενική θνησιμότητα και στη θνησιμότητα διατροφο-εξαρτώμενων νοσημάτων, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα και οι κακοήθειες νεοπλασίες στην Ελλάδα, πιθανά να επηρεάζεται από δυσμενείς μεταβολές στη διατροφή του πληθυσμού. Ωστόσο, λόγω της φύσεως των οικολογικών μελετών, η διεξαγωγή συμπερασμάτων σε επίπεδο ατόμου καθίσταται δύσκολη και τα στοιχεία χρησιμεύουν για τη διαμόρφωση υποθέσεων που θα διερευνηθούν μέσω ειδικά σχεδιασμένων επιδημιολογικών ερευνών.

**Λέξεις κλειδιά:** οικολογική μελέτη, παροχή τροφίμων, δείκτες θνησιμότητας, διαχρονικές τάσεις, οικολογικές συσχετίσεις.

## Abstract

**Background:** Dietary factors are involved in the aetiology of many chronic diseases, thereby contributing to geographic and longitudinal variations in morbidity and mortality worldwide.

**Objectives:** This ecological study aimed at assessing time trends in dietary data and the crude mortality rates (overall, cardiovascular disease, total malignant neoplasms, colorectal cancer) over the time periods between 1961-2017 and 1979-2015, respectively, in Greece. This study also aimed at examining the association between the observed number of deaths (overall, cardiovascular disease, total malignant neoplasms, colorectal cancer) and the per capita food supply during the period 1979-2015.

**Methods:** The dietary data (per capita food supply) was extracted from the Food Balance Sheets (FAO,1961-2017). The data on the number of deaths per year was collected from the WHO Mortality Database (1979-2015) as well as the country's population to determine the crude mortality rates. The Joinpoint analysis was used to assess time trends. Poisson regression was applied to examine the association between the per capita food supply and the number of deaths, from 1979 to 2015. Also, negative binomial distribution was utilized due to the presence of overdispersion.

**Results:** The consistent decrease of plant-based products and olive oil supply, and also the increase of red meat supply may have contributed to the rise of the crude mortality rates (total, malignant neoplasms). The results from the multivariate analysis showed that the per capita supply of olive oil and cereals was inversely associated with risk of cardiovascular mortality (cereals: IRR 0,86, 95% CI 0.76 - 0.97; olive oil: IRR 0.88, 95% CI 0.83 -0.93). Also, the per capita supply of vegetables was significantly and inversely associated with overall and cancer mortality (IRR 0.97, 95% CI 0.96 -0.99; IRR 0.98, 95% CI 0.96 - 0.99; respectively). A positive, albeit not statistically significant association was also observed between the supply of red meat and mortality from cardiovascular disease or colorectal cancer (IRR 1.09, 95%CI 0.97 -1.22; IRR 1.01, 95%CI 0.99 - 1.02, respectively).

**Conclusions:** The overtime changes in mortality rates may be shaped by various factors, including alterations in diet. However, due to the inherent limitations of ecological studies, this approach does not allow for robust inferences in terms of individual-based associations between food intake and disease risk. These data, however, can be used to generate hypotheses which can then be investigated further through well-designed individual-based epidemiological studies.

**Key words:** ecological study, food supply, crude mortality rates, time trends, ecological correlations.



## Εισαγωγικό μέρος

### 1. Διατροφή και υγεία

#### 1.1. Ανασκόπηση της σχέσης της διατροφής με τα χρόνια νοσήματα

Παράγοντες της διατροφής εμπλέκονται στην αιτιολογία χρόνιων νοσημάτων, συνεισφέροντας σημαντικά στη γεωγραφική διακύμανση των δεικτών νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως (WHO,2003). Μεταξύ όλων των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με τον τρόπο ζωής, οι διατροφικοί παράγοντες φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων (European Health Network 2017). Ο ρόλος της διατροφής στην αιτιολογία και κατ' επέκταση στην πρόληψη των κακοήθων νεοπλασιών έχει επίσης μελετηθεί. Οι κακοήθεις νεοπλασίες και τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν πολυπαραγοντικά νοσήματα και η διατροφή αποτελεί έναν από τους τεκμηριωμένους εμπλεκόμενους παράγοντες (Keys A et al, 1986 ; Kris-Etherton P et al., 2001; Lichtensein A et al, 2006; Mayne et al., 2016) .

##### 1.1.1. Διατροφή και καρδιαγγειακά νοσήματα

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν μία από τις κυριότερες αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας σε παγκόσμιο επίπεδο, ανεξαρτήτως φύλου, εθνικότητας ή φυλής (Widmer J R et al., 2015). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) η πλειονότητα των θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα εμφανίζεται κυρίως σε χώρες χαμηλής και μεσαίας οικονομικής τάξης. Στην Ευρώπη, ο αριθμός των ατόμων που έπασχαν από παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος υπερέβη τα 85 εκατομμύρια το 2015, ενώ εκτιμάται πως οι δείκτες θνησιμότητας από ισχαιμική καρδιοπάθεια και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο ήταν σχετικά υψηλότεροι σε χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης σε σχέση με αυτούς της Βόρειας, Νότιας και Δυτικής Ευρώπης (European Heart Network 2017). Η διατροφή αποτελεί σημαντικό μέτρο πρόληψης της εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων (Rees et al., 2013).

##### ❖ Πρότυπο Μεσογειακής Διατροφής και καρδιαγγειακά νοσήματα

Η Μεσογειακή Διατροφή συνοψίζει τις διατροφικές επιλογές των πληθυσμών γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου. Η Μεσογειακή Διατροφή χαρακτηρίζεται από την κατανάλωση τροφίμων φυτικής προέλευσης όπως τα όσπρια, τα λαχανικά, τα φρούτα

και τα ανεπεξέργαστα δημητριακά και το ελαιόλαδο, αποτελεί την κύρια πηγή λιπιδίων στη διατροφή. Η κατανάλωση ψαριών και γαλακτοκομικών προϊόντων γίνεται σε μέτρια συχνότητα ενώ η πρόσληψη κόκκινου κρέατος είναι χαμηλή. Χαρακτηριστική είναι, επίσης, η μέτρια κατανάλωση οινοπνεύματος κυρίως με τη μορφή κρασιού και κατά τη διάρκεια των γευμάτων (Willett WC et al, 1995; Trichopoulou A and Lagiou P, ,1997). Με σκοπό να εκτιμηθεί καλύτερα ο βαθμός προσήλωσης των ατόμων στο πρότυπο της Μεσογειακής Διατροφής, οι Τριχοπούλου και συνεργάτες διαμόρφωσαν την κλίμακα της Μεσογειακής Διατροφής, μία κλίμακα 10 σημείων η οποία βασίζεται στα κύρια χαρακτηριστικά της Μεσογειακής Διατροφής (Trichopoulou et al, 2003).

Διαχρονικά, πληθώρα επιδημιολογικών μελετών έχει διερευνήσει τις πιθανές ευεργετικές ιδιότητες της Μεσογειακής Διατροφής στην εμφάνιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων και της θνησιμότητας από αυτά (Widmer R. J et al, 2015; Salas-Salvadó J. et al 2018). Η μελέτη των επτά χωρών ήταν από τις πρώτες μελέτες που ανέδειξαν τις ευεργετικές επιδράσεις της Μεσογειακής διατροφής στην υγεία. Οι συγγραφείς της μελέτης παρατήρησαν πως στους κατοίκους της Κρήτης, σε σύγκριση με κατοίκους άλλων ανεπτυγμένων χωρών, η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν χαμηλή ενώ είχαν σχετικά υψηλή πρόσληψη λιπιδίων. Η διατροφή τους περιείχε τα κύρια χαρακτηριστικά του προτύπου της Μεσογειακής Διατροφής, χωρίς να αποκλείει συγκεκριμένα τρόφιμα ή να είναι χαμηλή σε θερμιδική πρόσληψη (Salas-Salvadó J et al., 2018). Σύμφωνα με τις οικολογικές συσχετίσεις της μελέτης, ο Keys κατέληξε πως η προστατευτική δράση της παραδοσιακής Μεσογειακής διατροφής έναντι των καρδιαγγειακών νοσημάτων και άλλων παθήσεων οφείλεται κυρίως στην χαμηλή περιεκτικότητα κορεσμένων λιπαρών (Keys, 1986).

Στη μελέτη ΕΠΙΚ (EPIC, European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition ), μία Ευρωπαϊκή πολυκεντρική προοπτική επιδημιολογική μελέτη, με σκοπό την διερεύνηση του ρόλου βιολογικών, διατροφικών και περιβαλλοντικών παραγόντων στην αιτιολογία του καρκίνου και άλλων χρόνιων νοσημάτων, η προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή συσχετίστηκε με την ολική θνησιμότητα, την θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα και τις κακοήθειες νεοπλασίες. Συγκεκριμένα, σε δείγμα Ελλήνων συμμετεχόντων στη μελέτη, η αύξηση κατά δύο μονάδες στην κλίμακα της Μεσογειακής διατροφής βρέθηκε να σχετίζεται με στατιστικά σημαντική μείωση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα κατά 33 %, μετά από διόρθωση για πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες (HR0.67 , 95%CI 0.47 – 0.94). Ενδεικτικά, οι

διατροφικές αλλαγές που μπορεί να οδηγήσουν σε μια τέτοια αύξηση της κλίμακας της Μεσογειακής διατροφής είναι η σημαντική αύξηση της πρόσληψης μονοακόρεστων λιπιδίων σε σχέση με αυτή των κορεσμένων λιπαρών και η σημαντική μείωση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος (Trichopoulou et al, 2003). Μια παρεμβατική μελέτη η οποία παρείχε πρόσθετη τεκμηρίωση για την προστατευτική δράση της Μεσογειακής διατροφής, είναι η μελέτη Lyon Heart. Η μελέτη Lyon Heart, μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή, αποσκοπούσε στη διερεύνηση της επίδρασης της Μεσογειακής Διατροφής στην επανεμφάνιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων σε ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου. Στη μελέτη αυτή συμπεριλήφθηκαν ασθενείς ηλικίας κάτω των 70 ετών, οι οποίοι είχαν επιβιώσει από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Τα άτομα της ομάδας παρέμβασης ακολούθησαν ένα Μεσογειακό πρότυπο διατροφής ενώ τα άτομα της ομάδας ελέγχου ακολούθησαν μια Δυτικού τύπου διατροφή. Τα επανεμφανιζόμενα συμβάματα είχαν κατηγοριοποιηθεί σε εξής τρεις κατηγορίες: (α) δεύτερο μη θανατηφόρο περιστατικό εμφράγματος του μυοκαρδίου ή θάνατος από καρδιαγγειακό νόσημα, (β) επιπλέον του εμφράγματος και άλλα κυρίαρχα δευτερεύοντα περιστατικά όπως η ασταθής στηθάγχη ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και (γ) στην τρίτη κατηγορία περιλαμβάνονταν το δεύτερο έμφραγμα και νέο ήπιο σύμβαμα το οποίο όμως να απαιτεί νοσοκομειακή περίθαλψη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, παρουσιάστηκαν συνολικά 275 επανεμφανιζόμενα καρδιαγγειακά συμβάματα στο χρονικό διάστημα παρακολούθησης που διήρκεσε κατά μέσο όρο 46 μήνες. Δεδομένου πως η μελέτη αυτή αξιολόγησε τον ρόλο της Μεσογειακής διατροφής στη δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων, τα ευρήματα έδειξαν ότι η Μεσογειακή διατροφή δρα προστατευτικά στην επανεμφάνιση των καρδιαγγειακών συμβαμάτων που ανήκουν και στις τρεις κατηγορίες, ανεξάρτητα από το φύλο, την ηλικία, τις καπνισματικές συνήθειες, τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, τον αριθμό λευκοκυττάρων, τη χρήση ασπιρίνης και την αρτηριακή πίεση των συμμετεχόντων (Lorgeril et al., 1999). Η κλινική δοκιμή PREDIMED (PREvencion con DIeta MEDiterranea) είναι μια από τις μεγαλύτερες τυχαιοποιημένες μελέτες παρέμβασης για την πρωτογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων, η οποία έθεσε σαφώς τη Μεσογειακή διατροφή στην πρώτη γραμμή για την πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Στη μελέτη PREDIMED συμμετείχαν συνολικά 7447 άτομα, ηλικίας 55 με 80 ετών, τα οποία ήταν σε κίνδυνο να εμφανίσουν καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες, οι δύο εκ των οποίων ακολουθούσαν το Μεσογειακό

πρότυπο διατροφής αλλά με έμφαση σε διαφορετικό συστατικό της. Τα άτομα της πρώτης ομάδας παρέμβασης ακολουθούσαν το πρότυπο Μεσογειακής διατροφής με αυξημένη πρόσληψη έξτρα παρθένου ελαιόλαδου ενώ τα άτομα της δεύτερης ομάδας παρέμβασης ακολουθούσαν επίσης το πρότυπο Μεσογειακής διατροφής αλλά με αυξημένη πρόσληψη ξηρών καρπών. Τα άτομα της ομάδας ελέγχου δεν ακολουθούσαν κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο διατροφής, και δεν έλαβαν περαιτέρω διατροφικές συμβουλές εκτός από τη σύσταση για διατροφή χαμηλή σε λιπαρά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, στο χρονικό διάστημα περίπου 5 ετών σημειώθηκαν 288 καρδιαγγειακά συμβάματα (έμφραγμα του μυοκαρδίου, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο ή θάνατος από καρδιαγγειακά νοσήματα). Επίσης, βρέθηκε πως ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων μειώθηκε κατά 30 % (95% CI 8% - 46%) για την ομάδα παρέμβασης με την αυξημένη πρόσληψη ελαιολάδου και κατά 28% (95% CI 4% - 46%) για την ομάδα παρέμβασης με την αυξημένη πρόσληψη ξηρών καρπών (Estruch et al., 2013).

Σε πρόσφατη μετα-ανάλυση, η οποία βασίστηκε σε 26 προοπτικές ή αναδρομικές μελέτες, διερευνήθηκε η σχέση της προσήλωσης στη Μεσογειακή διατροφή με την εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα μεταξύ υγιών ατόμων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, βάσει των 11 μελετών που παρείχαν δεδομένα για την εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο, την ισχαιμική καρδιοπάθεια και το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, φάνηκε πως η υψηλή προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με 30% μικρότερο κίνδυνο των παραπάνω καρδιαγγειακών συμβαμάτων, συγκριτικά με τη χαμηλή προσήλωση (95% CI 20% - 38%) (Rosato V et al., 2017). Η προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή σε σχέση με τη θνησιμότητα ή την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων διερευνήθηκε επίσης στη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των Grosso και συνεργατών (Grosso et al, 2015). Για τη μετα-ανάλυση συλλέχθηκαν δεδομένα για την εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα από μελέτες παρατήρησης και μελέτες παρέμβασης. Βάσει της ανάλυσης για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων, που βασίστηκε σε 14 προοπτικές μελέτες, τα αποτελέσματα έδειξαν πως η υψηλή προσήλωση στο Μεσογειακό πρότυπο διατροφής σχετίζεται με 27% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων ( 95% CI 20% - 34%) . Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από την ανάλυση 16 προοπτικών μελετών που παρείχαν πληροφορίες για τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, παρατηρήθηκε πως η υψηλή

προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με 25% μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (95% CI 17% - 32%) (Grosso et al,2015) .

❖ Κατανάλωση τροφίμων φυτικής προελεύσεως και καρδιαγγειακά νοσήματα

*Φρούτα και Λαχανικά*

Τα φρούτα και τα λαχανικά περιέχουν πολλά συστατικά όπως οι φυτικές ίνες, οι αντιοξειδωτικές ουσίες όπως οι βιταμίνες C και E, το β-καροτένιο και άλλα καροτενοειδή, το σελήνιο, ο ψευδάργυρος, τα φλαβονοειδή και το κάλιο στα οποία ενδέχεται να οφείλεται η προστατευτική επίδραση των φρούτων και λαχανικών στην πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων (Eman and Gordon, 2017; Witztum, 1994). Μεταξύ των πιθανολογούμενων βιολογικών μηχανισμών δράσης των συστατικών αυτών είναι η αντιοξειδωτική δράση και μείωση του οξειδωτικού στρες, η βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, η μείωση της αρτηριακής πίεσης και η βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη (Committee on Diet and Health, National Research Council, 1989; WHO, 2003). Επίσης, τα φρούτα και τα λαχανικά χαρακτηρίζονται από χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα και η συνεισφορά τους στη διατροφή ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με την ποσότητα των μερίδων που καταναλίσκονται. Η ευεργετική δράση επομένως μίας διατροφής πλούσιας σε φρούτα και λαχανικά πιθανά να οφείλεται στη δράση ενός συνδυασμού μικροσυστατικών, φυτοχημικών και φυτικών ινών

Ο ΠΟΥ συστήνει την κατανάλωση τουλάχιστον 400 γραμμαρίων φρούτων και λαχανικών ημερησίως. Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες παρατήρησης, συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις, η κατανάλωση τους σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με την εμφάνιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων. Ενδεικτικά, στην μελέτη EPIC, παρατηρήθηκε πως οι συμμετέχοντες που κατανάλωναν πάνω από 569 γραμμάρια φρούτων και λαχανικών ημερησίως είχαν κατά 15% μειωμένο κίνδυνο θανάτου από τα καρδιαγγειακά νοσήματα (HR 0.85, 95 % CI 0.77 – 0.93), σε σχέση με εκείνους που κατανάλωναν λιγότερο από 249 γραμμάρια την ημέρα. Ωστόσο, όταν διερευνήθηκε ξεχωριστά η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, μόνο η υψηλή πρόσληψη λαχανικών συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα (HR 0.78, 95% CI 0.71 - 0.87) ( Leenders et al., 2014). Η σχέση της

κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών με την εμφάνιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων διερευνήθηκε σε μια μετα-ανάλυση, η οποία συμπεριέλαβε 9 προοπτικές μελέτες (He F J et al, 2006). Η μετα-ανάλυση αυτή αποσκοπούσε στη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της πρόσληψης των φρούτων και λαχανικών με την εμφάνιση αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου. Συνολικά μελετήθηκαν 257.551 συμμετέχοντες και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της σημειώθηκαν 4917 περιστατικά αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου. Η κατανάλωση των φρούτων και των λαχανικών κατηγοριοποιήθηκε σε τρεις ομάδες ανάλογα με την ημερήσια μερίδα και κατ' επέκταση έγινε σύγκριση της μεγαλύτερης κατηγορίας σε σχέση με τη μικρότερη. Βάσει των αποτελεσμάτων της μετα-ανάλυσης, τα άτομα που κατανάλωναν τρεις με πέντε μερίδες φρούτων και λαχανικών ημερησίως είχαν 11% μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (95% CI 3% - 17%,) ενώ εκείνα που κατανάλωναν περισσότερο από πέντε μερίδες την ημέρα είχαν 26% μικρότερο κίνδυνο (95% CI 21% - 31%), συγκριτικά με τα άτομα που κατανάλωναν λιγότερο από 3 μερίδες ημερησίως. Οι σχέσεις που παρατηρήθηκαν ήταν ανεξάρτητες από το φύλο, τη διάρκεια της παρακολούθησης, τη μέθοδο της διατροφικής αξιολόγησης, και τον τύπο του εγκεφαλικού (He F J et al, 2006). Στη μετα-ανάλυση των Wang και συνεργατών διερευνήθηκε η σχέση της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών με τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η μετα-ανάλυση συμπεριέλαβε 16 προοπτικές μελέτες, εκ των οποίων οι 4 από αυτές παρείχαν πληροφορίες σχετικά με τη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών και οι 12 από αυτές παρείχαν στοιχεία για τη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών ξεχωριστά. Βάσει της ανάλυσης των 4 μελετών με συνδυασμένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, μελετήθηκαν 469.551 άτομα και σημειώθηκαν 6893 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η συνδυασμένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών φάνηκε πως σχετίζεται με 4 % μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα (95% CI 1% - 8% ). Επίσης, κατά την ανάλυση 6 μελετών που παρείχαν στοιχεία αποκλειστικά για την κατανάλωση φρούτων, μελετήθηκαν 677. 674 άτομα και σημειώθηκαν 9.744 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η κατανάλωση των φρούτων φάνηκε να σχετίζεται επίσης με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (HR 0.95, 95%CI 0.91- 1.00). Τέλος, από 6 μελέτες συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν πληροφορίες σχετικά με την αποκλειστική κατανάλωση λαχανικών (677. 674 συμμετέχοντες, 9744 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα) και βάσει των αποτελεσμάτων φάνηκε και πως η

κατανάλωση των λαχανικών σχετίζεται με 4% μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα (95% CI 1% - 7%) ( Wang X et al., 2014).

#### *Δημητριακά ολικής άλεσης*

Η κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης έχει φανεί να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων (Pereira et al.,2004; Huang et al 2015). Τα δημητριακά ολικής άλεσης αποτελούν πηγές φυτικών ινών και άλλων συστατικών με ευεργετική δράση που σχετίζονται μεταξύ άλλων με τη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ και την αναστολή της συστηματικής φλεγμονής (Qi and Hu, 2006; Qi et al,2006; Harland et al.,2008). Στη προοπτική μελέτη ARIC (Atherosclerosis Risk in Communities) διερευνήθηκε η σχέση των δημητριακών ολικής άλεσης με την εμφάνιση στεφανιαίας νόσου και ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου σε 11.940 συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες κατά την έναρξη της μελέτης είχαν ιστορικό στεφανιαίας νόσου ή εγκεφαλικού επεισοδίου. Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης τους, η οποία διήρκησε 11 έτη, σημειώθηκαν 867 θάνατοι από κάθε αιτία, 535 από στεφανιαία νόσο και 270 από εγκεφαλικό επεισόδιο, εκ των οποίων οι 214 ήταν από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η αυξημένη πρόσληψη δημητριακών ολικής άλεσης φάνηκε να σχετίζεται με 28% μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου ( HR 0.72, 95% CI 0.53 - 0.97). Η κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης επίσης παρατηρήθηκε να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου, ωστόσο η σχέση αυτή ήταν μη στατιστικά σημαντική ( HR 0.75, 95%CI 0.46 -1.22) (Steffen et al., 2003). Η σχέση μεταξύ της πρόσληψης των φυτικών ινών και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα αξιολογήθηκε στη προοπτική μελέτη NIH (National Institutes of Health)-AARP Diet and Health Study. Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 219.123 άνδρες και 168.999 γυναίκες. Κατά το χρονικό διάστημα παρακολούθησης των συμμετεχόντων, το οποίο είχε διάρκεια 9 έτη, παρατηρήθηκαν συνολικά 20.126 θάνατοι στους άνδρες και 11.330 στις γυναίκες. Μεταξύ των ανδρών σημειώθηκαν 5248 θάνατοι συνολικά και μεταξύ των γυναικών σημειώθηκαν 2417 θάνατοι. Βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης, η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών που προέρχονται από τα δημητριακά σχετίζεται με 23% μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (RR 0.77, 95%CI 0.71 - 0.85) σε σχέση με τη χαμηλή πρόσληψη, αναφορικά για τους άνδρες. Παρομοίως, φάνηκε πως η αυξημένη κατανάλωση φυτικών ινών μπορεί να σχετίζεται επίσης με στατιστικά σημαντικά μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής

θνησιμότητας στις γυναίκες (RR 0.72, 95%CI 0.63 - 0.82) (Park et al., 2011). Δεδομένου πως τα αποτελέσματα της μελέτης NIH-AARP Diet and Health Study έχουν υποστηρίξει την αντίστροφη σχέση των φυτικών ινών με τον κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, στη πρόσφατη δημοσίευση του Huang και συνεργατών διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ της πρόσληψης τόσο των δημητριακών ολικής άλεσης όσο και των δημητριακών με φυτικές ίνες με τον κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα καθώς και από άλλες παθήσεις. Η μελέτη αυτή χρησιμοποίησε τα δεδομένα 367.442 συμμετεχόντων από τη μελέτη NIH-AARP Diet and Health Study, τα οποία εισήχθησαν στη μελέτη το 1995 και παρακολούθηθηκαν έως το 2009. Κατά τη διάρκεια των 14 ετών παρακολούθησης τους παρατηρήθηκαν 46.067 θάνατοι, εκ των οποίων οι 11,283 ήταν από καρδιαγγειακά νοσήματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η υψηλή κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με 17 % μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (HR 0.83, 95% CI 0.78 - 0.88). Ωστόσο όταν λήφθηκε υπόψη η πρόσληψη δημητριακών με φυτικές ίνες η αντίστροφη αυτή σχέση βρέθηκε μη στατιστικά σημαντική (HR 0.95, 95% CI 0.88 – 1.03) (Huang et al., 2015). Η σχέση μεταξύ των δημητριακών ολικής άλεσης και του κινδύνου εμφάνισης ή θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα αξιολογήθηκε σε μια ανάλυση των στοιχείων 10 προοπτικών μελετών. Στις 10 αυτές μελέτες παρατηρήθηκαν 26243 νέα περιστατικά ή θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα μεταξύ των 704.317 συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση, έδειξαν πως η υψηλή πρόσληψη δημητριακών ολικής άλεσης σχετίζεται με 16% μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων, σε σχέση με τη χαμηλότερη πρόσληψη (RR 0.84, 95% CI 0.80 - 0.87). Η κατανάλωση 90 γραμμαρίων ημερησίως δημητριακών ολικής άλεσης φάνηκε επίσης να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 22% μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων (RR 0.78, 95% CI 0.73 - 0.85) (Aune D. et al., 2016). Το 2017 στη μετα-ανάλυση των Zhang και συνεργατών, αξιολογήθηκε η σχέση μεταξύ της πρόσληψης δημητριακών ολικής άλεσης και της θνησιμότητας από κάθε αιτία και από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η μετα-ανάλυση αυτή περιελάμβανε 19 προοπτικές μελέτες, εκ των οποίων οι 8 από αυτές διέθεταν δεδομένα σχετικά με τη πρόσληψη δημητριακών και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Στις 8 προοπτικές μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση, σημειώθηκαν 23.482 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα μεταξύ των 595.485 συμμετεχόντων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η υψηλή πρόσληψη δημητριακών ολικής άλεσης φάνηκε πως σχετίζεται



στατιστικά σημαντικά με 17% μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, συγκριτικά με τη χαμηλότερη πρόσληψη (RR, 0.83, 95%CI 0.79 – 0.86) (Zhang et al.,2017).

❖ Κατανάλωση τροφίμων ζωικής προελεύσεως και καρδιαγγειακά νοσήματα

Το κρέας, ανάλογα με την σύνθεση του ως προς τα λιπαρά, τη χοληστερόλη και την σύσταση του σε σίδηρο περιλαμβάνει δύο τύπους, το λευκό (π.χ. κοτόπουλο, γαλοπούλα) και το κόκκινο (π.χ. χοιρινό, βοδινό, αρνί). Το κόκκινο κρέας και τα πουλικά αποτελούν σημαντικές πηγές πρωτεϊνών υψηλής βιολογική αξίας, απαραίτητων αμινοξέων, βιταμινών και ιχνοστοιχείων (Micha R et al, 2012). Το κόκκινο κρέας καταλαμβάνει ένα σημαντικό ποσοστό της ημερήσιας ενεργειακής κατανάλωσης σε πολλούς πληθυσμούς, και φαίνεται πως τα τελευταία χρόνια η πρόσληψη του έχει αυξηθεί παγκοσμίως (Speedy AW , 2003; Delgado CL , 2003). Τις τελευταίες δεκαετίες πολλοί ερευνητές έχουν αναπτύξει μεγάλο ενδιαφέρον για την εκτίμηση πιθανών αρνητικών επιδράσεων της κατανάλωσης του στην υγεία. Η επεξεργασία του κρέατος μέσω της προσθήκης άλατος, χημικών συντηρητικών ή και άλλων πρόσθετων με σκοπό να διατηρείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να βελτιώνεται ως προς τη γεύση, το χρώμα και την ποιότητα του, καθιστά το επεξεργασμένο κρέας πηγή αυξημένης πρόσληψης άλατος και νιτρωδών συγκριτικά με το μη επεξεργασμένο κρέας (Wolk A, 2016). Το κόκκινο κρέας σε σχέση με το επεξεργασμένο διαφέρουν σημαντικά ως προς τη διατροφική τους σύνθεση και συγκεκριμένα την ενεργειακή τους πυκνότητα, τη σύνθεση τους ως προς τα λιπαρά, την περιεκτικότητα τους σε αλάτι, σίδηρο ή διάφορα πρόσθετα όπως τα νιτρώδη και τις διαφορετικές μεθόδους προετοιμασίας τους. Συνεπώς οι πιθανές διαφορές της επίδρασής τους στον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου ή αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου έχουν αξιολογηθεί συστηματικά (Micha et al, 2010; Kim et al., 2017; Zhong VW et al., 2020). Δεδομένου πως τα περισσότερα επιδημιολογικά δεδομένα υποστηρίζουν τη θετική συσχέτιση της κατανάλωσης του επεξεργασμένου κρέατος με την ανάπτυξη και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, δεν ισχύει το ίδιο με την κατανάλωση του κόκκινου κρέατος όπου τα στοιχεία είναι αμφιλεγόμενα (McAfee A et al, 2009).

Στη μελέτη των Hu και συνεργατών (Hu et al, 1999), με βάση τα δεδομένα της Nurses's Health Study στην οποία συμμετείχαν 80.082 γυναίκες ηλικίας 34-59 ετών

χωρίς καρδιαγγειακά νοσήματα, διερευνήθηκε η σχέση του κόκκινου κρέατος με τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Κυρίαρχη έκβαση της μελέτης αποτέλεσε το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Στα 14 έτη παρακολούθησης σημειώθηκαν 939 περιστατικά στεφανιαίας νόσου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η αύξηση κατά μια μερίδα ημερησίως της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος (συμπεριλαμβανομένου και του επεξεργασμένου) φάνηκε να σχετίζεται θετικά αλλά στατιστικά μη σημαντικά με τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου (RR 1.09, 95% CI 0.91 - 1.30), λαμβάνοντας υπόψη ως συγχυτικούς παράγοντες τις καπνισματικές συνήθειες, τον Δείκτη Μάζας Σώματος και την κατανάλωση αλκοόλ. Θετική αλλά μη στατιστικά σημαντική σχέση βρέθηκε επίσης η σχέση μεταξύ του κινδύνου στεφανιαίας νόσου και της κατανάλωσης υψηλών σε λιπαρά γαλακτοκομικών προϊόντων (RR 1.04, 95% CI 0.96 - 1.12). Αντίθετα, η κατανάλωση πουλερικών και ψαριών φάνηκε να σχετίζεται αντίστροφα με τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου αλλά η σχέση αυτή ήταν μη στατιστικά σημαντική (Hu et al, 1999). Στη προοπτική μελέτη των Fraser και συνεργατών (Fraser et al, 1999) μελετήθηκε η σχέση της κατανάλωσης χοιρινού κρέατος με τον κίνδυνο εμφάνισης εμφράγματος του μυοκαρδίου. Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 13.857 άνδρες και 20.341 γυναίκες μέσης ηλικίας, οι οποίοι κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τις διατροφικές τους συνήθειες και συγκεκριμένα βάσει της κατανάλωσης κρέατος. Για το λόγο αυτό, η πρώτη κατηγορία περιελάμβανε άτομα που δεν κατανάλωναν καθόλου τρόφιμα ζωικής προέλευσης, η δεύτερη κατηγορία περιελάμβανε τα άτομα εκείνα που κατανάλωναν ψάρι και πουλερικά λιγότερο από μια φορά την εβδομάδα, και η τρίτη κατηγορία περιελάμβανε άτομα που κατανάλωναν τα παραπάνω τρόφιμα περισσότερο από μία φορά την εβδομάδα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η κατανάλωση χοιρινού κρέατος (> 3 φορές /εβδομάδα) φάνηκε να σχετίζεται με 2.31 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης εμφράγματος του μυοκαρδίου αναφορικά για τους άνδρες (95% CI 1.11 - 4.78). Ωστόσο, όσον αφορά τις γυναίκες, η σχέση αυτή φάνηκε να είναι μη στατιστικά σημαντική (RR 0.76, 95% CI 0.37 - 1.56) (Fraser et al, 1999).

Στη προοπτική μελέτη των Kelemen και συνεργατών (Kelemen et al., 2005) μελετήθηκε η σχέση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος με τον κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν 29.017 γυναίκες, οι οποίες δεν αντιμετώπιζαν κάποιο καρδιαγγειακό νόσημα. Βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης, στο χρόνο παρακολούθησης τους (475.755

ανθρωποέτη) παρατηρήθηκαν 739 θάνατοι από στεφανιαία νόσο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η ισοθερμιδική αντικατάσταση τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες από το κόκκινο κρέας φάνηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 44 % μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο (σύγκριση υψηλής με χαμηλή κατανάλωση κρέατος) (RR 1.44, 95%CI 1.06 - 1.94) (Kelemen et al., 2005). Σε πρόσφατη μελέτη, η οποία αξιοποίησε τα δεδομένα 53.553 γυναικών ηλικία 30-55 ετών της προοπτικής μελέτης Nurses's Health Study και 27.916 ανδρών ηλικίας 40-75 ετών της προοπτικής μελέτης Health Professionals Follow up, αξιολόγησε τη σχέση των αλλαγών στη κατανάλωση κόκκινου κρέατος με την ολική και ειδική κατά αιτία θνησιμότητα (Zheng et al, 2019). Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης των γυναικών (804.685 ανθρωποέτη) στη Nurses' Health Study εντοπίστηκαν 8426 θάνατοι, εκ των οποίων οι 1774 ήταν από καρδιαγγειακά νοσήματα. Στη περίοδο παρακολούθησης των ανδρών (409073 ανθρωποέτη) στη μελέτη Health Professional Follow up παρατηρήθηκαν 5593 θάνατοι, εκ των οποίων οι 1754 ήταν από καρδιαγγειακά νοσήματα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η αύξηση στην κατανάλωση του επεξεργασμένου κρέατος κατά 1 μερίδα ημερησίως (28 γραμμάρια) σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 19% μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ( HR 1.19, 95%CI 1.03-1.38). Ωστόσο, η σχέση μεταξύ της μεταβολής στην πρόσληψη του μη επεξεργασμένου κρέατος και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν ασθενέστερη και μη στατιστικά σημαντική (Zheng et al, 2019).

Σε μετα-ανάλυση, η οποία περιλάμβανε έξι προοπτικές μελέτες με 329.495 συμμετέχοντες και 10.630 περιστατικά αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, διερευνήθηκε η σχέση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος με τον κίνδυνο εμφάνισης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (Kaluzza et al. , 2012). Κατά την ανάλυση των μελετών, αξιοποιήθηκαν οι πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση φρέσκου κόκκινου κρέατος, επεξεργασμένου και της συνδυαστικής κατανάλωσης τους. Η κατανάλωση κρέατος είχε την έκφραση της ημερήσιας μερίδας, η οποία για το επεξεργασμένο κρέας ήταν ίση με 50 γραμμάρια ενώ για το φρέσκο κρέας και το σύνολο τους ήταν ίση με 100-120 γραμμάρια. Βάσει των αποτελεσμάτων της μετα-ανάλυσης, η αύξηση κατά μία μερίδα της κατανάλωσης φρέσκου κρέατος καθώς και του κρέατος συνολικά βρέθηκε να σχετίζεται με 11% μεγαλύτερο κίνδυνο αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (95%CI 3%-20; 6% -16% , αντίστοιχα). Η αύξηση κατά μία

μερίδα της κατανάλωσης επεξεργασμένου κρέατος φάνηκε επίσης να σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, με το ποσοστό να ισούται με 13% (95%CI 3% - 24%) (Kaluza et al. , 2012) Σε ακόμη μια μετα-ανάλυση, η οποία διεξήχθη το 2015, παρατηρήθηκε θετική σχέση μεταξύ του κινδύνου θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα και της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος. Η μετα-ανάλυση περιελάμβανε 17 προοπτικές μελέτες, εκ των οποίων οι 12 παρείχαν δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση κόκκινου κρέατος και τον αριθμό θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, έγινε ανάλυση ξεχωριστά για την επίδραση της κατανάλωσης μη επεξεργασμένου και επεξεργασμένου κρέατος. Η σχέση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα με την κατανάλωση μη επεξεργασμένου κρέατος διερευνήθηκε σε 6 μελέτες, με σύνολο συμμετεχόντων 947.015. Συνολικά σημειώθηκαν 22.222 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα. Βάσει των αποτελεσμάτων, η αύξηση κατά μια μονάδα της κατανάλωσης μη επεξεργασμένου κρέατος φάνηκε να σχετίζεται μη στατιστικά σημαντικά με 6% μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (95%CI 12% - 28%). Στις υπόλοιπες 6 προοπτικές μελέτες μελετήθηκε η σχέση της κατανάλωσης του επεξεργασμένου κρέατος και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα. Μεταξύ των 1.195.947 ατόμων που συμμετείχαν στη μελέτη παρατηρήθηκαν 33.278 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η κατανάλωση επεξεργασμένου κρέατος συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με 15 % μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (95%CI 7% - 24%). (Wang X et al, 2015). Οι διαφορές και οι ομοιότητες μεταξύ του μη επεξεργασμένου και του επεξεργασμένου κρέατος μπορούν να προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες αναφορικά με τους πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων παρατηρούνται οι διαφορετικές σχέσεις με τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Και τα δύο περιέχουν περίπου παρόμοια σύσταση σε κορεσμένα λιπαρά οξέα και χοληστερόλη, επομένως είναι πιθανό αυτά τα συστατικά να μην ευθύνονται για τις διαφορές τους ως προς την επίδραση τους στον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Ωστόσο, η αυξημένη περιεκτικότητα του επεξεργασμένου κρέατος σε νάτριο μπορεί να ευθύνεται για ένα σημαντικό μέρος της παρατηρούμενης θετικής συσχέτισης του με τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου καθώς η αυξημένη πρόσληψη νατρίου σχετίζεται σταθερά με αυξημένα επίπεδα αρτηριακής πίεσης και μπορεί επίσης να αυξήσει και τις περιφερειακές αγγειακές αντιστάσεις. Επιπρόσθετα, η υψηλότερη ποσότητα νιτρωδών στο επεξεργασμένο κρέας και οι διαφορετικοί μέθοδοι προετοιμασίας και παρασκευής

τους μπορούν να αιτιολογήσουν περαιτέρω την ισχυρότερη σχέση (Micha R et al., 2012).

Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα έχουν φανεί πως οδηγούν σε αύξηση της LDL χοληστερόλης, η οποία αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης, όπως το κόκκινο κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, αποτελούν την κυριότερη πηγή κορεσμένων λιπαρών οξέων. Η σχέση των κορεσμένων λιπαρών οξέων με τον κίνδυνο εμφάνισης ή θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα μελετήθηκε σε μια πρόσφατη μετά-ανάλυση, η οποία περιελάμβανε 15 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης της μειωμένης πρόσληψης λιπαρών οξέων στην εμφάνιση ή θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα (Hooper L et al., 2020). Για τη διερεύνηση της παραπάνω σχέσης μελετήθηκαν 59.000 συμμετέχοντες, οι οποίοι ήταν ενήλικες με ή χωρίς καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση χαρακτηρίζονταν από παρεμβάσεις με πρόθεση να μειωθεί η πρόσληψη των λιπαρών οξέων ή γενικότερα την αλλαγή στη πρόσληψη των λιπιδίων της διατροφής επιτυγχάνοντας μείωση στη κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών. Τα αποτελέσματα αφορούσαν τη σύγκριση της ομάδας παρέμβασης (μειωμένη πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών) με την ομάδα ατόμων των οποίων η διατροφή ήταν η συνήθης ή χαρακτηριζόταν από υψηλή πρόσληψη σε κορεσμένα λιπαρά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, εκτιμήθηκαν 1096 θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα, ενώ από τους 53.300 συμμετέχοντες οι 4476 παρουσίασαν τουλάχιστον ένα καρδιαγγειακό επεισόδιο. Η μείωση των κορεσμένων λιπαρών δεν φάνηκε να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα (RR 0.95, 95% CI 0.80 - 1.12). Αντίθετα, η μειωμένη πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών φάνηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων (RR 0.79, 95% CI 0.66 - 0.93). Βάσει των αποτελεσμάτων υποστηρίζεται, επίσης, πως η μείωση στη πρόσληψη των κορεσμένων λιπαρών οξέων οδηγεί σε μείωση της χοληστερόλης ορού, η οποία κατ' επέκταση μπορεί να ευθύνεται για τη μειωμένη εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων (Hooper L et al., 2020). Η μετα-ανάλυση των Siri Tarino και συνεργατών (Siri Tarino et al, 2010) περιελάμβανε 21 προοπτικές μελέτες, εκ των οποίων 16 παρείχαν εκτιμήσεις για τη στεφανιαία νόσο και 8 για το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Τα δεδομένα αφορούσαν 347.747 υγιείς ενήλικες. Από τους συμμετέχοντες, οι 11.006 ανέπτυξαν καρδιαγγειακό νόσημα. Η

αξιολόγηση της διατροφικής πρόσληψης στις επιλεγμένες μελέτες περιελάμβανε είτε τήρηση διατροφικού ημερολογίου με πολλαπλές καταγραφές κατανάλωσης τροφίμων ή μεθόδους ανάκλησης όπως η ανάκληση 24ώρου και το ερωτηματολόγιο συχνότητας τροφίμων. Επίσης, η σύγκριση γινόταν με τα αυξημένα επίπεδα κορεσμένων λιπιδίων ή ανά μονάδα πρόσληψης τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, φάνηκε πως η πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων δεν σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τα καρδιαγγειακά νοσήματα (RR 1.00, 95% CI 0.89 - 1.11). Η μη στατιστικά σημαντική σχέση φάνηκε πως παρουσιάζεται και στις αναλύσεις κατά ομάδες, με εκβάσεις τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαία νόσου και αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου αντίστοιχα. ( Siri Tarino et al, 2010). Στις μελέτες παρατήρησης, οι συμμετέχοντες έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν εκείνοι τη διατροφή τους, η οποία στα πλαίσια των μελετών αυτών παρακολουθείται κατά την έναρξη ή και κατά τη διάρκεια στο χρόνο παρακολούθησης. Οι συμμετέχοντες που καταναλώνουν υψηλή ποσότητα κορεσμένων λιπαρών οξέων, συνήθως προσλαμβάνουν μικρότερες ποσότητες από άλλα θρεπτικά συστατικά όπως οι υδατάνθρακες, τα ακόρεστα λιπαρά οξέα ή και τα δύο ώστε να διατηρηθεί η ενεργειακή τους πρόσληψη. Αντίθετα, εκείνοι που προσλαμβάνουν χαμηλότερα ποσά κορεσμένων λιπαρών, καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες από τους υδατάνθρακες ή τα ακόρεστα λιπαρά οξέα. Δεδομένου της διαφορετικής μεταβολικής επίδρασης των υδατανθράκων και των ακόρεστων λιπαρών οξέων, η διερεύνηση της επίδρασης της υψηλής και χαμηλής πρόσληψης κορεσμένων λιπαρών είναι απαραίτητο να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την αντικατάσταση τους από άλλα μακροθρεπτικά συστατικά. Βάσει αυτών, υποστηρίζεται πως οι μετα-αναλύσεις των προοπτικών μελετών, οι οποίες στοχεύουν στη διερεύνηση της σχέσης των κορεσμένων λιπαρών με τα καρδιαγγειακά νοσήματα, δεν λαμβάνουν υπόψη την αντικατάσταση των κορεσμένων λιπαρών από άλλα θρεπτικά συστατικά με αποτέλεσμα να καταλήγουν λανθασμένα σε απουσία σημαντικής συσχέτισης (Sacks F.M. et al, 2017).

Το 2016 οι Wang και συνεργάτες διερεύνησαν τη σχέση των λιπιδίων της διατροφής με την ολική θνησιμότητα και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, συνδυάζοντας δεδομένα από δύο μεγάλες προοπτικές μελέτες, τη Nurses' Health Study και τη μελέτη Health Professionals Follow-up. Ο πληθυσμός της μελέτης επομένως αποτελούνταν από 83.349 γυναίκες και 42.884 άνδρες, οι οποίοι ήταν υγιείς στην αρχή των μελετών. Κατά τη διάρκεια των 32 ετών παρακολούθησης των συμμετεχόντων στη

Nurses's Health Study καταγράφηκαν 20.314 θάνατοι, ενώ κατά τη διάρκεια των 26 ετών παρακολούθησης στη μελέτη Health Professionals Follow-up σημειώθηκαν 12.990 θάνατοι. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, φάνηκε πως η αντικατάσταση ενός 5% της ενέργειας από κορεσμένα λιπαρά οξέα με 5% της ενέργειας από πολυακόρεστα λιπαρά οξέα σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (HR 0.72, 95%CI 0.65 - 0.80). Η αντικατάσταση με μονοακόρεστα λιπαρά οξέα επίσης φάνηκε να μειώνει τον κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, όμως η σχέση ήταν μη στατιστικά σημαντική (HR 0.96 , 95%CI 0.84 - 1.09) (Wang D. et al, 2016).

❖ Πρόσληψη χλωριούχου νατρίου (αλάτι) και καρδιαγγειακά νοσήματα

Η αυξημένη πρόσληψη νατρίου έχει σταθερά συσχετισθεί με αυξημένες τιμές αρτηριακής πίεσης (WHO 2012) και ένας αριθμός προοπτικών μελετών και τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών υποστηρίζει την ευεργετική επίδραση της ελάττωσης νατρίου στα επίπεδα αρτηριακής πίεσης και τον μακροχρόνιο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου (He et al, 2013, Aburto et al, 2013). Πρόσφατα, οι National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM) έθεσαν τα 2.3 γραμμάρια την ημέρα ως την ημερήσια πρόσληψη νατρίου που σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο χρόνιων νοσημάτων (NASEM, 2019) καθώς και η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η πρόσληψη 2 γραμμαρίων την ημέρα αποτελεί ασφαλές και επαρκές επίπεδο ημερήσιας πρόσληψης (EFSA). Μεταξύ των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση πρόσληψης νατρίου/άλατος από τη διατροφή περιλαμβάνονται ανακλήσεις 24ώρου, ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων καθώς και η πιο αξιόπιστη μέτρηση των επιπέδων του ηλεκτρολύτη σε ούρα 24ώρου (Grillo et al, 2019). Οι μεγάλες κλινικές δοκιμές, που έχουν αξιολογήσει την επίδραση της μείωσης νατρίου στην αρτηριακή πίεση, είναι συνήθως βραχυπρόθεσμης παρακολούθησης (διάρκεια μικρότερη των έξι μηνών). Στην τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή των Sacks και συνεργατών, οι 412 συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα, δηλαδή την ομάδα ελέγχου, τα άτομα κατανάλωναν μια συνηθισμένη διατροφή ενώ στη δεύτερη ομάδα, την ομάδα παρέμβασης, οι συμμετέχοντες ακολουθούσαν την διαίτα DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension). Η διατροφή της παρέμβασης DASH βασιζόταν κυρίως στην

κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και χαμηλών σε λιπαρά γαλακτοκομικών προϊόντων ενώ η διατροφή στην ομάδα ελέγχου βασιζόταν κυρίως σε τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια, χοληστερόλη, κόκκινο κρέας και σάκχαρα. Επίσης, και στις δύο ομάδες, αξιολογήθηκε η υψηλή, η μέτρια και η χαμηλή πρόσληψη νατρίου για διάστημα των τριάντα ημερών. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν πως η μείωση της πρόσληψης νατρίου οδήγησε σε στατιστικά σημαντική μείωση της συστολικής και διαστολικής πίεσης, τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο και στην ομάδα παρέμβασης. Ενδεικτικά, η μείωση από την υψηλή πρόσληψη στην μέτρια πρόσληψη νατρίου οδήγησε σε μέση μείωση της συστολικής πίεσης κατά 2.1 mm Hg στην ομάδα ελέγχου και κατά 1.3 mm Hg στην ομάδα παρέμβασης. Η μείωση από την μέτρια πρόσληψη νατρίου στη χαμηλή πρόσληψη οδήγησε σε μέση μείωση της συστολικής πίεσης κατά 4.6 mm Hg και 1.7 mm Hg στα άτομα της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης αντίστοιχα. Σε κάθε επίπεδο πρόσληψης νατρίου, η διαίτα DASH οδήγησε σε στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη συστολική πίεση σε σχέση με την συνηθισμένη διαίτα όπως επίσης και σε χαμηλότερη διαστολική πίεση όσον αφορά τη μέτρια και χαμηλή πρόσληψη νατρίου. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν πως ο συνδυασμός της χαμηλής πρόσληψης νατρίου και της διαίτας DASH οδηγεί σε μεγαλύτερη μείωση της συστολικής και διαστολικής πίεσης συγκριτικά με τη διαίτα DASH ή τη μειωμένη πρόσληψη νατρίου ξεχωριστά (Sacks et al, 2001). Μια επίσης σημαντική κλινική δοκιμή, (TOHP-II) με 2.382 συμμετέχοντες αξιολόγησε τις μακροχρόνιες επιδράσεις της μείωσης της πρόσληψης νατρίου στην αρτηριακή πίεση, με μέση διάρκεια παρακολούθησης τους 36 μήνες. Η δοκιμή αυτή αξιολόγησε συγχρόνως την απώλεια σωματικού βάρους. Η πρόσληψη νατρίου στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου στους 6 μήνες ήταν αντίστοιχα 2,5 g/ημέρα και 3,7 g/ημέρα ενώ στους 36 μήνες ήταν αντίστοιχα 3,1 και 4,1 g/ημέρα. Η διαφορά στη συστολική πίεση μεταξύ των δύο ομάδων ήταν 2.9 mmHg στους 6 μήνες και 1.2mmHg στους 36 μήνες. Κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου, η μείωση της πρόσληψης νατρίου επίσης σχετίστηκε με μείωση στην εμφάνιση υπέρτασης κατά 39% στους 6 μήνες ( $p=0.04$ ), κατά 12 % στους 18 μήνες ( $p=0.28$ ) και κατά 18% ( $p=0.05$ ) στο τέλος της μελέτης (Smyth A et al.2015). Στη μελέτη INTERSALT, η οποία αξιολόγησε την πρόσληψη νατρίου μέσω της συλλογής ούρων 24ωρου σε 52 πληθυσμούς από 32 χώρες, παρατηρήθηκε μια ασθενής αλλά στατιστικά σημαντική θετική σχέση μεταξύ της μέσης πρόσληψης νατρίου και της αρτηριακής πίεσης ( $p=0.0446$ )(O'Donnell M et al., 2015). Συνεπώς, μπορεί να σημειωθεί πως υπάρχουν αρκετές ενδείξεις πως η υψηλή



πρόσληψη νατρίου σχετίζεται με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο. Ως εκ τούτου οι συστάσεις για την μείωση πρόσληψης αλατιού θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις διατροφικές οδηγίες σχετικά την υιοθέτηση ενός υγιεινού προτύπου διατροφής.

#### ❖ Πρόσληψη οινοπνεύματος και καρδιαγγειακά νοσήματα

Η κατάχρηση οινοπνεύματος αποτελεί παράγοντα κινδύνου για πληθώρα ανεπιθύμητων επιδράσεων στην υγεία, συμπεριλαμβανομένων της υπέρτασης, του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου, καρδιομυοπαθειών και καρδιακής αρρυθμίας. Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης αλκοόλ και στεφανιαίας και αγγειακής εγκεφαλικής νόσου είναι περίπλοκη. Εξαρτάται τόσο από το επίπεδο όσο και από «πρότυπο» κατανάλωσης. Υπάρχει μια θετική σχέση μεταξύ υψηλού επιπέδου κατανάλωσης οινοπνεύματος και του προτύπου επεισοδιακής κατανάλωσης («binge drinking», που ορίζεται ως 60 και άνω γραμμάρια οινοπνεύματος την ημέρα) με τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων. Η κατανάλωση σε χαμηλά επίπεδα απουσία επεισοδίων κατάχρησης μπορεί να συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακών συμβαμάτων (συνολική θνησιμότητα από καρδιαγγειακά, επίπτωση και θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο, επίπτωση και θνησιμότητα από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο) σε ορισμένα τμήματα του πληθυσμού. Ωστόσο, οι επιδράσεις αυτές τείνουν να εξαφανίζονται αν το πρότυπο κατανάλωσης χαρακτηρίζεται από επεισόδια υπερβολικής χρήσης. Διάφοροι μηχανισμοί έχουν προταθεί για την προστατευτική δράση της ήπιας/ χαμηλής προς μέτριας κατανάλωσης αλκοόλ, συμπεριλαμβανομένων των ευεργετικών επιδράσεων του οινοπνεύματος στα επίπεδα HDL χοληστερόλης, στο θρομβολυτικό προφίλ και τη συγκόλληση αιμοπεταλίων (WHO Global Atlas, 2011). Η πρόσληψη αλκοόλ με τη θνησιμότητα έχει περιγραφεί ως μια σχέση της μορφής J ή U, υποδευκνώντας χαμηλότερο κίνδυνο στα άτομα με χαμηλή ή μέτρια πρόσληψη συγκριτικά με εκείνα που δεν καταναλώνουν καθόλου αλκοόλ καθώς επίσης και μεγαλύτερο κίνδυνο στα άτομα με υψηλή πρόσληψη. Ενδεικτικά, η σχέση της πρόσληψης αλκοόλ και του κινδύνου θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα διερευνήθηκε σε μια διαχρονική μελέτη (longitudinal study), στην οποία συμμετείχαν 6.644 άνδρες και 8.010 γυναίκες ηλικία 25 με 98 ετών. Η διάρκεια παρακολούθησης των συμμετεχόντων ήταν τα 10.5 έτη και κατά την περίοδο αυτή σημειώθηκαν συνολικά 3187 θάνατοι, εκ των οποίων οι 729 ήταν από καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι πληροφορίες σχετικά με την πρόσληψη αλκοόλ συλλέχθηκαν σε δύο συναντήσεις με τους συμμετέχοντες, και ως αποτέλεσμα στο τέλος της μελέτης παρατηρήθηκαν οι

αλλαγές που έχουν συμβεί κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ των συναντήσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, μεταξύ των ατόμων που η κατανάλωση τους δεν άλλαξε κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, τα άτομα με πολύ χαμηλή πρόσληψη αλκοόλ (1 ποτό/εβδομάδα) είχαν αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο σε σχέση με τα άτομα με χαμηλή πρόσληψη (1-6 ποτά/εβδομάδα), ωστόσο η σχέση αυτή ήταν μη στατιστικά σημαντική (RR 1.32, 95% CI 0.97 - 1.79). Επίσης, παρατηρήθηκε πως τα άτομα που μείωσαν την πρόσληψη τους από χαμηλή σε πολύ χαμηλή εμφάνισαν αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο (RR 1.40, 95% CI 1.00 - 1.95), ενώ εκείνα που αύξησαν τη πρόσληψη από πολύ χαμηλή σε χαμηλή εμφάνισαν μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο (RR 0.71, 95% CI 0.44 - 1.14). Παρόλα αυτά καμία από τις παραπάνω σχέσεις δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική (Grønbaek M. et al., 2004). Μία ακόμη μετα-ανάλυση αξιολόγησε τη σχέση της πρόσληψης αλκοόλ με τη στεφανιαία νόσο (Yang et al., 2016). Η μετα-ανάλυση αυτή περιελάμβανε 18 προοπτικές μελέτες, με 214.340 συμμετέχοντες και 7756 περιπτώσεις στεφανιαίας νόσου. Η υψηλή πρόσληψη αλκοόλ, βρέθηκε να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου συγκριτικά με τη χαμηλή πρόσληψη (RR 0.62, 95% CI 0.56 - 0.68). Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης δόσης-απόκρισης, συγκριτικά με εκείνους που δεν καταναλώνουν αλκοόλ, τα άτομα με ημερήσια πρόσληψη 12g και 90g έχουν περίπου 25% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, αντίστοιχα (RR 0.75, 95% CI 0.70 - 0.80, για 12 γρ. ; RR 0.74, 95% CI 0.67 - 0.83, για 90γρ.) (Yang et al., 2016). Το 2017, σε μετα-ανάλυση προοπτικών μελετών, διερευνήθηκε η σχέση της κατανάλωσης αλκοόλ με τον κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας. Στη μετα-ανάλυση αυτή συμπεριλήφθηκαν 13 μελέτες με 355.804 συμμετέχοντες και 13.738 περιστατικά καρδιακής ανεπάρκειας. Η χαμηλή κατανάλωση αλκοόλ, δηλαδή η κατανάλωση 0.1 με 7 αλκοολούχα ποτά την εβδομάδα, φάνηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 14% μικρότερο κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας (95% CI 10%-19%). Επίσης, η μέτρια (7.1-14 ποτά/εβδομάδα), υψηλή (14.1-28 ποτά/εβδομάδα) ή πολύ υψηλή (>28 ποτά/εβδομάδα) κατανάλωση αλκοολούχων ποτών φάνηκε πως σχετίζεται μη στατιστικά σημαντικά με τον κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας. Αναφορικά με τη συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ, παρατηρήθηκε πως τα άτομα που καταναλώναν αλκοολούχα ποτά παλαιότερα είχαν μεγαλύτερο κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας σε σχέση με εκείνα που δεν είχαν

καταναλώσει ποτέ ή κατανάλωναν αλκοόλ περιστασιακά (RR, 1.22; 95% CI, 1.11–1.33) (Larsson et al., 2017).

### 1.1.2. Διατροφή και κακοήθεις νεοπλασίες

Οι κακοήθεις νεοπλασίες αποτελούν ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα δημόσιας υγείας παγκοσμίως. Σύμφωνα με το IARC (International Agency for Research on Cancer), το 2018 καταγράφηκαν 18.1 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις κακοήθων νεοπλασιών ανά τον κόσμο ενώ επίσης σημειώθηκαν 9.5 εκατομμύρια θάνατοι. Ο καρκίνος του πνεύμονα φαίνεται να ευθύνεται για το μεγαλύτερο ποσοστό των θανάτων από κακοήθεις νεοπλασίες (18.4%) ενώ το δεύτερο σε θνησιμότητα κακοήθες νεόπλασμα είναι ο καρκίνος του παχέος εντέρου (9.2%). Η εμφάνιση πολλών κακοήθων νεοπλασιών μπορούν να προληφθούν με την τροποποίηση αιτιολογικών περιβαλλοντικών παραγόντων κινδύνου, ένας εκ των οποίων είναι και η διατροφή (Wild CP et al., 2020).

#### ❖ Κατανάλωση τροφίμων φυτικής προέλευσης και κακοήθεις νεοπλασίες

Τα ευρήματα των επιδημιολογικών μελετών για τη σχέση μεταξύ των κακοήθων νεοπλασιών και της πρόσληψης δημητριακών ολικής άλεσης είναι αμφιλεγόμενα, με κάποιες μελέτες να υποστηρίζουν μια πιθανή αντίστροφη συσχέτιση, ενώ άλλες καμία. Ενδεικτικά, σε μια προοπτική μελέτη, η οποία διερεύνησε την κατανάλωση δημητριακών ολικής άλεσης με την θνησιμότητα από χρόνια νοσήματα σε άτομα μέσης ηλικίας, τα ευρήματα υποστήριζαν πως η πρόσληψη αυτών σχετίζεται αντίστροφα με τον κίνδυνο θανάτου από κακοήθεις νεοπλασίες (Huang et al, 2015). Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 367.442 άτομα, τα οποία εισηχθησαν στη μελέτη το 1995 και παρακολουθήθηκαν έως το 2009. Από τη μελέτη εξαιρέθηκαν άτομα που είχαν ήδη διαγνωστεί με καρκίνο. Κατά τη διάρκεια των 14 ετών παρακολούθησης, παρατηρήθηκαν 46.067 θάνατοι, εκ των οποίων οι 19.043 οφείλονταν σε κακοήθεις νεοπλασίες. Βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης, τα άτομα που βρίσκονταν στην υψηλότερη κατηγορία πρόσληψης δημητριακών με φυτικές ίνες συγκριτικά με εκείνους της χαμηλότερης κατηγορίας είχαν 15% μικρότερο κίνδυνο θανάτου από κακοήθεις νεοπλασίες( 95% CI 11% - 19%). Επίσης, η υψηλή πρόσληψη

δημητριακών ολικής άλεσης παρατηρήθηκε πως σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 8% μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρκίνο, λαμβάνοντας υπόψη την κατανάλωση δημητριακών με φυτικές ίνες ( 95%CI 1% - 12%) (Huang et al, 2015). Η μελέτη των Wu και συνεργατών (Wu et al, 2015), βάσει των δεδομένων για 74.341 γυναίκες από τη Nurses' Health Study και 43.744 ανδρών από τη μελέτη Health Professionals Follow up, διερεύνησε επίσης τη σχέση μεταξύ των δημητριακών ολικής άλεσης και της θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες. Κατά τη διάρκεια παρακολούθησης των γυναικών για 26 έτη παρατηρήθηκαν 15.106 θάνατοι, εκ των οποίων οι 5.964 ήταν από κακοήθεις νεοπλασίες. Κατά την παρακολούθηση των ανδρών για 24 έτη παρατηρήθηκαν 15.106 θάνατοι, εκ των οποίων οι 5.964 ήταν από καρκίνο. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η υψηλή πρόσληψη δημητριακών ολικής άλεσης σχετίζεται με τη θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες, ωστόσο η σχέση αυτή βρέθηκε μη στατιστικά σημαντική ( HR 0.97, 95% CI 0.91 - 1.04) (Wu et al, 2015). Η αντίστροφη αυτή σχέση μεταξύ των δημητριακών ολικής άλεσης και της θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες παρατηρήθηκε και σε μετα-ανάλυση έξι προοπτικών μελετών, με 34.346 θανάτους μεταξύ των 640.065 συμμετεχόντων. Βάσει των αποτελεσμάτων, η αύξηση της κατανάλωσης δημητριακών ολικής άλεσης κατά 90 γραμμάρια ημερησίως φάνηκε να σχετίζεται με 15 % μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες (95%CI 9% - 20%) (Aune D et al, 2016). Αναφορικά με τον κίνδυνο εμφάνισης κακοήθων νεοπλασιών, τα αποτελέσματα της μελέτης EPIC υποστήριξαν πως η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών (35 γραμμάρια ημερησίως) σε σχέση με την χαμηλή (15 γραμμάρια ημερησίως) σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με 42 % μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (Murphy N et al., 2012) . Σύμφωνα με μια μετα-ανάλυση δόσης απόκρισης, που περιελάμβανε 6 προοπτικές μελέτες και 7941 περιστατικά καρκίνου του παχέος εντέρου μεταξύ 774.806 συμμετεχόντων, η αύξηση κατά τρεις μερίδες ημερησίως (90 γραμμάρια/ημέρα) της κατανάλωσης δημητριακών ολικής άλεσης φάνηκε να σχετίζεται με 17% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (95% CI 11% - 22% ) (Aune D et al., 2011). Επομένως, το World Cancer Research Fund (WCRF) συστήνει την κατανάλωση 30 γραμμαρίων φυτικών ινών ημερησίως προερχόμενων από την διατροφή. Σύμφωνα με αυτό, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις πως τα δημητριακά ολικής άλεσης και τα τρόφιμα που περιέχουν φυτικές ίνες μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου.

❖ Κατανάλωση τροφίμων ζωικής προελεύσεως και κακοήθεις νεοπλασίες

Τα στοιχεία από μελέτες παρατήρησης και μετα-αναλύσεις υποστηρίζουν τη θετική συσχέτιση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος και του κινδύνου νόσησης από κακοήθεις νεοπλασίες. Αρχικά, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος έχει βρεθεί να σχετίζεται θετικά και στατιστικά σημαντικά με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου. Ενδεικτικά, σε μια προοπτική μελέτη, στην οποία συμμετείχαν 300.948 άτομα ηλικίας 50 με 71 ετών, διερευνήθηκε η σχέση της κατανάλωσης κρέατος με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου (Cross et al, 2010). Κατά την περίοδο της παρακολούθησης των συμμετεχόντων, η οποία διήρκεσε 7 έτη, παρατηρήθηκαν 2.719 περιπτώσεις καρκίνου του παχέος εντέρου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, τα άτομα που είχαν υψηλή κατανάλωση τόσο κόκκινου όσο και επεξεργασμένου κρέατος είχαν κατά 24% και 16% αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου αντίστοιχα, σε σχέση με τα άτομα που είχαν χαμηλή πρόσληψη (HR 1.24, 95% CI 1.09 - 1.42 ; HR1.16, 95% CI 1.01 - 1.32, αντίστοιχα). Επειδή η ομάδα του κόκκινου κρέατος περιελάμβανε και προϊόντα επεξεργασμένου κρέατος, έγινε η ανάλυση ξεχωριστά για το επεξεργασμένο και μη επεξεργασμένο κόκκινο κρέας. Τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια, με τη θετική σχέση να παρατηρείται μεταξύ της κατανάλωσης μη επεξεργασμένου κρέατος και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου, η οποία όμως ήταν μη στατιστικά σημαντική ( HR 1.13, 95% CI 0.98 - 1.30). Αντίθετα, φάνηκε πως η κατανάλωση λευκού κρέατος σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου, και συγκεκριμένα με 15 % μικρότερο κίνδυνο ( HR 0.85, 95% CI 0.76 - 0.97) (Cross et al, 2010). Η μελέτη του Xu και συνεργατών (Xu et al., 2012) διερεύνησε τη σχέση της κατανάλωσης του κόκκινου κρέατος με τον κίνδυνο αδενώματος του παχέος εντέρου. Στη μετα-ανάλυση αυτή συμπεριλήφθηκαν 21 μελέτες παρατήρησης, εκ των οποίων οι 7 ήταν προοπτικές μελέτες και μελέτες ασθενών μαρτύρων ενταγμένες σε προοπτικές μελέτες και οι υπόλοιπες 15 ήταν μελέτες ασθενών μαρτύρων. Στην ανάλυση δόσης-απόκρισης για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος και του κινδύνου εμφάνισης αδενώματος του παχέος εντέρου, αξιολογήθηκαν 9 μελέτες. Η αύξηση της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος κατά 100 γραμμάρια ημερησίως φάνηκε να σχετίζεται με 36 % μεγαλύτερο κίνδυνο αδενώματος του παχέος εντέρου (95%CI 17% - 58%). Στην ανάλυση κατά φύλο, επίσης, βρέθηκε θετική σχέση τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες, ωστόσο η

διαφορά ανά φύλο δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Στην ανάλυση για τη σχέση μεταξύ του επεξεργασμένου κρέατος και του κινδύνου εμφάνισης αδενώματος του παχέος εντέρου, αξιολογήθηκαν 7 μελέτες. Βάσει των αποτελεσμάτων, παρατηρήθηκε πως η αύξηση της κατανάλωσης επεξεργασμένου κρέατος κατά 50 γραμμάρια ημερησίως σχετίζεται θετικά και στατιστικά σημαντικά με τον κίνδυνο εμφάνισης αδενώματος του παχέος εντέρου (summary RR 1.28, 95% CI 1.03 - 1.60) (Xu et al., 2012).

Επίσης, στην μελέτη EPIC παρατηρήθηκε πως η κατανάλωση κόκκινου κρέατος (50 γραμμάρια ημερησίως) σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από κακοήθειες νεοπλασίες (HR 1.11, 95% CI 1.03 - 1.21) (Rohrmann S. et al., 2005). Σύμφωνα με το World Cancer Research Fund, τα έως τώρα δεδομένα υποστηρίζουν ισχυρές ενδείξεις για την αύξηση κινδύνου του παχέος εντέρου λόγω της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος (επεξεργασμένου ή μη). Οι πρόσφατες οδηγίες του Οργανισμού συστήνουν τη μείωση κατανάλωσης κόκκινου κρέατος σε λιγότερο από 350-500 γραμμάρια την εβδομάδα και την αποφυγή πρόσληψης επεξεργασμένου κρέατος. Σύμφωνα με το WCRF, η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου, μια σχέση που διαπιστώθηκε σε μετα-ανάλυση δόσης απόκρισης. Συγκεκριμένα σε μετα-ανάλυση 10 προοπτικών μελετών και συνολικό 14.589 περιστατικά καρκίνου του παχέος εντέρου παρατηρήθηκε πως η αύξηση της πρόσληψης των γαλακτοκομικών προϊόντων κατά 400 γραμμάρια ημερησίως σχετίζεται με 13% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (RR 0.87, 95% CI 0.83 - 0.90) (Vieira et al., 2017). Παρομοίως, η κατανάλωση γάλακτος συσχετίστηκε αντίστροφα με τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Ειδικότερα, σε μετα-ανάλυση 9 προοπτικών μελετών με συνολικό αριθμό 10.738 περιστατικών καρκίνου του παχέος εντέρου, βρέθηκε πως η κατανάλωση 200 γραμμαρίων γάλακτος ημερησίως σχετίζεται με 6% μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (RR 0.94, 95% CI 0.92 - 0.96) (Vieira et al., 2017).

Πρόσφατα αξιολογήθηκε η σχέση μεταξύ του γάλακτος και των προϊόντων του και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου μέσω μετα-ανάλυσης 29 μελέτες παρατήρησης, εκ των οποίων οι 15 ήταν προοπτικές μελέτες και οι υπόλοιπες 14 ήταν ασθενών μαρτύρων. Οι προοπτικές μελέτες συνολικά είχαν 1,371,848 συμμετέχοντες και 11.733 περιστατικά καρκίνου του παχέος με διάρκεια παρακολούθησης που κυμαινόταν από 4 έως 14.8 έτη. Οι μελέτες ασθενών μαρτύρων περιελάμβαναν 10.921 ασθενείς με καρκίνο του παχέος εντέρου και 13.398 μάρτυρες. Βάσει της ανάλυσης 9

προοπτικών μελετών ((1.003.303 συμμετέχοντες, 9118 περιστατικά καρκίνου του παχέος εντέρου), η υψηλή κατανάλωση γάλακτος ή γαλακτοκομικών προϊόντων, βρέθηκε να σχετίζεται με 18% (RR 0.82, 95% CI 0.76 - 0.88) και 20% (RR 0.80, 95% CI 0.70 - 0.91) μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου αντίστοιχα, συγκριτικά με τη χαμηλή πρόσληψη (Barrubés L et al., 2019).

#### ❖ Πρόσληψη οινοπνεύματος και κακοήθεις νεοπλασίες

Σύμφωνα με το WCRF υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις σχετικά με τον ρόλο της κατανάλωσης οινοπνεύματος στην αιτιολογία των κακοήθων νεοπλασιών. Συγκεκριμένα, η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της στοματικής κοιλότητας, οισοφάγου, και μαστού. Η κατανάλωση δύο ή περισσότερων αλκοολούχων ποτών την ημέρα φαίνεται να αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου. Παρόμοια, η υψηλότερη κατανάλωση οινοπνεύματος (45 γραμμάρια ημερησίως και άνω) σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του στομάχου και ήπατος. Η αιθανόλη στα αλκοολούχα ποτά φαίνεται πως συμβάλλει σημαντικά στην αιτιολογία του καρκίνου. Οι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί μέσω των οποίων η αιθανόλη επιδρά στην διαδικασία της καρκινογένεσης δεν είναι πλήρως κατανοητοί. Ωστόσο, ο μεταβολισμός της αιθανόλης σε ακεταλδεΐδη, η οποία έχει καρκινογόνες ιδιότητες, και η ενίσχυση της παραγωγής ελεύθερων ριζών αποτελούν μερικές από τις υποθέσεις του μηχανισμού. Ο κίνδυνος εξαρτάται κυρίως από τη διάρκεια έκθεσης στο αλκοόλ. Μεταξύ των κακοήθων νεοπλασιών, η κατανάλωση οινοπνεύματος έχει συσχετισθεί σημαντικά με τον καρκίνο του ήπατος και του μαστού (World Cancer Research Fund, 2018 ; Wild CP et al., 2020).

### 1.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την σχέση της διατροφής με την υγεία

#### ❖ Καπνιστικές συνήθειες

Παγκοσμίως το 2015, ο αριθμός των καπνιστών εκτιμήθηκε στα 1.1 δισεκατομμύρια άτομα, με το ποσοστό των ημερήσιων καπνιστών να κυμαίνεται στο 80%. Ο επιπολασμός του καπνίσματος είναι μεγαλύτερος στους άνδρες συγκριτικά με τις γυναίκες (25% για τους άνδρες, 5% για τις γυναίκες). Το κάπνισμα ευθύνεται για τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Ένας από τους βασικότερους τύπους καρκίνου με τον οποίο έχει συσχετισθεί είναι ο καρκίνος του πνεύμονα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, το κάπνισμα έχει φανεί να ευθύνεται για το 63% των θανάτων από καρκίνο

του πνεύμονα (Wild CP et al., 2020). Το κάπνισμα, επίσης, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων και συμβάλλει αρνητικά τόσο στην εξέλιξη της νόσου όσο και στην πρόγνωση των ασθενών. Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, το κάπνισμα ευθύνεται για το 10% των καρδιαγγειακών συμβαμάτων. Η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία, η αύξηση και η οξείδωση προ-αθηρογενετικών λιπιδίων καθώς και η μείωση της HDL χοληστερόλης αποτελούν μερικούς από τους μηχανισμούς, μέσω των οποίων το κάπνισμα συμβάλλει στη δημιουργία της αθηρογένεσης (Messner B and Bernhard D, 2014).

#### ❖ Κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες

Οι κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες συμβάλλουν στην εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από χρόνια νοσήματα. Αναφορικά με τις κακοήθεις νεοπλασίες, ο ρυθμός επίπτωσης τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες, φαίνεται να αυξάνεται περισσότερο στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες συγκριτικά με τις λιγότερο ανεπτυγμένες. Το 2018 ο αριθμός των νέων περιπτώσεων κακοήθων νεοπλασιών ήταν 18.1 εκατομμύρια παγκοσμίως, με το 44% να εμφανίζεται σε χώρες με πολύ υψηλό δείκτη ανάπτυξης (human development index), το 36%, 15% και 4% να εμφανίζονται σε χώρες με υψηλό, μέτριο και χαμηλό δείκτη ανάπτυξης, αντίστοιχα. Επίσης, έχει φανεί πως στις λιγότερο οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες οι καρκίνοι που οφείλονται σε λοιμογόνους παράγοντες εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα, ενώ αντίθετα στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες εμφανίζονται περισσότερο νεοπλασίες όπως καρκίνος του μαστού, του προστάτη, του παχέος εντέρου, του θυροειδή αδένος και του δέρματος. Σχετικά με τους δείκτες θνησιμότητας δεν υπάρχουν σαφή δεδομένα πως αυτοί διαφοροποιούνται ανάλογα με την οικονομική κατάσταση των χωρών. Ωστόσο, στις οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η οικονομική κατάσταση και οι συνθήκες διαβίωσης βελτιώνονται, εμφανίζεται μείωση των καρκίνων που οφείλονται σε λοιμογόνους παράγοντες και ταυτόχρονα αύξηση άλλων τύπων καρκίνου που παρατηρούνται στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες λόγω της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου. Εντός μιας χώρας, το οικονομικό επίπεδο των ατόμων επηρεάζει την εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες, οι οποίες φαίνεται να είναι μικρότερες μεταξύ των ατόμων υψηλού κοινωνικό-οικονομικού επιπέδου, λόγω έγκαιρης διάγνωσης και θεραπείας, μεγαλύτερης ευαισθητοποίησης και κατανόησης θεμάτων υγείας καθώς και καλύτερης πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας (Wild CP et al., 2020).



Οι κοινωνικο-οικονομικές ανισότητες επηρεάζουν σημαντικά την επίπτωση και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα φαίνεται πως έχει μειωθεί στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες τα τελευταία χρόνια και η επίπτωση φαίνεται να αυξάνεται στις λιγότερο οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες. Η αύξηση του πληθυσμού παγκοσμίως, η παγκοσμιοποίηση, και η αυξημένη έκθεση σε παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου όπως ακατάλληλες διατροφικές επιλογές, έχουν οδηγήσει στην αύξηση του επιπολασμού των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Η μη ελεγχόμενη παγκοσμιοποίηση, όπως για παράδειγμα η στοχευμένη σε παιδιά και εφήβους προώθηση τροφίμων υψηλής θερμιδικής αξίας, επιδρά αρνητικά στην εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων ( WHO Global Atlas, 2011).

#### ❖ Φυσική δραστηριότητα

Οι οδηγίες του ΠΟΥ αναφορικά με τη φυσική δραστηριότητα συστήνουν τουλάχιστον 150 λεπτά μέτριας άσκησης ή 75 λεπτά έντονης άσκησης την εβδομάδα. Η φυσική αδράνεια ορίζεται ως η μη επίτευξη αυτών των στόχων. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο επιπολασμός της φυσικής αδράνειας θεωρείται υψηλός και εκτιμάται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 24% (Wild CP et al., 2020). Η περιορισμένη φυσική δραστηριότητα έχει παρατηρηθεί να σχετίζεται αρνητικά με την εμφάνιση ή τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Τα άτομα που είναι λιγότερο φυσικά δραστήρια συγκριτικά με εκείνα που ασκούνται τουλάχιστον 30 λεπτά τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας έχουν 20% με 30% αυξημένο κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία. Επίσης, η φυσική δραστηριότητα έχει συσχετισθεί με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης ή θανάτου από στεφανιαία νόσο. Η φυσική άσκηση είναι σημαντική για τη διατήρηση του ενεργειακού ισοζυγίου, του σωματικού βάρους, του γλυκαιμικού και λιπιδαιμικού προφίλ καθώς και της ευαισθησίας του ατόμου στην ινσουλίνη (WHO Global Atlas, 2011). Σύμφωνα με την αναφορά του IARC, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις πως η φυσική δραστηριότητα σχετίζεται με μείωση του κινδύνου εμφάνισης κακοήθων νεοπλασιών όπως του καρκίνου του παχέος εντέρου, του μαστού και του ενδομητρίου (World Cancer Research Fund, 2018; Wild CP et al., 2020). Το μέγεθος μείωσης του κινδύνου κυμαίνεται από 10% μέχρι 20% για τους περισσότερους τύπους καρκίνου. Ενδεικτικά, τα αυξημένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας συγκριτικά με τα χαμηλά έχουν συσχετισθεί με 25% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα. Επιπρόσθετα, η σχέση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και του κινδύνου κακοήθων νεοπλασιών πιθανώς να οφείλεται στην επίδραση στο λιπώδη ιστό, σε

ενδογενείς ορμόνες του φύλου, μεταβολικούς παράγοντες, στην αντίσταση στην ινσουλίνη και τη διεργασία της χρόνιας λοίμωξης (Wild CP et al., 2020).

#### ❖ Παχυσαρκία

Η παχυσαρκία αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, η οποία τα τελευταία χρόνια αυξάνεται με ανησυχητικούς ρυθμούς τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Τα ευρήματα από τις επιδημιολογικές μελέτες παρατήρησης υποστηρίζουν τη σχέση μεταξύ του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας με τη νοσηρότητα και θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα. Η παχυσαρκία σχετίζεται ισχυρά με παράγοντες κινδύνου των καρδιαγγειακών νοσημάτων όπως η αυξημένη αρτηριακή πίεση, η αντίσταση στην ινσουλίνη, ο Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου II και η δυσλιπιδαιμία. Ο κίνδυνος στεφανιαίας νόσου και ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου έχει βρεθεί να αυξάνεται σταθερά με την αύξηση του Δείκτη Μάζας Σώματος (WHO Global Atlas, 2011) . Η παχυσαρκία έχει συσχετισθεί επίσης και με τον κίνδυνο εμφάνισης κακοήθων νεοπλασιών. Σύμφωνα με το WCRF, ενδεικτικά τα υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παγκρέατος, του ήπατος, του παχέος εντέρου, των ωοθηκών και του ενδομητρίου. Ωστόσο η αύξηση βάρους φαίνεται να έχει διττή φύση στον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού καθώς αυτή συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης μετεμμηνοπαυσιακού καρκίνου του μαστού και με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης προ-εμμηνοπαυσιακού καρκίνου του μαστού (World Cancer Research Fund, 2018).

## 2. Δεδομένα διατροφικής πρόσληψης

### 2.1. Πηγές διατροφικών πληροφοριών σε επίπεδο πληθυσμών

#### 2.1.1. Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμου (Food Balance Sheets)

Τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων, τα οποία συλλέγονται από τον Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών ανελλιπώς από το 1945, παρέχουν πληροφορίες σε επίπεδο χωρών αναφορικά με την παροχή τροφίμων (food supply) σε έναν συγκεκριμένο πληθυσμό. Τα δεδομένα αυτά, τα οποία αναφέρονται στην πρωτογενή παραγωγή μιας χώρας, εκτιμώνται λαμβάνοντας υπόψη την ετήσια παραγωγή προϊόντων στη χώρα, των εισαγόμενων και εξαγόμενων τροφίμων, τις απώλειες λόγω αποθήκευσης ή μεταφοράς, καθώς και την αξιοποίηση τους για μη διατροφικούς σκοπούς (π.χ. βιομηχανική χρήση). Τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων αποτελούν μια πολύτιμη πηγή πληροφοριών καθώς παρέχουν διαχρονικά στοιχεία σχετικά με την παροχή τροφίμων στον πληθυσμό μίας χώρας, και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε χώρες για τις οποίες δεν υπάρχουν άλλα διατροφικά στοιχεία διαθέσιμα. Επιπλέον, τα στοιχεία αυτά καθιστούν δυνατή τη διεξαγωγή διακρατικών και διαχρονικών συγκρίσεων. Τα στοιχεία διαιρούνται με τον συνολικό πληθυσμό της χώρας, και έτσι εκφράζονται σε κατά κεφαλήν παροχή τροφίμων ανά έτος. Με τη βοήθεια πινάκων συνθέσεως τροφίμων που έχει αναπτύξει ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας, τα στοιχεία τροφίμων ανάγονται σε στοιχεία παροχής ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών. Λόγω της φύσης των δεδομένων όμως, δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός των επιπέδων ετήσιας παροχής τροφίμων κατά φύλο, ηλικιακή ομάδα, ή κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο. Συνεπώς, τα στοιχεία που παρέχονται από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων διαθέτουν πληροφορίες σχετικά με την παροχή τροφίμων τα οποία προορίζονται για την κατανάλωση ενός πληθυσμού και δεν αποτιμούν την πραγματική πρόσληψη τροφίμων σε επίπεδο ατόμου (Naska et al, 2002; Elmadfa I et al, 2009 ).

### 2.1.2. Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών (Household Budget Surveys)

Οι Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών πραγματοποιούνται σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού από τις Στατιστικές Υπηρεσίες των χωρών. Συγκεκριμένα, Οι Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού συλλέγουν δεδομένα σχετικά με τη διαθεσιμότητα τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού. Από τα μέλη των νοικοκυριών που συμμετέχουν στις έρευνες, οι ερευνητές ζητούν να καταγράψουν, κυρίως σε ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου, το σύνολο των αγορασμένων τροφίμων, όπως επίσης και τα τρόφιμα που παράγονται εντός του νοικοκυριού και εκείνα που προσφέρονται στα μέλη ως δώρα. Η περίοδος καταγραφής κυμαίνεται κυρίως από 7 έως 14 ημέρες και η συλλογή δεδομένων ολοκληρώνεται εντός ενός έτους, με σκοπό να ληφθούν υπόψη οι εποχικές διακυμάνσεις στη διατροφική πρόσληψη. Η επίσκεψη από τους εκπαιδευμένους συνεντευκτές είναι συχνή με στόχο την ακριβή και ολοκληρωμένη καταγραφή των δεδομένων. Επιπλέον, συλλέγονται ταυτόχρονα δημογραφικά και κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των μελών του κάθε νοικοκυριού, ώστε να επιτραπεί η αξιολόγηση της επίδρασης τους στις διατροφικές επιλογές (Trichoroulou A, 1992). Τα στοιχεία από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών είναι συγκρίσιμα μεταξύ των χωρών και επιτρέπουν τη διαχρονική παρακολούθηση των δεδομένων διαθεσιμότητας τροφίμων. Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα DAFNE (Data Food Networking) είχε ως στόχο την αξιοποίηση των δεδομένων από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών για τη διατροφική επιτήρηση του συνόλου του πληθυσμού μίας χώρας, καθώς και συγκεκριμένων πληθυσμιακών υποομάδων (Elmadfa, I. et al., 2009). Η δημιουργία του προγράμματος DAFNE επιτρέπει την συγκριτική αξιολόγηση των διατροφικών δεδομένων από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών Ευρωπαϊκών χωρών. Στη βάση δεδομένων DAFNE συμπεριλαμβάνονται και πολλά από τα κοινωνικο- δημογραφικά χαρακτηριστικά με σκοπό να αξιοποιηθούν σε μελλοντικές αναλύσεις (Trichoroulou A., 1992). Αξιοποιώντας τη βάση δεδομένων του προγράμματος DAFNE, καθίσταται δυνατός ο εντοπισμός διατροφικών προτύπων σε χώρες της Ευρώπης καθώς και των κοινωνικο- δημογραφικών παραγόντων που τα διαμορφώνουν (Trichoroulou et al., 2002; Naska et al., 2006) . Επιπλέον, επιτρέπεται η παρακολούθηση των διαχρονικών τάσεων διατροφικών συνηθειών (Trichoroulou and Naska, 2003), και η αξιολόγηση

στρατηγικών και δράσεων διατροφικής πολιτικής που εφαρμόζονται σε εθνικό ή διακρατικό επίπεδο ( Trichopoulou, 2001, Elmadfa, I. et al.,2009).

### 2.1.3. Ειδικά Σχεδιασμένες Διατροφικές Έρευνες

Οι Ειδικά Σχεδιασμένες Διατροφικές Έρευνες αποτελούν αξιόπιστη πηγή διατροφικών στοιχείων, καθώς έχουν ως στόχο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση τροφίμων σε επίπεδο ατόμου (Bourne GH ,1971). Οι μέθοδοι συλλογής των στοιχείων ατομικής κατανάλωσης μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τις μεθόδους καταγραφής και η δεύτερη αποτελείται από τις μεθόδους μνημονικής ανάκλησης. Οι μέθοδοι καταγραφής περιλαμβάνουν τα διατροφικά ημερολόγια μίας ή περισσότερων ημερών, στα οποία τα άτομα καταγράφουν την κατανάλωση τροφίμων και ποτών σε πραγματικό χρόνο. Τα διατροφικά ημερολόγια μπορεί να είναι ποσοτικά, με στόχο την ακριβέστερη καταγραφή των τροφίμων που καταναλώνονται. Οι μέθοδοι μνημονικής ανάκλησης περιλαμβάνουν το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, το διατροφικό ιστορικό και την ανάκληση διατροφικής πρόσληψης 24ώρου. Τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων και η συμπλήρωση ενός διατροφικού ιστορικού συλλέγουν κυρίως δεδομένα σχετικά με τις συνήθειες διατροφικές επιλογές των ατόμων για μια καθορισμένη χρονική περίοδο. Μέσω της ανάκλησης 24ωρου συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με τη διατροφική πρόσληψη του ατόμου τις προηγούμενες 24 ώρες. Η επιλογή της μεθόδου συλλογής στοιχείων εξαρτάται από πολλές παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένου του αντικειμενικού στόχου της μελέτης. Τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων επιλέγονται συνήθως σε μελέτες οι οποίες αξιολογούν τη σχέση μεταξύ της διατροφής και κινδύνου νόσησης, ενώ οι βραχυχρόνιες καταγραφές (όπως οι ανακλήσεις της διατροφικής πρόσληψης 24ώρου και τα διατροφικά ημερολόγια μερικών ημερών) χρησιμοποιούνται κυρίως σε μελέτες διατροφικής εποπτείας των πληθυσμών (Willet, 2013; Shim JS et al, 2014).

Για την εκτίμηση της συνήθους διατροφικής πρόσληψης των ατόμων μπορούν, επίσης, να χρησιμοποιηθούν δείκτες, τα επίπεδα των οποίων καθορίζονται σε βιολογικά δείγματα (ούρα, αίμα ή και άλλους ιστούς (πχ νύχια, τρίχες) και αντανakλούν τη βραχυχρόνια ή μακροχρόνια πρόσληψη συστατικών που λαμβάνονται με τη διατροφή. Βιοδείκτες αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της

συνήθους διατροφικής πρόσληψης (biomarkers of intake) ή της κατάστασης θρέψης (biomarkers of status) των ατόμων (Naska et al., 2017; Νιφόρου και συν., 2019).

## 2.2. Διατροφικές συνήθειες

### 2.2.1. Στοιχεία για τις διατροφικές συνήθειες του Ελληνικού πληθυσμού

Στοιχεία σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες του Ελληνικού πληθυσμού καταγράφονται συστηματικά από τις αρχές του 1960, όταν καθιερώθηκε το πρότυπο της Μεσογειακής Διατροφής. Ωστόσο, έχει φανεί πως η προσήλωση στη Μεσογειακή Διατροφή μειώνεται με την πάροδο του χρόνου (Κυτσιακού et al, 2015). Στο πλαίσιο του προγράμματος EPIC, διερευνήθηκαν οι διατροφικές επιλογές ενός μεγάλου δείγματος του γενικού πληθυσμού της Ελλάδας, στοιχεία της δεκαετίας του 1990 (Νάσκα και συν., 2005). Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, στον ελληνικό πληθυσμό παρατηρήθηκε υψηλή κατανάλωση λαχανικών, φρούτων, δημητριακών και ελαιολάδου. Σημαντική φάνηκε να είναι και η κατανάλωση κρέατος, γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Επίσης, τα αποτελέσματα έδειξαν πως για τους άνδρες καταγράφεται μεγαλύτερη κατανάλωση τροφίμων συγκριτικά με τις γυναίκες, με εξαίρεση τις γυναίκες ηλικίας 35-55 ετών οι οποίες αναφέρουν υψηλότερες προσλήψεις φρούτων και γαλακτοκομικών προϊόντων σε σχέση με τους άνδρες αντίστοιχης ηλικιακής ομάδας. Ωστόσο, από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων του προγράμματος EPIC με τις διατροφικές συστάσεις για τους ενήλικους Έλληνες, παρατηρήθηκε κατανάλωση μεγαλύτερης ποσότητας κρέατος και χαμηλότερης ποσότητας φρούτων και όσπριων σε σχέση με τις συνιστώμενες (Νάσκα και συν., 2005). Η μελέτη ATTICA, μια προοπτική μελέτη, διεξήχθη στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας με σκοπό την αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών των ενήλικων ατόμων. Για το σκοπό της μελέτης συλλέχθηκε ένα τυχαίο δείγμα του γενικού πληθυσμού, και σύμφωνα με αυτό μελετήθηκαν 1.514 άνδρες (48%) και 1.528 γυναίκες (52%). Η συλλογή των ατόμων έγινε μεταξύ 2001 και 2002. Για την αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών χρησιμοποιήθηκαν ημι-ποσοτικά ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, παρατηρήθηκε πως τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες κατανάλωναν στατιστικά σημαντικά περισσότερο κόκκινο και λιγότερο λευκό κρέας σε σχέση με τη συνιστώμενη ποσότητα. Επίσης φάνηκε πως οι άνδρες κατανάλωναν περισσότερο

κόκκινο κρέας σε σχέση με τις γυναίκες. Η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, λαχανικών και δημητριακών παρατηρήθηκε πως ήταν χαμηλότερη από τις συστάσεις, αναφορικά και για τα δύο φύλα, ενώ οι γυναίκες δήλωναν μεγαλύτερη κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων σε σχέση με τους άνδρες. Η κατανάλωση φρούτων και οσπρίων σημειώθηκε πως ήταν εντός των συνιστώμενων ποσοτήτων, κάτι που παρατηρήθηκε και για τα αλκοολούχα ποτά. Επιπλέον, παρατηρήθηκε αυξημένη πρόσληψη τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και στα δύο φύλα, με το 75% να καταναλώνει περισσότερο από 3 μερίδες την εβδομάδα. Τέλος, παρατηρήθηκε πως το 88% των ανδρών και το 87% των γυναικών χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο ως κύρια πηγή λιπιδίων στη διατροφή τους (Arvaniti F et al., 2006). Μία από τις πρόσφατες μελέτες που κατέγραψαν τις διατροφικές επιλογές αντιπροσωπευτικού δείγματος του πληθυσμού είναι η μελέτη ΥΔΡΙΑ. Η μελέτη ΥΔΡΙΑ είχε ως στόχο την αποτίμηση του επιπέδου υγείας των Ελλήνων, καθώς και των σχετιζόμενων παραγόντων κινδύνου, αποσκοπώντας στη βελτίωση των στρατηγικών δημόσιας υγείας. Τα δεδομένα της μελέτης συλλέχθηκαν κατά τη χρονική περίοδο 2013-14 συλλέγοντας στοιχεία για τα προσωπικά χαρακτηριστικά, τις επιλογές του τρόπου διαβίωσης, το ιατρικό ιστορικό, τις διατροφικές επιλογές μέσω δύο ανακλήσεων της πρόσληψης 24ώρου ανά συμμετέχοντα, τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και βιοχημικούς δείκτες. Σύμφωνα με την μελέτη ΥΔΡΙΑ, η μέση κατανάλωση φρούτων και λαχανικών στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες έχει μειωθεί και φαίνεται να είναι μικρότερη αυτής που συστήνουν διεθνείς Οργανισμοί. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, μόνο το 25% του ενήλικου Ελληνικού πληθυσμού φάνηκε να λαμβάνει επαρκείς ποσότητες φρούτων και λαχανικών, λαμβάνοντας υπόψη πως οι συστάσεις του ΠΟΥ προτείνουν την κατανάλωση περισσότερο από 400 γραμμαρίων φρούτων και λαχανικών ημερησίως για τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Οι άνδρες παρατηρήθηκε πως προτιμούν να καταναλώνουν λαχανικά αντί για φρούτα ενώ οι γυναίκες το αντίθετο. Επίσης, αναφορικά με την πρόσληψη λαχανικών φάνηκε πως καταναλώνονται τακτικά και χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις ημερησίως. Όσον αφορά τα μακρο-θρεπτικά συστατικά, τα αποτελέσματα έδειξαν πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην πρόσληψη των δύο φύλων ( Martimianaki G. et al., 2018)

### 3. Δείκτες συχνότητας νοσημάτων

Οι δείκτες νοσηρότητας και θνησιμότητας επιτρέπουν την αξιολόγηση της κατάστασης υγείας του πληθυσμού καθώς και τη διεξαγωγή διακρατικών συγκρίσεων. Η συχνότητα μίας κατάστασης (όπως ένα νόσημα) σε μια ορισμένη χρονική στιγμή εκφράζεται με δείκτες επιπολασμού, ενώ η συχνότητα επέλευσης ενός γεγονότος (όπως η έναρξη μίας νόσου) σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο εκφράζεται με δείκτες επίπτωσης. Αναφορικά με την επίπτωση του θανάτου, το σύνολο των θανάτων σε έναν πληθυσμό για καθορισμένη χρονική περίοδο εκφράζεται με τους δείκτες θνησιμότητας (Τριχόπουλος, 2011).

#### 3.1. Πηγές δεικτών νοσηρότητας και θνησιμότητας

Οι πηγές των επιδημιολογικών δεδομένων μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο ευρείες κατηγορίες, τις τακτικές στατιστικές σειρές και τις ειδικές επιδημιολογικές έρευνες. Τα στοιχεία από τις τακτικές στατιστικές σειρές είναι περισσότερο χρήσιμα στην αποτύπωση και την αξιολόγηση της διαχρονικής εξέλιξης των νοσημάτων καθώς και τη διαμόρφωση αιτιολογικών υποθέσεων. Οι τακτικές στατιστικές σειρές διαμορφώνονται συνήθως για άλλους σκοπούς, ωστόσο βοηθούν έμμεσα την επιδημιολογική έρευνα. Οι πηγές αυτές διαφέρουν από χώρα σε χώρα ως προς την πληρότητα και το περιεχόμενο. Παραδείγματα τακτικών στατιστικών σειρών αποτελούν οι δηλώσεις γέννησης και θανάτου και τα αρχεία καταγραφής νοσημάτων. Τα δεδομένα από τις ειδικές επιδημιολογικές έρευνες (περιγραφικές) συνήθως συγκεντρώνουν στοιχεία για ένα συχνό νόσημα ή για ένα μικρό αριθμό νοσημάτων. Οι εθνικοί και παγκόσμιοι φορείς δημόσιας υγείας συγκεντρώνουν τα στοιχεία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε βάσεις δεδομένων σε διαδικτυακούς τόπους (π.χ. WHO Mortality Database). Η συγκέντρωση στοιχείων θνησιμότητας και νοσηρότητας από τις εθνικές στατιστικές υπηρεσίες των χωρών καθιστά δυνατή τη διαχρονική παρακολούθηση και τη διεξαγωγή διακρατικών συγκρίσεων (Τριχόπουλος, 2011).



### 3.2. Δεδομένα θνησιμότητας για την Ελλάδα συγκριτικά με χώρες της Ευρώπης

#### 3.2.1 Γενική ή Αδρή Θνησιμότητα

Στην Ελλάδα ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας από κάθε αιτία φαίνεται πως έχει αυξηθεί με τη πάροδο των χρόνων, καθώς το 2016 ήταν ίσος με 1174.9 θανάτους ανά 100.000 άτομα συγκριτικά με το 2010 που ήταν ίσος με 997.8 και με το 2000 που ήταν ίσος με 944.5 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν μια ετήσια αύξηση του δείκτη κατά 0.55 % από το 2000 έως το 2010 και μια αύξηση κατά 2.72 % από το 2010 έως το 2016. Για το διάστημα μεταξύ 2010 έως 2016, η ετήσια αύξηση του δείκτη θνησιμότητας από κάθε αιτία στην Ελλάδα, φαίνεται πως ήταν πολύ μεγαλύτερη συγκριτικά με την ετήσια αύξηση του δείκτη που παρατηρήθηκε στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης για το ίδιο χρονικό διάστημα (0.86%). Επίσης, τα στοιχεία αναφέρουν πως η αύξηση της θνησιμότητας ήταν μεγαλύτερη στα άτομα άνω των 70 ετών (GBD, 2016). Πρόσφατα δεδομένα επίσης αναφέρουν πως κατά τη χρονική περίοδο πριν την οικονομική κρίση στην Ελλάδα ο δείκτης θνησιμότητας από κάθε αιτία παρέμεινε αμετάβλητος και το 2000 ήταν ίσος με 9.76 θανάτους ανά 1000 άτομα, το 2001 ήταν ίσος με 9.46 ανά 1000 άτομα, το 2007 ήταν ίσος με 9.96 ανά 1000 άτομα και τελικά το 2009 ήταν ίσος με 9.76 ανά 1000 άτομα. Κατά την περίοδο της κρίσης, παρατηρήθηκε αύξηση στο δείκτη θνησιμότητας και συγκεκριμένα το 2010 σημειώθηκαν 9.81 θάνατοι ανά 1000 άτομα ενώ το 2015 οι θάνατοι ήταν ίσοι με 11.16 ανά 1000 άτομα. Η αύξηση αυτή είναι πιθανό να αποτυπώνει πραγματική αύξηση του αριθμού των θανάτων και σε μικρότερο βαθμό τη μείωση του εκτιμώμενου πληθυσμού της Ελλάδας (λόγω της μείωσης των γεννήσεων και της αυξημένης μετανάστευσης) (Vardaka et al. 2019). Στην Ελλάδα, ο προτυπωμένος κατά ηλικία ετήσιος δείκτης θνησιμότητας από κάθε αιτία για το έτος 2011 ήταν ίσος με 548 θάνατοι ανά 100.000 άτομα. Συγκριτικά με τις χώρες της Ευρώπης, η γενική θνησιμότητα στην Ελλάδα ήταν χαμηλότερη σε σχέση με την αντίστοιχη μέση Ευρωπαϊκή (789 θάνατοι ανά 100.000 άτομα). Σύμφωνα με τα πρόσφατα στοιχεία του ΠΟΥ, ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας από κάθε αιτία για την Ελλάδα ήταν ίσος με 537 θανάτους ανά 100.000 άτομα, για το έτος 2015, και παρατηρήθηκε πως ήταν μεγαλύτερος από τη θνησιμότητα των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών πιθανώς λόγω της αυξημένης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα και νοσήματα του αναπνευστικού συστήματος (WHO, 2011).

### 3.2.2. Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα

Στην Ελλάδα, τα χρόνια μη μεταδιδόμενα νοσήματα, και συγκεκριμένα τα καρδιαγγειακά νοσήματα και οι κακοήθεις νεοπλασίες, αποτελούν τις κύριες αιτίες θανάτου. Σύμφωνα με στοιχεία για το έτος 2008 από τον ΠΟΥ, το 91% των θανάτων στην Ελλάδα αποδιδόταν σε χρόνια μη μεταδιδόμενα νοσήματα, εκ των οποίων το 48% των θανάτων αυτών αντιστοιχούσε σε καρδιαγγειακά νοσήματα. Βάσει των δεδομένων για το έτος 2011, ο ετήσιος δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν ίσος με 220 θάνατοι ανά 100.000 άτομα, και ήταν μικρότερος του μέσου ετήσιου δείκτη θνησιμότητας των Ευρωπαϊκών χωρών. Οι ετήσιοι δείκτες θνησιμότητας από ισχαιμική καρδιοπάθεια και από αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια για το έτος 2011 ήταν ίσοι με 62 θάνατοι και 66 θάνατοι ανά 100.000 άτομα, αντίστοιχα (WHO, 2011). Επιπλέον, σύμφωνα με πρόσφατες ενδείξεις, τα καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν η κυρίαρχη αιτία θανάτων τόσο πριν όσο και μετά την περίοδο της οικονομικής κρίσης, ωστόσο φάνηκε πως ο δείκτης θνησιμότητας μειώνεται καθώς το 2010 ήταν ίσος με 3.01 θάνατοι ανά 1000 άτομα και το 2014 ήταν ίσος με 2.58 θάνατοι ανά 1000 άτομα (Vardaka et al. 2019).

### 3.2.3. Θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες

Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων του ΠΟΥ, ο προτυπωμένος κατά ηλικία ετήσιος δείκτης θνησιμότητας για το σύνολο των κακοήθων νεοπλασιών το 2011 ήταν ίσος με 147 θάνατοι ανά 100.000 άτομα, ο οποίος φάνηκε να ήταν μικρότερος σε σύγκριση με τον αντίστοιχο δείκτη για την Ευρώπη (157 θάνατοι ανά 100.000 άτομα) (WHO, 2011). Ωστόσο, το 2015 παρατηρήθηκε αύξηση στον δείκτη θνησιμότητας για την Ελλάδα (153 θάνατοι ανά 100.000 άτομα). Σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης δεδομένων GLOBOCAN για το 2018, το συχνότερο κακοήθες νεόπλασμα στην Ευρώπη και στην Ελλάδα ήταν ο καρκίνος του μαστού (74.4 και 69.3 νέες περιπτώσεις ανά 100.000 άτομα, αντίστοιχα), ενώ δεύτερος σε συχνότητα ήταν ο καρκίνος του προστάτη (62.1 και 50.5 νέες περιπτώσεις ανά 100.000 άτομα). Βάσει των τιμών των προτυπωμένων κατά ηλικία δεικτών θνησιμότητας, τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη, παρατηρήθηκε πως ο καρκίνος του πνεύμονα αποτελεί το πρώτο σε θνησιμότητα κακοήθες νεόπλασμα (31.8 και 23.5 θάνατοι ανά 100.000 άτομα αντίστοιχα), ενώ το

δεύτερο σε θνησιμότητα κακοήθες νεόπλασμα ήταν ο καρκίνος του μαστού (13.5 και 14.9 θάνατοι ανά 100.000 αντίστοιχα) (GLOBOCAN, 2018). Η πρόσφατη μελέτη των Vardaka και συνεργατών, η οποία ανέλυσε τα δεδομένα θνησιμότητας λαμβάνοντας υπόψη την περίοδο της οικονομικής κρίσης, υποστηρίζει πως η θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες ήταν χαμηλή και αμετάβλητη μέχρι το 2000 σε σχέση με την Ευρώπη στην οποία παρατηρήθηκε πτωτική τάση της θνησιμότητας. Ωστόσο, μετά το 2000 παρατηρήθηκε μια μικρή αύξηση, καθώς ο δείκτης θνησιμότητας το 2000 ήταν ίσος με 2.21 θανάτους ανά 1000 άτομα ενώ το 2014 ήταν ίσος με 2.67 θανάτους ανά 1000 άτομα (Vardaka et al., 2019)

#### 3.2.4. Διαχρονικές τάσεις δεικτών θνησιμότητας και νοσηρότητας σε παγκόσμιο επίπεδο

Παγκοσμίως, ο μέσος προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας φαίνεται πως έχει μειωθεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες, με τη μεγαλύτερη πτώση να παρατηρείται μεταξύ 2000 με 2005 (Jagannathan L. et al., 2019). Ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, έχει φανεί πως μειώνεται διαχρονικά καθώς το 1990 ήταν ίσος με 376 θανάτους ανά 100.000 άτομα ενώ το 2013 ήταν ίσος με 293 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Ωστόσο, παρατηρήθηκε πως ο αριθμός θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα αυξάνεται αντί να μειώνεται όπως ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας (Roth et al., 2015). Παρόλο που ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας φαίνεται πως μειώνεται με την πάροδο των χρόνων, το αυξημένο προσδόκιμο επιβίωσης των πληθυσμών σε παγκόσμιο επίπεδο έχει οδηγήσει σε αύξηση του αριθμού των θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα. Επίσης, οι διαχρονικές τάσεις των δεικτών θνησιμότητας δεν φαίνεται να διαφοροποιούνται στα δύο φύλα. Αναλυτικότερα, το 1990 ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα στους άνδρες ήταν ίσος με 379.4 θανάτους ανά 100.000 άτομα, αριθμός ο οποίος μειώθηκε μέχρι το 2017 καθώς ήταν ίσος με 275.5 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Παρά τη μείωση του προτυπωμένου κατά ηλικία δείκτη θνησιμότητας, ο απόλυτος αριθμός θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα κατά την ίδια χρονική περίοδο παρατηρήθηκε να αυξάνεται κατά 54%, καθώς αυξήθηκε από 5.9 εκατομμύρια θανάτους το 1990 σε 9.3 εκατομμύρια θανάτους το 2017. Παρομοίως, ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης

θνησιμότητας για τις γυναίκες παρατηρείται πως μειώνεται διαχρονικά, καθώς το 1990 ήταν ίσος με 297.4 θανάτους ανά 100.000 άτομα και το 2017 ήταν ίσος με 196.1 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Αντίθετα, όπως και στη περίπτωση των ανδρών, παρατηρήθηκε αύξηση στον αριθμό των θανάτων από 6.0 εκατομμύρια θανάτους σε 8.4 εκατομμύρια θανάτους το 2017 (αύξηση κατά 40%). Η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, παρατηρήθηκε πως ήταν μεγαλύτερη στις χώρες χαμηλού ή μεσαίου οικονομικού επιπέδου συγκριτικά με τις χώρες υψηλού οικονομικού επιπέδου. Ενδεικτικά, το 2017 ο προτυπωμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν ίσος με 233.1 θανάτους ανά 100.000 άτομα στις χώρες υψηλού οικονομικού επιπέδου ενώ στις χώρες χαμηλού και μεσαίου οικονομικού επιπέδου ο δείκτης θνησιμότητας ήταν ίσος με 285.3 θάνατοι ανά 100.000 άτομα και 316.9 θάνατοι ανά 100.000 άτομα , αντίστοιχα ( Jagannathan L. et al., 2019). Οι κακοήθειες νεοπλασίες φαίνεται πως αποτελούν μια από τις κυριότερες αιτίες θανάτου τόσο στις περισσότερο όσο και στις λιγότερο οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία, το 2012 ο δείκτης θνησιμότητας μεταξύ 50 επιλεγμένων χωρών παγκοσμίως φάνηκε πως ήταν ίσος με λιγότερο από 50 θανάτους ανά 100.000 άτομα, ενώ μεταξύ των δύο φύλων ο δείκτης θνησιμότητας για τους άνδρες ήταν ίσος με 200 θάνατοι ανά 100.000 άτομα και για τις γυναίκες ήταν ίσος με περισσότερο από 100 θάνατοι ανά 100.000 άτομα (Torre L A. et al., 2015).

#### 4. Αξιοποίηση των διατροφικών δεδομένων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων

Μελέτες ανασκόπησης έχουν χρησιμοποιήσει στοιχεία των Φύλλων αποσκοπώντας στη σύνοψη πληροφοριών σχετικά με την κατανάλωση ή τις διάφορες διατροφικές πηγές συγκεκριμένων τροφίμων (Amarra M S. et al., 2016 ; Atmarita MPH. et al., 2018; Kriengsinyos W. et al., 2018). Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η ανασκόπηση των Kriengsinyos και συνεργατών Kriengsinyos W. et al., 2018), η οποία είχε ως σκοπό να συνοψίσει τη πληροφορία σχετικά με την πρόσληψη (εκφρασμένη ως ενεργειακό περιεχόμενο, kcal/capita/day) και τις διατροφικές πηγές των προστιθέμενων σακχάρων (added sugars). Επίσης, τα στοιχεία αυτά αξιοποιήθηκαν περαιτέρω και εκτιμήθηκε η ποσοστιαία συνεισφορά των προστιθέμενων σακχάρων στη συνολική πρόσληψη. Για το σκοπό αυτής της ανασκόπησης, ωστόσο, αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων συνδυαστικά με τα δεδομένα από άλλες πηγές όπως οι έρευνες οικογενειακού προϋπολογισμού και οι ειδικά σχεδιασμένες διατροφικές έρευνες

(Kriengsinyos W. et al., 2018). Τα διατροφικά δεδομένα από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων, επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση διαχρονικών τάσεων στην παροχή τροφίμων και κατ' επέκταση την ανίχνευση των μεταβολών στο διατροφικό πρότυπο μιας χώρας με τη πάροδο του χρόνου (Alexandratos N., 2006 ; Sheehy T. and Sharma S., 2011; Bento A et al., 2018; Siotos C. et al., 2018). Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη του Alexandratos N (Alexandratos N., 2006), η οποία βάσει των διατροφικών στοιχείων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων αποσκοπούσε στην μελέτη της εξέλιξης της παροχής τροφίμων καθώς και στην εκτίμηση των προβλέψεων πιθανών μεταβολών στη πρόσληψη τροφίμων σε παγκόσμιο επίπεδο (Alexandratos N., 2006). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, φάνηκε πως πολλές ανεπτυγσόμενες χώρες όπως και οι χώρες της Μεσογείου, υπόκεινται σε μια μετάβαση διατροφικού προτύπου, και ως αποτέλεσμα αυτής τείνουν να ακολουθούν τις διατροφικές συνήθειες των πληθυσμών των ανεπτυγμένων χωρών, όπως η μεγάλη κατανάλωση ενεργειακά πυκνών τροφίμων. Αντίθετα, παρατηρήθηκε πως πολλές χώρες χαμηλού οικονομικού επιπέδου βρίσκονται σε μια προσπάθεια υιοθέτησης ασφαλέστερων και ποιοτικότερων διατροφικών επιλογών (Alexandratos N., 2006). Τα διατροφικά αυτά δεδομένα έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί σε συγκρίσεις με στοιχεία που προέρχονται από τις άλλες δύο πηγές διατροφικών δεδομένων όπως τις Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού ή οι ειδικά σχεδιασμένες ατομικές διατροφικές έρευνες (Serra-Majem L. et al., 2003; Naska et al., 2008). Συγκεκριμένα, στη μελέτη των Serra-Majem και συνεργατών (Serra-Majem L. et al., 2003) έγιναν άμεσες συγκρίσεις των διατροφικών στοιχείων χρησιμοποιώντας δεδομένα από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων, τις Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού και τις ειδικές διατροφικές έρευνες. Τα στοιχεία αυτά συλλέχθηκαν σε 4 διαφορετικές χώρες με σκοπό τη διεξαγωγή εντός και μεταξύ των χωρών συγκρίσεις σε ατομικό και πληθυσμιακό επίπεδο. Για το σκοπό της μελέτης συλλέχθηκε ως πληροφορία η κατά κεφαλήν πρόσληψη τροφίμων και επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί η κατηγοριοποίηση τους βάσει των Φύλλων Ισοζυγίου Τροφίμων, λόγω των διαφορετικών μεθόδων ομαδοποίησης των στοιχείων μεταξύ των διατροφικών πηγών (Serra-Majem L. et al., 2003). Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως οι Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού υπερεκτιμούν την εκτίμηση της κατανάλωσης συγκριτικά με τις ειδικές διατροφικές έρευνες. Παρομοίως, φάνηκε πως τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων επίσης υπερεκτιμούν την κατανάλωση τροφίμων συγκριτικά με τις ειδικές διατροφικές έρευνες. Επίσης, παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ της διαθεσιμότητας και της

κατανάλωσης λιπιδίων και άλλων μακροθρεπτικών συστατικών (Serra-Majem L. et al., 2003). Η διερεύνηση της συμφωνίας των στοιχείων από τις διαφορετικές διατροφικές πηγές μελετήθηκε και στη μελέτη των Naska και συνεργατών (Naska et al., 2008), η οποία συμπεριέλαβε διατροφικά δεδομένα από 18 Ευρωπαϊκές χώρες. Στη μελέτη αυτή έγινε σύγκριση των δεδομένων παροχής τροφίμων που προέρχονται από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων και των στοιχείων διαθεσιμότητας που προκύπτουν από τις Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού, με σκοπό να εκτιμηθεί ο βαθμός συσχέτισης τους (υπολογισμός μη παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης Spearman). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, οι συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων για τέσσερις ομάδες τροφίμων (φρούτα, λαχανικά, κρέας και προϊόντα του, ψάρια και θαλασσινά) και το ελαιόλαδο, από τις Έρευνες Οικογενειακού Προϋπολογισμού και των αντίστοιχων δεδομένων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων βρέθηκαν να είναι ελαφρώς ισχυρές, με εξαίρεση το κρέας και τα προϊόντα του όπου η συσχέτιση βρέθηκε να είναι χαμηλή (Naska et al., 2008). Τα διατροφικά δεδομένα από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί σε οικολογικές μελέτες κυρίως για τη διαμόρφωση υποθέσεων σχετικά με τον ρόλο της διατροφής στη νοσηρότητα ή θνησιμότητα των πληθυσμών. Συγκεκριμένα, σε μια οικολογική μελέτη, η οποία αφορούσε μόνο μια χώρα, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα για συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων εκφρασμένα ως προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο (kcal/capita/day) και ομαδοποιήθηκαν ανά δεκαετίες για το χρονικό διάστημα που μελετήθηκε. Στη συνέχεια αξιολογήθηκε η σχέση των στοιχείων με τη θνησιμότητα από σακχαρώδη διαβήτη τύπου II μέσω του υπολογισμού μη παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης (Soto-Estrada G. et al., 2017). Βάσει των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε προοδευτική αύξηση τόσο στην παροχή ζάχαρης και γλυκαντικών ουσιών όσο και στη θνησιμότητα από σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, συσχέτιση που βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική (Soto-Estrada G. et al., 2017). Επίσης σε οικολογική μελέτη, των οποίων τα δεδομένα αφορούσαν 53 χώρες, αξιοποιήθηκαν τα διατροφικά δεδομένα πληθυσμιακού επιπέδου σε σχέση με δείκτες υγείας. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων. Σύμφωνα με τη μελέτη, διερευνήθηκε η σχέση της κατά κεφαλήν παροχής προστιθέμενων σακχάρων με στοιχεία επιπολασμού σοβαρών συμπτωμάτων άσθματος σε παιδιά ηλικίας 6- 7 ετών για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα Η σχέση αυτή εκτιμήθηκε μέσω χρήσης γραμμικής εξάρτησης και μη παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης (Thornley S. et al., 2010). Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η κατά κεφαλήν παροχή

προστιθέμενων σακχάρων σχετίζεται θετικά με τον επιπολασμό σοβαρών συμπτωμάτων άσθματος μεταξύ των υπό εξέταση χωρών (Thornley S. et al., 2010). Τα στοιχεία παροχής τροφίμων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της παροχής ψαριών και θαλασσινών με τον επιπολασμό σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2 (Nkondjock A. and Receveur O., 2003). Στη μελέτη αυτή, η οποία περιλάμβανε δεδομένα από 41 χώρες, εκτίμησε τη σχέση λαμβάνοντας υπόψη και τον επιπολασμό παχυσαρκίας, μέσω υπολογισμού συντελεστών μερικής συσχέτισης (Partial rank correlation). Η κατά κεφαλή παροχή ψαριών και θαλασσινών συσχετίστηκε επίσης με την ολική θνησιμότητα και τη θνησιμότητα από ισχαιμική καρδιοπάθεια και από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο σε μελέτη, η οποία περιελάμβανε δεδομένα από 36 χώρες (Zhang J et al, 1999). Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, συλλέχθηκαν και αξιοποιήθηκαν δεδομένα από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων σχετικά με την παροχή ψαριών, τα οποία ήταν εκφρασμένα ως προς το ποσοστό της συνολικής παροχής ενέργειας. Η κατανάλωση ψαριών και η θνησιμότητα από τις επιλεγμένες αιτίες θανάτου συσχετίστηκαν μέσω του μερικού συντελεστή συσχέτισης Pearson (Pearsons partial correlation) και μέσω πολλαπλού μοντέλου εξάρτησης λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον μεταβλητές όπως η κατανάλωση αλκοόλ ή το κάπνισμα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η παροχή ψαριών βρέθηκε να σχετίζεται θετικά και στατιστικά σημαντικά με τη θνησιμότητα από οποιαδήποτε αιτία, από ισχαιμική κρδιοπάθεια και από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ανεξάρτητα από την κατανάλωση αλκοόλ και το κάπνισμα (Zhang J et al, 1999). Τέλος, στο πλαίσιο μιας οικολογικής μελέτης αξιολογήθηκε η σχέση της παροχής αυγών με τη θνησιμότητα από καρκίνο του παχέος εντέρου. Η μελέτη αυτή αξιοποίησε τα στοιχεία παροχής τροφίμων από 34 χώρες και για 9 χρονικές περιόδους. Βάσει των αποτελεσμάτων, η κατανάλωση αυγών σχετίστηκε θετικά και στατιστικά σημαντικά με τη θνησιμότητα από καρκίνο του παχέος εντέρου, λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία παροχής άλλων τροφίμων όπως κρέας, λαχανικά, φρούτα, αλκοολούχα ποτά, λίπος καθώς και τις καπνιστικές συνήθειες (Zhang et al., 2003).

Η χρήση των Φύλλων Ισοζυγίου Τροφίμων, λαμβάνοντας υπόψη τις παράπανω μελέτες, μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες. Η διαχρονική συλλογή των στοιχείων παροχής τροφίμων καθιστά δυνατή την παρατήρηση, την αποτύπωση και την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων και των μεταβολών των διατροφικών συνθηκών μιας χώρας. Η αξιοποίηση τους με τέτοιο τρόπο μπορεί κατ'επέκταση να

βοηθήσει στη διαμόρφωση προγραμμάτων για πιθανές αλλαγές στα πρώτα στάδια της παραγωγής τροφίμων. Ωστόσο, φαίνεται πως μέσω της παρατήρησης των διαχρονικών τάσεων εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με τις αλλαγές που συμβαίνουν στο διατροφικό πρότυπο σε μια ή περισσότερες χώρες. Δεδομένου πως τα στοιχεία αφορούν την παροχή τροφίμων, μια τέτοια προσέγγιση απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Για αυτό τον λόγο, η αξιοποίηση τους σε συνδυασμό με άλλες πηγές διατροφικών δεδομένων θα παρέχει πληρέστερες και περισσότερο αξιόπιστες πληροφορίες.



## **ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η περιγραφή των διαχρονικών τάσεων της παροχής τροφίμων και της θνησιμότητας από χρόνια νοσήματα στην Ελλάδα, καθώς και η διερεύνηση της σχέσης των παρατηρούμενων αλλαγών στη θνησιμότητα χρόνιων νοσημάτων με τις μεταβολές στην παροχή τροφίμων, ελέγχοντας ως προς πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες.

## Ειδικό μέρος

### 5. Υλικό και μέθοδοι

#### 5.1. Διατροφικά στοιχεία και διαχείριση των δεδομένων

Τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων αποτυπώνουν την ετήσια κατά κεφαλήν παροχή τροφίμων (per capita annual food supply) σε μια χώρα. Για κάθε διατροφικό στοιχείο που συμπεριλαμβάνεται στα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων, κυρίως πρωτογενή προϊόντα αλλά και μεταποιημένα προϊόντα που είναι διαθέσιμα για ανθρώπινη κατανάλωση, παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο που παρέχονται σε μια χώρα καθώς και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται. Η παροχή τροφίμων σε μια χώρα για μια καθορισμένη χρονική περίοδο αντιπροσωπεύεται από το σύνολο της εγχώριας παραγωγής, των εισαγόμενων προϊόντων καθώς και οποιασδήποτε μεταβολής των αποθεμάτων κατά τη διάρκεια του αναφερόμενου χρονικού διαστήματος (FAO, 2001; Siotos C et al, 2018). Σχετικά με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται τα προϊόντα, γίνεται διαχωρισμός ανάμεσα στα διαθέσιμα προς κατανάλωση προϊόντα, χωρίς και μετά από μεταποίηση και στις ποσότητες των προϊόντων που εξάγονται, χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφές ή για καλλιέργεια, ή χάνονται κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Γενικά, τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων περιλαμβάνουν στοιχεία για την πρωτογενή αγροτική καλλιέργεια, τη ζωική παραγωγή και την υδατοκαλλιέργεια (έως και το δεύτερο στάδιο παραγωγής των προϊόντων). Συνεπώς, η λίστα των τροφίμων αποτελείται κυρίως από πρωτογενή προϊόντα. Για τα περισσότερα (π.χ. φρούτα, όσπρια, κρέας), η συνολική ποσότητα που προορίζεται για κατανάλωση είναι το αποτέλεσμα της διαφοράς των τροφίμων που δεν αξιοποιούνται σε εγχώριο επίπεδο ή χρησιμοποιούνται για μη καταναλωτικούς σκοπούς (π.χ. εξαγόμενα προϊόντα, απώλειες, ζωοτροφές) από τα προϊόντα που παρέχονται στη χώρα και αξιοποιούνται για καταναλωτικούς λόγους. Σε ορισμένα τρόφιμα, όπως είναι το σιτηρά, συλλέγονται δεδομένα σχετικά με την συγκομιδή τους, τα οποία ύστερα από προσαρμογές ως προς τις απώλειες, τις αλλαγές στα αποθέματα ή τις μη καταναλωτικές χρήσεις τους, αξιοποιούνται και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το επόμενο στάδιο παραγωγής που αφορά την άλεση και την ποσότητα αλευρου που παράγεται. Παρομοίως, τα στοιχεία σχετικά με τη ζάχαρη παρέχουν πληροφορίες για τη ποσότητα της μεταποιημένης ζάχαρης (FAO, 2001). Η κατά κεφαλή παροχή κάθε τροφίμου προκύπτει διαιρώντας τη συνολική ποσότητα, που προκύπτει από τους παραπάνω

υπολογισμούς, με τον πληθυσμό από τον οποίο προέρχονται τα δεδομένα. Ο πληθυσμός που χρησιμοποιείται περιλαμβάνει τους μόνιμους κατοίκους της χώρας, ενώ οι ομογενείς του εξωτερικού εξαιρούνται. Επίσης, γίνονται προσαρμογές όσον αφορά στον πληθυσμό με προσωρινή κατοικία στην υπό μελέτη χώρα όπως οι τουρίστες ή οι μετανάστες. Με τη βοήθεια ενός πίνακα σύνθεσης τροφίμων που είναι διαθέσιμος από τον Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας που είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση των φύλλων υπολογίζεται το περιεχόμενο σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά της ετήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων. Οι πηγές των επιμέρους παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία των Φύλλων Ισοζυγίου Τροφίμων διαφέρουν. Τα δεδομένα παραγωγής και συναλλαγής προϊόντων προέρχονται από τις εθνικές στατιστικές υπηρεσίες κάθε χώρας. Συνήθως βασίζονται σε δεδομένα καταγραφής, ή εκτιμώνται από κυβερνητικούς οργανισμούς. Οι πληροφορίες σχετικά με τις αλλαγές των αποθεμάτων είναι διαθέσιμες από βιομηχανίες ή από ειδικές έρευνες. Πληροφορίες σχετικά με τις βιομηχανικές χρήσεις αλλά και τις απώλειες αυτών προέρχονται από απογραφές ή έρευνες στις βιομηχανίες, ενώ στοιχεία σχετικά με τις ζωοτροφές είναι διαθέσιμα από έρευνες ειδικές για το κόστος παραγωγής ή από κυβερνητικούς οργανισμούς (FAO, 2001).

Αρχικά, η βάση δεδομένων για την παρούσα μελέτη δημιουργήθηκε με τα στοιχεία όλων των διαθέσιμων ετών. Από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων ανακτήθηκαν οι κύριες κατηγορίες τροφίμων, εκφρασμένες στο σύνολο τους, όπως τα δημητριακά, τα φρούτα, τα λαχανικά, τα αμυλώδη τρόφιμα, τα όσπρια, το κρέας, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα ψάρια και θαλασσινά, τα φυτικά λίπη και έλαια, τα ζωικά λίπη, η ζάχαρη και οι γλυκαντικές ουσίες, τα αλκοολούχα ποτά, οι ξηροί καρποί και τα αυγά [<http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS/report>]. Ωστόσο, με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά της Μεσογειακής διατροφής και την τρέχουσα γνώση σχετικά με τρόφιμα που σχετίζονται με την υγεία, επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση τα εξής: δημητριακά, φρούτα, λαχανικά, όσπρια, κόκκινο κρέας, πουλερικά, γάλα και γαλακτοκομικά, ψάρια και θαλασσινά, ελαιόλαδο, ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες και αλκοολούχα ποτά. Επίσης, δημιουργήθηκε εκ νέου μια υπερ-ομάδα τροφίμων, αποτελούμενη από το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, το βούτυρο και τα αυγά. Τα τρόφιμα ανακτήθηκαν εκφρασμένα ως kg/capita/year, και μετατράπηκαν σε γραμμάρια ανά άτομο ανά ημέρα (g/capita/day). Επιπλέον, ανακτήθηκαν στοιχεία για τη συνολική κατά κεφαλήν παροχή ενέργειας και για όλα τα τρόφιμα ανακτήθηκαν

πληροφορίες σχετικά με τη συνεισφορά τους στη συνολική παροχή ενέργειας (θερμίδες ανά άτομο ανά ημέρα).

## 5.2 Δείκτες θνησιμότητας και διαχείριση των δεδομένων

Από τη βάση δεδομένων του ΠΟΥ [<https://apps.who.int/healthinfo/statistics/mortality/whodpms/>] ανακτήθηκαν ο ετήσιος αριθμός θανάτων (συνολικά και ανά αιτία), οι προτυπωμένοι κατά ηλικία δείκτες θνησιμότητας (ολικής και ειδικής κατά αιτία) και ο πληθυσμός της χώρας. Τα παραπάνω στοιχεία αφορούν τη χρονική περίοδο μεταξύ 1979 έως 2015. Τα στοιχεία θανάτου προέρχονται από τις καταγραφές της Εθνικής Στατιστικής Αρχής. Η υποκείμενη αιτία θανάτου είναι κωδικοποιημένη, σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης νοσημάτων ICD9 και ICD10 (International Classification of Diseases-9,10). Οι προτυπωμένοι κατά ηλικία δείκτες προέκυψαν με την εφαρμογή άμεσης προτύπωσης και μέσω στάθμισης των δεδομένων ως προς την ηλικιακή σύνθεση των πληθυσμών. Για την άμεση προτύπωση, ως πρότυπος πληθυσμός χρησιμοποιήθηκε ο παγκόσμιος πληθυσμός σύμφωνα με τον ΠΟΥ (WHO standard population), και οι σταθμισμένοι δείκτες θνησιμότητας εκφράζονται ανά 100.000 άτομα. Ο παγκόσμιος πρότυπος πληθυσμός βάσει του ΠΟΥ αφορά μια μέση κατανομή της ηλικιακής σύνθεσης όλων των πληθυσμών και η άμεση προτύπωση των δεικτών στοχεύει στην διόρθωση των αδρών δεικτών θνησιμότητας ως προς την ηλικιακή σύνθεση βάσει αυτής. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν αφορούν τον θάνατο από κάθε αιτία, θάνατο από καρδιαγγειακά νοσήματα, θάνατο το κακοήθεις νεοπλασίες οποιασδήποτε εντόπισης και θάνατο από καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά. Από τη βάση δεδομένων Health For all του ΠΟΥ συλλέχθηκε επίσης πληροφορία ως προς το ποσοστό των ατόμων άνω των 65 ετών για κάθε ένα από τα υπό μελέτη έτη. [<https://gateway.euro.who.int/en/datasets/european-health-for-all-database/>].

## 5.3 Στατιστική ανάλυση

### 5.3.1. Διαχρονικές τάσεις

Στο πρώτο μέρος της ανάλυσης για την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων και τον εντοπισμό σημείων καμπής στην παροχή τροφίμων και στους δείκτες θνησιμότητας έγινε χρήση του μοντέλου της ανάλυσης Joinpoint με το λογισμικό Joinpoint

Regression Program, Version 4.7.0.0, το οποίο αναπτύχθηκε από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των ΗΠΑ με σκοπό την ανάλυση διαχρονικών τάσεων [<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>]. Το μοντέλο ανάλυσης Joinpoint βασίζεται στην εφαρμογή γραμμικής εξάρτησης κατά τμήματα, με στόχο την ανεύρεση πιθανών σημείων καμπής, δηλαδή σημείων στον χρόνο όπου παρατηρούνται μεταβολές στις διαχρονικές τάσεις, καθώς επίσης και την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας των μεταβολών αυτών. Ο ακριβής αριθμός και η θέση των σημείων καμπής (k) στον χρόνο καθώς επίσης και το βέλτιστο μοντέλο ανάλυσης δεν μπορούν να καθοριστούν εκ των προτέρων (πριν την ανάλυση). Ωστόσο, το στατιστικό πρόγραμμα καθιστά δυνατό, μέσω επιλεγμένων ρυθμίσεων, τον καθορισμό του εύρους των πιθανών σημείων καμπής (ελάχιστος και μέγιστος αριθμός σημείων καμπής) και κατ'επέκταση εμφανίζει το βέλτιστο μοντέλο ανάλυσης.

Η ανάλυση Joinpoint προϋποθέτει συνεχή και γραμμική τάση μεταξύ των σημείων καμπής (Edwards BK et al., 2006 ; National Cancer Institute, 2007). Για τη διεξαγωγή της ανάλυσης Joinpoint θα πρέπει αρχικά να καθοριστούν οι μεταβλητές και η μορφή της εξίσωσης. Στην παρούσα ανάλυση, για την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων των δεικτών θνησιμότητας, ως ανεξάρτητη μεταβλητή στο μοντέλο επιλέχθηκε η μεταβλητή του χρόνου (ημερολογιακά έτη) ενώ ως εξαρτημένη ο αδρός δείκτης θνησιμότητας (crude rate) ανά 100.000 άτομα-έτη, ο οποίος υπολογίστηκε βάσει του αριθμού θανάτων και του συνολικού πληθυσμού τη Ελλάδα. Η ανάλυση αφορά την χρονική περίοδο μεταξύ 1979 έως 2015. Ένας περιορισμός στην ανάλυση αυτή αποτελεί η αδυναμία χρήσης των προτυπωμένων δεικτών θνησιμότητας, όπως αυτοί διατίθενται στις βάσεις του ΠΟΥ, καθώς ορισμένα στοιχεία σχετικά με τους προτυπωμένους δείκτες που είναι απαραίτητα στην ανάλυση Joinpoint δεν ήταν άμεσα διαθέσιμα. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι αδροί δείκτες θνησιμότητας. Επομένως, κατά την ερμηνεία των συμπερασμάτων για τις διαχρονικές μεταβολές των δεικτών θνησιμότητας πρέπει να ληφθεί υπόψη πως δεν έχουν συνυπολογιστεί οι μεταβολές της ηλικιακής σύνθεσης του πληθυσμού. Για την αξιολόγηση των διαχρονικών τάσεων στα διατροφικά δεδομένα, εξαρτημένη μεταβλητή αποτέλεσε το ποσοστό της συνεισφοράς κάθε τροφίμου στη συνολική παροχή ενέργειας για το χρονικό διάστημα μεταξύ 1961 έως 2017, το οποίο υπολογίστηκε βάσει των διατροφικών στοιχείων της βάσης δεδομένων. Η ποσοστιαία συνεισφορά κάθε τροφίμου στη συνολική παροχή ενέργειας χρησιμοποιήθηκε σε μια προσπάθεια

διόρθωσης των απόλυτων τιμών ως προς τις διαχρονικές μεταβολές της διαθεσιμότητας της ενέργειας. Η παρατήρηση των διαχρονικών μεταβολών στους δείκτες θνησιμότητας και στην παροχή τροφίμων πραγματοποιήθηκε μέσω υπολογισμού της μέσης ετήσιας ποσοστιαίας αλλαγής (APC, Annual Percent Change) [<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>]. Για την ανάλυση των δεδομένων στην παρούσα εργασία, προκαθορίζεται από το πρόγραμμα πως ο ελάχιστος αριθμός σημείων καμπής ( $k_{min}$ ) ισούται με μηδέν ( $k_{min}=0$ ) και κατ' επέκταση η τάση αποτυπώνεται ως μια ευθεία γραμμή, ενώ ο μέγιστος αριθμός σημείων καμπής ( $k_{max}$ ) ισούται με πέντε ( $k_{max}=5$ ), ενώ σε ελάχιστες περιπτώσεις το ίδιο το πρόγραμμα πρότεινε ο μέγιστος αριθμός σημείων καμπής να μειωθεί στο τέσσερα ( $k_{max}=4$ ) για υπολογιστικούς λόγους. Για την αναζήτηση της θέσης των σημείων καμπής ( $k$ ) το στατιστικό πρόγραμμα χρησιμοποιεί τη μέθοδο Grid (Grid search method) (Lerman P.M., 1980). Ο ελάχιστος αριθμός παρατηρήσεων μεταξύ δύο σημείων καμπής καθώς και ο αριθμός που μπορεί να απέχει το πρώτο σημείο καμπής από την αρχική παρατήρηση ή το τελικό σημείο καμπής από την τελική παρατήρηση προκαθορίζεται από το πρόγραμμα και ισούται με δύο. Τέλος, όπως προτείνουν οι Kim και συνεργάτες (Kim et al, 2000), για την επιλογή του κατάλληλου αριθμού σημείων καμπής και κατ' επέκταση του βέλτιστου μοντέλου ανάλυσης, το στατιστικό πρόγραμμα χρησιμοποιεί τους ελέγχους αντιμετάθεσης (permutation tests). Οι έλεγχοι αντιμετάθεσης αναφέρονται σε μη παραμετρικούς ελέγχους τυχαιοποίησης (randomization tests ή resampling methods). Πρόκειται, δηλαδή, για ελέγχους στατιστικής σημαντικότητας στους οποίους μετά από τη διενέργεια πολλών ανακατατάξεων στα δεδομένα, εκτιμάται η κατανομή του στατιστικού ελέγχου (υπό τη μηδενική υπόθεση) υπολογίζοντας όλες τις πιθανές τιμές του. Κάθε έλεγχος έχει ως μηδενική υπόθεση  $H_0$ : ότι ο αριθμός των σημείων καμπής ( $k$ ) ισούται με τον ελάχιστο αριθμό ( $k=k_{min}$ ) που έχει οριστεί, έναντι της εναλλακτικής ( $H_a$ ) ότι ο αριθμός των σημείων καμπής ( $k$ ) ισούται με το μέγιστο αριθμό ( $k=k_{max}$ ). Ο στατιστικός έλεγχος αφορά τον έλεγχο του λόγου των αθροισμάτων των τετραγώνων των σφαλμάτων του μοντέλου υπό τις δύο υποθέσεις. Όταν οι τιμές του παραπάνω λόγου είναι κοντά στη μονάδα δείχνουν πως η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και το μοντέλο με τα περισσότερα σημεία καμπής υπερτερεί (εναλλακτική υπόθεση). Σε περίπτωση που απορριφθεί η μηδενική υπόθεση το  $k_{min}$  αυξάνεται κατά 1, διαφορετικά το  $k_{max}$  μειώνεται κατά 1. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται έως ότου  $k_{min}=k_{max}$ , όπου αντιστοιχούν και στον τελικό αριθμό των

σημείων καμπής. Επιπλέον, χρησιμοποιείται η διόρθωση Bonferroni για την προσαρμογή του επιπέδου σημαντικότητας στις πολλαπλές συγκρίσεις.

### 5.3.2. Ανάλυση χρονοσειρών

Για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της ετήσιας παροχής τροφίμων και των δεικτών ολικής και ειδικής κατά αιτία θνησιμότητας, πραγματοποιήθηκε ανάλυση χρονοσειρών. Χρονοσειρά ή χρονολογική σειρά ονομάζεται το σύνολο των δεδομένων που συλλέγονται διαχρονικά και εκφράζουν την εξέλιξη των τιμών μιας μεταβλητής κατά τη διάρκεια ίσων διαδοχικών χρονικών περιόδων (time series). Η χρονολογική σειρά αποτελείται από ένα σύνολο παρατηρήσεων μιας μεταβλητής, οι τιμές της οποίας είναι κατανομημένες με βάση τη χρονική περίοδο στην οποία αναφέρονται. Στο πλαίσιο της μεθοδολογίας ανάλυσης των χρονοσειρών, ο αριθμός των θανάτων που συμβαίνουν σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. ετησίως) συγκρίνεται με τις μετρήσεις της έκθεσης οι οποίες συλλέγονται με τον ίδιο τρόπο σε μία συγκεκριμένη περιοχή. Δεδομένου πως οι εκβάσεις που αφορούν τις χρονολογικές σειρές είναι μετρήσεις μικρού αριθμού και σπάνιων γεγονότων, η πλέον κατάλληλη μέθοδος για την περιγραφή τέτοιων δεδομένων αποτελεί η εξάρτηση Poisson (Ροδοπουλου, 2019). Η χρήση των μοντέλων εξάρτησης Poisson για την ανάλυση δεδομένων θνησιμότητας επιλέγεται επίσης καθώς ο αριθμός των θανάτων ετησίως αποτελεί ένα σπάνιο γεγονός, εφόσον παρατηρείται μικρός αριθμός συμβαμάτων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς επίσης επειδή η μεταβλητή αυτή είναι διακριτή και θετική. Η εξάρτηση Poisson υπάγεται στην κατηγορία των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων. Η κατανομή Poisson υποθέτει ότι η διακύμανση των δεδομένων είναι ίση με την αναμενόμενη μέση τιμή ( $\text{Var}(y) = E(y) = \lambda$ , όπου  $\lambda$  είναι η αναμενόμενη μέση τιμή). Τα μοντέλα εξάρτησης Poisson είναι μοντέλα πολλαπλασιαστικά, γεγονός που σημαίνει πως η αύξηση μιας ανεξάρτητης μεταβλητής  $X_i$  κατά μια μονάδα, λαμβάνοντας υπόψη τις υπόλοιπες μεταβλητές, οδηγεί σε μέση σχετική μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής κατά  $\exp(\beta_i)$  (Σαμόλη, 2005).

Η γενική μορφή των μοντέλων Poisson δίνεται από τον τύπο:

$$\ln(\mu_t) = \ln[E(Y_t)] = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_i X_{it} \quad (1)$$

όπου  $Y_i$  ο παρατηρούμενος αριθμός γεγονότων (θανάτων) ετησίως,  $E(Y_i) = \mu_i$  η μέση τιμή,  $X_i$  ο πίνακας ανεξάρτητων μεταβλητών και  $\beta_i$  το διάνυσμα των αντίστοιχων συντελεστών εξάρτησης.

Τα αποτελέσματα της εξάρτησης Poisson εκφράζονται και ως σχετικοί κίνδυνοι ή λόγος των αντίστοιχων δεικτών επίπτωσης για τη σύγκριση δύο ομάδων (Incidence Rate Ratio, IRR). Βάσει της εξίσωσης (1), το  $\beta$  εκφράζει τη μεταβολή του λογάριθμου της μέσης τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής για μια μονάδα αύξηση μιας ανεξάρτητης μεταβλητής, για παράδειγμα στη συγκριμένη περίπτωση μπορεί να εκφραστεί ως τον λογάριθμο του πηλίκου του αριθμού θανάτων στον πληθυσμό για συγκεκριμένη τιμή μίας ανεξάρτητης μεταβλητής προς αριθμό θανάτων στον πληθυσμό για τιμή της ίδιας ανεξάρτητης μεταβλητής αυξημένη κατά 1 [ $\log(\mu_x / \mu_{x+1})$ ].

Συχνά στην εξάρτηση Poisson παρατηρείται μεγαλύτερη διακύμανση των δεδομένων από την υποτιθέμενη βάσει του μοντέλου, η οποία έχει ως αποτέλεσμα απόκλιση από την υπόθεση της κατανομής Poisson για ισότητα μεταξύ της αναμενόμενης μέσης τιμής των δεδομένων και της διακύμανσης. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται υπερδιασπορά (overdispersion). Παρουσία υπερδιασποράς είναι πιθανό να υποεκτιμώνται τα τυπικά σφάλματα και κατ' επέκταση να εμφανίζονται ως στατιστικά σημαντικές σχέσεις που στη πραγματικότητα δεν ισχύουν (σφάλμα τύπου I). Το φαινόμενο της υπερδιασποράς μπορεί να αντιμετωπιστεί με διάφορες μεθόδους όπως με την επιλογή των robust standard errors ή της αρνητικής διωνυμικής κατανομής. Η αρνητική διωνυμική κατανομή επιτρέπει στη διασπορά να εξαρτάται από τη μέση τιμή, χωρίς όμως να είναι απαραίτητα ίση με αυτή. Σε περίπτωση υπερδιασποράς η διακύμανση μπορεί να εκφραστεί ως  $\text{Var}(y) = \mu + a * \mu^2$ , όπου  $a$  είναι μια σταθερά που ονομάζεται παράμετρος υπερδιασποράς και  $\mu$  είναι η αναμενόμενη μέση τιμή (Hutchinson K M and Holtman M, 2005 ; Σαμόλη, 2005). Η αρνητική διωνυμική εξάρτηση μπορεί να θεωρηθεί ως ένα γενικευμένο μοντέλο εξάρτησης Poisson (Landefeld CS et al., 1995; Alisson P, 1999).

### 5.3.3. Διερεύνηση της σχέσης μεταξύ διαχρονικών μεταβολών στα στοιχεία θνησιμότητας και παροχής επιλεγμένων τροφίμων

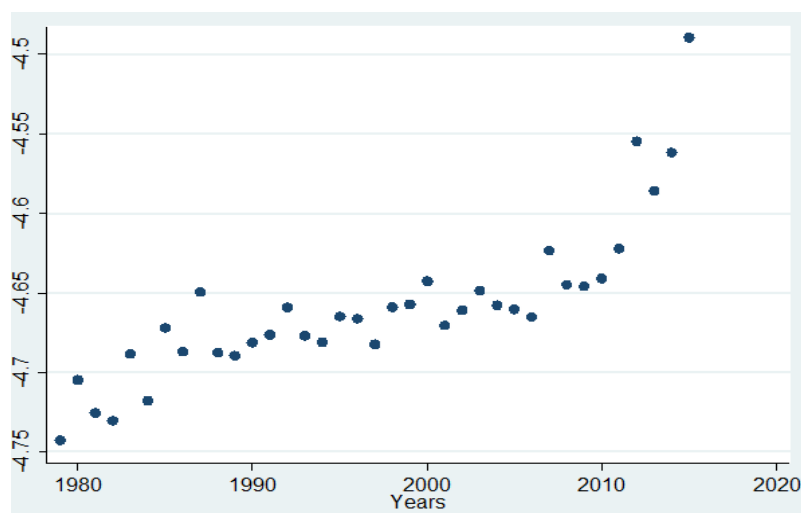
Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των διαχρονικών στοιχείων έκθεσης σε παράγοντες της διατροφής (όπως προκύπτουν από τα στοιχεία ημερήσιας κατά άτομο παροχής τροφίμων (food supply) στο σύνολο του πληθυσμού της χώρας) και θανάτων από οποιαδήποτε αιτία ή θανάτων από καρδιαγγειακά, κακοήθεις νεοπλασίες και



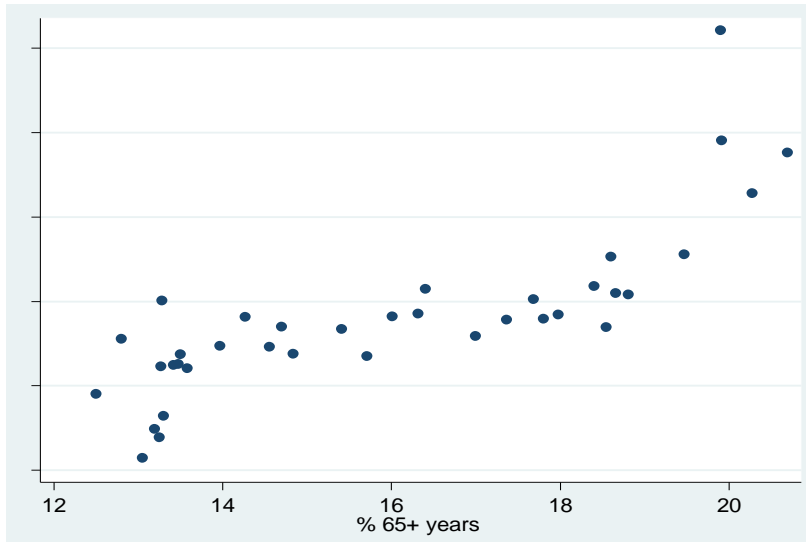
καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά, χρησιμοποιήθηκε εξάρτηση Poisson. Ωστόσο, από τη μελέτη των κατανομών και των χαρακτηριστικών τους διαπιστώθηκε πως η διακύμανση της κατανομής των δεδομένων είναι μεγαλύτερη από τη μέση τιμή. Καθώς το πρόβλημα υπερδιασποράς θα επηρέαζε τον υπολογισμό των τυπικών σφαλμάτων των εκτιμήσεων, εφαρμόστηκε αρνητική διωνυμική εξάρτηση, η οποία μέσω της παραμέτρου υπερδιασποράς  $\alpha$  (alpha) επιτρέπει στη διακύμανση να επηρεάζεται από τη μέση τιμή.

Κατά την ανάλυση των χρονοσειρών χρησιμοποιείται συνήθως ο χρόνος (στην περίπτωση μας το έτος συλλογής των στοιχείων) προκειμένου να ληφθούν υπόψη συγχυτικοί παράγοντες που δεν έχουν μετρηθεί και οι οποίοι αναμένεται να επηρεάζουν τις διαχρονικές μεταβολές στους παρατηρούμενους θανάτους. Ενδεικτικά στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή της γενικής θνησιμότητας στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1979-2015. Στο Γράφημα 2 παρουσιάζεται η μεταβολή του δείκτη γενικής θνησιμότητας ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών. Τα δύο Γραφήματα παρουσιάζουν παρόμοιες μεταβολές.

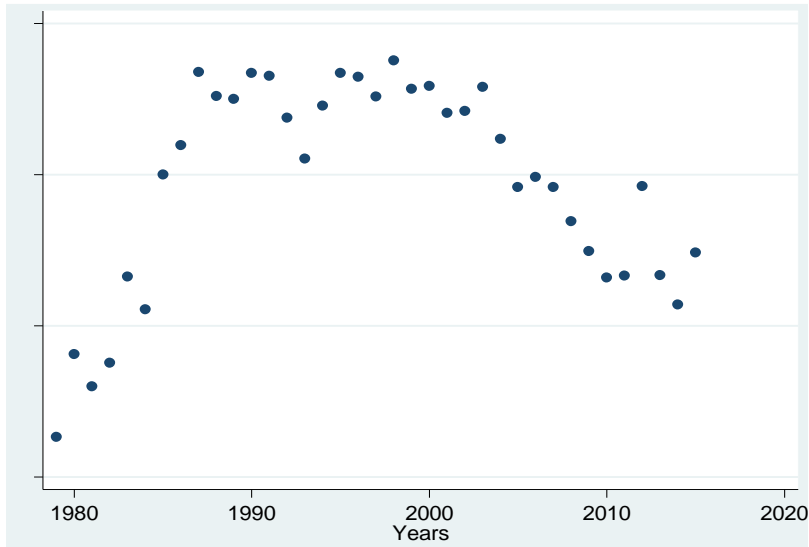
Γράφημα 1. Διαχρονική μεταβολή αδρών δεικτών γενικής θνησιμότητας στην Ελλάδα (1979-2015)



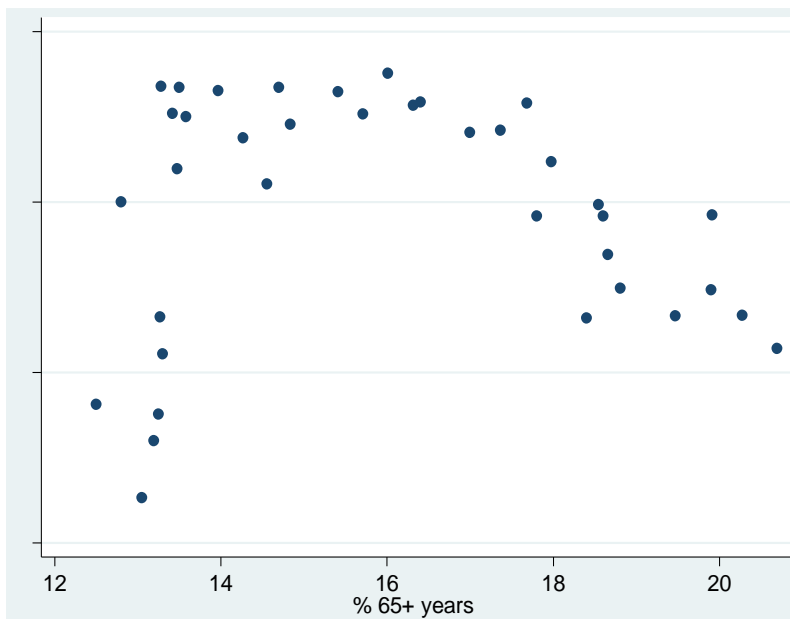
Γράφημα 2. Αδρόι δείκτες γενικής θνησιμότητας ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στην Ελλάδα (1979-2015).



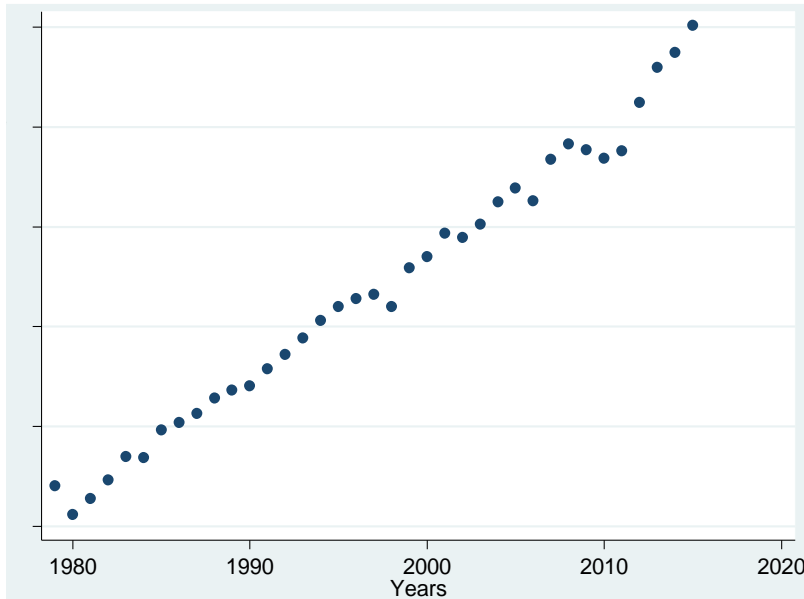
Γράφημα 3. Διαχρονική μεταβολή αδρών δεικτών θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα στην Ελλάδα (1979-2015)



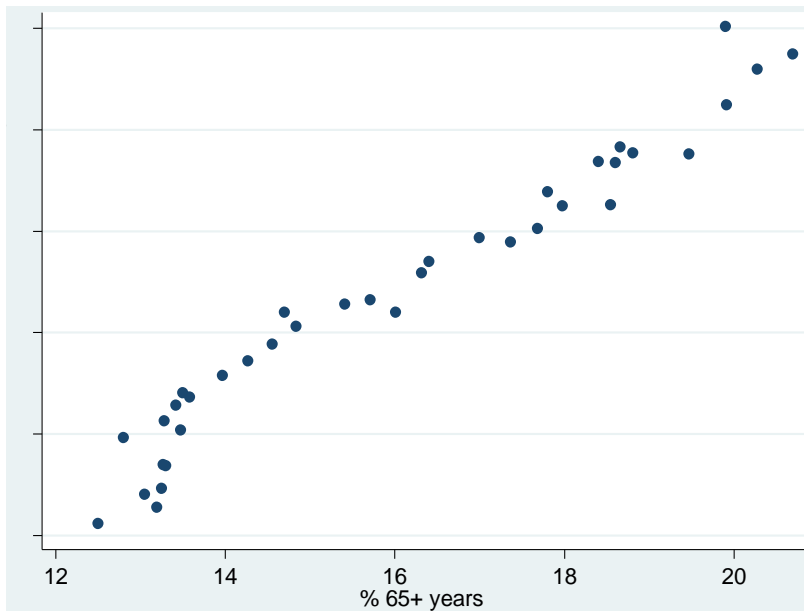
Γράφημα 4. Αδρόι δείκτες θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στην Ελλάδα (1979-2015).



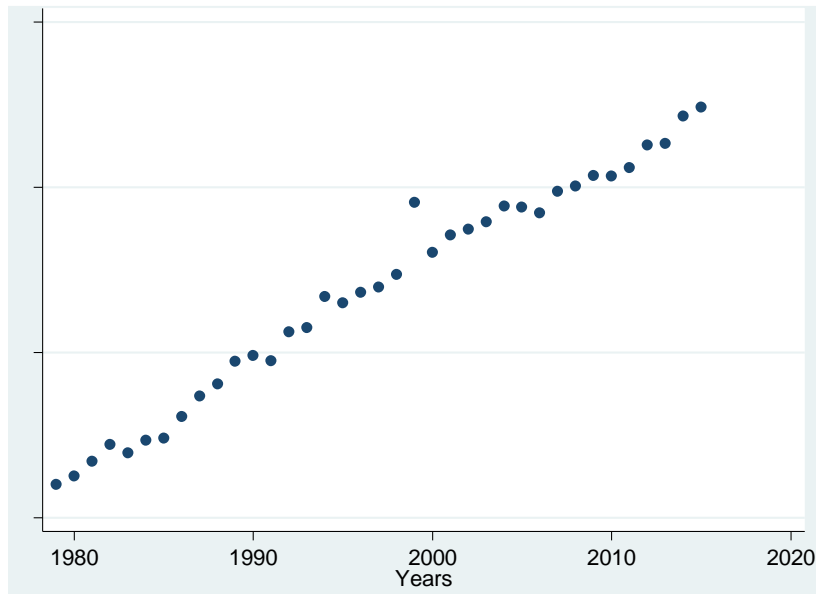
Γράφημα 5. Διαχρονική μεταβολή αδρών δεικτών θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά στην Ελλάδα (1979-2015)



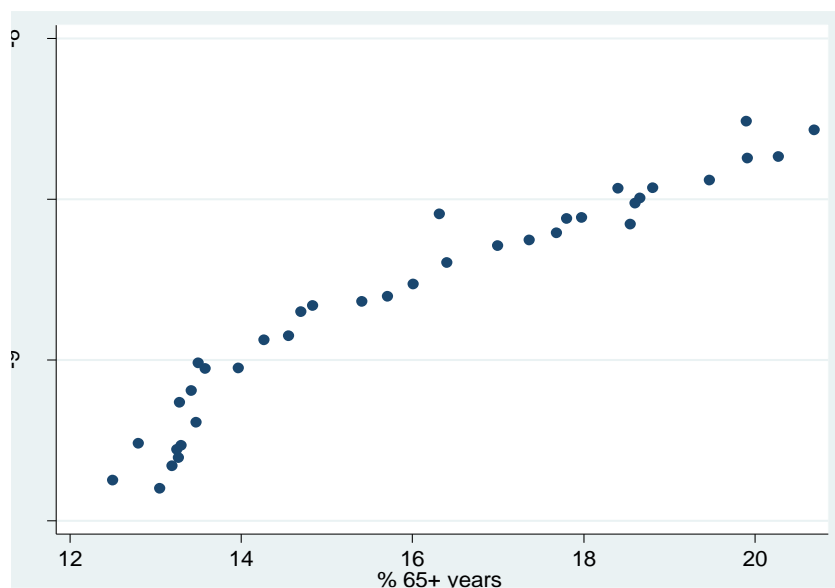
Γράφημα 6. Αδρόι δείκτες θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στην Ελλάδα (1979-2015).



Γράφημα 7. Διαχρονική μεταβολή αδρών δεικτών θνησιμότητας από καρκίνο του παχέος εντέρου στην Ελλάδα (1979-2015)



Γράφημα 8. Αδρόι δείκτες θνησιμότητας από καρκίνο του παχέος εντέρου ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στην Ελλάδα (1979-2015).

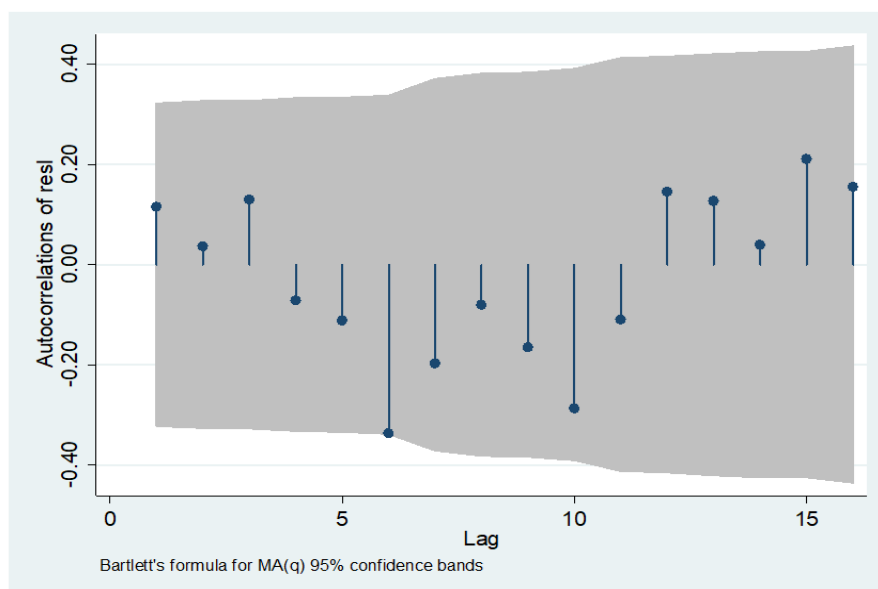


Η παρόμοια εικόνα που παρατηρείται στα παραπάνω γραφήματα (Γραφήματα 1–8) ενδεχομένως να υποδηλώνει πως οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρούνται στον αριθμό των θανάτων θα μπορούσαν να αποδοθούν σε μεγάλο βαθμό στις μεταβολές της ηλικιακής σύνθεσης του πληθυσμού. Επομένως, με σκοπό να γίνει ένας αδρός έλεγχος ως προς μεταβολές στην ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού, κατά την ανάλυση των δεδομένων αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί ως συμμεταβλητή στο μοντέλο, αντί του έτους συλλογής των στοιχείων, το ποσοστό ατόμων στον πληθυσμό ηλικίας άνω των 65 ετών. Όπως φαίνεται στα Γραφήματα 1-8 ακολουθεί τη σχέση των δεικτών θνησιμότητας με τον χρόνο και αναμένεται να σχετίζεται και με τις διατροφικές επιλογές του υπό μελέτη πληθυσμού.

Επιπλέον, έγινε έλεγχος καλής εφαρμογής των πολύ-παραγοντικών μοντέλων εξάρτησης με έλεγχο της σημαντικότητας της αυτοσυσχέτισης που παρατηρείται στα κατάλοιπα (residuals). Ο έλεγχος αυτός γίνεται με σκοπό να διερευνηθεί εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές του πολυπαραγοντικού μοντέλου ερμηνεύουν ικανοποιητικά τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο αριθμός των παρατηρούμενων θανάτων. Τα πολυπαραγοντικά μοντέλα εξάρτησης θεωρείται πως έχουν καλή εφαρμογή εάν η αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα είναι μη στατιστικά σημαντική. Σε δεδομένα χρονοσειρών είναι επίσης πιθανό να υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των διαδοχικών μετρήσεων μιας μεταβλητής, δηλαδή μεταξύ των παρατηρούμενων θανάτων. Ο έλεγχος της αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα δίνει την πληροφορία σχετικά με το εάν έχει παραμείνει στατιστικά σημαντική αυτοσυσχέτιση στους παρατηρούμενους θανάτους της μίας χρονιάς από την προηγούμενη. Ενδεικτικά, παρουσιάζεται το γράφημα για τον έλεγχο της σημαντικότητας της αυτοσυσχέτισης που παραμένει στα κατάλοιπα από το πολυπαραγοντικό μοντέλο εξάρτησης μεταξύ του αριθμού θανάτων από οποιαδήποτε αιτία και της ημερήσιας παροχής ελαιολάδου, ελέγχοντας ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών και της συνολικής ετήσιας παροχής ενέργειας στον πληθυσμό (Γράφημα 9). Κατά τη διερεύνηση της σημαντικότητας της αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα ελέγχεται γραφικά (π.χ. Γράφημα 9) εάν τα κατάλοιπα που προκύπτουν από τα μοντέλα εξάρτησης βρίσκονται εντός του 95% Διαστήματος Εμπιστοσύνης (95% ΔΕ). Σε περίπτωση που τα κατάλοιπα βρίσκονται εντός του 95% ΔΕ σημαίνει πως ο συντελεστής της αυτοσυσχέτισης δεν είναι στατιστικά σημαντικός διαφορετικός του μηδενός, άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα. Επομένως, όπως

παρατηρείται και στο γράφημα 9 η αυτοσυσχέτιση που έχει παραμείνει στα κατάλοιπα δεν είναι στατιστικά σημαντική, καθώς τα κατάλοιπα, βρίσκονται εντός του 95% ΔΕ που ορίζεται από τη γκριζα ζώνη του γραφήματος. Επομένως, το συγκεκριμένο μοντέλο εξάρτησης εφαρμόζεται καλά και κατ' επέκταση τα αποτελέσματα τους θεωρούνται έγκυρα.

Γράφημα 9. Έλεγχος υπολείπουσας αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα (residuals) από το πολυπαραγοντικό μοντέλο εξάρτησης μεταξύ του αριθμού θανάτων από οποιαδήποτε αιτία και της ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής ελαιολάδου, ελέγχοντας ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών και της συνολικής ημερήσιας παροχής ενέργειας στον πληθυσμό.



Το σύνολο των παρατηρήσεων σχετικά με τις εκβάσεις θνησιμότητας, όπως ο αριθμός θανάτων από κάθε αιτία, και την έκθεση στα επιλεγμένα τρόφιμα αφορά τη χρονική περίοδο μεταξύ 1979 έως 2015. Αρχικά, εφαρμόστηκαν μονοπαραγοντικά μοντέλα εξάρτησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον αριθμό των θανάτων από κάθε αιτία, από καρδιαγγειακά νοσήματα, από κακοήθεις νεοπλασίες συνολικά ή από καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά και ανεξάρτητες μεταβλητές την ημερήσια παροχή του εκάστοτε τροφίμου, εκφρασμένη σε γραμμάρια (Μοντέλο Α). Επίσης, εφαρμόστηκαν μοντέλα εξάρτησης με δύο ανεξάρτητες μεταβλητές, με σκοπό να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ της ημερήσιας κατά κεφαλή παροχής του εκάστοτε τροφίμου με τον αριθμό θανάτων από οποιαδήποτε αιτία, από καρδιαγγειακά, από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά και από καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά, ελέγχοντας είτε ως προς το ποσοστό ατόμων

ηλικίας άνω των 65 ετών στον πληθυσμό ή ως προς τη συνολική παροχή ενέργειας εκφρασμένη σε θερμίδες ανά άτομο ανά ημέρα. Τέλος, κατά την εφαρμογή του πολυπαραγοντικού μοντέλου εξάρτησης διερευνήθηκε χωριστά η σχέση της έκθεσης στα επιλεγμένα τρόφιμα με τις υπό μελέτη εκβάσεις, λαμβάνοντας υπόψη και τους δύο ανωτέρω πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες όπως το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στον πληθυσμό και τη συνολική παροχή ενέργειας. Για την καλύτερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων, δημιουργήθηκαν μεταβλητές με σκοπό η μεταβολή της ημερήσιας παροχής των επιλεγμένων τροφίμων να εκφραστεί ανά 10 ή 100 γραμμάρια, και αντίστοιχα η συνολική παροχή ενέργειας να εκφραστεί ανά 1000 θερμίδες. Οι στατιστικές αναλύσεις για την εφαρμογή των μοντέλων εξάρτησης πραγματοποιήθηκαν με την χρήση του στατιστικού πακέτου Stata version 13.0 (StataCorp).



## 6. Αποτελέσματα

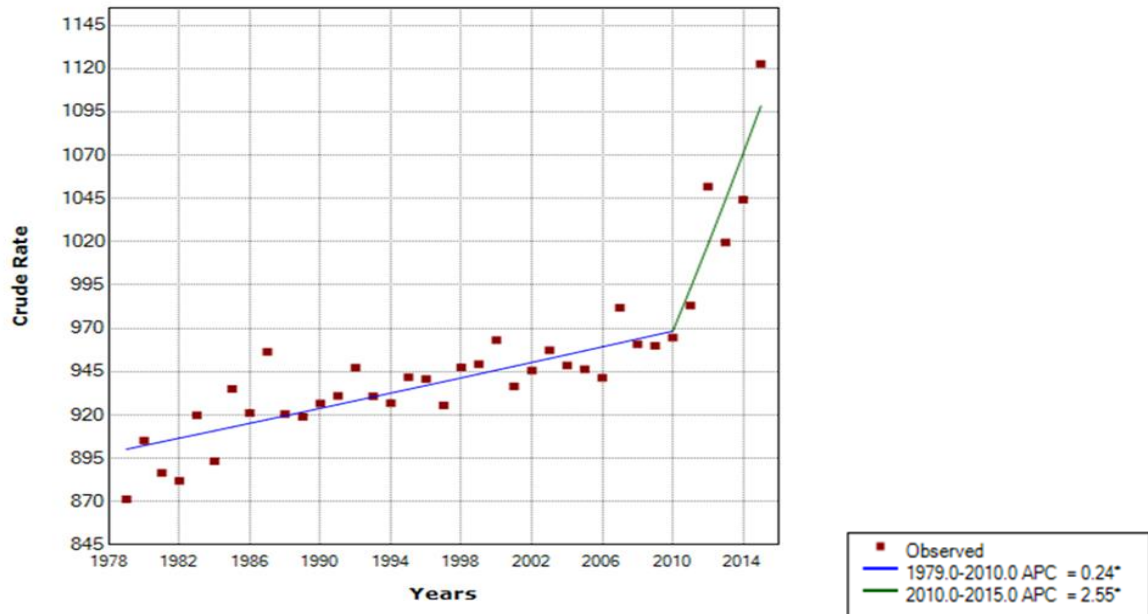
Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης Joinpoint η οποία εφαρμόστηκε με σκοπό να αποτυπωθούν οι διαχρονικές τάσεις των δεικτών θνησιμότητας από κάθε αιτία και από τις επιλεγμένες αιτίες όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, οι κακοήθειες νεοπλασίες συνολικά και ο καρκίνος του παχέος εντέρου ειδικά, για τη χρονική περίοδο μεταξύ 1979 έως 2015. Τα αποτελέσματα του Πίνακα 1 αποτυπώνονται στα Γραφήματα 10-13. Στον οριζόντιο άξονα των γραφικών παραστάσεων παρουσιάζονται τα έτη συλλογής των στοιχείων και στον κάθετο άξονα αποτυπώνεται ο αδρός δείκτης θνησιμότητας (crude rate), ο οποίος εκφράζεται ανά 100.000 άτομα-έτη. Τα κόκκινα σημεία σε κάθε γράφημα αντιστοιχούν στις τιμές των παρατηρήσεων για τη χρονική περίοδο αναφοράς. Οι γραμμικές τάσεις κατά τμήματα αλλάζουν χρώμα κάθε φορά που παρουσιάζεται ένα σημείο καμπής και η ετήσια ποσοστιαία αλλαγή κάθε χρονικού διαστήματος μεταξύ των σημείων καμπής αποτυπώνεται στην εκτίμηση του δείκτη APC (Annual Percent Change).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα ανάλυσης Joinpoint† για την αποτύπωση διαχρονικών μεταβολών των ετήσιων αδρών δεικτών θνησιμότητας στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1979 - 2015.

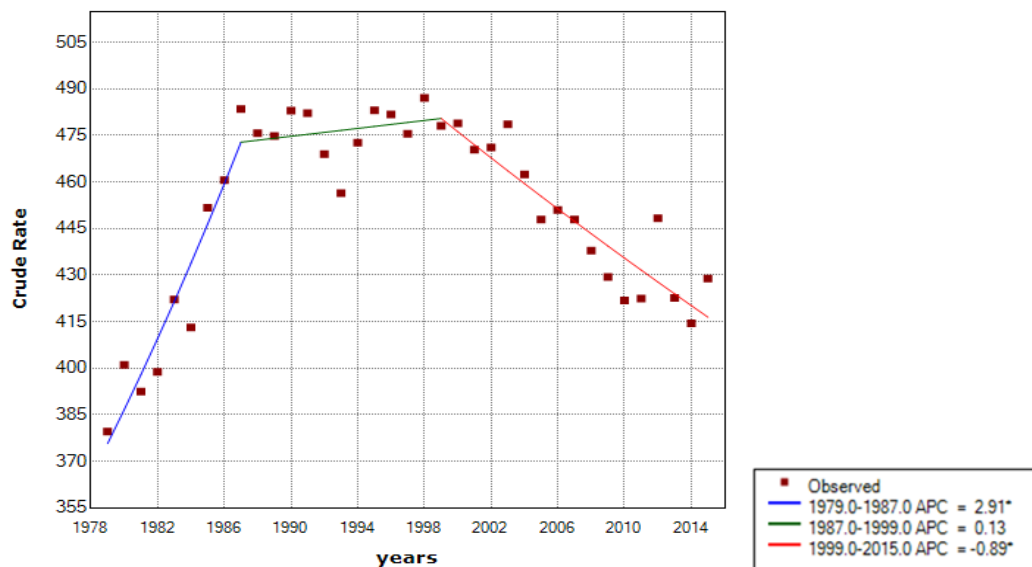
Δείκτες θνησιμότητας	Ετήσια αλλαγή (%) Annual Percent Change	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης	Τιμή κριτηρίου p (p- value)
Ολική θνησιμότητα			
1979-2010	0.2	0.2, 0.3	0.0
2010-2015	2.6	1.5, 3.7	0.0
Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα			
1979-1987	2.9	2.1, 3.7	0.0
1987-1999	0.1	-0.3, 0.6	0.5
1999-2015	-0.9	-1.1, -0.7	0.0
Θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες			
1979-2011	1.2	1.2, 1.2	0.0
2011-2015	2.6	1.7, 3.5	0.0
Θνησιμότητα από καρκίνο παχέος εντέρου			
1979-1999	3.7	3.4, 4.0	0.0
1999-2015	2.5	2.2, 2.7	0.0

†<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>

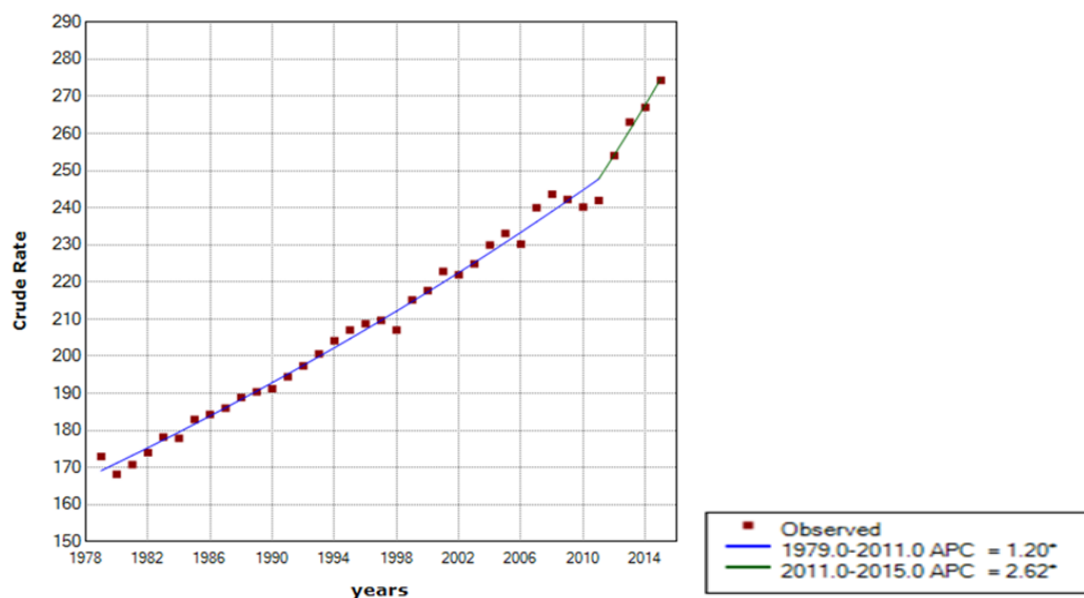
Γράφημα 10. Διαχρονικές μεταβολές αδρών δεικτών θνησιμότητας από κάθε αιτία, 1979-2015 (APC, Annual Percent Change: Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



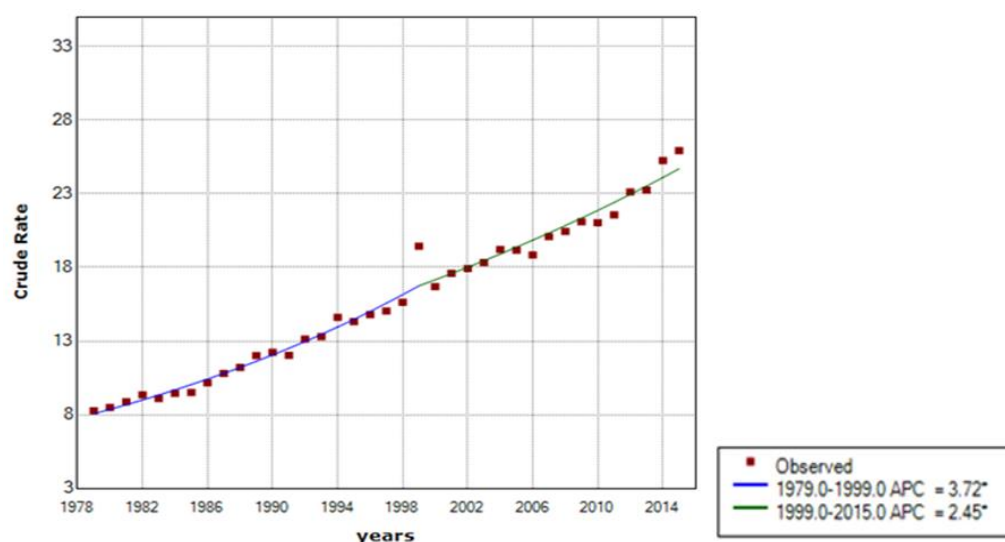
Γράφημα 11. Διαχρονικές μεταβολές αδρών δεικτών θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα, 1979-2015 (APC, Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Γράφημα 12. Διαχρονικές μεταβολές αδρών δεικτών θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες, 1979-2015 (APC, Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Γράφημα 13. Διαχρονικές μεταβολές αδρών δεικτών θνησιμότητας από καρκίνο του παχέος εντέρου 1979-2015 (APC, Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Βάσει των ανωτέρω αποτελεσμάτων, η ολική θνησιμότητα καθώς και η θνησιμότητα από κακοήθεις νεοπλασίες και από καρκίνο του παχέος εντέρου παρουσιάζουν μια

αυξητική τάση διαχρονικά, καθώς αυξάνεται ο αδρός δείκτης θνησιμότητας με την πάροδο των χρόνων. Ο αδρός δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά φαίνεται να παρουσιάζει μία ελαφρώς διαφορετική διαχρονική τάση συγκριτικά με τις μεταβολές των υπολοίπων δεικτών θνησιμότητας. Συγκεκριμένα, ενώ παρατηρείται μια αύξηση μέχρι το 1999, κατόπιν καταγράφεται μια σημαντική μείωση κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών.

Το γράφημα 10 αποτυπώνει αύξηση στον αριθμό των θανάτων από κάθε αιτία, καθώς το 1979 ο αδρός δείκτης θνησιμότητας ήταν ίσος με 890 θανάτους ανά 100.000 άτομα ενώ το 2015 ισούταν με περίπου 1095 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Επίσης, φαίνεται να παρουσιάζεται ένα σημείο καμπής στη τάση της ολικής θνησιμότητας, με την ετήσια ποσοστιαία αλλαγή να είναι μικρότερη κατά το διάστημα 1979 έως 2010 και ίση με 0.24% και μεγαλύτερη μέχρι το 2015 (2.55%). Η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα (Γράφημα 11), επίσης φαίνεται να εμφανίζει συνολικά μια αυξητική τάση, δεδομένου πως το 1979 ο αδρός δείκτης θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν ίσος με 370 θανάτους ανά 100.000 άτομα ενώ το 2015 ήταν ίσος με περίπου 415 θανάτους ανά 100.000 άτομα. Ωστόσο, από το 1999, όπου παρουσιάζεται το δεύτερο σημείο καμπής, παρατηρείται μείωση του ρυθμού αύξησης στον αριθμό των θανάτων (0.9 % ετησίως) και μια σταθεροποίηση, ενώ μετά το 1999 εμφανίζεται μια στατιστικά σημαντική μείωση. Η μέγιστη τιμή στον αδρό δείκτη θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα καταγράφηκε το 1998 και ήταν ίση με 480 περίπου θανάτους ανά 100.000 άτομα-έτη (Γράφημα 11). Σύμφωνα με το Γράφημα 12, η διαχρονική τάση της θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες είναι παρόμοια με εκείνη της ολικής θνησιμότητας. Από την ανάλυση Joinpoint, παρουσιάζεται ένα σημείο καμπής στη μεταβολή των δεικτών θνησιμότητας από κακοήθεις νεοπλασίες, χωρίς να αλλάζει η φορά της. Συγκεκριμένα, ο αδρός δείκτης θνησιμότητας παρουσιάζει μέση αύξηση της τάξεως του 1.2% ετησίως από το 1979 έως το 2011, ενώ μέχρι το 2015 εμφανίζει ετήσια αύξηση της τάξεως του 2.6%. Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως και οι δύο αυτές ετήσιες μεταβολές είναι στατιστικά σημαντικές. Στο Γράφημα 13 παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη του αδρού δείκτη θνησιμότητας από καρκίνο του παχέος εντέρου. Παρομοίως, φαίνεται να εμφανίζεται ένα σημείο καμπής στη μεταβολή των δεικτών θνησιμότητας το 1999, χωρίς να μεταβάλλεται η φορά καθώς συνεχίζει να ακολουθεί αυξητική τάση μέχρι το 2015. Ο αδρός δείκτης θνησιμότητας από καρκίνο του παχέος εντέρου παρουσιάζει αύξηση κατά 3.7% κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ 1979 έως

1999 και μέχρι το 2015 συνεχίζεται η αύξηση με μικρότερη ωστόσο ετήσια μεταβολή (2.5%). Οι μεταβολές που αποτυπώνονται στα Γραφήματα 10–13, μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές της ηλικιακής σύνθεσης του πληθυσμού (αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης) καθώς και σε εξελίξεις για την πρόληψη και θεραπεία των χρόνιων νοσημάτων κατά την υπό μελέτη περίοδο.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης Joinpoint για την εκτίμηση των διαχρονικών τάσεων στην παροχή των επιλεγμένων τροφίμων. Τα δεδομένα αφορούν την περίοδο από το 1961 έως το 2017. Τα αποτελέσματα του Πίνακα 2 αποτυπώνονται στα Γραφήματα 14-25. Στον οριζόντιο άξονα των γραφικών παραστάσεων παρουσιάζονται τα έτη και στον κάθετο άξονα παρουσιάζεται η ποσοστιαία συνεισφορά των επιλεγμένων τροφίμων στη συνολική παροχή ενέργειας. Αντίστοιχα με την ανάλυση των διαχρονικών τάσεων των δεδομένων θνησιμότητας, τα κόκκινα σημεία σε κάθε γράφημα αντιπροσωπεύουν τις τιμές των παρατηρήσεων για τη χρονική περίοδο αναφοράς και η ετήσια ποσοστιαία μεταβολή που παρατηρείται σε κάθε χρονικό διάστημα μεταξύ των σημείων καμπής ερμηνεύεται βάσει της παραμέτρου APC (Annual Percent Change).

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ανάλυσης Joinpoint† για την αποτύπωση διαχρονικών τάσεων στην ημερήσια παροχή τροφίμων στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1961 - 2017. Στοιχεία ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων.

Τρόφιμα	Ετήσια αλλαγή (%) Annual Percent Change, APC	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης	Τιμή κριτηρίου p (p- value)
<b>Φρούτα</b>			
1961-1968	-0.1	-2.7, 2.6	0.9
1968-1978	-4.9	-6.8, -3.0	0.0
1978-1981	8.8	-13.9, 37.5	0.5
1981-2004	0.1	-0.4, 0.6	0.8
2004-2017	-2.5	-3.6, -1.3	0.0
<b>Λαχανικά</b>			
1961-1974	4	2.7, 5.4	0.0
1974-2011	-0.1	-0.3, 0.2	0.5
2011-2017	-7	-10.4, -3.4	0.0
<b>Δημητριακά</b>			
1961-1980	-2.0	-2.2, -1.9	0.0
1980-2010	-0.6	-0.7, -0.5	0.0
2010-2017	1.7	0.8, 2.5	0.0
<b>Όσπρια</b>			
1961-1998	-2.2	-2.5, -1.9	0.0
1998-2017	0.9	0.0, 1.8	0.0

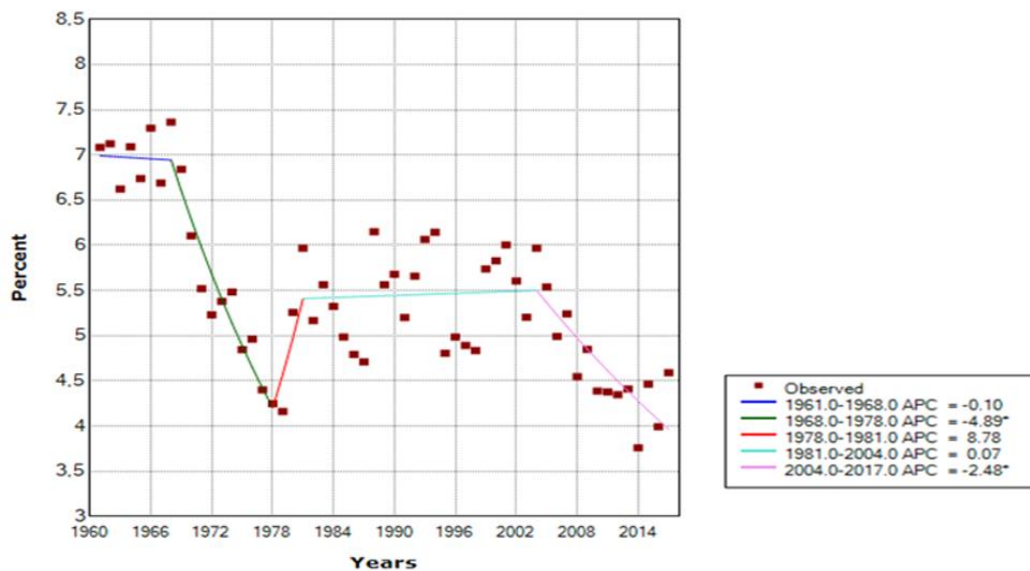
Τρόφιμα	Ετήσια αλλαγή (%) Annual Percent Change, APC	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης	Τιμή κριτηρίου p (p- value)
Γάλα και προϊόντα γάλακτος			
1961-1974	2.2	1.6, 2.8	0.0
1974-2004	0.6	0.4, 0.7	0.0
2004-2007	5.2	-3.3, 14.3	0.2
2007-2017	-1.5	-2.2, -0.9	0.0
Γάλα και προϊόντα γάλακτος, βούτυρο, αυγά			
1961-1974	1.9	1.3, 2.5	0,0
1974-2004	0.6	0.4, 0.7	0.0
2004-2007	5.0	-3.2, 13.8	0.2
2007 -2017	-1.4	-2.0, -0.8	0.0
Πουλερικά			
1961-1972	14.0	10.5, 17.7	0.0
1972-1982	2.3	-0.2, 4.8	0.1
1982-2017	0.2	-0.1, 0.5	0.2
Κόκκινο κρέας			
1961-1970	5.6	3.4, 7.8	0.0
1970-2000	1.1	0.8, 1.3	0.0
2000-2017	-0.6	-1.1, -0.1	0.0
Ψάρια και θαλασσινά			
1961-1968	0.1	-2.3, 2.5	0.9
1968-1972	-8.1	-16.1, 0.6	0.1
1972-1997	1.1	0.7, 1.5	0.0
1997-2017	-0.7	-1.2, -0.3	0.0



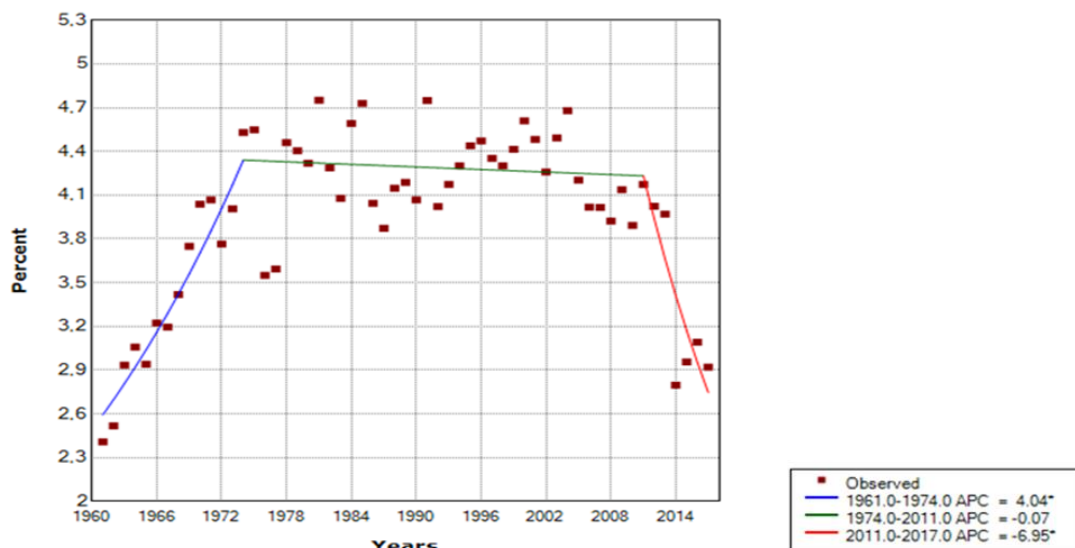
Ελαιόλαδο			
1961-1967	-0.2	-2.5 , 2.1	0.8
1967-1971	6.6	0.3 , 13.3	0.0
1971-2008	-1.3	-1.4 , -1.2	0.0
2008-2017	1.9	0.6, 3.1	0.0
Ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες			
1961-1977	4.0	3.2, 4.8	0.0
1977-2017	-0.4	-0.6, -0.3	0.0
Αλκοολούχα ποτά			
1961-1973	-1.6	-3.2, 0.0	0.0
1973-1988	3.9	2.8, 5.0	0.0
1988-1995	-3.7	-7.0, -0.3	0.0
1995-2006	2.3	0.6, 4.0	0.0
2006-2017	-5.7	-7.3, -4.2	0.0

† Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)

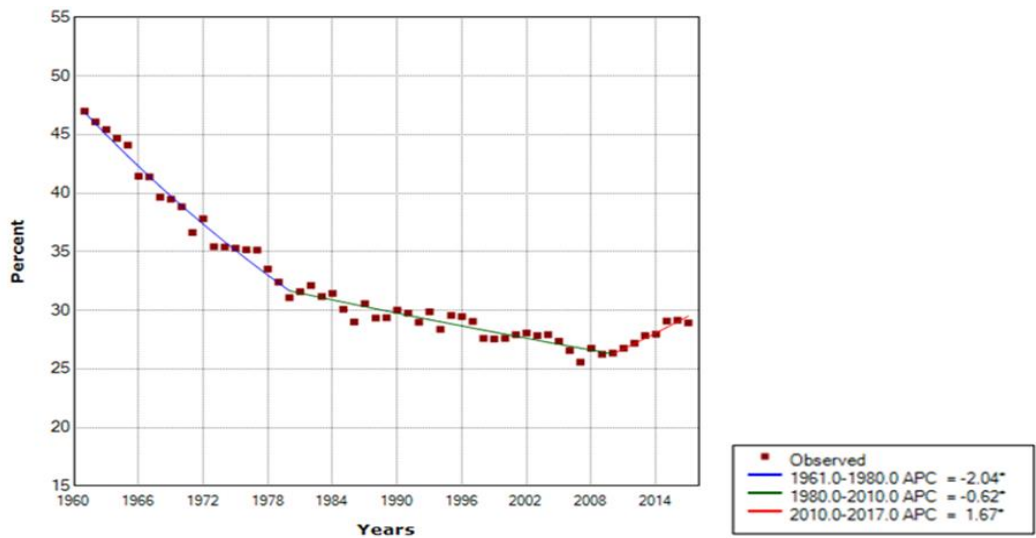
Γράφημα 14. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά φρούτων στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC, Annual Percent Change: Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



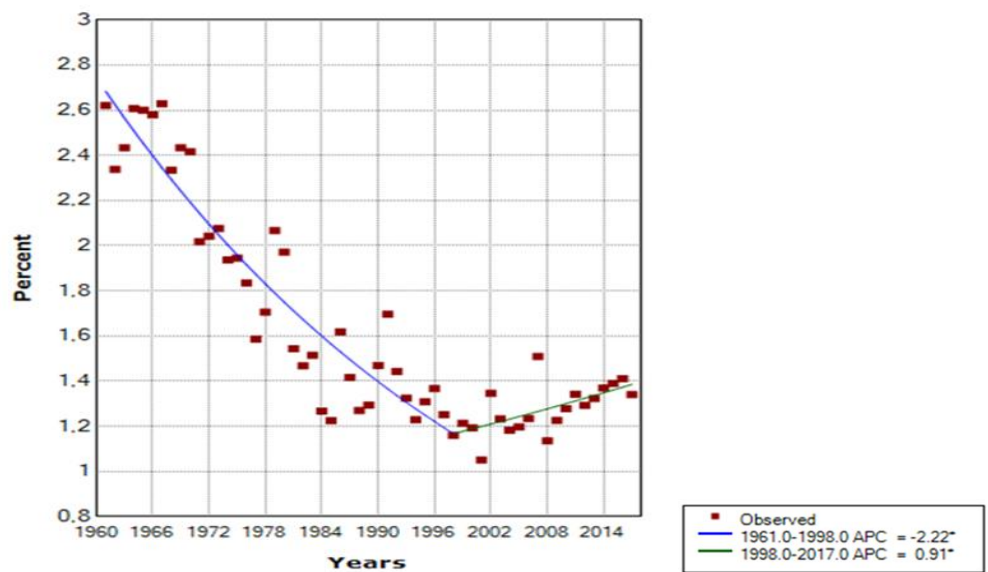
Γράφημα 15. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά λαχανικών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC, Annual Percent Change: Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



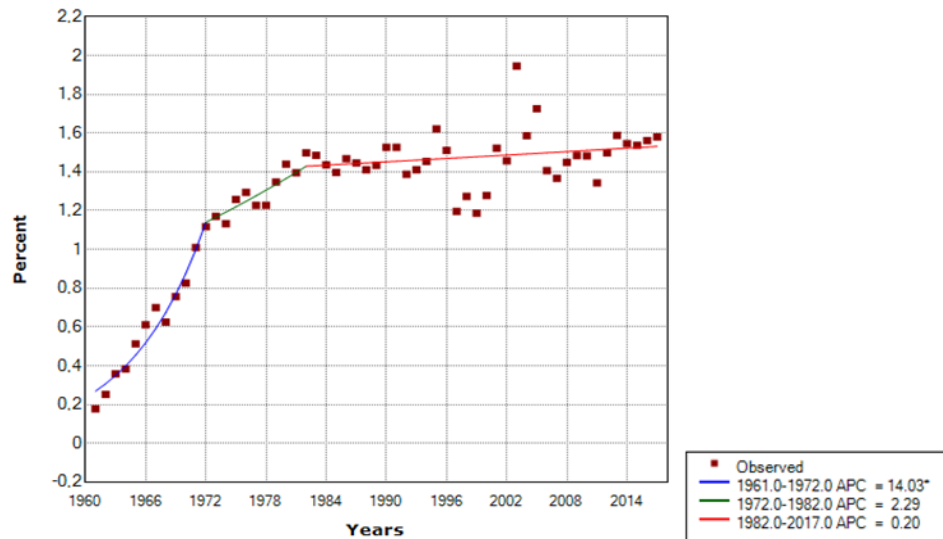
Γράφημα 16. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά δημητριακών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



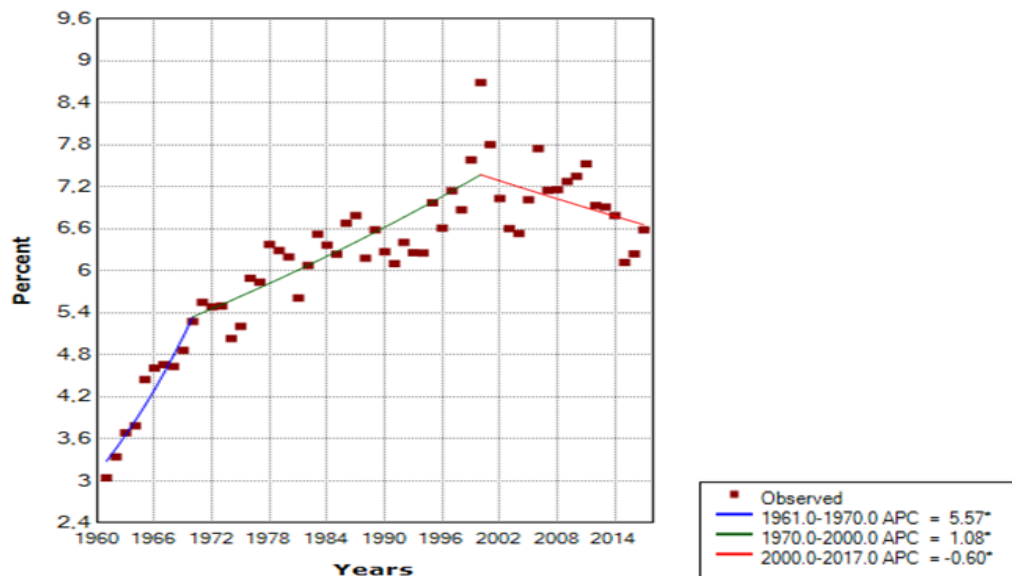
Γράφημα 17. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά οσπρίων στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



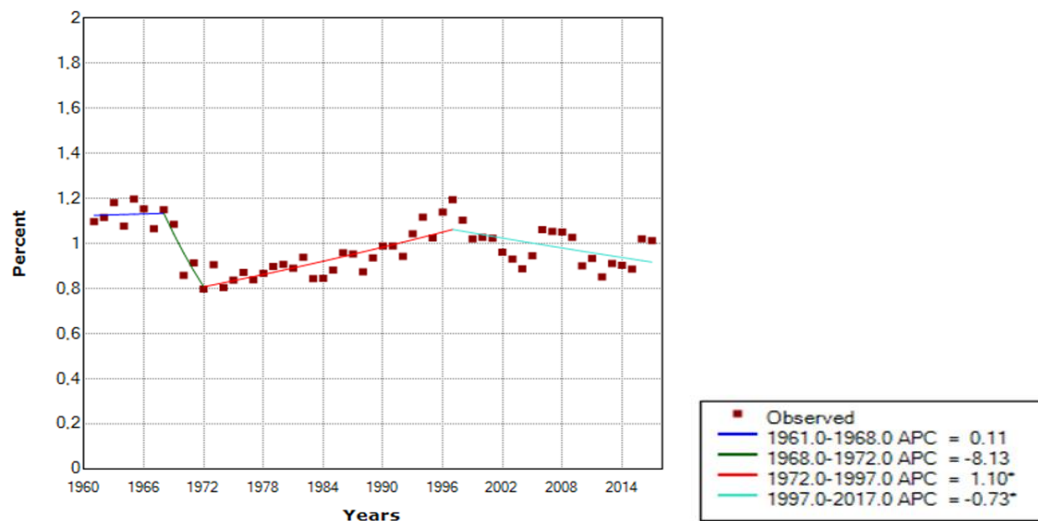
Γράφημα 18. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά κρέατος πουλερικών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



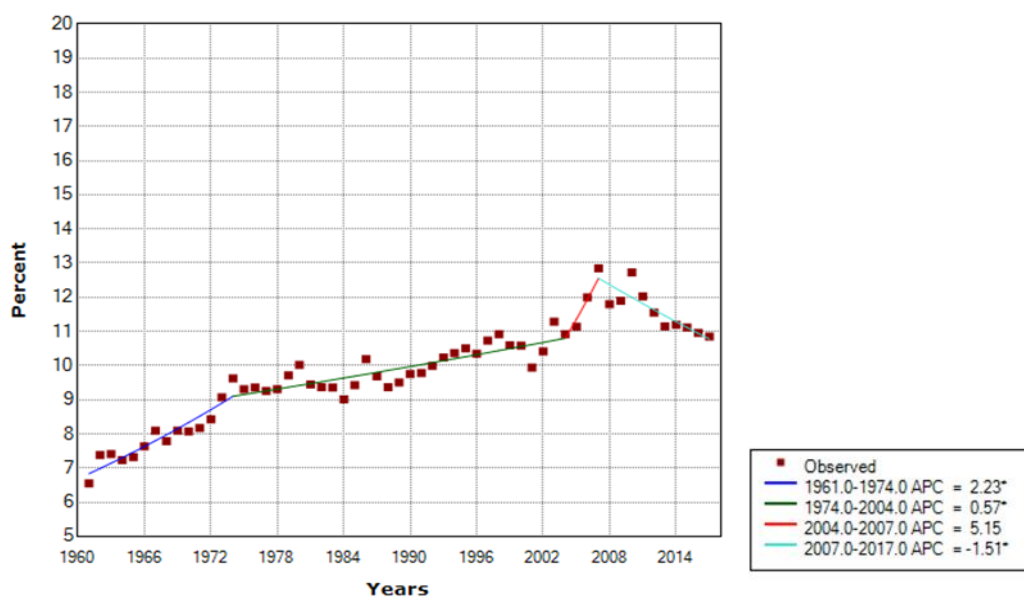
Γράφημα 19. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά κόκκινου κρέατος στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



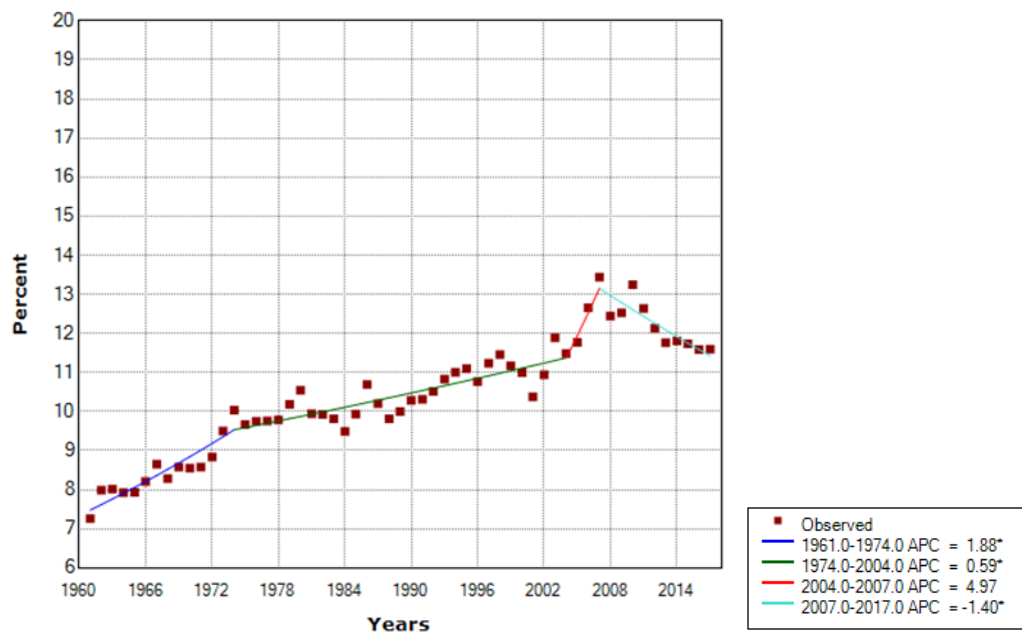
Γράφημα 20. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά ψαριών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



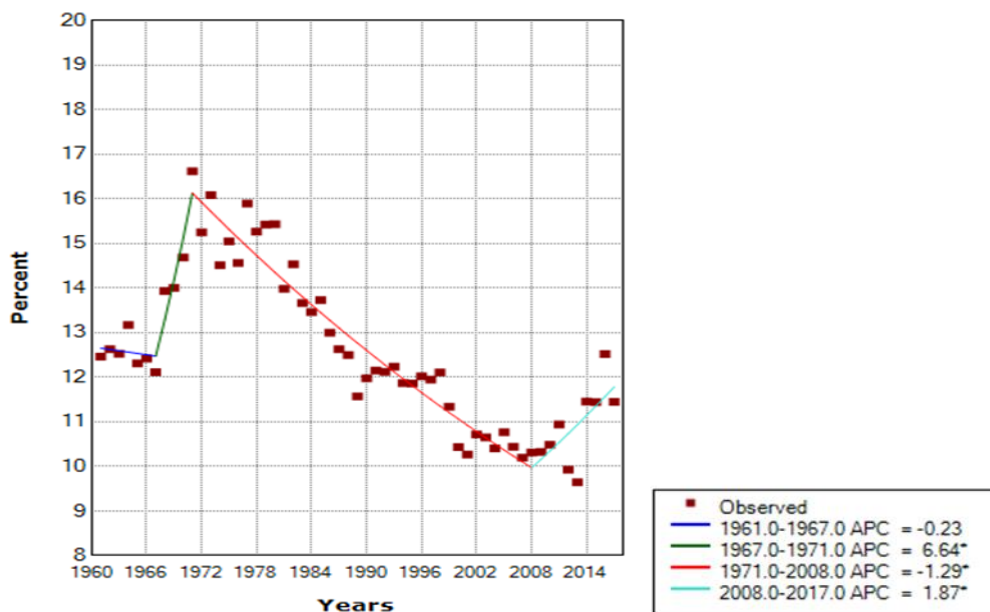
Γράφημα 21. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά γάλακτος και προϊόντων του στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



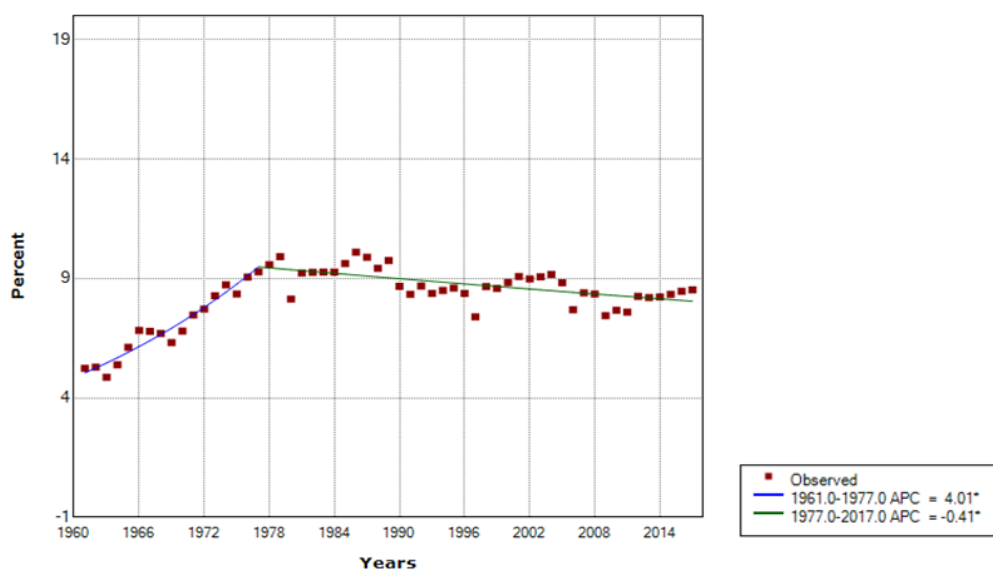
Γράφημα 22. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά γάλακτος και των προϊόντων του, βουτύρου και αυγών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



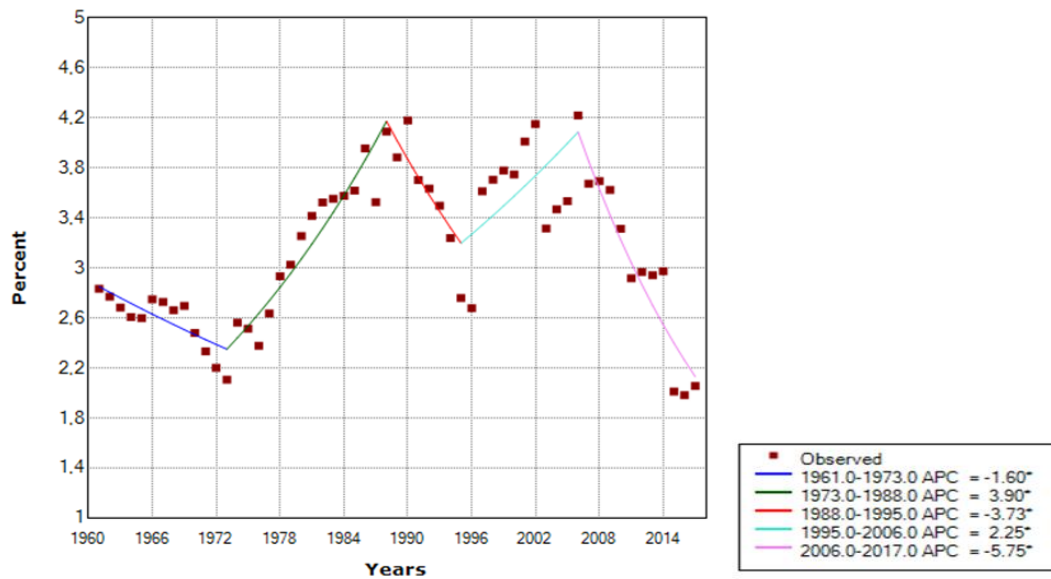
Γράφημα 23. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά ελαιολάδου στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Γράφημα 24. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά ζάχαρης και γλυκαντικών ουσιών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 - 2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Γράφημα 25. Διαχρονικές μεταβολές στην ποσοστιαία συνεισφορά αλκοολούχων ποτών στη συνολική παροχή ενέργειας για τη χρονική περίοδο 1961 -2017 (APC , Annual Percent Change : Ετήσια ποσοστιαία αλλαγή, Joinpoint Regression Analysis, <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>)



Όσον αφορά στα τρόφιμα φυτικής προελεύσεως, παρατηρούνται τα εξής:

- αρχικά μείωση στην ποσοστιαία συνεισφορά των φρούτων στη συνολική παροχή ενέργειας κατά την περίοδο 1961 έως 1978, με τη μεγαλύτερη αλλά και στατιστικά σημαντική ετήσια μείωση να παρατηρείται τη δεκαετία μεταξύ 1968 έως 1978. Κατά το χρονικό αυτό διάστημα η μείωση της ποσοστιαίας συνεισφοράς των φρούτων στη συνολική παροχή ενέργειας φαίνεται πως είναι της τάξεως του 5% περίπου ετησίως. Στο χρονικό διάστημα μεταξύ 2004 έως 2017 παρατηρείται, επίσης, μείωση της τάξεως του 2.5% ετησίως. Ωστόσο, στο διάστημα που παρεμβάλλεται μεταξύ των δυο αυτών χρονικών περιόδων παρατηρείται αύξηση, η οποία όμως φαίνεται πως δεν είναι στατιστικά σημαντική (Γράφημα 14).
- στην περίπτωση των λαχανικών (Γράφημα 15) παρατηρείται, κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ 1961 έως 1974, στατιστικά σημαντική αύξηση της τάξεως του 4% ετησίως, η οποία όμως ακολουθείται από μείωση της συνεισφοράς των λαχανικών στη συνολική παροχή ενέργειας, με τη μεγαλύτερη και στατιστικά σημαντική να παρατηρείται κατά το χρονικό διάστημα 2011-2017 (μέση ετήσια μείωση 7%).
- η ποσοστιαία συνεισφορά των δημητριακών στη συνολική παροχή ενέργειας (Γράφημα 16), αποτυπώνει μια πτωτική τάση. Συγκεκριμένα, το 1961 τα δημητριακά συνέβαλλαν στο 45% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης, ενώ το 2017 η συνεισφορά τους μειώθηκε στο 25%



- η διαχρονική εξέλιξη της ποσοστιαίας συνεισφοράς των οσπρίων στη συνολική παροχή ενέργειας παρουσιάζει μεταβολές παρόμοιες με αυτές των δημητριακών (Γράφημα 17). Συγκεκριμένα, σημειώνεται ένα σημείο καμπής το 1998 και αλλάζει η φορά της μεταβολής. Αναλυτικότερα, από το 1961 έως το 1998 παρατηρείται μέση μείωση της ποσοστιαίας συνεισφοράς των οσπρίων κατά 2% ετησίως, η οποία ακολουθείται από μέση αύξηση της τάξεως του 0.9% ετησίως μέχρι το 2017.

Η συνεισφορά των τροφίμων ζωικής προέλευσης στην συνολική παροχή ενέργειας παρουσιάζει γενικά αυξητική τάση με την πάροδο του χρόνου, εκτός από εκείνη των ψαριών και θαλασσινών που συνολικά μάλλον παραμένει σχετικά σταθερή. Πιο αναλυτικά:

- από τις αρχές του 1960 έως τις αρχές του 1970, η συνεισφορά των πουλερικών στη συνολική παροχή ενέργειας εμφανίζει μεγάλη και στατιστικά σημαντική αύξηση (μέση ετήσια αύξηση 14%). Η αυξητική τάση φαίνεται να συνεχίζεται έως το 2017, χωρίς ωστόσο να είναι στατιστικά σημαντική (Γράφημα 18).
- σχετικά με το κόκκινο κρέας (Γράφημα 19), η διαχρονική εξέλιξη της συνεισφοράς του στη συνολική παροχή ενέργειας εμφανίζει δύο σημεία καμπής κατά την υπό μελέτη χρονική περίοδο. Συγκεκριμένα, από το 1961 έως το 1970 παρατηρείται αύξηση της συνεισφοράς του κόκκινου κρέατος (μέση ετήσια αύξηση 6%). Η αυξητική τάση συνεχίζεται από το 1970 έως το 2000, οπότε και εμφανίζεται το πρώτο σημείο καμπής με το κόκκινο κρέας να αποδίδει το 7.2% της συνολικής παροχής ενέργειας. Το 2000 εμφανίζεται δεύτερο σημείο καμπής, κατά το οποίο αλλάζει η φορά της μεταβολής και σημειώνεται μέση μείωση 0.6% ετησίως έως το 2017 (Γράφημα 19).
- η διαχρονική εξέλιξη της ποσοστιαίας συνεισφοράς των ψαριών και θαλασσινών παρουσιάζεται στο Γράφημα 20. Κατά την περίοδο αναφοράς εμφανίζονται 3 σημεία καμπής στο χρόνο. Ωστόσο, στατιστικά σημαντική αλλαγή παρουσιάζεται από το 1972 έως το 1997 όπου και παρατηρείται ετήσια μέση αύξηση 1.1%, και κατά τη χρονική περίοδο μεταξύ 1997 έως 2017 οπότε και παρατηρείται ετήσια μέση μείωση 0,7%.
- η διαχρονική εξέλιξη στη ποσοστιαία συνεισφορά του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων παρουσιάζει επίσης τρία σημεία καμπής κατά την περίοδο αναφοράς. Συγκεκριμένα, παρατηρείται διαχρονικά αύξηση μέχρι το

2007, η οποία ακολουθείται από στατιστικά σημαντική μέση ετήσια μείωση της τάξεως του 1.5% (Γράφημα 21).

- οι διαχρονικές μεταβολές της υπερ-κατηγορίας γάλακτος, γαλακτοκομικών προϊόντων, βουτύρου και αυγών (Γράφημα 22) φαίνεται να είναι παρόμοιες με αυτές της κατηγορίας του γάλακτος και των προϊόντων του.

Όσον αφορά την παροχή ελαιολάδου, παρατηρείται διαχρονικά μια μικρή μείωση της συνεισφοράς του στη συνολική παροχή ενέργειας (Γράφημα 23). Συγκεκριμένα, κατά το χρονικό διάστημα 1967 έως το 1971 παρατηρείται στατιστικά σημαντική αύξηση της συνεισφοράς του ελαιολάδου (μέση ετήσια αύξηση 6.6%), η οποία ωστόσο ακολουθείται από μείωση έως τα τέλη της δεκαετίας του 2000. Από το 2000 έως το 2017 σημειώνεται ξανά αύξηση της μέσης συνεισφοράς του ελαιολάδου στη συνολική παροχή ενέργειας ίση με 2% ετησίως. Το 1972 η συνεισφορά ελαιολάδου στη συνολική παροχή ενέργειας υπολογίζεται στο 16%, ενώ το 2008 παρατηρείται η ελάχιστη τιμή η οποία ισούται με 10%.

Στο Γράφημα 24 παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη της συνεισφοράς ζάχαρης και γλυκαντικών ουσιών στη συνολική παροχή ενέργειας. Συγκεκριμένα, από το 1961 έως το 1977 παρατηρείται αύξηση της συνεισφοράς της ζάχαρης στη συνολική παροχή ενέργειας κατά 4% μέσο όρο ετησίως και ακολουθείται από μέση ετήσια μείωση κατά 0.4% έως το 2017. Τέλος, στο Γράφημα 25 παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή της ποσοστιαίας συνεισφοράς αλκοολούχων ποτών. Συνολικά παρατηρείται μείωση της συνεισφοράς τους στη συνολική παροχή ενέργειας, από 3% (το 1961) σε 2% (το 2017). Η παροχή ενέργειας από αλκοολούχα ποτά παρουσιάζει αρκετές διακυμάνσεις, με τη μέγιστη συνεισφορά να σημειώνεται το 1990 (4.2%).

Συμπερασματικά και λαμβάνοντας υπόψη τους σημαντικούς περιορισμούς των ανωτέρω στοιχείων που δεν επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την αιτιολογία των παρατηρούμενων φαινομένων, η σχετικά σταθερή μείωση της παροχής φρούτων και οσπρίων στον πληθυσμό και η αύξηση στην παροχή κόκκινου κρέατος μπορεί να συνέβαλαν στην παρατηρούμενη αύξηση των δεικτών γενικής θνησιμότητας, αλλά και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα ή καρκίνο του παχέος εντέρου, ειδικά.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μονοπαραγοντικού μοντέλου αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων και ενέργειας και του κινδύνου θανάτου. Αύξηση των τροφίμων φυτικής προελεύσεως κατά 100 γραμμάρια ημερησίως φαίνεται να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία και κακοήθεις νεοπλασίες. Στη μονο-παραγοντική ανάλυση η παροχή δημητριακών, φρούτων και λαχανικών βρέθηκε να σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά, αλλά η σχέση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Επίσης, η παροχή οσπρίων φαίνεται να σχετίζεται με στατιστικά σημαντικά μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα, καθώς αύξηση κατά 10 γραμμάρια στην ημερήσια παροχή οσπρίων βρέθηκε να σχετίζεται με 13% μείωση του κινδύνου θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα (IRR 0.87, 95%CI 0.78 - 0.98). Αντίθετα, η κατανάλωση τροφίμων ζωικής προελεύσεως βρέθηκε να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο θανάτου, ωστόσο οι σχέσεις είναι μη στατιστικά σημαντικές. Τέλος, η αύξηση στην ημερήσια παροχή θερμίδων φαίνεται να σχετίζεται με τον κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα, ενώ η σταδιακή γήρανση του πληθυσμού όπως αποτυπώνεται στο αυξανόμενο ποσοστό ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω φαίνεται να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τον κίνδυνο θανάτου γενικά και από καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά. Σημειώνεται όμως πως οι ανωτέρω παρατηρήσεις που προκύπτουν από τη μονο-παραγοντική ανάλυση οικολογικών δεδομένων φέρουν αρκετούς περιορισμούς (π.χ. πιθανότητα οικολογικής πλάνης, αδυναμία ελέγχου πιθανών συγχυτικών παραγόντων) που δυσχεραίνουν σημαντικά την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Πίνακας 3. Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία, καρδιαγγειακά νοσήματα ή κακοήθειες νεοπλασίες ως προς μεταβολές στην παροχή τροφίμων, την παροχή ενέργειας και το ποσοστό ατόμων άνω των 65 ετών στον πληθυσμό την περίοδο 1979-2015. Αποτελέσματα μονο-παραγοντικής ανάλυσης αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης.

	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κακοήθειες νεοπλασίες	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρκίνο του παχέος εντέρου
	<b>Incident Rate Ratio (IRR) (95% CI)</b>			
<b>Τρόφιμα (αύξηση ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής κατά 100 γραμμάρια)</b>				
Δημητριακά	0.88 (0.83, 0.93)	1.02 (0.92, 1.13)	0.63 (0.55, 0.71)	0.31 (0.23, 0.43)
Φρούτα	0.97 (0.95, 1.00)	1.06 (1.03, 1.10)	0.96 (0.90, 1.03)	0.94 (0.79, 1.11)
Λαχανικά	0.96 (0.95, 0.98)	1.03 (1.01, 1.05)	0.92 (0.89, 0.96)	0.84 (0.76, 0.94)
Όσπρια	0.38 (0.17, 0.86)	0.87 † (0.78, 0.97)	0.67 † (0.55, 0.82)	0.33 † (0.21, 0.54)
Γάλα και προϊόντα	1.03 (1.01, 1.04)	1.03 (1.00, 1.05)	1.13 (1.09, 1.17)	1.03 † (1.02, 1.04)
Γάλα, γαλακτοκομικά προϊόντα, βούτυρο και αυγά	1.02 (1.02, 1.03)	1.03 (1.00, 1.05)	1.14 (1.09, 1.18)	1.40 † (1.28, 1.54)
Κόκκινο κρέας	1.03 (0.95, 1.13)	1.19 (1.06, 1.34)	1.32 (1.04, 1.69)	1.08 † (1.02, 1.15)
Πουλερικά	1.16 (0.80, 1.68)	1.35 (0.82, 2.23)	1.07 † (0.97, 1.18)	1.15 † (0.90, 1.47)
Ψάρια και θαλασσινά	1.00 (0.79, 1.28)	1.07 † (1.04, 1.10)	1.05 † (0.99, 1.13)	1.17 † (0.99, 1.38)
Ελαιόλαδο	0.51 (0.41, 0.64)	0.96 † (0.93, 1.01)	0.79 † (0.76, 0.82)	0.55 † (0.50, 0.60)
Ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες	0.78 (0.64, 0.95)	1.32 (0.99, 1.75)	0.93 † (0.88, 0.98)	0.84 † (0.73, 0.96)
Αλκοολούχα ποτά	0.92 (0.85, 1.00)	1.17 (1.04, 1.30)	0.97 (0.77, 1.23)	0.99 † (0.57, 1.73)
<b>Συνολική παροχή ενέργειας (αύξηση κατά 1000 θερμίδες)</b>	0.97 (0.83, 1.13)	1.55 (1.33, 1.81)	1.19 (0.78, 1.80)	1.74 (0.61, 4.91)
<b>Ποσοστό ατόμων άνω των 65 ετών στον πληθυσμό (αύξηση κατά 1%)</b>	1.01 (1.01, 1.02)	1.00 (0.99, 1.01)	1.05 (1.05, 1.06)	1.13 (1.12, 1.15)

† αύξηση της ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων κατά 10 γραμμάρια

Πίνακας 4. Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία, καρδιαγγειακά νοσήματα ή κακοήθεις νεοπλασίες ως προς μεταβολές στην παροχή τροφίμων την περίοδο 1979-2015. Αποτελέσματα πολυ-παραγοντικής ανάλυσης αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης με έλεγχο είτε ως προς το ποσοστό ατόμων άνω των 65 ετών ή ως προς την συνολική παροχή ενέργειας.

	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κακοήθεις νεοπλασίες	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρκίνο του παχέος εντέρου
	Incident Rate Ratio (IRR) (95% CI)			
<b>Τρόφιμα (αύξηση ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής κατά 100 γραμμάρια)<sup>1</sup></b>				
Δημητριακά	1.02 (0.95, 1.10)	1.02 (0.86, 1.20)	1.03 (0.96, 1.10)	1.05 (0.84, 1.31)
Φρούτα	0.99 (0.97, 1.00)	1.06 (1.03, 1.10)	1.01 (1.00, 1.03)	1.09 (1.05, 1.13)
Λαχανικά	0.98 (0.97, 0.99)	1.04 (1.01, 1.06)	1.00 (0.99, 1.01)	1.03 (1.99, 1.07)
Όσπρια	1.13 (0.62, 2.08)	0.82 † (0.72, 0.93)	0.95 † (0.90, 1.01)	0.77 † (0.65, 0.92)
Γάλα και προϊόντα	0.98 (0.96, 0.99)	1.07 (1.04, 1.11)	1.01 (0.99, 1.03)	1.01 † (1.00, 1.01)
Γάλα και προϊόντα (συμπεριλαμβανομένου του βουτύρου και των αυγών)	0.98 (0.96, 0.99)	1.07 (1.04, 1.11)	1.01 (0.99, 1.03)	1.01 † (1.00, 1.01)
Κόκκινο κρέας	0.95 (0.90, 1.02)	1.24 (1.10, 1.39)	1.02 (0.97, 1.08)	1.02 † (1.01, 1.04)
Πουλερικά	0.97 (0.77, 1.22)	1.39 (1.84, 2.31)	1.01 † (0.99, 1.03)	1.02 † (0.95, 1.09)
Ψάρια και θαλασσινά	0.88 (0.77, 1.02)	1.07 † (1.05, 1.10)	1.02 † (1.00, 1.03)	1.10 † (1.06, 1.14)
Ελαιόλαδο	1.02 (0.69, 1.50)	0.83 † (0.78, 0.89)	0.95 † (0.92, 0.99)	0.83 † (0.75, 0.93)
Ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες	0.98 (0.85, 1.13)	1.36 (0.99, 1.85)	1.02 † (1.00, 1.00)	1.01 † (0.97, 1.06)
Αλκοολούχα ποτά	0.93 (0.88, 0.97)	1.17 (1.04, 1.30)	0.98 (0.97, 0.99)	1.12 † (0.96, 1.32)

	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κακοήθειες νεοπλασίες	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρκίνο του παχέος εντέρου
	Incident Rate Ratio (IRR) (95% CI)			
<b>Τρόφιμα (αύξηση ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής κατά 100 γραμμάρια)<sup>2</sup></b>				
Δημητριακά	0.87 (0.83, 0.93)	0.99 (0.92, 1.06)	0.61 (0.54, 0.68)	0.28 (0.22, 0.37)
Φρούτα	0.94 (0.91, 0.98)	1.01 (0.97, 1.05)	0.85 (0.77, 0.94)	0.68 (0.53, 0.87)
Λαχανικά	0.95 (0.94, 0.96)	1.00 (0.98, 1.02)	0.88 (0.84, 0.91)	0.73 (0.66, 0.80)
Όσπρια	0.23 (0.09, 0.58)	0.99 † (0.89, 1.10)	0.63 † (0.50, 0.79)	0.31 † (0.18, 0.53)
Γάλα και προϊόντα	1.03 (1.02, 1.05)	1.00 (0.98, 1.02)	1.15 (1.11, 1.19)	1.04 (1.03, 1.05)
Γάλα και προϊόντα (συμπεριλαμβανομένου του βουτύρου και αυγών)	1.03 (1.01, 1.05)	1.00 (0.98, 1.03)	1.15 (1.12, 1.20)	1.04 † (0.32, 1.29)
Κόκκινο κρέας	1.06 (0.96, 1.18)	1.05 (0.95, 1.17)	1.36 (1.02, 1.80)	1.09 † (1.01, 1.17)
Πουλερικά	1.24 (0.83, 1.83)	0.89 (0.59, 1.33)	1.06 † (0.96, 1.19)	1.12 † (0.86, 1.44)
Ψάρια και θαλασσινά	1.05 (0.78, 1.42)	1.04 † (1.01, 1.07)	1.06 † (0.98, 1.15)	1.17 † (0.95, 1.45)
Ελαιόλαδο	0.48 (0.39, 0.59)	0.99 † (0.96, 1.02)	0.78 † (0.76, 0.81)	0.55 † (0.50, 0.60)
Ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες	0.74 (0.59, 0.93)	0.96 (0.74, 1.23)	0.89 † (0.84, 0.94)	0.72 † (0.63, 0.82)
Αλκοολούχα ποτά	0.90 (0.82, 1.00)	1.02 (0.92, 1.14)	0.89 (0.67, 1.17)	0.78 † (0.40, 0.50)

<sup>1</sup> Με έλεγχο ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στον πληθυσμό

<sup>2</sup> Με έλεγχο ως προς τη συνολική παροχή ενέργειας

† αύξηση της ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων κατά 10 γραμμάρια

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα πολυπαραγοντικού μοντέλου αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον αριθμό θανάτων και ανεξάρτητες μεταβλητές την παροχή τροφίμων και (εναλλακτικά) είτε το ποσοστό ατόμων άνω των 65 ετών ή τη συνολική παροχή ενέργειας. Μετά από έλεγχο για το ποσοστό των ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών, η σχέση μεταξύ του κόκκινου κρέατος, γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων και του κινδύνου θανάτου από οποιαδήποτε αιτία αντιστρέφεται (IRR 0.95, 95% CI 0.90 - 1.02, για το κόκκινο κρέας και IRR 0.98, 95% CI 0.96 - 0.99). Η αλλαγή αυτή μπορεί να οφείλεται στη συγχυτική επίδραση του ποσοστού ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στη σχέση μεταξύ των τροφίμων ζωικής προελεύσεως και του κινδύνου θανάτου από οποιαδήποτε αιτία. Από το μονοπαραγοντικό μοντέλο εξάρτησης φάνηκε πως η αύξηση του ποσοστού ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία (πίνακας 4). Επίσης, έχει παρατηρηθεί πως με την αύξηση της ηλικίας μειώνεται η κατανάλωση κρέατος ή γαλακτοκομικών προϊόντων (Fernyhough L K et al., 1999; Nowson C 2007; Cholet M et al., 2014). Επομένως, ελέγχοντας ως το ποσοστό ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας στον πληθυσμό, η αύξηση του κόκκινου κρέατος ή των γαλακτοκομικών προϊόντων, που είναι πιο συχνή στα άτομα μικρότερης ηλικίας, οδηγεί σε μειωμένο κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία. Επίσης, από την εφαρμογή των μονοπαραγοντικών μοντέλων εξάρτησης βρέθηκε πως η αύξηση της παροχής φρούτων και ελαιολάδου σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία, αντίστοιχα (Πίνακας 3). Ωστόσο, οι σχέσεις αυτές βρέθηκαν μη στατιστικά σημαντικές μετά τον έλεγχο ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στον πληθυσμό, ενδεχομένως λόγω της συγχυτικής επίδρασης του ποσοστού ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών στον πληθυσμό στη σχέση της παροχής φρούτων και ελαιολάδου αντίστοιχα με τον κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία (Πίνακας 4).

Πίνακας 5. Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία, καρδιαγγειακά νοσήματα ή κακοήθεις νεοπλασίες ως προς μεταβολές στην παροχή τροφίμων την περίοδο 1979-2015. Αποτελέσματα πολυ-παραγοντικής ανάλυσης αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης<sup>1</sup>.

	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κάθε αιτία	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από κακοήθεις νεοπλασίες	Σχετικός κίνδυνος θανάτου από καρκίνο του παχέος εντέρου
	Incident Rate Ratio (IRR) (95% CI)			
<b>Τρόφιμα (αύξηση ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής κατά 100 γραμμάρια)</b>				
Φρούτα	0.99 (0.96, 1.01)	1.00 (0.95, 1.04)	0.99 (0.97, 1.02)	1.03 (0.96, 1.10)
Λαχανικά	0.97 (0.96, 0.99)	0.99 (0.96, 1.02)	0.98 (0.96, 0.99)	0.95 (0.92, 0.99)
Όσπρια	0.86 (0.42, 1.74)	0.95† (0.84, 1.07)	0.98† (0.91, 1.04)	0.92 † (0.77, 1.10)
Γάλα και προϊόντα	0.98 (0.96, 1.00)	1.03 (1.00, 1.07)	1.00 (0.98, 1.02)	1.00 † (1.00, 1.01)
Γάλα και προϊόντα (συμπεριλαμβανομένου βουτύρου και των αυγών)	0.98 (0.96, 1.00)	1.03 (1.00, 1.07)	1.00 (0.98, 1.02)	1.00† (1.00, 1.01)
Κόκκινο κρέας	0.96 (0.90, 1.03)	1.09 (0.97, 1.22)	0.99 (0.93, 1.05)	1.01† (0.99, 1.02)
Πουλερικά	1.04 (0.81, 1.32)	0.92 (0.61, 1.38)	1.00 † (0.98, 1.03)	0.96 † (0.91, 1.02)
Ψάρια και θαλασσινά	0.91 (0.76, 1.08)	1.05 † (1.02, 1.07)	1.01† (0.99, 1.03)	1.07† (1.03, 1.11)
Ελαιόλαδο	0.89 (0.59, 1.35)	0.88† (0.83, 0.93)	0.96 † (0.93, 1.00)	0.90† (0.81, 1.00)
Ζάχαρη και γλυκαντικές ουσίες	1.06 (0.89, 1.26)	0.85 (0.63, 1.13)	0.99 † (0.98, 1.01)	0.94 † (0.91, 0.98)
Αλκοολούχα ποτά	0.92 (0.87, 0.97)	1.02 (0.91, 1.13)	0.94 (0.89, 1.00)	0.92 † (0.79, 1.07)

<sup>1</sup> Μετά από έλεγχο ως προς το ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών και τη συνολική παροχή ενέργειας

†αύξηση της ημερήσιας κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων κατά 10 γραμμάρια

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του πολυπαραγοντικού μοντέλου αρνητικής διωνυμικής εξάρτησης για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της παροχής τροφίμων και του κινδύνου θανάτου, μετά από έλεγχο για την ημερήσια παροχή ενέργειας και το ποσοστό ατόμων άνω των 65 ετών στον πληθυσμό. Μεταξύ των τροφίμων φυτικής προελεύσεως, η παροχή δημητριακών και λαχανικών βρέθηκε να



σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τον κίνδυνο θανάτου. Αναλυτικότερα, αύξηση κατά 100 γραμμάρια στην ημερήσια παροχή δημητριακών βρέθηκε να σχετίζεται με 14% μικρότερο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα (95% CI 3% - 24%) Επίσης, αύξηση κατά 100 γραμμάρια στην ημερήσια παροχή λαχανικών βρέθηκε να σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό μειωμένο κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία (IRR 0.97, 95%CI 0.96 - 0.99). Παρομοίως, αντίστροφη σχέση παρατηρείται μεταξύ της παροχής λαχανικών και του κινδύνου θανάτου από κακοήθειες νεοπλασίες γενικά και καρκίνο του παχέος εντέρου, ειδικά. Μεταξύ των τροφίμων ζωικής προελεύσεως, το γάλα, τα γαλακτοκομικά προϊόντα (συμπεριλαμβανομένου του βουτύρου και των αυγών) σχετίζονται στατιστικά σημαντικά με ελαφρά μειωμένο κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία (IRR 0.98, 95%CI 0.96 - 1.00). Η αύξηση της παροχής κόκκινου κρέατος βρέθηκε να σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα και τον καρκίνο του παχέος εντέρου, ωστόσο οι σχέσεις αυτές ήταν μη στατιστικά σημαντικές. Η παροχή ελαιολάδου επίσης βρέθηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα και κακοήθειες νεοπλασίες, συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου του παχέος εντέρου. Η σχέση αυτή αποτυπώνεται και στον κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία, χωρίς όμως να είναι στατιστικά σημαντική.

## 7. Συζήτηση

Στο πλαίσιο οικολογικής μελέτης, στην οποία αξιοποιήθηκαν στοιχεία για την ημερήσια παροχή τροφίμων στο σύνολο του πληθυσμού στην Ελλάδα (food supply) και των αδρών δεικτών θνησιμότητας παρατηρήθηκε πως η αύξηση στη παροχή λαχανικών και ελαιολάδου σχετίζεται με στατιστικά μειωμένο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα. Επίσης, η μεταβολή στην παροχή λαχανικών φάνηκε να σχετίζεται επίσης στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία και από κακοήθεις νεοπλασίες ειδικά. Τέλος, μεταξύ των τροφίμων ζωικής προελεύσεως, το γάλα και τα προϊόντα του φάνηκε πως σχετίζονται με ελαφρά μειωμένο κίνδυνο θανάτου από κάθε αιτία.

Επίσης, παρατηρήθηκε πως οι αδροί δείκτες θνησιμότητας από οποιαδήποτε αιτία, από κακοήθεις νεοπλασίες γενικά και από καρκίνο του παχέος εντέρου ειδικά αυξάνονται με την πάροδο των χρόνων. Οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρούνται στον αριθμό των θανάτων πιθανώς να οφείλονται στις μεταβολές πολλών παραγόντων διαχρονικά όπως σε αλλαγές στη διάγνωση ή την αντιμετώπιση των νοσημάτων. Σημειώνεται επίσης πως η αξιολόγηση της διαχρονικής εξέλιξης των αδρών δεικτών θνησιμότητας ενδεχομένως να μην είναι χρήσιμη, καθώς η ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού της χώρας επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις μεταβολές των παρατηρούμενων θανάτων διαχρονικά. Στην βιβλιογραφία παρατηρείται πως οι διαχρονικές μεταβολές των προτυπωμένων δεικτών θνησιμότητας μειώνονται ενώ οι μεταβολές του αριθμού των θανάτων αυξάνονται με την πάροδο των χρόνων (Roth et al., 2015, Torre L A, 2015).

Η παροχή των περισσότερων τροφίμων φυτικής προελεύσεως (π.χ. φρούτα, όσπρια, δημητριακά), παρότι εμφανίζει αυξομειώσεις διαχρονικά, φαίνεται πως μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, ενώ αντίθετα εκείνη των τροφίμων ζωικής προελεύσεως όπως του κόκκινου κρέατος, των πουλερικών και του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων εμφανίζει διαχρονικά αύξηση. Ομοίως με τα τρόφιμα φυτικής προελεύσεως, με την πάροδο του χρόνου παρατηρείται μείωση στην παροχή ελαιολάδου και στη συνολική παροχή ενέργειας.

Ένα από τα πλεονεκτήματα αυτής της μελέτης αποτελεί η αξιοποίηση στοιχείων που συλλέγονται με σταθερή και προτυπωμένη μεθοδολογία, γεγονός που επιτρέπει τη διεξαγωγή διαχρονικών συγκρίσεων. Επιπρόσθετα, λόγω της διαχρονικής συλλογής των στοιχείων καθίσταται δυνατή η αποτύπωση και η εκτίμηση των διαχρονικών

μεταβολών των στοιχείων διατροφής και θνησιμότητας, διαμορφώνοντας ενδεχομένως υποθέσεις οι οποίες μπορούν μετέπειτα να διερευνηθούν από τις επιδημιολογικές έρευνες αναλυτικής επιδημιολογίας. Ωστόσο, μια οικολογική μελέτη όπως η συγκριμένη φέρει εκ φύσεως αρκετούς περιορισμούς. Ένας από τους κυριότερους περιορισμούς της μελέτης αυτής είναι η ύπαρξη της οικολογικής πλάνης λόγω της φύσεως των οικολογικών δεδομένων. Ακόμη ένας περιορισμός της μελέτης είναι η αδυναμία ελέγχου ως προς πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες, όπως οι καπνισματικές συνήθειες του πληθυσμού, η σωματική δραστηριότητα και η παχυσαρκία. Τα στοιχεία για τις καπνισματικές συνήθειες παραδείγματος χάριν αφορούσαν μικρότερες χρονικές περιόδους, γεγονός που θα επηρέαζε τη χρονική περίοδο αναφοράς. Η φύση των διατροφικών στοιχείων δυσχεραίνει επίσης την εξαγωγή συμπερασμάτων σε επίπεδο ατόμου. Τα διατροφικά δεδομένα από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων αποτελούν στοιχεία πρωτογενούς παραγωγής και δίνουν πληροφορίες σχετικά με την παροχή τροφίμων σε επίπεδο χωρών. Οι εκτιμήσεις για την ετήσια κατά κεφαλήν παροχή τροφίμων συνήθως υπερεκτιμώνται, καθώς στον συνολικό πληθυσμό αναφοράς περιλαμβάνεται μόνο ο αριθμός των μόνιμων κατοίκων μιας χώρας, εξαιρουμένου των επισκεπτών της. Επίσης, γίνεται υπερεκτίμηση των στοιχείων καθώς δεν υπάρχει πληροφορία σχετικά με τις απώλειες σε επίπεδο νοικοκυριού. Ωστόσο, θεωρείται πως το σφάλμα των υπερεκτιμήσεων της κατά κεφαλήν παροχής τροφίμων ελέγχεται, καθώς είναι σταθερές διαχρονικά. Οι οικολογικές μελέτες που έχουν διερευνήσει τον ρόλο της διατροφής σε δείκτες θνησιμότητας από οποιαδήποτε αιτία, καρδιαγγειακά ή κακοήθεις νεοπλασίες είναι περιορισμένες. Ενδεικτικά, σε μια οικολογική μελέτη, που διεξήχθη στην Ελβετία, διερευνήθηκε η σχέση της παροχής τροφίμων βάσει στοιχείων Φύλλων Ισοζυγίου Τροφίμων με την επίπτωση και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα και κακοήθεις νεοπλασίες. Παρόμοια με την παρούσα ανάλυση, η μελέτη αυτή ανέκτησε διατροφικά στοιχεία από τα Φύλλα Ισοζυγίου Τροφίμων, και δεδομένα επίπτωσης και θνησιμότητας από χρόνια νοσήματα σε επίπεδο της χώρας για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας, η παροχή φρούτων φάνηκε να σχετίζεται θετικά με τον προτυπωμένο δείκτη θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα καθώς και για τις κακοήθεις νεοπλασίες. Παρομοίως, μια θετική σχέση παρατηρήθηκε, μεταξύ της παροχής ζωικών προϊόντων και του κρέατος με τον δείκτη θνησιμότητας από καρδιαγγειακά και συγκεκριμένα από ισχαιμική καρδιοπάθεια. Επιπρόσθετα, η παροχή των λαχανικών βρέθηκε να σχετίζεται με ελαφρά μειωμένο κίνδυνο θανάτου από κακοήθεις νεοπλασίες. (Besson H. et al,

2013). Οι Νάσκα και συνεργάτες (2008) αξιολόγησαν επίσης τη σχέση των δεδομένων παροχής και διαθεσιμότητας τροφίμων με δείκτες θνησιμότητας. Στην εργασία αυτή, ανακτήθηκαν στοιχεία για τη διατροφή και την ολική και ειδική κατά αιτία θνησιμότητα που αφορούσαν 18 Ευρωπαϊκές χώρες και συγκεκριμένο έτος συλλογής. Επίσης, τα δεδομένα παροχής τροφίμων ανακτήθηκαν από τα Φύλλα Ισοζυγίου τροφίμων, ενώ στοιχεία για τη διαθεσιμότητα αυτών των τροφίμων ανακτήθηκαν από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών. Σε συμφωνία με τα αποτελέσματά μας, βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση των στοιχείων παροχής και διαθεσιμότητας λαχανικών, φρούτων, και ελαιολάδου με μειωμένο κίνδυνο θανάτου από οποιαδήποτε αιτία, από καρδιαγγειακά και κακοήθεις νεοπλασίες, λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορές των χωρών ως προς την οικονομική ανάπτυξη και τις καπνισματικές συνήθειες των πληθυσμών (Naska A et al, 2008). Επομένως, τα ευρήματα σχετικά με την παροχή τροφίμων φυτικής προελεύσεως και του ελαιολάδου φαίνεται πως συμφωνούν με υπάρχουσες ενδείξεις άλλων οικολογικών μελετών. Στο πλαίσιο οικολογικής μελέτης η οποία διερεύνησε τη σχέση της διατροφικής πρόσληψης ψαριών με την ολική θνησιμότητα, τη θνησιμότητα από ισχαιμική καρδιοπάθεια και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο μέσω μοντέλων πολλαπλής εξάρτησης, βρέθηκε πως η παροχή ψαριών σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με μειωμένο κίνδυνο θανάτου (Zhang et al. , 1999), εύρημα που δεν επιβεβαιώθηκε στην παρούσα ανάλυση.

Συμπερασματικά, παρατηρήσαμε αύξηση στον αριθμό θανάτων από οποιαδήποτε αιτία και από κακοήθεις νεοπλασίες, συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου του παχέος εντέρου, η οποία ενδεχομένως να οφείλεται στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης του πληθυσμού και στη συνεπακόλουθη διαχρονικά σταθερή αύξηση του ποσοστού ατόμων 65 ετών και άνω. Λαμβάνοντας υπόψη μεταβολές στην ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού και διορθώνοντας ως προς την ημερήσια συνολική παροχή ενέργειας μέσω της διατροφής, παρατηρήσαμε πως μέρος των παρατηρούμενων μεταβολών στους δείκτες θνησιμότητας θα μπορούσε να αποδοθεί σε μεταβολές στις διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού και συγκεκριμένα στη μείωση της παροχής τροφίμων φυτικής προελεύσεως και ελαιολάδου και στην αύξηση της παροχής κόκκινου κρέατος.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aburto, N.J. Ziolkovska, A., Hooper, L. Elliott, P. Cappuccio, F.P. Meerpohl, J.J., 2013. Effect of lower sodium intake on health: Systematic review and meta-analyses. *BMJ*; 346, f1326.

Alexandratos, N., 2006. The Mediterranean diet in a world context. *Public Health Nutrition*, 9(1a), pp.111-117.

Allison P. 1999. Logistic regression using the SAS system: theory and application. Cary (NC): SAS Institute.

Amarra, M. S., Khor, G. L., & Chan, P., 2016. Intake of added sugar in Malaysia: a review. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 25(2), 227–240. <https://doi.org/10.6133/apjcn.2016.25.2.13>

Arvaniti, F., Panagiotakos, D., Pitsavos, C., Zampelas, A. and Stefanadis, C., 2006. Dietary Habits in a Greek Sample of Men and Women: The ATTICA Study. *Central European Journal of Public Health*, 14(2), pp.74-77.

Atmarita, Imanningsih, N., Jahari, A. B., Permaesih, I. D., Chan, P., & Amarra, M. S., 2018. Consumption and sources of added sugar in Indonesia: a review. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 27(1), 47–64.

Aune, D., Chan, D., Lau, R., Vieira, R., Greenwood, D., Kampman, E. and Norat, T., 2011. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 343(nov10 1), pp.d6617-d6617.

Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L., Boffetta, P., Greenwood, D., Tonstad, S., Vatten, L., Riboli, E. and Norat, T., 2016. Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, p.i2716.

Barrubés, L., Babio, N., Becerra-Tomás, N., Rosique-Esteban, N. and Salas-Salvadó, J., 2019. Association Between Dairy Product Consumption and Colorectal Cancer Risk in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiologic Studies. *Advances in Nutrition*, 10(suppl\_2), pp.S190-S211.

Bento, A., Gonçalves, C., Cordeiro, T. and Vaz de Almeida, M., 2018. Portugal nutritional transition during the last 4 decades. *Porto Biomedical Journal*, 3(3), p.e25.

Besson, H., Paccaud, F. and Marques-Vidal, P., 2013. Ecologic Correlations of Selected Food Groups With Disease Incidence and Mortality in Switzerland. *Journal of Epidemiology*, 23(6), pp.466-473.

Bourne GH (ed): 1971. World Review of Nutrition and Dietetics. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, vol 13, pp 105-164.

Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. 2018. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(6), 394–424.

Chollet, M., Gille, D., Piccinali, P., Bütikofer, U., Schmid, A., Stoffers, H., Altintzoglou, T. and Walther, B., 2014. Short communication: Dairy consumption among middle-aged and elderly adults in Switzerland. *Journal of Dairy Science*, 97(9), pp.5387-5392.

Committee on Diet and Health, National Research Council, 1989. Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk. National Academy Press, Washington,DC.

Cross, A., Ferrucci, L., Risch, A., Graubard, B., Ward, M., Park, Y., Hollenbeck, A., Schatzkin, A. and Sinha, R., 2010. A Large Prospective Study of Meat Consumption and Colorectal Cancer Risk: An Investigation of Potential Mechanisms Underlying this Association. *Cancer Research*, 70(6), pp.2406-2414

Delgado, C. L. , 2003. Rising consumption of meat and milk in developing countries has created a new food revolution. *Journal of Nutrition*, 133(11), 3907S–3910S.

de Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J., Monjaud, I., Delaye, J. and Mamelle, N., 1999. Mediterranean Diet, Traditional Risk Factors, and the Rate of Cardiovascular Complications After Myocardial Infarction. *Circulation*, 99(6), pp.779-785.

Edwards, B., Ward, E., Kohler, B., Ehemann, C., Zaubler, A., Anderson, R., Jemal, A., Schymura, M., Lansdorp-Vogelaar, I., Seeff, L., van Ballegooijen, M., Goede, S. and Ries, L., 2010. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2006, featuring

colorectal cancer trends and impact of interventions (risk factors, screening, and treatment) to reduce future rates. *Cancer*, 116(3), pp.544-573.

Elmadfa, I., Meyer, A., Nowak, V., Hasenegger, V., Putz, P., Verstraeten, R., ... Glušková, N., 2009. European Nutrition and Health Report. *Karger. Forum of Nutrition*, Vol.. 62.

Eman M. Alissa & Gordon A. Ferns, 2017. Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57:9, 1950-1962

Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventos, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M. A., Sorlí, J. V., Martínez, J. A., Martínez-González, M. A., & PREDIMED Study Investigators, 2013. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *The New England journal of medicine*, 368(14), 1279–1290.

Fernyhough, L., Horwath, C., Campbell, A., Robertson, M. and Busby, W., 1999. Changes in dietary intake during a 6-year follow-up of an older population. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(3), pp.216-225.

Fraser, G., 1999. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(3), pp.532s-538s.

Global Burden of Disease 2016 Greece Collaborators, 2018. The burden of disease in Greece, health loss, risk factors, and health financing, 2000-16: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet. Public health*, 3(8), e395–e406.

Grillo, Salvi, Coruzzi, Salvi and Parati, 2019. Sodium Intake and Hypertension. *Nutrients*, 11(9), p.1970.

Grønbaek, M., Johansen, D., Becker, U., Hein, H., Schnohr, P., Jensen, G., Vestbo, J. and Sørensen, T., 2004. Changes in Alcohol Intake and Mortality. *Epidemiology*, 15(2), pp.222-228.

Grosso, G., Marventano, S., Yang, J., Micek, A., Pajak, A., Scalfi, L., Galvano, F. and Kales, S., 2015. A comprehensive meta-analysis on evidence of Mediterranean diet and

cardiovascular disease: Are individual components equal?. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(15), pp.3218-3232.

Harland JI, Garton LE., 2008. Whole-grain intake as a marker of healthy body weight and adiposity. *Public Health Nutr*; 11: 554–563.

He, F., Nowson, C. and MacGregor, G., 2006. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *The Lancet*, 367(9507), pp.320-326.

He FJ, Li J, Macgregor GA.,2013. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev.*;4:CD004937.

Hooper, L., Martin, N., Abdelhamid, A. and Davey Smith, G., 2015. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS., 2020. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 5. Art. No.: CD011737.

Huang T, Xu M, Lee A, Cho S, Qi L. ,2015. Consumption of whole grains and cereal fiber and total and cause-specific mortality: prospective analysis of 367,442 individuals. *BMC Medicine*; 13: 59.

Hutchinson K M and Holtman M, 2005/ Hutchinson, M. K., &Holtman, M. C., 2005. Analysis of count data using poisson regression. *Research in nursing & health*, 28(5), 408–418. <https://doi.org/10.1002/nur.20093>

Hu, F., Stampfer, M., Manson, J., Ascherio, A., Colditz, G., Speizer, F., Hennekens, C. and Willett, W., 1999. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(6), pp.1001-1008.

Jagannathan, R., Patel, S., Ali, M. and Narayan, K., 2019. Global Updates on Cardiovascular Disease Mortality Trends and Attribution of Traditional Risk Factors. *Current Diabetes Reports*, 19(7).

Joinpoint Regression Program, Version 4.8.0.1 - April 2020; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute.



Kaluza, J., Wolk, A. and Larsson, S., 2012. Red Meat Consumption and Risk of Stroke. *Stroke*, 43(10), pp.2556-2560.

Kelemen et al., 2005/ Kelemen, L., 2005. Associations of Dietary Protein with Disease and Mortality in a Prospective Study of Postmenopausal Women. *American Journal of Epidemiology*, 161(3), pp.239-249.

Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al., 1986. The diet and 15-year death rate in the Seven Countries Study. *American Journal of Epidemiology* 1986;124:903-15.

Kim, K., Hyeon, J., Lee, S., Kwon, S., Lee, H., Keum, N., Lee, J. and Park, S., 2017. Role of Total, Red, Processed, and White Meat Consumption in Stroke Incidence and Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Journal of the American Heart Association*, 6(9).

Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN., 2000. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *StatMed*, 19:335-51

Kriengsinyos, W., Chan, P., & Amarra, M. , 2018. Consumption and sources of added sugar in Thailand: a review. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 27(2), 262–283. <https://doi.org/10.6133/apjcn.042017.08>

Kris-Etherton, P., Eckel, R., Howard, B., St. Jeor, S. and Bazzarre, T., 2001. Lyon Diet Heart Study. *Circulation*, 103(13), pp.1823-1825.

Kyriacou, A., Evans, J., Economides, N. and Kyriacou, A., 2015. Adherence to the Mediterranean diet by the Greek and Cypriot population: a systematic review. *The European Journal of Public Health*, 25(6), pp.1012-1018.

Landefeld CS, Palmer RM, Kresevic DM, et al.,1995. A randomized trial of care in a hospital medical unit especially designed to improve the functional outcomes of acutely ill older patients. *N Engl J Med*, 332:1338–44

Larsson, S., Wallin, A. and Wolk, A., 2018. Alcohol consumption and risk of heart failure: Meta-analysis of 13 prospective studies. *Clinical Nutrition*, 37(4), pp.1247-1251.

Leenders, M., Boshuizen, H. C., Ferrari, P., Siersema, P. D., Overvad, K., Tjønneland, A., Olsen, A., Boutron-Ruault, M. C., Dossus, L., Dartois, L., Kaaks, R., Li, K., Boeing, H., Bergmann, M. M., Trichopoulou, A., Lagiou, P., Trichopoulos, D., Palli, D., Krogh, V., Panico, S., ... Bueno-de-Mesquita, H. B., 2014. Fruit and vegetable intake and cause-specific mortality in the EPIC study. *European journal of epidemiology*, 29(9), 639–652.

Lerman, P.M., 1980. Fitting Segmented Regression Models by Grid Search, *Applied Statistics* 29: 77-84.

Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 2006;114: 82–96.

Martimianaki G, Naska A, Papatesta ME, Peppas E, Orfanos P & Trichopoulou A. ,2018 Methods and introductory results of the Greek national health and nutrition survey – HYDRIA, *Epidemiology Biostatistics and Public Health* ,vol. 15, no. 2

Mayne, S., Playdon, M. and Rock, C., 2016. Diet, nutrition, and cancer: past, present and future. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 13(8), pp.504-515.

McAfee, A., McSorley, E., Cuskelly, G., Moss, B., Wallace, J., Bonham, M. and Fearon, A., 2010. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*, 84(1), pp.1-13.

Messner, B., & Bernhard, D., 2014. Smoking and cardiovascular disease: mechanisms of endothelial dysfunction and early atherogenesis. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 34(3), 509–515.

Micha, R., Wallace, S. and Mozaffarian, D., 2010. Red and Processed Meat Consumption and Risk of Incident Coronary Heart Disease, Stroke, and Diabetes Mellitus. *Circulation*, 121(21), pp.2271-2283.

Micha, R., Michas, G. and Mozaffarian, D., 2012. Unprocessed Red and Processed Meats and Risk of Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes – An Updated Review of the Evidence. *Current Atherosclerosis Reports*, 14(6), pp.515-524.

Murphy, N., Norat, T., Ferrari, P., Jenab, M., Bueno-de-Mesquita, B., Skeie, G., Dahm, C. C., Overvad, K., Olsen, A., Tjønneland, A., Clavel-Chapelon, F., Boutron-Ruault,

M. C., Racine, A., Kaaks, R., Teucher, B., Boeing, H., Bergmann, M. M., Trichopoulou, A., Trichopoulos, D., Lagiou, P., ... Riboli, E., 2012. Dietary fibre intake and risks of cancers of the colon and rectum in the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC). *PloS one*, 7(6), e39361.

Naska, A., Lagiou, A., & Lagiou, P., 2017. Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects. *F1000Research*, 6, 926. <https://doi.org/10.12688/f1000research.10703.1>

Naska, A., Berg, M., Cuadrado, C., Freisling, H., Gedrich, K., Gregorič, M., Kelleher, C., Leskova, E., Nelson, M., Pace, L., Remaut, A., Rodrigues, S., Sekula, W., Sjöström, M., Trygg, K., Turrini, A., Volatier, J., Zajkas, G. and Trichopoulou, A., 2008. Food balance sheet and household budget survey dietary data and mortality patterns in Europe. *British Journal of Nutrition*, 102(1), pp.166-171.

Naska, A., Fouskakis, D., Oikonomou, E., Almeida, M. D., Berg, M. A., Gedrich, K., Moreiras, O., Nelson, M., Trygg, K., Turrini, A., Remaut, A. M., Volatier, J. L., Trichopoulou, A., & DAFNE participants, 2006. Dietary patterns and their socio-demographic determinants in 10 European countries: data from the DAFNE databank. *European journal of clinical nutrition*, 60(2), 181–190. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602284>

Naska A., Bamia C., Valanou E., Trichopoulou A., 2002. Dietary surveys: objectives, methodology and applications to the Greek population. *Archives of Hellenic Medicine*; 20(2):142–171.

Nkondjock, A. and Receveur, O., 2003. Fish-seafood consumption, obesity, and risk of type 2 diabetes: an ecological study. *Diabetes & Metabolism*, 29(6), pp.635-642.

Nowson C., 2007. Nutritional challenges for the elderly. *Nutrition & Dietetics*, 64, pp.S150-S155.

O'Donnell, M., Mente, A. and Yusuf, S., 2015. Sodium Intake and Cardiovascular Health. *Circulation Research*, 116(6), pp.1046-1057.

Oria, M., Harrison, M., & Stallings, V. A. (Eds.). ,2019. *Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium*. National Academies Press (US).

Park, Y., Subar, A., Hollenbeck, A. and Schatzkin, A., 2011. Dietary Fiber Intake and Mortality in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Archives of Internal Medicine*, 171(12).

Pereira MA, Jacobs DR, Pins JJ, et al., 2002. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* ;75:848–55.

Qi L, Hu FB. 2007, Dietary glycemic load, whole grains, and systemic inflammation in diabetes: the epidemiological evidence. *Curr Opin Lipidol* ;18:3–8

Qi L, van Dam RM, Liu S, Franz M, Mantzoros C, Hu FB., 2006. Whole-grain, bran, and cereal fiber intakes and markers of systemic inflammation in diabetic women. *Diabetes Care*; 29: 207–211

Rees, K., Takeda, A., Martin, N., Ellis, L., Wijesekara, D., Vepa, A., Das, A., Hartley, L. and Stranges, S., 2019. Mediterranean-style diet for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,

Rees K, Hartley L, Flowers N, Clarke A, Hooper L, Thorogood M, Stranges S., 2013. 'Mediterranean' dietary pattern for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 8. Art. No.: CD009825. DOI: 10.1002/14651858.CD009825.pub2.

Rohrmann, S., Overvad, K., Bueno-de-Mesquita, H. B., Jakobsen, M. U., Egeberg, R., Tjønneland, A., Nailler, L., Boutron-Ruault, M. C., Clavel-Chapelon, F., Krogh, V., Palli, D., Panico, S., Tumino, R., Ricceri, F., Bergmann, M. M., Boeing, H., Li, K., Kaaks, R., Khaw, K. T., Wareham, N. J., ... Linseisen, J., 2013. Meat consumption and mortality--results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC medicine*, 11, 63. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-63>.

Rosato, V., Temple, N., La Vecchia, C., Castellani, G., Tavani, A. and Guercio, V., 2017. Mediterranean diet and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *European Journal of Nutrition*, 58(1), pp.173-191.

Roth, G., Huffman, M., Moran, A., Feigin, V., Mensah, G., Naghavi, M. and Murray, C., 2015. Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality From 1990 to 2013. *Circulation*, 132(17), pp.1667-1678.

Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., Miller, M., Rimm, E. B., Rudel, L. L., Robinson, J. G., Stone, N. J., Van Horn, L. V., & American Heart Association, 2017. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 136(3), e1–e23.

Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH; DASH-Sodium Collaborative Research Group, 2001. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med.*;344:3–10.

Salas-Salvadó, J., Becerra-Tomás, N., García-Gavilán, J., Bulló, M. and Barrubés, L., 2018. Mediterranean Diet and Cardiovascular Disease Prevention: What Do We Know?. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(1), pp.62-67.

Serra-Majem, L., MacLean, D., Ribas, L., Brulé, D., Sekula, W., Prattala, R., Garcia-Closas, R., Yngve, A., Lalonde, M., & Petrasovits, A., 2003. Comparative analysis of nutrition data from national, household, and individual levels: results from a WHO-CINDI collaborative project in Canada, Finland, Poland, and Spain. *Journal of epidemiology and community health*, 57(1), 74–80.

Sheehy, T. and Sharma, S., 2013. Trends in energy and nutrient supply in Trinidad and Tobago from 1961 to 2007 using FAO food balance sheets. *Public Health Nutrition*, 16(9), pp.1693-1702.

Shim, J. S., Oh, K., & Kim, H. C., 2014. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and health*, 36, e2014009.

Siotos C., Vinceti M., Naska A., 2018. Intake of Mediterranean foods. In: Mérillon JM., Ramawat K. (eds) *Bioactive Molecules in Food. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham

Siri-Tarino, P., Sun, Q., Hu, F. and Krauss, R., 2010. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(3), pp.535-546.

Slimani, N., Fahey, M., Welch, A., Wirfält, E., Stripp, C., Bergström, E., Linseisen, J., Schulze, M., Bamia, C., Chloptsios, Y., Veglia, F., Panico, S., Bueno-de-Mesquita, H., Ocké, M., Brustad, M., Lund, E., González, C., Barcos, A., Berglund, G., Winkvist, A., Mulligan, A., Appleby, P., Overvad, K., Tjønneland, A., Clavel-Chapelon, F., Kesse, E., Ferrari, P., Van Staveren, W. and Riboli, E., 2002. Diversity of dietary patterns observed in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) project. *Public Health Nutrition*, 5(6b), pp.1311-1328.

Smyth, A., O'Donnell, M., Mente, A. and Yusuf, S., 2015. Dietary Sodium and Cardiovascular Disease. *Current Hypertension Reports*, 17(6).

Soto-Estrada, G., Moreno Altamirano, L., García-García, J., Ochoa Moreno, I. and Silberman, M., 2018. Trends in frequency of type 2 diabetes in Mexico and its relationship to dietary patterns and contextual factors. *Gaceta Sanitaria*, 32(3), pp.283-290.

Speedy, A. W., 2003. Global production and consumption of animal source foods. *Journal of Nutrition*, 133, 4048S–4053S.

Steffen, L., Jacobs, D., Stevens, J., Shahar, E., Carithers, T. and Folsom, A., 2003. Associations of whole-grain, refined-grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3), pp.383-390.

Thornley, S., Stewart, A., Marshall, R. and Jackson, R., 2010. Per capita sugar consumption is associated with severe childhood asthma: an ecological study of 53 countries. *Primary Care Respiratory Journal*, 20(1), pp.75-78.

Torre, L., Siegel, R., Ward, E. and Jemal, A., 2015. Global Cancer Incidence and Mortality Rates and Trends--An Update. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 25(1), pp.16-27.

Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D., 2003. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *New England Journal of Medicine*;348:2599-608.

Trichopoulou, A., Naska, A., & DAFNE III Group, 2003. European food availability databank based on household budget surveys: the Data Food Networking initiative. *European journal of public health*, 13(3 Suppl), 24–28. [https://doi.org/10.1093/eurpub/13.suppl\\_1.24](https://doi.org/10.1093/eurpub/13.suppl_1.24)

Trichopoulou, A., & DAFNE contributors, 2001. The DAFNE databank as a simple tool for nutrition policy. DAta Food NETworking. *Public health nutrition*, 4(5B), 1187–1198.

Trichopoulou A, Lagiou P., 1997. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history and lifestyle. *Nutrition reviews*, 55: 383-389

Trichopoulou A, editor., 1992. Methodology and public health aspects of dietary surveillance in Europe: the use of Household Budget Surveys. *Eur J Clin Nut*;46(Suppl.5)

Vardakas KZ, Kyriakidou M, Apiranthiti KN, Almpani SE, Heliou D, Stratigopoulou D, Giourmetaki E, Lamprou D, Binou G, Mpaltzoglou E, Falagas ME.,2019. Trends of Mortality in Greece Prior to and During Its Current Financial Crisis (2009–2015). *Rambam Maimonides Med J*;10 (3):e0015.

Vieira, A., Abar, L., Chan, D., Vingeliene, S., Polemiti, E., Stevens, C., Greenwood, D. and Norat, T., 2017. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Annals of Oncology*, 28(8), pp.1788-1802.

Wang, D., Li, Y., Chiuve, S., Stampfer, M., Manson, J., Rimm, E., Willett, W. and Hu, F., 2016. Association of Specific Dietary Fats With Total and Cause-Specific Mortality. *JAMA Internal Medicine*, 176(8), p.1134.

Wang, X., Lin, X., Ouyang, Y., Liu, J., Zhao, G., Pan, A. and Hu, F., 2015. Red and processed meat consumption and mortality: dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health Nutrition*, 19(5), pp.893-905.

Wang, X., Ouyang, Y., Liu, J., Zhu, M., Zhao, G., Bao, W. and Hu, F., 2014. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*, 349(jul29 3), pp.g4490-g4490.

Widmer, R., Flammer, A., Lerman, L. and Lerman, A., 2015. The Mediterranean Diet, its Components, and Cardiovascular Disease. *The American Journal of Medicine*, 128(3), pp.229-238.

Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW, editors , 2020. World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <http://publications.iarc.fr/586>.

Willett, W., Nutritional Epidemiology. Third Edition. New York: Oxford University Press; 2013; **40**

Willett, W., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E. and Trichopoulos, D., 1995. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), pp.1402S-1406S.

Witztum, J. L., 1994. The oxidation hypothesis of atherosclerosis. *Lancet*. 344:793–795.

Wolk, A., 2016. Potential health hazards of eating red meat. *Journal of Internal Medicine*, 281(2), pp.106-122.

Wu, Y., Qian, Y., Pan, Y., Li, P., Yang, J., Ye, X. and Xu, G., 2015. Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 34(4), pp.603-611.

Yang, Y., Liu, D., Wang, Q., Long, Q., Zhao, S., Zhang, Z., Ma, Y., Wang, Z., Chen, L. and Wang, L., 2016. Alcohol consumption and risk of coronary artery disease: A dose-response meta-analysis of prospective studies. *Nutrition*, 32(6), pp.637-644.

Yannakoulia, M., Mamalaki, E., Anastasiou, C., Mourtzi, N., Lambrinou, I. and Scarmeas, N., 2018. Eating habits and behaviors of older people: Where are we now and where should we go?. *Maturitas*, 114, pp.14-21.

Xu, X., Yu, E., Gao, X., Song, N., Liu, L., Wei, X., Zhang, W. and Fu, C., 2012. Red and processed meat intake and risk of colorectal adenomas: A meta-analysis of observational studies. *International Journal of Cancer*, 132(2), pp.437-448.

Zhang, B., Zhao, Q., Guo, W., Bao, W. and Wang, X., 2017. Association of whole grain intake with all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: a systematic review and



dose–response meta-analysis from prospective cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), pp.57-65.

Zhang, J., Zhao, Z., & Berkel, H. J., 2003. Egg consumption and mortality from colon and rectal cancers: an ecological study. *Nutrition and cancer*, 46(2), 158–165.

Zhang, J., Sasaki, S., Amano, K. and Kesteloot, H., 1999. Fish Consumption and Mortality from All Causes, Ischemic Heart Disease, and Stroke: An Ecological Study. *Preventive Medicine*, 28(5), pp.520-529.

Zhan, J., Liu, Y., Cai, L., Xu, F., Xie, T. and He, Q., 2015. Fruit and vegetable consumption and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(8), pp.1650-1663.

Zheng, Y., Li, Y., Satija, A., Pan, A., Sotos-Prieto, M., Rimm, E., Willett, W. and Hu, F., 2019. Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: two prospective cohort studies. *BMJ*, p.12110.

Zhong, V., Van Horn, L., Greenland, P., Carnethon, M., Ning, H., Wilkins, J., Lloyd-Jones, D. and Allen, N., 2020. Associations of Processed Meat, Unprocessed Red Meat, Poultry, or Fish Intake With Incident Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality. *JAMA Internal Medicine*, 180(4), p.503-512.

European Heart Network. European Cardiovascular Disease Statistics 2017 edition. <http://www.ehnheart.org/cvd-statistics>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx> (accessed on March 2020).

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001. Food Balance Sheets: A Handbook. Rome.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Committee to Review the Dietary Reference Intakes for Sodium and Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Mendis S, Puska P, Norrving B editors., 2011. World Health Organization, Geneva.

World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Continuous Update Project Expert Report 2018. Meat, fish and dairy products and the risk of cancer. Available at [dietandcancerreport.org](http://dietandcancerreport.org)

WHO, 2011 World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. [www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report2010/en/](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/).

World Health Organization. 2012, Guideline: Sodium Intake for Adults and Children; World Health Organization: Geneva, Switzerland.

World Health Organization Study Group, 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2020. WHO Mortality Database <https://apps.who.int/healthinfo/statistics/mortality/whodpms/> (accessed on March 2020)

WHO Europe. 2019. The European health for all database <http://data.euro.who.int/hfad/> (accessed on March 2020)

Νάσκα Α., Ορφανός Φ., Χλόπτσιος Ι., Τριχοπούλου Α., 2005. Οι διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα συνεργασίας Ιατρικής και Κοινωνίας (ΕΠΙΚ). *Αρχαία Ελληνική Ιατρική*, 22(3), 259-269.

Νιφόρου Κ., Νάσκα Α., Ορφανός Φ., Βαλάνου Ε., Πέππα Ε., Τριχοπούλου Α., 2019. Βιολογικοί δείκτες για την εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης Εφαρμογές και μέθοδοι. *Αρχαία Ελληνική Ιατρική*, 36(1), 47-55.

Ροδοπούλου Σ., 2019. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της ταυτόχρονης έκθεσης σε διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους στην ανθρώπινη υγεία. Η προσέγγιση της ενιαίας ατμόσφαιρας (One atmosphere approach). Διδακτορική Διατριβή. Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας, Τομέας Κοινωνικής Ιατρικής – Ψυχιατρικής και Νευρολογίας, Τμήμα Ιατρικής Σχολής Επιστημών Υγείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Σαμόλη Ε., 2005. Καμπύλες δοσολογικής απόκρισης στη συσχέτιση χρονοσειρών ατμοσφαιρικών ρύπων και θνησιμότητας σε 30 Ευρωπαϊκές χώρες. Διδακτορική Διατριβή. Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας, Τομέας Κοινωνικής Ιατρικής –

Ψυχιατρικής και Νευρολογίας, Τμήμα Ιατρικής Σχολής Επιστημών Υγείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Τριχόπουλος Δ., Λάγιου ΠΔ., 2011. Γενική και Κλινική Επιδημιολογία. Αρχές, μέθοδοι και εφαρμογές στην ιατρική έρευνα και τη δημόσια υγεία. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου.