



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

«Τροφές που εμπλέκονται στην Καρκινογένεση και η
Διαιτητική Διαχείριση αυτών»

Αργυροκαστρίτη Φωτεινή-Μαρία

ΑΜ:2167

Κατσιοπούλου Ευδοκία

ΑΜ:2121

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Σφακιανάκη Ειρήνη, Φραγκιαδάκης Γεώργιος (Επιβλέποντες)

Ανδρουλάκη Καλλιόπη

Σπυριδάκη Ασπασία

ΣΗΤΕΙΑ, Σεπτέμβριος, 2019



HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS SCIENCES

Thesis
for the Undergraduate Degree
«Foods involved in Carcinogenesis and
their Dietary Management»

Argyrokastriti Foteini-Maria

A.M:2167

Katsiopoulos Evdokia

A.M: 2121

Three-member Examination Committee

Sfakianaki Eirini, Fragkiadakis Georgios (Supervisors)

Androulaki Kalliopi

Spuridaki Aspasia

SITIA September, 2019

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από την ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο, καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε από την Αργυροκαστρίτη Φωτεινή-Μαρία και την Κατσιοπούλου Ευδοκία φοιτήτριες τους Τμήματος Επιστήμης Διατροφής και Διαιτολογίας Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου με θέμα «Τροφές που εμπλέκονται στην Καρκινογένεση & η Διαιτητική Διαχείριση αυτών».

Σε αυτό το σημείο, αισθανόμαστε την ανάγκη να απευθύνουμε τις ένθερμες μας ευχαριστίες στους Επιβλέποντες καθηγητές κ. Φραγκιαδάκη Γεώργιο και κα. Σφακιανάκη Ειρήνη, γιατί μας έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθούμε με ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον θέμα. Χωρίς την πολύτιμη βοήθεια τους θα ήταν ανέφικτη η εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής μελέτης. Η ουσιαστική επιστημονική βοήθεια, η καθοδήγηση που μας παρείχαν, οι εύστοχες παρεμβάσεις τους και προπάντων η άμεση ανταπόκρισή τους συνέβαλαν στην διεκπεραίωσή της. Για την παιδεία και τις γνώσεις που προσκομίσαμε καθώς και το ουσιαστικό ενδιαφέρον και αγάπη που αποκομίσαμε δια μέσου της εκπαιδευτικής σας αρμοδιότητας

Σας ευχαριστούμε, από καρδιάς

κ. Φραγκιαδάκη Γεώργιε και κα Σφακιανάκη Ειρήνη

Ακόμη ευχαριστούμε όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριες που μας δίδαξαν τα μαθήματα της Σχολής, αφού με τις πληροφορίες που μας μεταλαμπάδευσαν, μας βοήθησαν στην επιλογή και κατόπιν στη συγγραφή της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας.

Τέλος, ευχαριστούμε θερμά την εξεταστική Επιτροπή, που δέχτηκε να αξιολογήσει την πτυχιακή μας εργασία.

Αργυροκαστρίτη Φωτεινή-Μαρία

και Κατσιοπούλου Ευδοκία

Τελειόφοιτες, Τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας

Περίληψη

Στην εποχή μας η ανησυχία για την ποιότητα και την ασφάλεια των τροφών που καταναλώνει ο άνθρωπος είναι μεγάλη, καθώς οι διαιτητικές συνήθειες φαίνεται να αποτελούν το 30-40% των παραγόντων για την ανάπτυξη του καρκίνου. Συγκεκριμένα, κατά την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας παρατίθενται γενικές πληροφορίες για τον καρκίνο, την εμφάνισή του, τους παραγοντες που μεσολαβούν για την ανάπτυξη του, καθώς επίσης και κάποιες σημαντικές επιδημιολογικές μελέτες. Οι παράγοντες που αποτελούν κίνδυνο για την ανάπτυξη του καρκίνου είναι πολλοί. ωστόσο θα αναφερθούν οι διαιτητικοί παράγοντες, και θα αναλυθούν διεξοδικά. Αρχικά, το αλκοόλ και το επεξεργασμένο κρέας είναι τροφές που έχουν αποδειχθεί ότι έχουν καρκινογόνο δράση στον άνθρωπο. Επιπλέον, θα αναφερθεί η επιμόλυνση των τροφίμων από γονιδιοτοξικές-μεταλαξιόγόνες ουσίες όπως είναι οι αφλατοξίνες, που κάνουν την εμφάνισή τους λόγω κλιματολογικών αλλαγών πριν αλλά και μετά την συγκομιδή. Ακόμη, θα εντοπιστούν οι διάφοροι τρόποι μαγειρέματος, κατά τους οποίους ο λανθασμένος χειρισμός των τροφίμων φαίνεται να επιδρά αρνητικά στα συστατικά τους, δημιουργώντας καρκινογόνες ενώσεις όπως είναι το ακρυλαμίδιο, οι ετεροκυκλικές αμίνες καθώς και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Επιπρόσθετα, η επίδραση των γαλακτοκομικών προϊόντων φαίνεται να αυξάνει τον κίνδυνο κυρίως ορμονο-εξαρτώμενων καρκίνων. Τέλος, το μαγειρικό αλάτι, τα κορεσμένα λιπαρά και ορισμένα τεχνητά γλυκαντικά σχετίζονται θετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, καθώς και η ζάχαρη, που αποτελεί κύρια πηγή «τροφής» για τα καρκινικά κύτταρα. Το σύγγραμμα ολοκληρώνεται με τη διαιτητική διαχείριση, δηλαδή πρακτικές μέθοδοι και οδηγίες καθώς και διατροφικές συστάσεις με τις οποίες ο καταναλωτής θα μπορέσει να περιορίσει την έκθεση καρκινογόνων ουσιών στα τρόφιμα, προκειμένου να μειώσει τους διαιτητικούς παράγοντες κινδύνου στην πρόκληση καρκινικής νόσου. Τέλος, γίνεται αναφορά σε ένα διαιτητικό πρότυπο διατροφής, το οποίο φαίνεται να έχει αξιοσημείωτες αντικαρκινικές ιδιότητες, λόγω των διαφόρων συστατικών του, που μπορούν να δράσουν συνεργιστικά, τη Μεσογειακή-Κρητική Δίαιτα.

Λέξεις – Κλειδιά Καρκίνος, διατροφή, διαχείριση, κίνδυνος, Μεσογειακή-Κρητική διατροφή.

Abstract

Nowadays, there is a great concern about the quality and safety of human foods, as dietary habits appear to be 30-40% of the factors contributing to the development of cancer. Specifically, during the preparation of this thesis, general information on cancer, its occurrence, factors affecting its development, and some important epidemiological studies are presented. There are many factors that can contribute to the development of cancer, and often it appears to be impossible to be controlled. However, the dietary factors which will contribute to the prevention of cancer will be reported and detailed in the following pages. Initially, alcohol and processed meat are foods that have been shown to have carcinogenic effects on humans. In addition, the contamination of foods by genotoxic-mutagenic substances, such as aflatoxins, which appear due to climate changes before and after harvest will be mentioned. Also, various cooking methods, in which improper handling of food appears to adversely affect their ingredients, producing carcinogenic compounds such as acrylamide, heterocyclic amines as well as polycyclic aromatic hydrocarbons will be identified. Moreover, the effect of dairy products appears to increase the risk of predominantly hormone-dependent cancers. Finally, cooking salt, saturated fat, certain artificial sweeteners and sugar, which is a major source of "food" for cancer cells, are positively associated with the risk of cancer. This thesis concludes with dietary management that consists of practical methods and guidelines as well as dietary recommendations that will allow the consumer to limit exposure to carcinogens in foods in order to reduce dietary risk factors in causing cancer. Finally, reference is made to a dietary plan, which appears to have remarkable anticancer properties due to its various constituents, which can act synergistically, and is no other than the Mediterranean-Cretan Diet.

Keywords

Cancer, nutrition, management, risk, Mediterranean-Cretan Diet.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος Εικόνων	x
Κατάλογος Πινάκων	xi
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xii
Εισαγωγή.....	1
Σκοπός.....	1
1. ΚΑΡΚΙΝΟΣ	2
1.1. Η Ιστορία του Καρκίνου	2
1.1.1. Τι είναι ο καρκίνος;.....	4
1.1.2. Παράγοντες που προκαλούν καρκίνο	5
1.2. Διατροφή ως παράγοντας κινδύνου	8
1.3. Επιδημιολογία	15
1.3.1. Κάπνισμα.....	21
1.3.2. Παχυσαρκία και απουσία σωματικής άσκησης	23
1.3.3. Αλκοόλ.....	25
1.4. Επιγενετική.....	26
1.4.1. Σχέση Διατροφής & Γενετικής	27
1.4.2. Διατροφογενετική-Διατροφογενωμική	27
1.4.3. Γονιδιακή Επίδραση Διατροφής στον Καρκίνο	28
2. ΤΡΟΦΕΣ ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗ	31
2.1. Αλκοόλ	32

2.2. Αφλατοξίνες	36
2.2.1. Αφλατοξίνη Μ1	39
2.3. Γαλακτοκομικά Προϊόντα	42
2.3.1. Ορμονο - εξαρτώμενοι τύποι καρκίνου	45
2.4. Γλυκαντικά	47
2.4.1. Σακχαρίνη.....	48
2.4.2. Ασπαρτάμη.....	49
2.4.3. Σουκραλόζη.....	51
2.4.4. Στέβια	52
2.4.5. Φρουκτόζη.....	54
2.4.6. Λοιπά τεχνητά γλυκαντικά.....	55
2.5. Τρόποι Μαγειρέματος.....	55
2.5.1. ΗCΑ και ΡΑΗ	56
2.5.2. Προηγμένα προϊόντα τελικής γλυκοποίησης (AGE)	57
2.5.3. Ακρυλαμίδιο.....	58
2.5.4. Απελευθέρωση ατμών κατά το μαγείρεμα.....	64
2.5.5. Φούρνος μικροκυμάτων	65
2.6. Ζάχαρη	69
2.6.1. Φαινόμενο Warburg	69
2.6.2. Ζαχαρούχα Ποτά.....	70
2.6.3. Coca-cola.....	71
2.7. Αλάτι	72
2.8. Λιπαρά.....	74
2.9. Παχυσαρκία και Καρκίνος	75
2.10. Κόκκινο & Επεξεργασμένο Κρέας	80

2.10.1. Ορμόνες στα Κρέατα	82
3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ.....	85
3.1. Πρακτικές μέθοδοι περιορισμού Αφλατοξινών	85
3.2. Φυσικό Γλυκαντικά - Στέβια.....	86
3.3. Μέθοδοι πρόληψης καρκινογόνων ουσιών κατά το μαγείρεμα.....	86
3.4. Πρακτικές Οδηγίες περιορισμού Ακρυλαμιδίου	88
3.4.1. Θερμοκρασίες Τροφίμων	89
3.4.2. Ασφαλείς Επιλογές Γαλακτομικών Προϊόντων	89
3.4.3. Μέθοδοι ελαχιστοποίησης στην έκθεση ορμονών	90
3.4.4. Αντικαρκινικές δράσεις στο Γάλα Αίγας.....	90
3.5. Κατευθυντήριες συστάσεις για Κόκκινο και Επεξεργασμένο Κρέας.....	91
3.6. Συστάσεις για το Αλκόολ.....	92
3.6.1. Μεσογειακή - Κρητική διατροφή και Αλκοόλ.....	92
3.6.2. Κρασί.....	93
3.7. Αλκοόλ σε συνδιασμό με τσιγάρο	94
3.8. Οδηγίες Περιορισμού της Ζάχαρη	94
3.9. Οδηγίες για Αλάτι και Λίπος.....	95
3.9.1. Λίπος	95
3.10. Σίελος	96
3.11. Παγκόσμιες Συστάσεις για την Πρόληψη του Καρκίνου	99
4. ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟ	105
4.1. Αντικαρκινικές τροφές στην Μεσογειακή-Κρητική Δίαιτα	107
4.2. Άλλες Δίαιτες που βοηθούν στην Πρόληψη του Καρκίνου.....	116
Συμπέρασμα	118
Βιβλιογραφία.....	120

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1 Πνέυμονας Υγείας και Καπνιστή Πνεύμονας	6
Εικόνα 1-2 Ποσοστό Θνησιμότητας στην Ελλάδα	20
Εικόνα 1-3 Επίπτωση του Καρκίνου σε άντρες και γυναίκες	21
Εικόνα 1-4 Παγκόσμια Κατανάλωση Αλκοόλ.....	25
Εικόνα 2-1 Επιμόλυνση ξηρών καρπών και του αραβοσίτου από τον <i>Aspergils flavus</i>	37
Εικόνα 2-2 Αφλατοξίνη Β1 και Μ1	40
Εικόνα 2-3 Σχηματική Αναπαράσταση του Μεταβολισμού της Αφλατοξίνης Β1	41
Εικόνα 2-4 Χημική Δομή Στέβιας.....	53
Εικόνα 2-5 Χημική Δομή Ακρυλαμιδίου	60
Εικόνα 2-6 Ακρυλαμίδιο	64
Εικόνα 2-8 Συστάσεις για την Πρόληψη του Καρκίνου	103
Εικόνα 2-9 Απόπτωση και πολλαπλασιασμός σε κυτταρικές σειρές καρκίνου του παχέος εντέρου σε απάντηση του βουτυρικού.	112

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1-1 Ποσοστιαία Έκθεση Παραγόντων Κινδύνου	26
Πίνακας 2-1 Περιεκτικότητα AGE σε τρόφιμα	58
Πίνακας 2-3 Συγκεντρώσεις Ακρυλαμιδίου σε επιλεγμένα τρόφιμα.....	61

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ACE	Μετατρεπτικό Ένζυμο Αγγειοτενσίνης
ACS	Αμερικανική Εταιρεία Καρκίνου
ADI	Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη
AGE	Προηγμένα προϊόντα τελικής γλυκοποίησης
AKT1	Ενεργότητα Της Κινάσης
ALS	Αμυοτροφικής Πλευρικής Σκλήρυνσης
ANSES	Γαλλική Υπηρεσία Τροφίμων, Περιβαλλοντικής Υγείας
BMI	Δείκτης Μάζας Σώματος
BPA	Δισφαινόλη Α
CDC	Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών
COX-2	Κυκλοξυγενάσης 2
CPE	Εκχύλισμα Ακατέργαστης Πρωτεΐνης
CPRD	Βάσεις Δεδομένων Κλινικής Πρακτικής Έρευνας
CYP450	Κυτόχρωμα P450
DHA	Εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ
DNA	Δεοξυριβονουκλεϊκό Οξύ, Γενετικό Υλικό
EFSA	Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων
ELISA	Ενζυμική Ανοσοπροσοφητική Δοκιμασία
EPA	Εικοσιπεντανοϊκό Οξύ
ERF	Ευρωπαϊκό Ίδρυμα
ESCC	Πλακώδες Κυτταροκαρκίνωμα Οισοφάγου
EU	European Union
FDA	Υπηρεσία Τροφίμων Και Φαρμάκων

FFQ	Ερωτηματολόγιο Συχνότητας Κατανάλωσης Τροφίμων
GA	Τοξική γλυκιδαμίδη
GI	Glycemic Index
GPx	Αντιοξειδωτικό Ένζυμο
GST	Γλουταθειόνη S Τρανσφεράση
HbA1C	Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη
HCA	Ετεροκυκλικές αμίνες
HDAC	Απο-ακετυλάση Ιστόνης
HT	Υδροξυτυροσόλη
IARC	Διεθνής Οργανισμός Για Την Έρευνα Του Καρκίνου
IBD	Φλεγμονώδης Νόσος Του Εντέρου
ICMR	Ιατρική Έρευνα Ινδικού Συμβουλίου
IGF-I	Ινσουλινο-μιμητικός Αυξητικός Παράγοντας I
IL	Ιντερλευκίνη
MicroRNA	Κωδικοποιημένο Μόριο του Ριβονουκλειικού Οξέος
MiRNAs	Μονόκλωνα Μόρια RNA
MMWR	Εβδομαδιαία έκθεση για την νοσηρότητα και την θνησιμότητα
NCCP	Εθνικό Πρόγραμμα Ελέγχου Καρκίνου
NCDIR	Εθνικό Κέντρο Πληροφόρησης και Έρευνας Νόσων
NCRP	Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας & Μετρήσεων
Nrf2	Μεταγραφικός Παράγοντας
NCI	Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου
NTP	Φυσικό Τοξικολογικό Πρόγραμμα
PAH	Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
PAS	Παστεριωμένο Γάλα

PC	Πολυκαρβονικά πλαστικά
PCB	Πολυχλωριωμένα διφαινόλια
PUFA	Πολυακόρεστα Λιπάρα Οξέα
RDA	Συνιστώμενη Ενεργειακή Δόση
Se	Σελήνιο
TiO ₂	Διοξείδιο Του Τιτανίου
TP53	Πρωτεΐνης Ογκου p53
UHT	Εξαιρετικά Υψηλή Θέρμανση
UVA	Υπεριώδης ακτινοβολία Α
UVB	Υπεριώδης ακτινοβολία Β
UK	Ηνωμένο Βασίλειο
WCRF	Παγκόσμιο Ταμείο Διεθνούς Έρευνας για τον Καρκίνο
WHO	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
8-OHdG	8-υδροξυ-2'-δεοξυγουανωσίνης
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
E.E	Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΕΕΚ	Ευρωπαϊκό Κέντρο Καταναλωτή
ΕΦΕΤ	Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
Ο.Ο.Σ.Α	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης

Εισαγωγή

Τα τρόφιμα αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τον προσδιορισμό της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου σε πολλές χώρες και περιοχές. Τα συστατικά τροφίμων που σχετίζονται με την ανάπτυξη του καρκίνου μπορούν να χωριστούν σε μακρο- και μικροστοιχεία. Τα μακροστοιχεία τείνουν να ενεργούν έμμεσα. Τα μικροστοιχεία έχουν συνήθως σαφώς καθορισμένη δράση, ως γονιδιοτοξικοί παράγοντες. Τα τρόφιμα μπορούν να έχουν τόσο θετικά (προληπτικά) όσο και αρνητικά (καρκινογόνα) αποτελέσματα. Η συνολική πρόσληψη θερμίδων φαίνεται να έχει ισχυρή θετική επίδραση στην επίπτωση του καρκίνου (Sugimura, 2002). Η διαίτα αντιπροσωπεύει το 30-35% των παραγόντων κινδύνου που συμβάλλουν στην εμφάνιση του καρκίνου. Ορισμένα τρόφιμα και διατροφικά πρότυπα έχουν συνδεθεί με τον κίνδυνο διαφόρων μορφών καρκίνου (Baena Ruiz & Salinas Hernández, 2014).

Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να αξιολογηθεί η επίδραση των τροφών, στην πρόκληση καρκίνου. Επιπρόσθετα, θα εντοπιστούν εκτενώς διατροφικές συνήθειες ή ουσίες φυσικής είτε τεχνητής προέλευσης που ανιχνεύονται σε ποτά ή τρόφιμα που έχουν συνδεθεί με τον κίνδυνο διαφόρων μορφών καρκίνου. Θα αναφερθούν: η συμβολή χρήσιμων πρακτικών στην διαχείριση των τροφών ως προς τις ασφαλείς θερμοκρασίες που υποβάλλονται τα τρόφιμα και ιδανικοί τρόποι μαγειρέματος, οι συνιστώμενες συχνότητες ή ποσότητες τροφών που έχουν ενοχοποιηθεί για καρκινικές δράσεις καθώς και διαιτητικές επιλογές τροφίμων που θα ελαχιστοποιούν τους παράγοντες για έκθεση στον καρκίνο. Στα πλαίσια της πτυχιακής εκπόνησης εργασίας γίνεται ευρεία ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας, με στόχο την ανάδειξη διατροφικών συνηθειών που προκαλούν ή ευνοούν την ανάπτυξη καρκίνου και τρόποι οι οποίοι θα συμβάλουν στην προφύλαξη του ανθρώπου απ' αυτούς.

1. ΚΑΡΚΙΝΟΣ

1.1. Η Ιστορία του Καρκίνου

Παρόλο που οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποίησαν πρώτοι τον όρο καρκίνος για τη συγκεκριμένη νόσο, φαίνεται ότι ο καρκίνος εντοπίζεται σε ακόμη παλαιότερες περιόδους. Έχουν βρεθεί στοιχεία για ένα τύπο καρκίνου των οστών, το οστεοσάρκωμα, σε οστά κεφαλής και αυχένα σε μούμιες στην Αρχαία Αίγυπτο. Έχει ακόμη βρεθεί και περιγραφή της συγκεκριμένης νόσου σε πάπυρο ο οποίος υπολογίζεται να γράφτηκε το 1600 π.Χ. Στον πάπυρο αναφέρονται 8 περιπτώσεις όγκων ή ελκών στο στήθος οι οποίοι αντιμετωπίζονταν με καυτηριασμό, το λεγόμενο «τρυπάνι της φωτιάς». Στον πάπυρο αναφέρονταν ότι η νόσος δεν είχε θεραπεία. Για τους αρχαίους Αιγυπτίους ο καρκίνος ήταν η τιμωρία από τους Θεούς για ασεβείς και αμαρτωλές πράξεις (Strouhal, 1976).

Τα κείμενα του Ιπποκράτη όμως είναι αυτά που για πρώτη φορά ονομάζουν αυτή τη νόσο καρκίνο. Η αιτιολογία της βασίστηκε στη θεώρηση του Ιπποκράτη το 460-370 π.χ. για τους 4 χυμούς (αίμα, φλέγμα, λευκή και μέλαινα χολή). Σε φυσιολογικές συνθήκες οι 4 χυμοί αυτοί βρίσκονται σε ισορροπία, όταν όμως συσσωρεύεται υπερβολική ποσότητα μέλαινας χολής σε συγκεκριμένα μέρη του σώματος, δημιουργείται ο καρκίνος (Tsoucalas & Sgantzos, 2016). Αυτή η θεωρία υποστηρίχθηκε για πολλούς αιώνες μέχρι περίπου του 1300 μ.Χ. Η θεωρία της χυμοπαθολογίας ή των 4 χυμών του σώματος έφτασε στη Ρωμαϊκή εποχή, όπου την υιοθέτησε και τη διέδωσε ο διάσημος γιατρός Γαληνός. Κατά τον 15ο αιώνα, άρχισαν να χρησιμοποιούνται πιο επιστημονικές μέθοδοι στη μελέτη των ασθενειών (Hajdu, 2011). Το 1628 άρχισε να χρησιμοποιείται η μέθοδος της αυτοψίας όπου αποκάλυψε πολλά στοιχεία για το ανθρώπινο σώμα και την κυκλοφορία του αίματος μέσα από την καρδιά και τα υπόλοιπα όργανα. Το 1761 ο Morgagni χρησιμοποίησε πρώτος τη νεκροψία για να συνδέσει παθολογικά ευρήματα με την αρρώστια που έπασχε ο ασθενής. Αυτή η μέθοδος έθεσε τα θεμέλια για την επιστημονική μελέτη του καρκίνου και την ανάπτυξη της επιστήμης της ογκολογίας (Koukolík, 1990). Την ίδια περίπου περίοδο ο σκοτσέζος John Hunter (1728-1793) πρότεινε ότι κάποιοι τύποι καρκίνου μπορούν να αφαιρεθούν χειρουργικά, αυτοί που δεν έχουν «εισβάλει» σε κάποιο ιστό. Αλλά μόνο έναν αιώνα αργότερα αναπτύχθηκε η μέθοδος της αναισθησίας που επέτρεπε την ανάπτυξη των

μεθόδων χειρουργικής επέμβασης. Εκείνη την περίοδο επικρατούσε η θεωρία της λέμφου (υγρό που κυκλοφορεί στο σώμα μέσω του λεμφικού συστήματος) για την αιτιολογία του καρκίνου, η οποία υποστήριζε ότι η δημιουργία του καρκίνου είναι αποτέλεσμα της αλλαγής της πυκνότητας και σύστασης της λέμφου. Τον 19ο αιώνα γεννήθηκε και η επιστημονική ογκολογία μέσα από τη συστηματική πλέον χρήση του μικροσκοπίου και την ανάδυση της επιστήμης της κυτταρικής παθολογίας από τον Rudolf Virchow. Αυτή η μέθοδος επέτρεψε τη μελέτη ανθρώπινων ιστών που αφαιρέθηκαν από χειρουργική επέμβαση, και έτσι δίνονταν η δυνατότητα για σαφή διάγνωση. Έτσι άρχισε να υποστηρίζεται ότι ο καρκίνος αποτελείται από κύτταρα αλλά όχι όμως από φυσιολογικά (Balkwill & Mantovani, 2001). Διάφορες θεωρίες αναπτύχθηκαν παράλληλα με την ανάπτυξη της ιατρικής επιστήμης κατά την διάρκεια των αιώνων. Μια θεωρία τον 17ο με 18ο αιώνα, πίστευε ότι ο καρκίνος είναι μεταδοτική νόσος, η οποία προκαλείται από παράσιτα στο σώμα, όπως κάποιο σκουλήκι που είναι υπεύθυνο για τον καρκίνο του στομάχου. Αυτή η πεποίθηση οδήγησε στην απομάκρυνση του πρώτου αντικαρκινικού νοσοκομείου από το κέντρο του Παρισιού το 1779, ώστε να μην μολυνθεί ο υγιής πληθυσμός. Από τα τέλη του 19ου έως τις αρχές του 20ου αιώνα, πίστευαν στην θεωρία, ότι ο καρκίνος προκαλείται από κάποιο τραύμα. Πολλοί επιστήμονες πίστευαν ότι ο καρκίνος προκαλείται από την επιδείνωση κάποιου τραύματος. Εγκαταλείφθηκε σύντομα αυτή η θεωρία, μετά από αποτυχημένες προσπάθειες πρόκλησης καρκίνου σε πειραματόζωα με τραυματισμό. Το 1911 ο Peyton Rous στο Ινστιτούτο Ιατρικής Έρευνας στο Rockefeller της Νέας Υόρκης, για πρώτη φορά περιέγραψε τον καρκίνο στα κοτόπουλα. Για αυτή του την εργασία πήρε το βραβείο Νόμπελ το 1968 (Becsei-Kilborn, 2010). Το 1915 σε πανεπιστήμιο του Τόκιο, απομονώθηκε εργαστηριακά για πρώτη φορά ο καρκίνος, σε πειραματόζωα και συγκεκριμένα στο δέρμα των ποντικών. Πιο πρόσφατα, η κλωνική θεωρία υποστηρίζει ότι αρχικά συμβαίνει μια μετάλλαξη σε ένα και μοναδικό κύτταρο, το οποίο πολλαπλασιάζεται και δίνει ένα «κλώνο» πανομοιότυπων κυττάρων, τα οποία σχηματίζουν την καρκινική μάζα. Είναι μια θεωρία που υποστηρίζεται από μεγάλο μέρος των επιστημόνων που ασχολούνται μέχρι και σήμερα με την έρευνα του καρκίνου. (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d).

1.1.1. Τι είναι ο καρκίνος;

Είναι σημαντικό να αναφερθεί και να αναλυθεί η έννοια του καρκίνου, προκειμένου να γίνει κατανοητό για ποια ασθένεια θα ασχοληθούμε περαιτέρω. Έτσι λοιπόν, η προέλευση της λέξης Καρκίνος, αποδίδεται στον Έλληνα ιατρό Ιπποκράτη, που έμεινε στην ιστορία ως «πατέρας της ιατρικής». Ο Ιπποκράτης χρησιμοποίησε τους όρους «καρκίνος» και «καρκίνωμα» για να περιγράψει διάφορους όγκους που εμφάνιζαν εσωτερικά ή εξωτερικά έλκη και διογκώσεις. Ο καρκίνος (όγκος) είναι η ανώμαλη ανάπτυξη κύτταρων με αποτέλεσμα τη δημιουργία όγκων σε διάφορα σημεία του σώματος (Tsoucalas & Sgantzios, 2016).

Με τον όρο «καρκίνος» περιγράφεται μία ομάδα νοσημάτων, που η αιτία τους βρίσκεται σε κυτταρικό επίπεδο. Ο συγκεκριμένος όρος αναφέρεται στην υπερβολική, χωρίς προγραμματισμό, ανάπτυξη κυττάρων του οργανισμού, που ήταν φυσιολογικά, μέχρι τη στιγμή της έναρξης της διαδικασίας καρκινογένεσης. Οργανικά, ο καρκίνος είναι μία ασθένεια των κυττάρων. Συνεπώς, η κατανόηση του καρκίνου προϋποθέτει μία μικρή αναφορά σχετικά με το τι συμβαίνει όταν φυσιολογικά κύτταρα μετατρέπονται σε καρκινικά.

Πιο απλά, ο οργανισμός μας αποτελείται από κύτταρα. Φυσιολογικά, τα κύτταρα αναπτύσσονται και διαιρούνται, ώστε να προκύψουν θυγατρικά κύτταρα και να διατηρηθεί η υγεία του οργανισμού. Μερικές φορές, η διαδικασία αυτή εκτρέπεται από το φυσιολογικό, οπότε προκύπτει ανεξέλεγκτος πολλαπλασιασμός νέων κυττάρων. Τα πλεονάζοντα κύτταρα σχηματίζουν μάζες. Αυτές οι νεοσχηματιμένες μάζες ονομάζονται όγκοι. Σε μερικές περιπτώσεις αυτά τα παθολογικά κύτταρα κάνουν μετάσταση, δηλαδή εξαπλώνονται και σε άλλα μέρη του σώματος δημιουργώντας δευτερεύοντες όγκους (μεταστατικούς όγκους) παρόμοιους με αυτούς του αρχικού καρκίνου. Δεν υπάρχει μία συγκεκριμένη μορφή καρκίνου, όπως επίσης δεν προσβάλλει συνήθως ο καρκίνος μόνο ένα όργανο του ανθρώπινου οργανισμού. Μπορεί να περιλαμβάνει οποιοδήποτε ιστό του σώματος και να έχει τελείως διαφορετική μορφή σε κάθε σημείο του σώματος. Υπάρχουν πάνω από 200 διαφορετικά είδη καρκίνου και δεν αντιμετωπίζονται όλοι με τον ίδιο τρόπο. Κάθε είδος έχει τον δικό του τρόπο θεραπευτικής αντιμετώπισης. Οι περισσότερες μορφές καρκίνου είναι στην ουσία όγκοι εκτός από ορισμένους τύπους καρκίνου όπως η λευχαιμία, των οποίων τα κύτταρα κυκλοφορούν μέσα στο αίμα και στα όργανα και τελικά αναπτύσσονται

σε συγκεκριμένους ιστούς (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d). Οι όγκοι μπορεί να είναι καλοήθεις ή κακοήθεις. Δεν είναι όμως όλοι οι όγκοι επικίνδυνοι. Οι καλοήθεις όγκοι δεν ονομάζονται καρκινικοί, δεν κάνουν μετάσταση και δεν είναι επικίνδυνοι για τη ζωή του ατόμου. Οι περισσότεροι καρκίνοι παίρνουν το όνομά τους από τον τύπο του κυττάρου ή του οργάνου από το οποίο αρχίζουν. Αν κάνουν μετάσταση ο νέος όγκος φέρει το ίδιο όνομα με τον αρχικό. Ορισμένοι όγκοι παίρνουν το όνομά τους από τον επιστήμονα που τους ανακάλυψε (π.χ. Hodgkin, Brenner). Άλλοι ιατρικοί όροι που χρησιμοποιούνται για να υποδείξουν την ύπαρξη καρκινικής νόσου είναι οι όροι κακοήθης όγκος, καρκίνωμα και νεόπλασμα. Τα κακοήθη νεοπλασμάτα μοιάζουν ιστολογικά με το κύτταρο και προέρχονται σε κάποιες περιπτώσεις από καλοήθεις όγκους (LeBoit et al., 2006). Εξορισμού, είναι διθητικοί, δηλαδή αυξάνονται πολύ γρήγορα καταστρέφοντας ταυτόχρονα παρακείμενους ιστούς και επιτρέποντας σε νεοπλασματικά κύτταρα να διαπεράσουν το τοίχωμα των αιμοφόρων και λεμφικών αγγείων και να επεκταθούν σε άλλες περιοχές του οργανισμού (Robbins et al., 2010).

1.1.2. Παράγοντες που προκαλούν καρκίνο

Ο καρκίνος προκαλείται από διαταραχές των γονιδίων, που φυσιολογικά ελέγχουν την διαίρεση και τον θάνατο των κυττάρων. Ο τρόπος με τον οποίο ένα κύτταρο μετασχηματίζεται σε καρκινικό, δεν έχει απόλυτα διευκρινιστεί. Πολλές φορές το κύτταρο έχει τη γενετική προδιάθεση και αρκεί η έκθεση σε επιβαρυντικούς παράγοντες, όπως είναι διάφορες χημικές ουσίες ή ακτινοβολίες, για τη μετατροπή τους σε καρκινικό. Στους αιτιολογικούς παράγοντες περιλαμβάνονται η κληρονομικότητα, η φυλή, η γεωγραφική κατανομή, διάφορες φυσικές ή χημικές καρκινογόνες ουσίες, το κάπνισμα, η πολύωρη έκθεση στον ήλιο και την ιονίζουσα ακτινοβολία, οι κακές διατροφικές συνήθειες, η μειωμένη φυσική δραστηριότητα και η αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ (Κόντου, Γεωργίου & Παναγιωτάκος, 2010).

Συμπερασματικά και γενικά, ο κίνδυνος να αναπτύξει κάποιος άνθρωπος καρκίνο, ορίζεται από τα εξής:

- γενετική σύνθεση, στοιχεία κληρονομικότητας
- περιβαλλοντικοί παράγοντες, καρκινογόνες ουσίες
- προσωπικός τρόπος ζωής, καθημερινές συνήθειες

Ο καρκίνος είναι δυνατό να προσβάλλει κάθε άνθρωπο, ανεξάρτητα από το φύλο, την εθνικότητα ή την ηλικία του. Σήμερα, εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο ζουν με τη νόσο ή έχουν θεραπευτεί οριστικά από αυτήν. Είναι σημαντικό να γίνεται η διάγνωσή του εγκαίρως. Όσο νωρίτερα ανιχνεύεται ο καρκίνος και ξεκινάει η θεραπεία του, τόσο περισσότερες πιθανότητες υπάρχουν για την επιτυχή αντιμετώπιση του (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d).

Χημικοί παράγοντες που προκαλούν καρκίνο

Καπνός - Κάπνισμα

Ο καπνός των τσιγάρων είναι από τα προϊόντα που είναι ένα σύνθετο μίγμα χημικών ουσιών, αποτελείται από χιλιάδες χημικές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων τουλάχιστον 70 που είναι γνωστό ότι προκαλούν καρκίνο. Αυτές οι χημικές ουσίες που προκαλούν καρκίνο αναφέρονται ως καρκινογόνοι παράγοντες. Ορισμένες από τις χημικές ουσίες που υπάρχουν στον καπνό είναι η νικοτίνη, το υδροκυάνιο, η φορμαλδεΐδη, το αρσενικό και η αμμωνία, καθώς και ραδιενεργά στοιχεία, όπως το ουράνιο, το βενζόλιο, το μονοξειδίο του άνθρακα, τις νιτροζαμίνες και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH). Πολλές από αυτές τις ουσίες προκαλούν καρκίνο. Οι περισσότερες ουσίες προέρχονται από τα ίδια τα καμένα φύλλα καπνού, όχι από πρόσθετα που περιλαμβάνονται στα τσιγάρα (American Cancer Society, 2017).



Εικόνα 1-1 Πνέυμονας Υγείας και Καπνιστή Πνεύμονας

(Πηγή: <https://www.desiakhbar.com/the-effects-of-smoking-on-the-body/>)

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία ερευνών, ο καπνός ευθύνεται για τις περισσότερες περιπτώσεις καρκίνου του πνεύμονα, του στόματος, του λαιμού, των φωνητικών χορδών, του οισοφάγου, του στομάχου, των νεφρών, του παγκρέατος, του ήπατος, της ουροδόχου κύστης, του τραχήλου της μήτρας, του παχέος εντέρου και διάφορων τύπων λευχαιμίας (Chuang et al., 2010. Centers for Disease Control Prevention, 2016). Ο κίνδυνος που παρουσιάζουν τα ζωτικά όργανα διρκώς αυξάνεται. Αυτό συμβαίνει διότι οι καρκινογόνες ουσίες απορροφώνται στο αίμα μέσω των πνευμόνων και μεταφέρονται στο κάθε όργανο. Στις βλαβερές επιπτώσεις του καπνίσματος θα πρέπει να υπολογιστεί και ο κίνδυνος εμφάνισης του καρκίνου του πνεύμονα και πιθανόν άλλων μορφών καρκίνου σε μη καπνιστές, από την παθητική έκθεση στον καπνό (παθητικό κάπνισμα) (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d).

Συσκευασίες Τροφίμων

Η BPA (δισφαινόλη Α) είναι ένα πανταχού συνθετικό μονομερές, το οποίο κυρίως χρησιμοποιείται ως πρόσθετο με άλλα χημικά για την παρασκευή πολυκαρβονικών πλαστικών (PC). Η BPA χρησιμοποιείται σε διάφορες συσκευασίες τροφίμων και αναψυκτικών, σε πλαστικά μπουκάλια, ως επίστρωση σε ορισμένες μεταλλικές κονσέρβες τροφίμων και αναψυκτικών, καθώς και σε οικιακά ηλεκτρικά σκεύη (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d). Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί διεξοδικώς η λειτουργία της δισφαινόλης Α.

Φυσικοί Παράγοντες που προκαλούν καρκίνο

Οι φυσικοί παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη καρκίνων είναι η υπεριώδης ακτινοβολία και η ιονίζουσα ακτινοβολία. Τόσο η ιονίζουσα όσο και η υπεριώδης ακτινοβολία μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στο γενετικό υλικό, δρώντας ως καρκινογόνες (American Institute For Cancer Research, 2007. National Toxicology Program, 2011). Ο ήλιος είναι πηγή ζωής. Θετικές επιπτώσεις του είναι οι εξής:

- Μετατροπή της προβιταμίνης D σε βιταμίνη D,
- Ενίσχυση της όρασης,

- Αίσθημα ευφορίας και αισιοδοξίας στα παιδιά αλλά και στους ενήλικες.

Η αλόγιστη χρήση και έκθεση στον ήλιο είναι πιθανόν να επιφέρει βλάβες στο ανθρώπινο δέρμα. Η ηλιακή ακτινοβολία αποτελείται από υπέρυθρες ορατές και υπεριώδεις ακτίνες. Ανάλογα με το μήκος κύματος οι υπεριώδεις ακτίνες διακρίνονται σε Α και Β (UVB,UVA) (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d). Η ακτινοβολία UVB μπορεί να δράσει σε όλα τα στάδια του καρκίνου. Η ακτινοβολία UVA ευθύνεται για τον καρκίνο. Έτσι η αλόγιστη έκθεση στην υπεριώδη (UVA) ακτινοβολία μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη διαφόρων τύπων καρκίνου του δέρματος όπως το μελάνωμα και το καρκίνωμα, καθώς προωθεί τη δημιουργία ελευθέρων ριζών. Ο κίνδυνος αυτός είναι πολύ μεγαλύτερος σε άνδρες που πάσχουν από μελαγχρωματική ξηροδερμία και μελαγχρωματικούς σπίλους. Τα τελευταία χρόνια η επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι πολύ μεγαλύτερη λόγω της ελλείψεως στην ατμόσφαιρα του όζοντος. Παραδείγματα ιονίζουσας ακτινοβολίας είναι οι ακτίνες γ, οι ακτίνες Χ κι η κοσμική ακτινοβολία. Αυτές δύνανται να προκαλέσουν βλάβες στο DNA και κατ' επέκταση καρκίνο του στήθους, του θυρεοειδή καθώς επίσης και λευχαιμία (Vaid & Katiyar, 2010).

1.2. Διατροφή ως παράγοντας κινδύνου

Ανθυγιεινός Τρόπος Ζωής & Καρκίνος

Η Δρ Φρέντι Μπρέι, από την Διεθνή Υπηρεσία Έρευνας του Καρκίνου (IARC) που υπάγεται στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) δήλωσε πως ο καρκίνος αποτελεί ήδη την πρώτη αιτία θανάτου σε πολλές εύπορες χώρες, και τις επόμενες δεκαετίες θα αποτελέσει σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε κάθε περιοχή του πλανήτη. Η δήλωσή της αυτή προήλθε λόγω του γεγονότος ότι στη σημερινή εποχή οι άνθρωποι διαπράττουν ενέργειες που έχουν επιπτώσεις στην υγεία τους (Pflaum et al., 2016).

Οι μεγάλες διαφορές στα ποσοστά καρκίνου μεταξύ των χωρών, οι εντυπωσιακές αλλαγές στα ποσοστά αυτά μεταξύ των μεταναστευτικών πληθυσμών και οι γρήγορες μεταβολές με την πάροδο του χρόνου στις χώρες δείχνουν ότι κάποια πτυχή του τρόπου ζωής ή του περιβάλλοντος είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για την εμφάνιση κάποιων ειδών καρκίνου στις δυτικές χώρες (Willett, 2001). Θεωρείται ότι οι διατροφικές συνήθειες μπορεί να

σχετίζονται με το 30% των καρκίνων στις αναπτυγμένες χώρες και πιθανώς με το 20% των καρκίνων στις αναπτυσσόμενες χώρες. Για το λόγο αυτό, σοβαρή σημασία θα πρέπει να δοθεί στην υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών συνηθειών με στόχο την πρόληψη της νόσου.

Ο αριθμός των ανθρώπων που πάσχουν από καρκίνο σχεδόν θα διπλασιαστεί τις δύο επόμενες δεκαετίες, εξαιτίας του ανθυγιεινού τρόπου ζωής μας, προειδοποιούν επιστήμονες από τη Γαλλία. Σε νέα έκθεσή τους αναφέρουν ότι οι χώρες της Δύσης θα δουν σημαντική αύξηση στους όγκους του πνεύμονα, του μαστού, του ήπατος, του προστάτη και του εντέρου, εξαιτίας των αυξανόμενων κρουσμάτων παχυσαρκίας, της κατάχρησης αλκοόλ, της ανθυγιεινής διατροφής και της καθιστικής ζωής (Δημοσθενόπουλος, 2019).

Διεθνείς μελέτες δείχνουν ισχυρή συσχέτιση μεταξύ λίπους και πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου. Η υψηλή πρόσληψη λίπους φαίνεται να σχετίζεται με τον καρκίνο του κολοορθικού, ενώ η ζάχαρη και αλάτι ίσως να συνδέονται με τον καρκίνο του στομάχου (Κόντου, Γεωργίου & Παναγιωτάκος, 2010). Μια δίαιτα πλούσια σε ζωικά λίπη είναι υπεύθυνη για την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του μαστού στις γυναίκες από την Κίνα που ζουν στις ΗΠΑ (Rodriguez et al., 2003). Αντιθέτως, η υγιεινή διατροφή, πλούσια σε φρούτα και λαχανικά φαίνεται πως έχει προστατευτική δράση.

Στα παιδιά και τους εφήβους η κατάσταση μοιάζει να είναι περισσότερο ανησυχητική. Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι πιο διαφοροποιημένες από ότι στους ενήλικες. Η δίαιτα που ακολουθούν αποτελείται κυρίως από ζωικής προέλευσης τροφές, η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών είναι σχετικά μικρή, καταναλώνουν αρκετά «έτοιμα» τρόφιμα και σνακ καθώς και γλυκά.

Ολοκληρώνοντας, η Διεθνής Υπηρεσία Έρευνας του Καρκίνου (IARC) που υπάγεται στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), δημοσίευσε στο «The Lancet Oncology» πως ορισμένοι καρκίνοι, όπως του στομάχου και του τραχήλου της μήτρας, μειώνονται στη Δύση, χάρη στην πρόοδο της επιστήμης και την οικονομική ευμάρεια. Το όφελος αυτό, όμως, ακυρώνεται από την σημαντική αύξηση άλλων καρκίνων, που σχετίζονται με τον ανθυγιεινό, δυτικού τύπου, τρόπο ζωής, τονίζοντας για άλλη μία φορά τη σπουδαιότητα των διατροφικών συνηθειών στην ανθρώπινη υγεία.

Κόκκινο & Επεξεργασμένο Κρέας

Στη σημερινή εποχή παρατηρείται έντονα η αύξηση κατανάλωσης κόκκινου κρέατος. Μία από τις μορφές με τις οποίες καταναλώνεται το κρέας είναι το καπνιστό. Μπορεί να είναι πιο γευστικό, όμως ταυτόχρονα μία τέτοιου είδους επεξεργασία αποφέρει αρνητικά αποτελέσματα.

Πιο αναλυτικά, το «κάπνισμα» είναι μια πολύ γνωστή πηγή επιμόλυνσης τροφίμων, που προκαλείται από καρκινογόνους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Οι επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν μια στατιστική συσχέτιση μεταξύ της αυξημένης εμφάνισης καρκίνου του εντερικού σωλήνα και της συχνής πρόσληψης καπνιστών τροφίμων. Όπως παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10 ετών σε μια συγκεκριμένη περιοχή της Ουγγαρίας με σλοβενικό πληθυσμό, το ποσοστό καρκίνου σε όλους τους τύπους καρκίνου του στομάχου είναι σχεδόν διπλάσιο (47-50%). Ειδικότερα, σε αυτή την περιοχή, καταναλώνονται κατά κύριο λόγο καπνιστά προϊόντα κρέατος (Fritz & Soós, 1980). Τον Οκτώβριο του 2015, ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) εξέδωσε δελτίο τύπου σχετικά με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της καρκινογένεσης του κόκκινου και του επεξεργασμένου κρέατος. Με βάση τη συσσωρευμένη επιστημονική βιβλιογραφία, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος χαρακτηρίστηκε ως "πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο" και το επεξεργασμένο κρέας ως "καρκινογόνο για τον άνθρωπο" (Domingo & Nadal, 2017). Επιδημιολογικές μελέτες έχουν συνδέσει την κατανάλωση κόκκινου ή επεξεργασμένου κρέατος με διάφορους τύπους καρκίνου. Οι περισσότερες μελέτες υποδεικνύουν ότι η υψηλή πρόσληψη κρέατος, ειδικά το επεξεργασμένο κρέας, συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Παρ' όλα αυτά, η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι η διατροφική παρέμβαση μπορεί να είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για την πρόληψη των καρκίνων του παχέος εντέρου, του οισοφάγου, του ήπατος, του στομάχου και της ουροδόχου κύστης (Boada et al., 2016).

Δίαιτα Υψηλού Γλυκαιμικού Δείκτη

Ο γλυκαιμικός δείκτης υποδεικνύει την ποσότητα σακχάρου που απορροφάται από έναν οργανισμό μέσω της τροφής. Με άλλα λόγια, είναι ένα μέτρο για το πόσο γρήγορα ένα τρόφιμο προκαλεί αύξηση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα. Τα τρόφιμα ταξινομούνται σε

κλίμακα από 0 έως 100, τη λεγόμενη Glycemic Index (GI). Τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη ή υποβάλλονται γρήγορα σε πέψη και απορροφούνται, προκαλώντας ταχεία αύξηση του σακχάρου στο αίμα. Αυτά τα τρόφιμα που κατατάσσονται ψηλά στην κλίμακα GI συχνά, αλλά όχι πάντα, έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε επεξεργασμένους υδατάνθρακες και σάκχαρα (Mongro & Shaw, 2008).

Πρόσφατες μελέτες αξιολογούν τη συσχέτιση μεταξύ μιας υψηλού γλυκαιμικού δείκτη δίαιτας και του κινδύνου καρκίνου του γαστρικού (Augustin et al., 2004), του πεπτικού, του ενδομητρίου, των ωοθηκών (Augustin et al., 2003) και του ορθού (Franceschi et al., 2001). Επίσης, η κατανάλωση δίαιτας υψηλού γλυκαιμικού φορτίου βρέθηκε ότι αυξάνει τον κίνδυνο καρκίνου του ενδομητρίου σε μετα-αναλύσεις 4 κλινικών μελετών (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Σε δύο μελέτες περίπτωσης με αξιολόγηση της δίαιτας κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα υψηλό διαιτητικό φορτίο σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο για ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα, ειδικά σε ασθενείς με χρόνια ηπατίτιδα και ότι η μείωση του γλυκαιμικού φορτίου σε αυτούς τους ασθενείς θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο ή να καθυστερήσει την ανάπτυξη του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος (Laguna et al., 2014).

Κατανάλωση αλκοόλ

Επιδημιολογικές μελέτες που διεξάγονται παγκοσμίως, δείχνουν ότι η αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ αποτελεί αιτία που συνδέεται με την εμφάνιση του καρκίνου σε διάφορα σημεία του ανθρώπινου οργανισμού, όπως είναι η στοματική κοιλότητα, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας και ο οισοφάγος (International Agency For Research Cancer, 1998). Είναι γνωστό ότι η συνεχής κατανάλωση οινοπνεύματος αποτελεί αιτία κίρρωσης του ήπατος με διαφορετική βέβαια ευαισθησία στα διάφορα άτομα. Γενικά αποτελεί αιτία καρκίνων διαφόρων οργάνων, γεγονός που αποδείχθηκε επίσημα και επιστημονικά στα τέλη της δεκαετίας του 90. Η επίδραση της αιθανόλης είναι ίδια ανεξαρτήτως της μορφής του ποτού που καταναλώνεται. Η αιθανόλη ταξινομείται από την διεθνή βιβλιογραφία ως καρκινογόνος ουσία. Το ποτό αποτελεί αιτία καρκίνου του στόματος, του φάρυγγα, του λάρυγγα, του οισοφάγου, του ορθού, του κόλου και του μαστού ενώ δεν επηρεάζει τον

καρκίνο στους νεφρούς. Όσον αφορά στον γυναικείο πληθυσμό συγκεκριμένα, το οινόπνευμα, αποτελεί πιθανή αιτία καρκίνου στο ήπαρ, στο ορθό και στο κόλον (Κόντου, Γεωργίου & Παναγιωτάκος, 2010).

Αφλατοξίνες

Οι αφλατοξίνες είναι τοξικοί δευτερογενείς μεταβολίτες των μυκήτων *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* και *A. nomius*. Οι μύκητες παράγουν αυτές τις αφλατοξίνες σε δημητριακά, ελαιούχους σπόρους και μπαχαρικά και έχουν επιβλαβείς επιδράσεις σε όλους τους οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, και τα συμπτώματά τους μπορούν να ταξινομηθούν ως οξεία (έμετος, αιμορραγία και θάνατος) ή χρόνια (ανοσοκαταστολή, σύνδρομο Reye, Kwashiorkor, τερατογένεση, ηπατίτιδα, κίρρωση και διάφοροι καρκίνοι όπως καρκίνος του πνεύμονα, του δέρματος, του ήπατος, του δωδεκαδάκτυλου και του μαστικού αδένου) (Chanprimol et al., 2017). Οι βασικές αφλατοξίνες μεταβολίζονται στο ήπαρ ή στα μικρόβια που παράγουν υδροξυλιωμένους μεταβολίτες με αποτέλεσμα να είναι διαλυτοί στο νερό (Cervajal-Moreno et al., 2019). Η κατάποση μολυσμένων τροφίμων είναι η κύρια πηγή έκθεσης σε αφλατοξίνες, οι οποίες επηρεάζουν δυσμενώς την υγεία τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων (Kowalska et al., 2017).

Γαλακτοκομικά

Ωστόσο, τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι μια ποικιλόμορφη ομάδα τροφίμων όσον αφορά τους παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τον κίνδυνο καρκίνου του μαστού. Ορισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως το πλήρες γάλα και πολλά τυριά, έχουν σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά, γεγονός που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο. Επιπλέον, τα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορεί να περιέχουν μολυσματικούς παράγοντες όπως τα παρασιτοκτόνα που έχουν καρκινογόνο δυναμικό και αυξητικούς παράγοντες όπως ο ινσουλινοειδής αυξητικός παράγοντας I, οι οποίοι έχουν δείξει ότι προάγουν την ανάπτυξη κυττάρων καρκίνου του μαστού (Moorman & Terry, 2004).

Ζάχαρη, Αλάτι και Λίπος

Οι διατροφικές συνήθειες, οι τάσεις και οι συνθήκες διατροφής και κατανάλωσης τροφίμων αποτελούν σημαντικά στοιχεία τόσο για την αγορά και τη βιομηχανία τροφίμων, όσο και για την δημόσια υγεία και τους φορείς που ασχολούνται στον τομέα. Η ζάχαρη και το λίπος είναι κυρίως υπεύθυνοι για την αύξηση βάρους. Αυτό έχει ως συνέπεια την εμφάνιση διαφόρων προβλημάτων υγείας που σχετίζονται με την παχυσαρκία και όχι μόνο. Αρκετές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ζάχαρη, το αλάτι και το λίπος έχουν συσχετιστεί και με την εμφάνιση διαφόρων μορφών καρκίνου (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d).

Τεχνητά Γλυκαντικά

Τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει ταχεία εξέλιξη των τεχνητών γλυκαντικών, τα οποία προστίθενται σε μια ευρεία ποικιλία τροφίμων, ποτών, φαρμάκων και προϊόντων υγιεινής. Από την εισαγωγή τους, ειδικά τα μέσα μαζικής ενημέρωσης έχουν αναφέρει για τους πιθανούς κινδύνους για τον καρκίνο, που αποδίδεται στην υπονόμηση της αίσθησης ασφάλειας των ανθρώπων (Weihrauch et al., 2001). Συγκεκριμένα, η ασπαρτάμη, συμβάλλει στον σχηματισμό όγκων στο ΚΝΣ όπως είναι τα γλοιώματα, τα μυελοβλαστώματα και τα μηνιγγιώματα (Rycerz & Jaworska-Adamu, 2013).

Τρόποι Μαγειρέματος

Σύμφωνα, με έρευνες οι μέθοδοι ψησίματος σε υψηλές θερμοκρασίες σχηματίζονται μεταλλαξιόνες και καρκινογόνες ουσίες που παράγονται στο κρέας και τα ψάρια, π.χ. ετεροκυκλικές αμίνες ή πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Rohrmann et al., 2013). Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες είναι χημικά που σχηματίζονται όταν το μυϊκό κρέας μαγειρεύεται με μεθόδους υψηλής θερμοκρασίας, όπως η ψησταριά ή απευθείας πάνω από μια ανοικτή φλόγα. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες έχουν βρεθεί να είναι μεταλλαξιγόνοι - δηλαδή, προκαλούν αλλαγές στο DNA που μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου (Lee et al., 2016). Οι ετεροκυκλικές αμίνες είναι σχετικά νεοφερμένες ως γονιδιοτοξικές ουσίες τροφίμων και μπορούν να παράγουν καρκίνους του μαστού, του παχέος εντέρου και του προστάτη σε τρωκτικά. Ορισμένες

επιδημιολογικές έρευνες συσχετίζουν θετικά την πρόσληψη ετεροκυκλικών αμίνων και την εμφάνιση καρκίνου (Sugimura, 2002). Το Ακρυλαμίδιο σε τρόφιμα μπορεί να σχηματιστεί κατά τη διάρκεια μαγειρέματος σε υψηλές θερμοκρασίες μέσω διαφόρων μηχανισμών (Kumar & Verma, 2009). Μέτρια επίπεδα ακρυλαμιδίου (5-50μg/kg) μετρήθηκαν σε τρόφιμα πλούσια σε πρωτεΐνες και υψηλότερα επίπεδα (150-4000μg/kg) πλούσια σε υδατάνθρακες. Η μεταβολή των τροφίμων λόγω θερμοκρασίας μαγειρέματος μπορεί να επηρεάσει τον κίνδυνο καρκίνου του στομάχου και του ορθού. Σε τηγάνισμα τροφίμων οι συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου στους 120-160-200°C είναι εκφρασμένα σε 217-808-3479 μg/kg αντίστοιχα (Ngoan et al., 2009). Η έκθεση σε διαιτητικό ακρυλαμίδιο εξαρτάται από την ποσότητα ακρυλαμιδίου που υπάρχει στα τρόφιμα, το μέγεθος της μερίδας που καταναλώνεται και τη συχνότητα κατανάλωσης, καθώς και τις μεθόδους μαγειρέματος και αποθήκευσης (Manuscript & Acrylamide, 2015).

Φούρνος μικροκυμάτων

Στα πλαίσια των συχνοτήτων και των επιπτώσεων τους στην υγεία, αξίζει να σημειωθεί μία ακόμη φαινομενικά ακίνδυνη καθημερινή συσκευή, ο φούρνος μικροκυμάτων. Η θερμότητα στα τρόφιμα δημιουργείται από την μοριακή τριβή που προκαλεί η εκπεμπόμενη ακτινοβολία, καθώς αναγκάζει τα μόρια των τροφίμων να περιστραφούν με την συχνότητα της, με αποτέλεσμα την παραμόρφωση τους και την απόκτηση τοξικών ιδιοτήτων. Πολλές μελέτες έδειξαν, ότι η χρήση του φούρνου μικροκυμάτων ως μέθοδος μαγειρέματος άλλαζε τις θρεπτικές ουσίες στα τρόφιμα και η κατανάλωση τους προκαλούσε αλλαγές στο αίμα, ικανές να επιφέρουν πιθανή ασθένεια στον ανθρώπινο οργανισμό. Σημαντική ήταν η παρατήρηση του ερευνητή Franz Weber για το παρόν θέμα, ο οποίος μεταξύ άλλων δήλωσε, πως η κατανάλωση τροφίμων που μαγειρεύτηκαν σε φούρνους μικροκυμάτων επέφερε καρκινώδη αποτελέσματα στο αίμα (λευχαιμία) (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d).

Παχυσαρκία και Απουσία Σωματικής Άσκησης

Η έλλειψη σωματικής άσκησης και η παχυσαρκία αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου. Οι βασικές αιτίες της παχυσαρκίας είναι κοινωνικές, προερχόμενες από

περιβάλλοντα που προωθούν την καθιστική ζωή και την υπερκατανάλωση τροφών που περιέχουν υψηλές θερμίδες (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d). Η θετική ενεργειακή ισορροπία, που παρατηρείται στις νεαρές ηλικίες και την αύξηση του βάρους ως ενήλικες, είναι ένας καθοριστικός παράγοντας των καρκίνων του μαστού και του παχέος εντέρου, σύμφωνα με πολυάριθμες μελέτες σε ζώα. Η σωματική αδράνεια έχει επίσης αποδειχθεί ότι αποτελεί παράγοντα κινδύνου για αυτές τις ασθένειες και εν μέρει εξηγεί τις διεθνείς διαφορές στα ποσοστά καρκίνου. Η φυσική δραστηριότητα, με ισχυρά ευρήματα φαίνεται ότι προστατεύει από την εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου, εν αντιθέσει με το αυξημένο ποσοστό σωματικού λίπους που αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για την εμφάνιση καρκίνου μαστού σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Η παχυσαρκία αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού και καρκίνων του ενδομητρίου, εντέρου, στομάχου και οισοφάγου. Η υπερβολική πρόσληψη τροφής είναι ένας από τους κύριους παράγοντες του νεοπλασματικού κινδύνου και αποδεικνύεται ότι η παχυσαρκία είναι μια κατάσταση που προδιαθέτει την ανάπτυξη κακοήθων νεοπλασιών (Κόντου, Γεωργίου & Παναγιωτάκος, 2010).

1.3. Επιδημιολογία

Μια θεμελιώδης παρατήρηση στην επιδημιολογία του καρκίνου τον τελευταίο αιώνα ήταν ότι τα ποσοστά καρκίνου και η θνησιμότητα ποικίλλουν δραματικά σε ολόκληρο τον πλανήτη (Armstrong & Doll, 1975). Ο καρκίνος είναι ένα σημαντικό ζήτημα δημόσιας υγείας παγκοσμίως, και ο αριθμός εμφάνισής του στον άνθρωπο αναμένεται να αυξηθεί σε 21,7 εκατομμύρια νέες περιπτώσεις και 13 εκατομμύρια θανάτους μέχρι το 2030 (Ferlay et al., 2015). Επιπλέον, τα ποσοστά καρκίνου μεταξύ των πληθυσμών που μεταναστεύουν από χώρες με διατροφή χαμηλή σε θρεπτικά συστατικά σε χώρες με τροφές πλουσιότερων θρεπτικών συστατικών, μεταβάλλονται σημαντικά. Αυτές οι ενδείξεις σημαίνουν, ότι οι πρωταρχικοί καθοριστικοί παράγοντες για την εμφάνιση του καρκίνου δεν είναι γενετικοί αλλά παράγοντες που σχετίζονται με το περιβάλλον και τον τρόπο ζωής των ανθρώπων (Doll & Peto, 1981)

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, ο πρωταρχικός παράγοντας ενδιαφέροντος, εκτός από τον καπνό, ήταν το λίπος στη διατροφή. Η υπόθεση ότι το λίπος διατροφής είναι

ευρέως υπεύθυνο για καρκίνους του παχέος εντέρου, του μαστού και του προστάτη στις δυτικές χώρες οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις έντονες οικολογικές συσχετίσεις μεταξύ της εθνικής κατά κεφαλήν κατανάλωσης λίπους. Στην περίπτωση του καρκίνου του μαστού, οι χώρες χαμηλού κινδύνου εντοπίζονται στις ανατολικές κοινωνίες όπου σχεδόν όλες οι πτυχές του τρόπου ζωής έχουν διαφέρει αισθητά από εκείνες που επικρατούν στις εύπορες δυτικές χώρες. Αυτές περιλαμβάνουν τις διαφορές στην αναπαραγωγική συμπεριφορά, τη σωματική δραστηριότητα, τη σύνθεση του σώματος και την διατροφή γενικότερα, εκτός από την κατανάλωση λίπους. Επομένως, απαιτούνται λεπτομερέστερες μελέτες για τον έλεγχο μεταβλητών που ενδέχεται να προκαλέσουν σύγχυση σε διεθνείς συγκρίσεις.

Ως επί το πλείστον, κάθε διατροφική υπόθεση που σχετίζεται με τον καρκίνο θα πρέπει δοκιμάζεται με πολλαπλές υπερμεγέθης τυχαιοποιημένες δοκιμές σε ανθρώπινους πληθυσμούς. Ωστόσο, ακόμη και για έναν μικρό αριθμό υποθέσεων, αυτό είναι πιθανό να είναι αδύνατο λόγω του μεγάλου αριθμού ατόμων που απαιτείται και της μακράς και αβέβαιης περιόδου παρακολούθησης. Για παράδειγμα, η δοκιμή για τη μείωση της περιεκτικότητας σε λιπαρά στην Πρωτοβουλία για την Υγεία των Γυναικών, που πραγματοποιήθηκε για την έρευνα της θεραπείας ορμονικής υποκατάστασης και το ασβέστιο και τη βιταμίνη D, δεν έδωσε σαφή απάντηση στη σχέση του καρκίνου του λίπους και του μαστού επειδή οι πολλαπλοί διαιτητικοί παράγοντες άλλαζαν ταυτόχρονα κατά την πάροδο των χρόνων (Michels & Willett, 2009. Whittemore & Henderson, 1993).

Η αστικοποίηση, η εκβιομηχάνιση, οι αλλαγές στον τρόπο ζωής των ανθρώπων, η αύξηση του πληθυσμού και γήρανση έχουν συμβάλει στην αλλαγή των δημογραφικών δεδομένων σε πολλές χώρες του κόσμου. Οι νέες περιπτώσεις εμφάνισης καρκίνου αυξάνονται ραγδαία λόγω της ανάπτυξης του πληθυσμού τόσο σε αριθμό, όσο και σε ηλικία. Η αύξηση του ορίου του προσδόκιμου ζωής, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των μεταδοτικών ασθενειών (Parkin et al., 2001). Τέτοιες αλλαγές στη δομή της ηλικίας αλλάζουν αυτόματα το πρότυπο ασθένειας που σχετίζεται με τη γήρανση και συνεπώς αυξάνεται η βαρύτητα των προβλημάτων κατά την εμφάνιση του καρκίνου. Τα καρδιαγγειακά νοσήματα και άλλες μη μεταδοτικές ασθένειες στην κοινωνία, δεν είναι τα μόνα που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν δημοσιευτεί στο Διεθνή Οργανισμό Ερευνών για τον Καρκίνο (IARC), η δημογραφική αλλαγή σε πολλές χώρες αποτελεί αιτία εμφάνισης

καρκίνου. Για παράδειγμα, στην Ινδία, το προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση αυξήθηκε από 45 έτη το 1971 σε 62 έτη το 1991, γεγονός που υποδηλώνει αύξηση του δημογραφικού. Εκτιμάται, ότι το προσδόκιμο ζωής του Ινδικού πληθυσμού θα αυξηθεί σε 70 έτη μέχρι το 2021-25 (National Cancer Control Programme, 1996). Το Εθνικό μητρώο καρκίνου της Ινδίας (National Center for Disease Informatics and Research, 2019), με βάση τον πληθυσμό της χώρας, εκτιμά τα δεδομένα και τις περιπτώσεις θνησιμότητας, καθώς καταγράφει όλες τις περιπτώσεις καρκίνου που εμφανίζονται σε μια καθορισμένη περιοχή. Το εθνικό αυτό μητρώο ξεκίνησε την καταγραφή δεδομένων στη χώρα και συγκεκριμένα στην πόλη της Βομβάης το 1963. Λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων σε μια χώρα με μεγάλη κοινωνική και πολιτισμική ποικιλομορφία, το ινδικό Συμβούλιο της Ιατρικής Έρευνας (Indian Council Medical Research) δημιούργησε το μητρώο NCRP το 1982, με την παράλληλη ίδρυση τοπικών μητρώων καρκίνου σε διαφορετικές περιοχές της χώρας. Από τα μητρώα πληθυσμού αυτά, διεξάγεται το συμπέρασμα ότι τα ποσοστά επίπτωσης με βάση την ηλικία κυμαίνονται από 44 έως 122 ανά 100.000 για τους άντρες και 52 έως 128 ανά 100.000 για τις γυναίκες. Η επίπτωση του καρκίνου ήταν υψηλότερη στις γυναίκες συγκριτικά με τους άνδρες. Η συχνότητα εμφάνισης στις αγροτικές περιοχές ήταν αρκετά χαμηλότερη σε σύγκριση με τις αστικές περιοχές. Εκτιμάται ότι σήμερα νέοι καρκίνοι εντοπίζονται ετησίως. Ο καρκίνος του πνεύμονα, του οισοφάγου, του στομάχου, του φάρυγγα είναι οι πιο συχνά εμφανιζόμενοι στους άνδρες, ενώ στις γυναίκες οι καρκίνοι του τραχήλου και του μαστού είναι κυρίαρχες μορφές του. Ο καρκίνος του οισοφάγου εντοπίζεται πιο συχνά στις νότιες πολιτείες της Ινδίας, καθώς και στη Βομβάη, ενώ ο καρκίνος του στομάχου και της στοματικής κοιλότητας εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στη δυτική και βόρεια Ινδία (Cancer Registry Abstract, 2001).

Έπειτα, στην Κίνα, ο καρκίνος είναι η κύρια αιτία θανάτου και αποτελεί σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας. Λόγω του μαζικού πληθυσμού της Κίνας (1,37 δισ.), με προηγούμενες εθνικές εκτιμήσεις επίπτωσης και θνησιμότητας να περιορίζονται σε μικρά δείγματα πληθυσμού, κατά τη δεκαετία του 1990. Με τα νέα δεδομένα όμως, που προέρχονται από έναν επιπλέον αριθμό καταλόγων πληθυσμού διαθέσιμο μέσω του Εθνικού Κέντρου Καρκίνου της Κίνας, οι ερευνητές ανέφεραν στοιχεία για τα έτη 2009-2011, που αντιπροσωπεύουν το 6,5% του πληθυσμού. Με βάση αυτά μπορούν να υπολογίσουν τις νέες περιπτώσεις θανάτων από καρκίνο για το 2015. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι εκτιμάται το 2015, να υπάρξουν 4.292.000 νέες περιπτώσεις καρκίνου και

2.814.000 θανάτους από καρκίνο στην Κίνα. Ο καρκίνος του πνεύμονα είναι ο συχνότερος καρκίνος και η κύρια αιτία θανάτου. Οι καρκίνοι του στομάχου, του οισοφάγου και του ήπατος επίσης διαγνώστηκαν και αναγνωρίστηκαν ως οι κύριες αιτίες θανάτου από καρκίνο. Οι κάτοικοι αγροτικών περιοχών, σε αντίθεση με την Ινδία που περιγράφηκε παραπάνω, είχαν σημαντικά υψηλότερο ποσοστό ηλικίας και θνησιμότητας για όλους τους καρκίνους σε σχέση με τους κατοίκους των αστικών περιοχών. Πολλές από τις εκτιμώμενες περιπτώσεις καρκίνου και θανάτους μπορούν να αποφευχθούν μειώνοντας την επικράτηση των παραγόντων κινδύνου, αυξάνοντας παράλληλα την αποτελεσματικότητα της παροχής κλινικής περίθαλψης, ιδιαίτερα για όσους ζουν σε αγροτικές περιοχές και σε μειονεκτούσες ομάδες πληθυσμού (Azimi et al., 2017).

Ο καρκίνος είναι η δεύτερη αιτία θανάτου παγκοσμίως και είναι υπεύθυνος για 9,6 εκατομμύρια θανάτους το 2018. Σε παγκόσμιο επίπεδο περίπου 1 στους 6 θανάτους οφείλεται σε καρκίνο. Περίπου το 70% των θανάτων από καρκίνο συμβαίνουν στις χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα. Περίπου το ένα τρίτο των θανάτων από καρκίνο οφείλεται στους 5 κύριους κινδύνους συμπεριφοράς και διατροφής: υψηλός δείκτης μάζας σώματος, χαμηλή πρόσληψη φρούτων και λαχανικών, έλλειψη σωματικής άσκησης, χρήση καπνού και χρήση αλκοόλ.

Οι πιο συχνές μορφές καρκίνου είναι:

- Πνεύμονας (2,09 εκατομμύρια περιπτώσεις)
- Μαστός (2,09 εκατομμύρια περιπτώσεις)
- Ορθοκολικός (1,80 εκατομμύρια περιπτώσεις)
- Προστάτης (1,28 εκατομμύρια περιπτώσεις)
- Καρκίνος του δέρματος (1,04 εκατομμύρια περιπτώσεις)
- Στομάχι (1,03 εκατομμύρια περιπτώσεις)

Οι πιο συχνές αιτίες θανάτου από καρκίνο είναι οι καρκίνοι του:

- Πνεύμονα (1,76 εκατομμύρια θάνατοι)
- Ορθοκολικού (862.000 θάνατοι)
- Στομάχου (783.000 θάνατοι)
- Ήπατος (782.000 θάνατοι)
- Μαστού (627.000 θάνατοι) (World Health Organization Global, 2018).

Θνησιμότητα για τον Καρκίνο Τραχήλου και Ωοθηκών στην Ελλάδα

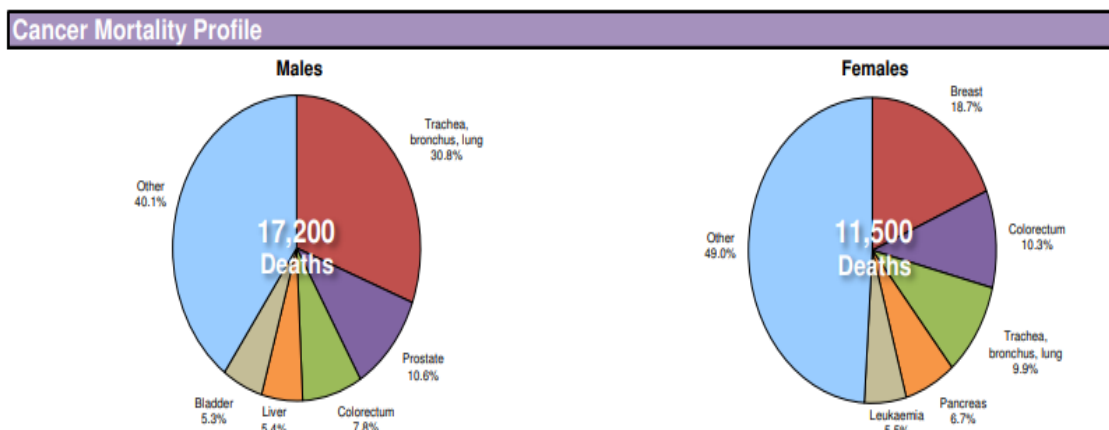
Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκαν τα ποσοστά θνησιμότητας καρκίνου του τραχήλου της μήτρας και του καρκίνου των ωοθηκών, μεταξύ 1980 και 2005 στην Ελλάδα. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας, για κάθε τύπο όγκου ανά 100.000 γυναίκες σε ολόκληρο το γυναικείο πληθυσμό της Ελλάδας και 2 διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, δηλαδή γυναίκες ηλικίας 49 ετών και νεότερες, και ηλικίας 50 ετών και άνω. Συνολικά, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η θνησιμότητα του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας σε ολόκληρο τον γυναικείο πληθυσμό της Ελλάδας είχε ελαφρώς μειωμένη τάση μεταξύ 1980 και 2005, ενώ τα ποσοστά θνησιμότητας από καρκίνο των ωοθηκών αυξάνονταν σταθερά καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης. Οι αναλύσεις υποομάδων σύμφωνα με την ηλικία έδειξαν ότι η θνησιμότητα από τον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας μειώθηκε ελαφρώς μόνο σε γυναίκες άνω των 50 ετών, ενώ παρέμεινε σταθερή στις νεότερες γυναίκες.

Θνησιμότητα του Καρκίνου του Μαστού στην Ελλάδα

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της θνησιμότητας του καρκίνου του μαστού στην Ελλάδα, μεταξύ 1980 και 2005. Η θνησιμότητα του καρκίνου του μαστού υπολογίστηκαν ανά 100.000 γυναίκες σε όλο το γυναικείο πληθυσμό της Ελλάδας, σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες και σε διαφορετικές περιοχές της χώρας. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως η θνησιμότητα του γυναικείου καρκίνου του μαστού στην Ελλάδα παρουσίαζε αυξανόμενη τάση κατά την περίοδο 1980-2005. Η ανάλυση της υποομάδας σύμφωνα με την ηλικία έδειξε ότι η αύξηση αυτή περιοριζόταν σε γυναίκες άνω των 70 ετών. Αντίθετα, παρατηρήθηκε ελαφρά μείωση μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1990 στις γυναίκες ηλικίας 40-69 ετών (Pavlidou et al., 2010).

Οι ομάδες κατά των οποίων το επάγγελμά τους σχετίζονταν με τον τομέα της γεωργίας καθώς και εργασία σε εργοστάσια, εμφάνισαν πολύ υψηλά ποσοστά θνησιμότητας του καρκίνου του αναπνευστικού, ενώ βρέθηκαν χαμηλές αναλογίες για τις ομάδες των επαγγελματιών, των ανώτερων στελεχών και των διευθυντικών στελεχών και τους συναφείς εργαζόμενους. Σε σύγκριση με τις άλλες ομάδες, οι εργαζόμενοι σε γεωργικούς τομείς

εμφάνισαν υψηλότερα ποσοστά γαστρεντερικών και άλλων ή μη καθορισμένων μορφών σε κακοήθεις όγκους στις ηλικιακές ομάδες 40-49 ετών και 50-59 ετών. Οι εργαζόμενοι στα εργοστάσια και οι χειριστές/ κατασκευαστές μηχανών παρουσίασαν υψηλά ποσοστά θνησιμότητας για τις περισσότερες μορφές καρκίνου, ειδικά στην ομάδα των ηλικιωμένων (60-69 ετών) (Alexopoulos et al., 2011).



Εικόνα 1-2 Ποσοστό Θνησιμότητας στην Ελλάδα

(Πηγή: World Health Organization Global, 2014).

Μεταξύ του έτους 2009 έως και 2013 η Ελληνική Εταιρεία Παθολογίας διερεύνησε την παθογένεια του καρκίνου στην Ελλάδα. Στην παρούσα μελέτη, τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν συνολικά από: 95% όλων των εργαστηρίων παθολογίας στα νοσοκομεία του εθνικού συστήματος υγείας, 100% των εργαστηρίων παθολογίας σε ιδιωτικά νοσοκομεία, καθώς και >80% των ιδιωτικών παθολογικών εργαστηρίων.

Οι συνηθέστεροι τύποι καρκίνου συνολικά ήταν οι εξής:

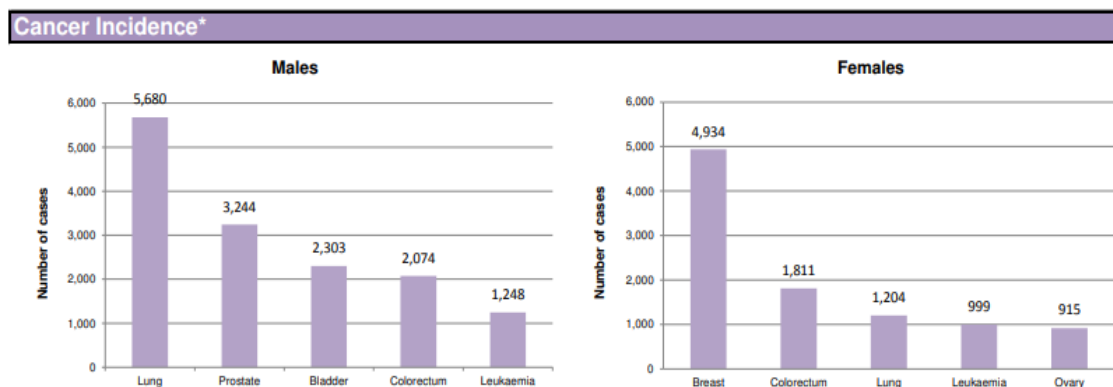
- καρκίνος του μαστού (18,26%)
- καρκίνο του παχέος εντέρου (15,49%)
- καρκίνος του προστάτη (13,49%) και
- καρκίνος του πνεύμονα (10,24%)

Στους άντρες, τα πιο κοινά νεοπλάσματα ήταν τα εξής: καρκίνος του προστάτη, καρκίνος του παχέος εντέρου, καρκίνος του πνεύμονα και καρκίνος του στομάχου. Στις γυναίκες, τα

πιο κοινά νεοπλάσματα έχουν ως εξής: καρκίνος του μαστού, του ορθοκολικού, του θυροειδούς και του πνεύμονα (Patsea et al., 2018).

Επίπτωση του Καρκίνου στην Ελλάδα

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, στον παρακάτω διάγραμμα εμφανίζεται η επίπτωση του καρκίνου σε άνδρες και γυναίκες:



Εικόνα 1-3 Επίπτωση του Καρκίνου σε άντρες και γυναίκες

(Πηγή: World Health Organization Global, 2014).

Το ποσοστό ανθρώπων που εμφανίζουν καρκίνο εξακολουθεί να αυξάνεται παγκοσμίως, παρά τις προόδους διάγνωσης και θεραπείας. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι πολλοί τύποι καρκίνου θα μπορούσαν να αποφευχθούν, αφού πολλοί από αυτούς αποδίδονται στη μόλυνση του περιβάλλοντος και τον τρόπο ζωής των ανθρώπων. Παράγοντες όπως ο καπνός, η παχυσαρκία, το οινόπνευμα και οι διατροφικές συνήθειες, συμβάλλουν τόσο στην εμφάνιση όσο και στην εξάπλωσή του.

1.3.1. Κάπνισμα

Ο καρκίνος είναι κυρίως αποτέλεσμα της έκθεσης του ατόμου σε καρκινογόνους παράγοντες. Οι συχνότεροι παράγοντες κινδύνου παγκοσμίως με βάση τα πιο πρόσφατα

δεδομένα, είναι η χρήση καπνού που είναι υπεύθυνη συνολικά για το 20% των θανάτων από καρκίνο, ενώ για τις χώρες με υψηλό εισόδημα το ποσοστό αυτό αυξάνεται στο 30%. Στη συνέχεια ακολουθούν η κατανάλωση αλκοόλ και η χαμηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών με περίπου 5% επί του συνόλου των θανάτων από καρκίνο. Το κάπνισμα είναι μία από τις αιτίες εμφάνισης του καρκίνου στον κόσμο που τις περισσότερες φορές αποτελεί παράλληλα την κυριότερη αιτία θνησιμότητας του ανθρώπου (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2002). Ο καπνός είναι υπεύθυνος για το 25% όλων των μορφών καρκίνου στους άνδρες, το 4% όλων των μορφών καρκίνου στις γυναίκες, το 16% περίπου όλων των καρκίνων και των δύο φύλων στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες και το 10% στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (Sasco et al., 2004). Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, περίπου το 40% των διαγνωσθέντων καρκίνων σχετίζεται με την κατανάλωση καπνού (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012). Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, υπολογίζεται ότι το 25% όλων των περιπτώσεων καρκίνου στην Ε.Ε. μπορεί να αποδοθεί στο κάπνισμα καθώς και το 80 με 90% των θανάτων από καρκίνο των πνευμόνων. Έχει υπολογιστεί ότι ο συνολικός αριθμός των θανάτων από τη χρήση καπνού το 2005, ανήλθε σε 5,4 εκατομμύρια ανθρώπους. Αν ο αριθμός αυτός συνεχίσει να αυξάνεται με τον ίδιο ρυθμό, θα οδηγηθούμε σε 6,4 και 8,3 εκατομμύρια θανάτους το 2015 και 2030 αντίστοιχα.

Κάπνισμα στην Ελλάδα

Επιπρόσθετα, με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, η Ελλάδα παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό καπνιστών όχι μόνο ανάμεσα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και ανάμεσα στις χώρες-μέλη του Ο.Ο.Σ.Α.. Πρόσφατες επιδημιολογικές μελέτες εκτιμούν ότι το ποσοστό των ενηλίκων που καπνίζουν καθημερινά φτάνει το 40%, το οποίο αυξάνεται στο 50% στους έφηβους, ενώ τα διαθέσιμα αντικαπνιστικά μέτρα που περιστασιακά έχουν επιβληθεί έως σήμερα φαίνεται πώς έχουν αποτύχει. Είναι θλιβερό το γεγονός ότι έως το 2025 θα έχουν πεθάνει 100.000.000 άνθρωποι με αιτία το κάπνισμα, και ένα μεγάλο μέρος αυτών, θα είναι νέα άτομα. Υπολογίζεται ότι οι καπνιστές σε όλο το κόσμο είναι 1.100.000.000 άνθρωποι και από αυτούς πεθαίνουν 3.500.000 το χρόνο (10.000 την ημέρα) εξαιτίας του καπνίσματος. Στην Ελλάδα 3 στα 10 ελληνόπουλα δοκίμασαν το τσιγάρο για πρώτη φορά σε ηλικία 13 ετών.

«Οι μισοί από τους εφήβους κανονικούς καπνιστές, εάν συνεχίσουν το κάπνισμα, θα πεθάνουν από ασθένειες που προκλήθηκαν από αυτό» (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d).

1.3.2. Παχυσαρκία και απουσία σωματικής άσκησης

Οι καρκίνοι αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως και η επικράτηση της παχυσαρκίας αυξάνεται και αυτές τις λίγες δεκαετίες. Είναι ενδιαφέρον ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ του καρκίνου και της παχυσαρκίας. Κάθε χρόνο, περισσότεροι από 90.000 θάνατοι από καρκίνο προκαλούνται από την παχυσαρκία ή το υπερβολικό βάρος (Kwan et al., 2017). Η αύξηση της μάζας του σώματος σε συνδυασμό με την έλλειψη άσκησης ευθύνονται για το 19% των θανάτων από καρκίνο του μαστού και για το 26% των θανάτων από καρκίνο του εντέρου. Στην Ευρώπη, περίπου ο μισός πληθυσμός ενηλίκων θεωρείται υπέρβαρος, ενώ στα αστικά κέντρα ανάλογος είναι ο αριθμός των ατόμων που δεν αθλούνται. Το υπερβολικό βάρος είναι υπεύθυνο για το 14% των θανάτων από καρκίνο στους άνδρες και 20% στις γυναίκες. Σύμφωνα με τον WHO, (WHO) η παχυσαρκία ευθύνεται για το 40% των περιπτώσεων του καρκίνου της μήτρας. Επιπλέον, σε συνδυασμό με την έλλειψη άσκησης ευθύνεται για 159.000 θανάτους από καρκίνο του παχέος εντέρου και για 88.000 θανάτους από καρκίνο του μαστού ετησίως. Επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν, ότι η φυσική άσκηση και η ισορροπημένη διατροφή είναι προστατευτικοί παράγοντες στον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του εντέρου και του καρκίνου του μαστού. Το περιττό σωματικό βάρος και η έλλειψη άσκησης ευθύνονται για το 1/5 με 1/3 περίπου των καρκίνων του μαστού, του εντέρου, του ενδομητρίου, του στομάχου και του οισοφάγου. Διαπιστώνεται ότι η Ελλάδα, κατά τελευταία χρόνια (1980-2003), παρουσιάζει τα υψηλότερα ποσοστά παχυσαρκίας, τόσο στους άνδρες, όσο και στις γυναίκες, τα οποία είναι σχεδόν διπλάσια από εκείνα των άλλων χωρών της Ευρώπης. Συγκεκριμένα, το ποσοστό των ανδρών άνω των 15 ετών που είναι παχύσαρκοι φτάνει το 46%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις γυναίκες είναι 38%. Η Ελλάδα, σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης δεδομένων του WHO, παρουσιάζει το δεύτερο -μετά την Ισπανία- ποσοστό αύξησης (16,9%) στη μέση ημερήσια κατανάλωση θερμίδων ανά άτομο για το διάστημα 1970 και 2003, ενώ έχει την 3η υψηλότερη κατανάλωση θερμίδων ανά άτομο (3.666 kcal) μετά την Πορτογαλία (3.746 kcal) και την Ιταλία (3.675 kcal).

Επιπολασμός της Παχυσαρκίας

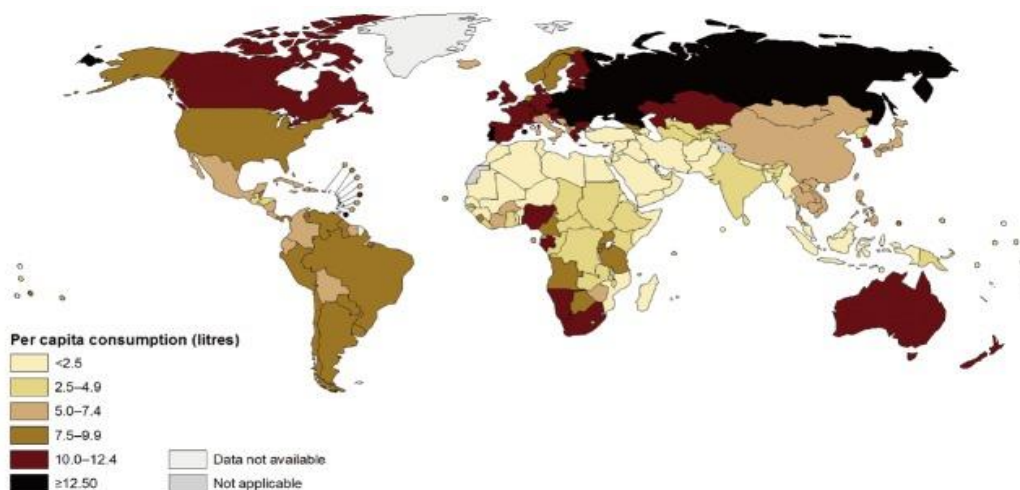
Τις τελευταίες δεκαετίες, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αυξάνεται παγκοσμίως, τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες. Στη Γαλλία, ο επιπολασμός των υπέρβαρων στους ενήλικες ήταν 49% το 2015 (54% στους άνδρες και 44% στις γυναίκες), συμπεριλαμβανομένου του 17% των παχύσαρκων ενηλίκων. Σύμφωνα με την τελευταία αξιολόγηση που πραγματοποίησε ο Διεθνής Οργανισμός για την έρευνα του καρκίνου το 2017, το υπερβάλλον βάρος και η παχυσαρκία αποτελούν παράγοντες κινδύνου για 13 μορφές καρκίνου. Το 2015 στη Γαλλία, το 5,4% των περιπτώσεων καρκίνου αποδίδεται σε υπερβάλλον βάρος, που αντιστοιχεί σε 18.600 περιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένων 3.400 καρκίνων του παχέος εντέρου, 2.600 καρκίνων νεφρού, 4.500 καρκίνων μαστού και 2.500 καρκίνων του ενδομητρίου. Η παχυσαρκία σχετίζεται επίσης με σοβαρότερη πρόγνωση για κάποιους καρκίνους, ιδίως για καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου. Η παχυσαρκία στα παιδιά και τους εφήβους, που επίσης αυξάνεται σε πολλές χώρες, έχει επίσης συσχετιστεί με την αύξηση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου στην μετέπειτα ενήλικη ζωή (Lauby-Secretan et al., 2019).

Παχυσαρκία στην Ελλάδα

Η παχυσαρκία στην παιδική ηλικία και στην εφηβεία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα υγείας στον αιώνα μας. Στην Ελλάδα, περισσότερο από το 30% -35% των παιδιών και των εφήβων είναι είτε υπέρβαροι είτε παχύσαρκοι (Kassari et al., 2018). Σε μία μετα-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 10,2% των παιδιών στην Ελλάδα (1-12 ετών) είναι παχύσαρκοι, το 23,7% είναι υπέρβαρα και η συνολική επικράτηση υπερβάλλοντος βάρους και παχυσαρκίας είναι 34%. Η ανάλυση της υποομάδας ανά φύλο έδειξε ότι το 11% των αγοριών και το 9,7% των κοριτσιών ήταν παχύσαρκα, ενώ το 24,1% των αγοριών και το 23,2% των κοριτσιών ήταν υπέρβαρα. Η περίσσεια σωματικού βάρους κυριάρχησε στα αγόρια (35%), ενώ στα κορίτσια ο παραπάνω επιπολασμός ήταν 32,7%. Η ανάλυση αποκάλυψε μια ανοδική τάση του φαινομένου (2001-2003), ακολουθούμενη από μια σταθεροποίηση (2003-2010) (Kotaniδου et al., 2013).

1.3.3. Αλκοόλ

Η κατανάλωση αλκοόλ ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των διαφόρων περιοχών του κόσμου, όπως δείχνει το Παγκόσμιο Σύστημα Πληροφοριών για τη συσχέτιση μεταξύ της Υγείας και του Αλκοόλ (WHO). Παρακάτω παρατίθεται ένας χάρτης ο οποίος, αναφέρει αναλυτικά τα αποτελέσματά του. Συγκεκριμένα, δείχνει ότι η υψηλότερη πρόσληψη αλκοόλ προέρχεται από την Ανατολική Ευρώπη με ποσοστό που αγγίζει τα 12,5 λίτρα καθαρού αλκοόλ ανά έτος. Αντίθετα, η Μεσόγειος έχει μια μέτρια κατανάλωση καθαρής αλκοόλης στα 5,0-7,5 λίτρα ανά έτος (World Health Organization Global, 2014). Αυτές οι πληροφορίες είναι αρκετές ώστε να κατανοήσει κανείς εν γένει τις διατροφικές συνήθειες που επικρατούν ανά χώρα παγκοσμίως και κατ' επέκταση τον βαθμό επικινδυνότητας εμφάνισης καρκίνου, που σχετίζεται με την κατανάλωση αλκοόλ.



Εικόνα 1-4 Παγκόσμια Κατανάλωση Αλκοόλ

(Πηγή: World Health Organization Global., 2014)

Ο Διεθνής Οργανισμός Ερευνών για τον Καρκίνο δημοσιεύει συνεχώς μελέτες. Οι μελέτες αυτές αφορούν στον εντοπισμό περιβαλλοντικών παραγόντων που είναι πιθανόν να αυξήσουν τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου σε πολλά όργανα του ανθρώπινου οργανισμού. Κάθε έκθεση που συντάσσεται από ειδικούς μελετητές, μπορεί να αναθεωρήσει τα ήδη δημοσιευμένα στοιχεία, με γνώμονα αν μια ουσία αξιολογείται ως καρκινογόνα ή όχι. Με βάση τα στοιχεία των τελευταίων μελετών που δημοσιεύθηκαν το 1988 (International Agency for Research on Cancer, 1988), το 2010 (International Agency for Research on Cancer, 2010) και το 2012 (International Agency for Research on Cancer, 2012), το αλκοόλ

πιθανολογείται ως καρκινογόνο. Βάσει ερευνών, η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες, μεταξύ των άλλων ευρωπαϊκών χωρών, με μεσαία κατανάλωση οινοπνεύματος. Δυστυχώς όμως, παρουσίασε αύξηση της τάξεως του 8% μεταξύ του 1970 και 2003. Αξίζει να σημειωθεί ότι χώρες όπως η Γαλλία και η Ιταλία έχουν σημειώσει αξιόλογη μείωση της τάξεως του 35% και 50% αντίστοιχα για το ίδιο διάστημα.

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), στον παρακάτω πίνακα παρατίθεται η ποσοστιαία έκθεση στους κύριους παράγοντες κινδύνου για καρκίνο συνολικά για τον Ελληνικό πληθυσμό και εξατομικευμένα για γυναίκες και άνδρες:

Πίνακας 1-1 Ποσοστιαία Έκθεση Παραγόντων Κινδύνου

Παράγοντες Κινδύνου	Άνδρες	Γυναίκες	Σύνολο
Κάπνισμα (2011)	45.8%	33.9%	39.7%
Αλκόολ (2010)	14.6	6.2	10.3
Καθιστική ζωή (2010)	12.4%	18.2%	15.4%
Παχυσαρκία (2014)	23.6%	26.7%	25.1%

(Πηγή: World Health Organization Global, 2014).

1.4. Επιγενετική

Σε αυτό το σημείο, θα ασχοληθούμε με έναν κλάδο την επιγενετική, η οποία εμφανίζεται ως ένα σημαντικό πεδίο στην επιδημιολογία του καρκίνου. Κατόπιν μελέτης της, υπόσχεται να παρέχει πληροφορίες για τη ρύθμιση των γονιδίων και να διευκολύνει τον έλεγχο του καρκίνου, σε όλο το φάσμα της νόσου και της περίθαλψής του (Verma et al., 2014). Έτσι λοιπόν, ο καρκίνος είναι μια γενετική και επιγενετική ασθένεια (Baylin & Jones, 2011). Η επιγενετική ασθένεια ορίζεται ως αυτή που φέρει κληρονομικές αλλαγές στην έκφραση γονιδίων, χωρίς να παρατηρείται αποτέλεσμα αλλαγών στην ακολουθία του DNA. Υπάρχουν τέσσερις κύριοι επιγενετικοί μηχανισμοί, οι οποίοι παίζουν ρόλο σε σοβαρές ασθένειες, συμπεριλαμβανομένου και του καρκίνου (Feinberg, 2010).

1.4.1. Σχέση Διατροφής & Γενετικής

Δε θα μπορούσε να λείπει η συσχέτιση μεταξύ διατροφής και γενετικής. Η διατροφή μόνη της ή με αλληλεπίδραση με άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες μπορεί να προκαλέσει επιγενετικές αλλαγές που μπορεί να ενεργοποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν ορισμένα γονίδια. Αναγνωρίζοντας ότι τα τρόφιμα και η διατροφή παίζουν ρόλο σε πολυάριθμες ιατρικές καταστάσεις (υπερχοληστερολαιμία, υπεργλυκαιμία, υπέρταση κλπ.), διάφοροι ιατρικοί οργανισμοί έχουν θεσπίσει κατευθυντήριες γραμμές για διάφορες ομάδες ασθενών. Προσαρμοσμένες στρατηγικές διατροφής έχουν προστεθεί στα σχέδια θεραπείας ασθενών για πολλά σφάλματα μεταβολισμού που έχουν ένα συγκεκριμένο συστατικό διατροφής. Η υγεία και οι ασθένειες συνδέονται στενά με την έννοια της λειτουργικής αλληλεπίδρασης των συστημάτων και η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στη βελτιστοποίηση όσο και στην αλλοίωση αυτών των διαδικασιών. Για να κατανοήσουμε τη μοναδική, ολοκληρωμένη και λειτουργική σχέση διατροφής και υγείας, οφείλουμε να γνωρίζουμε την σύνδεση στους μηχανισμούς που διέπουν την λειτουργία των συστημάτων, καθώς πολλοί παράγοντες αυτού του μηχανισμού υπόκεινται σε διατροφική διαφοροποίηση και σχετίζονται άμεσα με τα αποτελέσματα της υγείας (van Ommen et al., 2017).

1.4.2. Διατροφογενετική-Διατροφογενωμική

Η αναζήτηση μιας σχέσης μεταξύ διατροφής και καρκίνου στον άνθρωπο έχει μεγάλη ιστορία στην έρευνα για τον καρκίνο, καθώς έχουν ενδιαφέρον οι μηχανισμοί με τους οποίους οι διαιτητικοί παράγοντες μπορούν να αυξήσουν ή να μειώσουν τον κίνδυνο καρκίνου. Η συνειδητοποίηση ότι η μεταβολή της διατροφής μπορεί να αλλάξει την επιγενετική κατάσταση των γονιδίων και ότι αυτές οι επιγενετικές αλλοιώσεις μπορεί να αυξήσουν ή να μειώσουν τον κίνδυνο του καρκίνου είναι μια πιο σύγχρονη ιδέα, που καθοδηγείται σε μεγάλο βαθμό από μελέτες σε ζωικά μοντέλα. (Sapienza & Issa, 2016). Η διατροφή μπορεί να τροποποιήσει την έκφραση γονιδίων μέσω επιγενετικών μηχανισμών. Έτσι, η Διατροφογενετική και η Διατροφογενωμική αποτελούν σημαντικές επιστήμες, με στόχο να καθορίσουν νέες προοπτικές εξατομικευμένης διατροφής (Bordoni & Gabbianelli, 2019).

Πιο συγκεκριμένα, η Διατροφογενετική και η Διατροφογενωμική μελετάνε την επίδραση της γενετικής διαφοροποίησης και τον ρόλο των θρεπτικών συστατικών και των βιοδραστικών συστατικών στην γονιδιακή έκφραση σε σχέση με τη διατροφή και πρόληψη ασθενειών. Υπάρχουν τρεις κεντρικοί παράγοντες που στηρίζουν την Διατροφογενωμική και τη Διατροφογενετική ως σημαντική επιστήμη.

Ως συμπέρασμα λαμβάνεται το γεγονός, ότι η διαίτα και τα γονίδια αλληλεπιδρούν. Η διατροφή έχει τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία. Ενώ, η Διατροφογενετική εξετάζει πώς η γενετική σύνθεση ενός ατόμου επηρεάζεται από τη διαίτα, η Διατροφογενωμική ρωτά πώς η διατροφή επηρεάζει την έκφραση του γονιδιώματος. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονιστεί η βασική διαφορά της Διατροφογενωμικής (nutrigenomics) από τη Διατροφογενετική (nutrigenetics). Η διατροφογενωμική ερευνά, είναι το σύνολο των γονιδίων του οργανισμού μας, τα οποία τροποποιούν την έκφρασή τους, θετικά ή αρνητικά, επηρεασμένα από διάφορους διατροφικούς παράγοντες. Η διατροφογενετική εξετάζει τις διαφοροποιημένες επιδράσεις της κληρονομικότητας (ή των μεταλλάξεων που αποκτήθηκαν στην περίπτωση του καρκίνου), στα γονίδια που σχετίζονται με τη διατροφή, ως προς την πρόσληψη και τον μεταβολισμό μικρο-θρεπτικών συστατικών καθώς και τις διατροφικές επιδράσεις στην υγεία (Fenech et al., 2011).

1.4.3. Γονιδιακή Επίδραση Διατροφής στον Καρκίνο

Αξίζει να σημειωθεί ότι διάφορα συστατικά βιοδραστικών τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων τόσο των βασικών όσο και των δευτερευόντων θρεπτικών συστατικών, μπορούν να ρυθμίσουν τα πρότυπα γονιδιακής έκφρασης. Παρ' όλα αυτά, αυτές οι αλλαγές μπορεί να παρέχουν κρίσιμες γνώσεις σχετικά με το πώς επηρεάζουν μία ή περισσότερες βιολογικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που εμπλέκονται στον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου και / ή της εξέλιξης του όγκου.

Σχεδόν πριν 35 χρόνια, ο Doll και ο Peto υποστήριξαν ότι η διατροφή πιθανότατα αντιπροσώπευε περίπου το 30% του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου. Από τότε, μια πληθώρα αποδεικτικών στοιχείων έχει υποδείξει την ιδιότητα πολλαπλών διαιτητικών συστατικών που τροποποιήσουν την ανάπτυξη και την εξέλιξη του καρκίνου. Το Αμερικάνικο

Ινστιτούτο Έρευνας του Καρκίνου, με βάση την ανασκόπηση χιλιάδων δημοσιευμένων άρθρων, κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι η διατροφή συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη καρκίνου παγκοσμίως, αλλά το πραγματικό ποσοστό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος της διαίτας που καταναλώνεται και τον τύπο του καρκίνου. Οι γενετικές μεταβολές των διαιτητικών παραγόντων στη μεταφορά και το μεταβολισμό μπορεί να μεταβάλλουν τις επιπτώσεις που έχουν στον καρκίνο (Doll & Peto, 1981).

Επιπλέον, οι ιατροί και οι διαιτολόγοι πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι για να αξιολογούν τις αλληλεπιδράσεις θρεπτικών συστατικών και γονιδίων για χρήση στις εξατομικευμένες συμβουλές διατροφής. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες ουσιαστικά από κατάλληλα εκπαιδευμένους επαγγελματίες υγείας προκειμένου να τροποποιήσουν τον κίνδυνο μίας νόσου ή να επηρεάσουν την εξέλιξη της πορείας της με έναν πραγματικά προβλέψιμο και επαληθεύσιμο τρόπο (Fenech et al., 2011).

Σε μία μελέτη που διεξάχθηκε παρατηρήθηκε, ότι τα επίπεδα ριβοφλαβίνης στο πλάσμα σχετίζονται σημαντικά με τον κίνδυνο και την πρόγνωση των ασθενών με καρκίνο του οισοφάγου, υποδηλώνοντας ότι η μέτρια συμπλήρωση της ριβοφλαβίνης θα βελτιώσει την πρόγνωση, θα μειώσει τον κίνδυνο και θα αποτρέψει την επανεμφάνιση του καρκίνου του οισοφάγου.

Σε ό, τι αφορά τα διαιτητικά πρότυπα, τα άτομα που ακολουθούν ένα δυτικό πρότυπο διατροφής, που χαρακτηρίζεται από υψηλή πρόσληψη ραφιναρισμένων προϊόντων, επιδόρπια, γλυκά και επεξεργασμένα κρέατα, έδειξαν προφίλ γονιδιακής έκφρασης που σχετίζονταν με φλεγμονώδη απόκριση και σηματοδότηση καρκίνου σε σύγκριση με αυτούς που καταναλώναν υψηλές ποσότητες σε λαχανικά, φρούτα και προϊόντα ολικής αλέσεως. Ομοίως, αναλύοντας περαιτέρω αποκάλυψαν ότι η υψηλή κατανάλωση κρέατος συνδέθηκε με δίκτυα γονιδίων που συνδέονται με τον καρκίνο στον ιστό του παχέος εντέρου. Τα αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα του Μεσογειακού-Κρητικού πρότυπου διατροφής σχετίζονταν με την υπερμεθυλίωση των προφλεγμονωδών γονιδίων. Η πρόσληψη πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, ρυθμίζει θετικά την έκφραση αρκετών miRNAs, τα οποία καταστέλλουν ογκογονικά και λιπογόνα γονίδια. Επίσης, οι αντικαρκινικές ιδιότητες της ρεσβερατρόλης, της επιγαλλοκατεχίνης-3-γαλλικής, της κουρκουμίνης, της σουλφοραφάνης και της γενιστεΐνης έχουν συσχετιστεί με ορισμένες επιγενετικές τροποποιήσεις που περιλαμβάνουν την υπομεθυλίωση και την ακετυλίωση γονιδίων καταστολής όγκων και την

αύξηση των miRNAs που στοχεύουν τα ογκογόνα. Διαφορετικές ελλείψεις μικροθρεπτικών συστατικών όπως το φυλλικό οξύ, η βιταμίνη Α, η βιταμίνη Β, το κάλιο, ο σίδηρος και το σελήνιο συσχετίζονται με υπερμεθυλίωση γονιδίων καταστολής όγκων, αποδεικνύοντας αιτία για καρκίνο (Ramos-Lopez et al., 2017).

2. ΤΡΟΦΕΣ ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗ

Ο καρκίνος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα παγκοσμίως. Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Ταμείο Έρευνας για τον Καρκίνο (Anderson, et al., 2015), περίπου το ένα τρίτο των πιο κοινών νεοπλασμάτων θα μπορούσαν να αποφευχθούν, μεταβάλλοντας τον τρόπο ζωής και τις διατροφικές συνήθειες στις ανεπτυγμένες χώρες. Επομένως, ορίζοντας μια ισορροπημένη και διαφοροποιημένη διατροφή, που αποκλείει εντελώς τη χρήση καπνού και απαιτεί τη μείωση του αλκοόλ, μπορούν να τροποποιηθούν σημαντικά οι τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου, και να προληφθεί η εμφάνιση του καρκίνου (Latino-Martel et al., 2016).

Την ίδια στιγμή, τις τελευταίες δεκαετίες, οι προτεινόμενες δίαιτες σε πολλές χώρες έχουν μετατοπιστεί προς μια δραματική αύξηση της κατανάλωσης επεξεργασμένων τροφίμων (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, 2017), που έχουν υποβληθεί σε πολλαπλές φυσικές, βιολογικές και χημικές διεργασίες. Αυτά τα προϊόντα διατροφής είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι μικροβιολογικά ασφαλή, εξαιρετικά εύγευστα και προσιτά (Monteiro et al., 2018). Αρκετές έρευνες, που έχουν διεξαχθεί στην Ευρώπη (Adams & White, 2015. Slimani et al., 2009), τις ΗΠΑ (Martínez Steele, Popkin, Swinburn, & Monteiro, 2017. Poti, Mendez, Ng, & Popkin, 2015), τον Καναδά (J. C. Moubarac et al., 2013. J.-C. Moubarac, Batal, Louzada, Martinez Steele, & Monteiro, 2017), τη Νέα Ζηλανδία (Luiten et al., 2016) και τη Νότια Αμερική (Cediel et al., 2018), αξιολογούν ότι αυτά τα προϊόντα ατομικής πρόσληψης τροφής προσφέρουν το 25-50% από τη συνολική ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, που απαιτείται από έναν μέσο ανθρώπινο οργανισμό, σε αρκετά προσιτές τιμές.

Επιπλέον, ακόμα και η συσκευασία των τροφίμων μπορεί να περιέχει ορισμένα υλικά τα, όποια όταν έρχονται σε επαφή με την τροφή, είναι πιθανόν να προκαλούν καρκινογόνες και ενδοκρινικές διαταραχές (Muncke, 2011). Τέλος, τα επεξεργασμένα τρόφιμα περιέχουν εγκεκριμένα (European Union., 2008), αλλά ταυτόχρονα και αμφιλεγόμενα, πρόσθετα

τροφίμων όπως είναι το νιτρώδες νάτριο στα μεταποιημένα κρέατα ή διοξείδιο του τιτανίου (TiO₂), ή χρωστικές ουσίες, για τις οποίες η καρκινογένεση είναι αποδεδειγμένη σε ζωικά ή κυτταρικά μοντέλα (International Agency for Research on Cancer, 2010).

Στην παρούσα μελέτη, η έρευνα για τον κίνδυνο που διατρέχει ο ανθρώπινος οργανισμός για την εμφάνιση καρκίνου, θα γίνει σε συγκεκριμένα τρόφιμα όπως είναι το αλκοόλ, οι αφλατοξίνες, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα τεχνητά γλυκαντικά, η ζάχαρη, το κόκκινο επεξεργασμένο κρέας, αλλά και ο τρόπος μαγειρέματος η χρήση του φούρνου μικροκυμάτων και η εμφάνιση της BPA ως πρόσθετο στη μέθοδο αποθήκευσης τροφίμων.

2.1. Αλκοόλ

Ένας από τους κύριους, τροποποιήσιμους διατροφικούς παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση του καρκίνου είναι το αλκοόλ. Σχεδόν δύο δισεκατομμύρια (2.000.000.000) άνθρωποι παγκοσμίως καταναλώνουν τακτικά οινόπνευμα και η μέση ημερήσια κατανάλωση εκτιμάται σε 13g ημερησίως (International Agency for Research on Cancer, 2012).

Οι κύριοι τύποι αλκοόλ που καταναλώνονται είναι η μύρα, το κρασί και τα υπόλοιπα οινοπνευματώδη ποτά (World Cancer Research Fund, 2015). Ανεξάρτητα από τη μορφή που καταναλώνονται, ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) έχει ταξινομήσει το αλκοόλ στην «καρκινογόνο ομάδα 1» λόγω της αιθανόλης που παράγεται κατά τη διάρκεια του μεταβολισμού στο ανθρώπινο σώμα (International Agency for Research on Cancer, 2010).

Αρκετές έρευνες που υλοποιήθηκαν στο παρελθόν, αλλά και νεότερες έρευνες που παραθέτουν τα αποτελέσματά τους στο αναγνωστικό κοινό, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η χρόνια κατανάλωση αλκοόλ συνδέεται με μία από τις σημαντικότερες ασθένειες, τον καρκίνο. Πιο αναλυτικά, η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών έχει ενοχοποιηθεί ως καρκινογόνος ουσία για τον άνθρωπο όπως προαναφέρθηκε από τη Διεθνή Υπηρεσία Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) από το 1988. Πιο πρόσφατα, το 2010, η αιθανόλη, ως το κύριο συστατικό των αλκοολούχων ποτών και της μεταλλικής ακεταλδεΐδης της, συμπεριλήφθηκε επίσης στις καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο. Επίσης, τα αλκοολούχα

ποτά ως μείγματα πολλών συστατικών ενδέχεται επιπλέον να περιέχουν περαιτέρω γνωστούς ή πιθανολογούμενους καρκινογόνους παράγοντες.

Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων το αλκοόλ προκαλεί καρκίνο είναι αρκετοί.

Όπως προαναφέρθηκε, η αιθανόλη έχει άμεση επίδραση στα κύτταρα όπου συμβαίνει η μετατροπή της σε ακεταλδεΐδη, και αυτό συμβαίνει κυρίως στα κύτταρα του ήπατος, όπου μπορεί να προκαλέσει κίρρωση, αλλά στο σάλιο και στο παχύ έντερο. Η αιθανόλη προάγει την παραγωγή εξαιρετικά δραστικών ειδών οξυγόνου, τα οποία μπορούν να μεταβάλουν τη μεθυλίωση του DNA και να έχουν ορμονικές επιδράσεις, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης των επιπέδων οιστραδιόλης, που είναι σημαντική για την αναπαραγωγή. Η αυξημένη ποσότητά της στον οργανισμό προκαλεί καρκίνο του μαστού.

Καρκίνος της Στοματικής κοιλότητας, Φάρυγγα & Λάρυγγα

Οι καρκίνοι του στόματος, του φάρυγγα και του λάρυγγα είναι οι πιο κοινοί εμφανιζόμενοι τύποι καρκίνου και η αιτία θανάτου από καρκίνο στον κόσμο. Έχουν υψηλό ποσοστό υποτροπής και η επίπτωση είναι περίπου τριπλάσια στους άνδρες σε σύγκριση με τις γυναίκες (World Cancer Research Fund, 2015).

Οι μελέτες κούρτης που δημοσιεύτηκαν από το Διεθνή Οργανισμό Ερευνών για τον Καρκίνο, το 2015, απέδειξαν ότι η ποσότητα κατανάλωσης και η διάρκεια πρόσληψης αλκοόλ αυξάνουν με γεωμετρική πρόοδο τον κίνδυνο εμφάνισης του καρκίνου. Ειδικά για τις γυναίκες, ο κίνδυνος αρχίζει να αυξάνεται ακόμα και με πιο μέτριες ποσότητες κατανάλωσης αλκοόλ. Όσον αφορά τις επιπτώσεις της διακοπής του αλκοόλ, ο χρόνος έως την εξομάλυνση του κινδύνου είναι μεγαλύτερος από δέκα (10) χρόνια (International Agency for Research on Cancer, 2012).

Τέλος, και οι δύο παραπάνω εκθέσεις κρίνουν ότι τα αποδεικτικά στοιχεία επαρκούν για να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών σχετίζεται αιτιατά με την ανάπτυξη του καρκίνου στη στοματική κοιλότητα, τον λάρυγγα και το φάρυγγα και ότι ο κίνδυνος αυξάνεται ανάλογα με τη δόση, χωρίς να προσδιορίζεται το κατώτερο όριο.

Καρκίνος του Οισοφάγου

Ο καρκίνος του οισοφάγου είναι συχνά θανατηφόρος. Υπάρχουν δύο συνήθεις τύποι καρκίνου του οισοφάγου: το καρκίνωμα πλακωδών κυττάρων και το αδενοκαρκίνωμα. Συνολικά, η επίπτωση του καρκίνου του οισοφάγου φαίνεται σταθερή, αλλά παρατηρήθηκε αύξηση των αδενοκαρκινωμάτων του οισοφάγου στις χώρες υψηλού εισοδήματος. Η νόσος είναι δύο φορές συχνότερη στους άνδρες από ό,τι στις γυναίκες και η σχέση της με το αλκοόλ φαίνεται να υπάρχει κυρίως για το πλακώδες καρκίνωμα. Επιπλέον, οι εκθέσεις παρουσιάζουν μια αλληλεπίδραση της κατανάλωσης του αλκοόλ με το κάπνισμα.

Καρκίνος του παχέος εντέρου

Ο καρκίνος του παχέος εντέρου είναι θανατηφόρος σε περίπου το ήμισυ των περιπτώσεων. Η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του παχέος εντέρου συνδέεται στενά με την εκβιομηχάνιση και την αστικοποίηση και παρουσιάζει μια αυξανόμενη τάση στις μεσαίες και χαμηλού εισοδήματος χώρες. Η ασθένεια είναι κάπως πιο συχνή στους άντρες παρά στις γυναίκες (World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research., 2017).

Αυτή τη διαφορά εμφάνισης ανάλογα με το φύλο, οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι οι άνδρες παρουσιάζουν μεγαλύτερο φάσμα κατανάλωσης οινοπνεύματος, επιτρέποντας την ευκολότερη αναγνώριση μιας συσχέτισης ή ότι μπορεί να υπάρχουν διαφορές που σχετίζονται με τις ορμόνες των γυναικών που βοηθούν το μεταβολισμό του αλκοόλ.

Καρκίνος του μαστού

Ο καρκίνος του μαστού είναι ο πιο συνηθισμένος καρκίνος και η πιο συνηθισμένη αιτία θανάτου από καρκίνο στις γυναίκες παγκοσμίως, παρά το γεγονός ότι είναι μοιραία σε λιγότερες από τις μισές περιπτώσεις. Η επίπτωση του καρκίνου του μαστού είναι, στενά συνδεδεμένη με την εκβιομηχάνιση και την αστικοποίηση. Έτσι, αυξάνεται με ταχύ ρυθμό στις χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος. Ο καρκίνος του μαστού είναι ένας καρκίνος που σχετίζεται με ορμόνες και οι παράγοντες κινδύνου έχουν βρεθεί ότι διαφέρουν μεταξύ των καρκίνων του μαστού που έχουν διαγνωσθεί στις γυναίκες πριν και μετά την εμμηνόπαυση. Ωστόσο, τα στοιχεία επαρκούν για να καταλήξουν οι μελετητές στο

συμπέρασμα ότι η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών σχετίζεται αιτιατά με την ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού, τόσο πριν από την εμμηνόπαυση όσο και μετεμμηνόπαυσιακά, και ότι ο κίνδυνος αυξάνεται εξαρτώμενος από τη δόση και την ηλικία έναρξης ή διάρκειας της κατανάλωσης (International Agency for Research on Cancer, 2012).

Καρκίνος του ήπατος

Ο καρκίνος του ήπατος αποτελεί την τρίτη πιο κοινή αιτία θανάτου από καρκίνο, καθώς είναι σχεδόν πάντα μοιραία. Είναι πολύ πιο κοινό στις χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος σε σχέση με τις χώρες υψηλού εισοδήματος, με σχεδόν το ήμισυ όλων των περιπτώσεων που συμβαίνουν στην Κίνα.

Η συσχέτιση μεταξύ καρκίνου του αλκοόλ και του ήπατος πρέπει να αξιολογείται με προσοχή, ωστόσο, καθώς πολλές μελέτες διεξάγονται σε ομάδες υψηλού κινδύνου, όπως συμμετέχοντες που έχουν ήδη κίρρωση ή άλλες ασθένειες του ήπατος. Αυτά συχνά σχετίζονται με υψηλή πρόσληψη αλκοόλ, αλλά προάγουν καρκίνο του ήπατος και συχνά οδηγούν σε διακοπή ή σημαντική μείωση της πρόσληψης αλκοόλ πολλά χρόνια πριν από την εμφάνιση καρκίνου του ήπατος, συγχέοντας έτσι τη συσχέτιση μεταξύ καρκίνου του αλκοόλ και του ήπατος. Έχει επανειλημμένα βρεθεί ότι οι περισσότεροι καρκίνοι του ήπατος που σχετίζονται με το οινόπνευμα, αναπτύσσονται μετά από κίρρωση, καθιστώντας δύσκολη την ποσοτικοποίηση και αξιολόγηση του κινδύνου. Επίσης, σε μία έρευνα, αναφέρεται ότι ο κύριος παράγοντας κινδύνου για τον καρκίνο του ήπατος είναι η μόλυνση από ηπατίτιδα Β ή C (Bagnardi et al., 2001).

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, διεξάγεται το συμπέρασμα ότι το αλκοόλ είναι ένα διατροφικό στοιχείο με ισχυρές και πολύ αρνητικές ενδείξεις για καρκινογόνο δράση. Η επίδρασή του στην παγκόσμια υγεία, σύμφωνα με τα στοιχεία, αυξάνεται συνεχώς (World Cancer Research Fund, 2014).

2.2. Αφλατοξίνες

Οι άνθρωποι εκτίθενται συνεχώς σε μυκοτοξίνες (π.χ. αφλατοξίνες, ωχρατοξίνες), κυρίως μέσω της πρόσληψης τροφής φυτικής και ζωικής προέλευσης. Οι κίνδυνοι για την υγεία που απορρέουν από τις μυκοτοξίνες μπορεί να οφείλονται στην τοξικότητά τους αλλά κυρίως στην καρκινογόνο δράση τους (Ostry et al., 2017). Οι μυκοτοξίνες είναι «ειδικοί» μεταβολίτες που παράγονται από μύκητες, συνήθως κατά το τελευταίο στάδιο της ανάπτυξής τους, δηλαδή, κατά την ιδιόφαση. Αυτοί οι «ειδικοί» μεταβολίτες δεν χρειάζονται απαραίτητα για την ανάπτυξη του μύκητα, ωστόσο μπορούν να βοηθούν στην επιβίωσή του σε δυσμενείς για αυτόν συνθήκες. Η λήψη μυκοτοξινών μπορεί να προκαλέσει τόσο οξεία όσο και χρόνια τοξικότητα:

- Οξεία: χαρακτηριζόμενη από ταχεία έναρξη και προφανή τοξική απόκριση συμπεριλαμβανομένου του γρήγορου θανάτου ή
- Χρόνια: που οφείλεται σε χαμηλή δόση έκθεσης σε μυκοτοξίνες για μεγάλο χρονικό διάστημα, τοξικές αποκρίσεις συμπεριλαμβανομένων των καρκίνων όπως το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (Malir et al., 2006. Kensler, Roebuck, Wogan, & Groopman, 2011).

Πράγματι, οι μυκοτοξίνες έχουν ποικίλες τοξικές επιδράσεις, π.χ. αιμορραγικές, ηπατοτοξικές, νεφροτοξικές, νευροτοξικές, οιστρογονικές, τερατογόνες, ανοσοκατασταλτικές, μεταλλαξιογόνες και καρκινογόνες. Ο παράγοντας που θέτει σε λειτουργία τη βιοσύνθεση της τοξίνης είναι η έλλειψη μιας ή περισσότερων θρεπτικών ουσιών. Κατ' επέκταση, με την έλλειψη των θρεπτικών ουσιών αναστέλλεται η ανάπτυξη και αρχίζει η βιοσύνθεση των μυκοτοξινών και της αφλατοξίνης. Αν και η έκθεση σε μυκοτοξίνες είναι ως επί το πλείστον από την πρόσληψη τροφής, η τοξικότητα επίσης συμβαίνει και μετά από εισπνοή ή δερματική έκθεση. Από τους μύκητες που παράγουν αφλατοξίνη εκείνος που ενοχοποιείται συχνότερα είναι ο *Aspergillus flavus*, διότι μπορεί να επηρεάσει ένα ευρύ φάσμα τροφίμων, όπως τα κουνέλια, τους σπόρους ελαίων, τα μπαχαρικά, τους καρπούς με κέλυφος, καθώς και το γάλα, το κρέας και τα αποξηραμένα φρούτα. Οι Αφλατοξίνες ή φλαβοκουμαρίνες είναι οι πιο γνωστές μυκοτοξίνες και ίσως και οι πιο επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία. Το όνομά τους προέρχεται από το όνομα του κυριότερου μύκητα που τις παράγει, δηλαδή του *Aspergillus flavus*.

Συμπερασματικά, οι άνθρωποι μπορούν να εκτεθούν σε αφλατοξίνες τρώγοντας μολυσμένα φυτικά προϊόντα (όπως φιστίκια) ή καταναλώνοντας κρέας ή γαλακτοκομικά προϊόντα από ζώα που έτρωγαν μολυσμένες ζωοτροφές. Οι γεωργοί και άλλοι εργαζόμενοι στον τομέα της γεωργίας μπορούν να εκτίθενται με εισπνοή σκόνης που παράγεται κατά το χειρισμό και την επεξεργασία μολυσμένων καλλιεργειών και ζωοτροφών.



Εικόνα 2-1 Επιμόλυνση ξηρών καρπών και του αραβοσίτου από τον *Aspergils flavus*

(Πηγή: *Sarma, Bhetaria, Devi, & Varma, 2017*)

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι αφλατοξίνες μπορούν να επηρεάσουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων. Οι κυριότερες πηγές έκθεσης είναι ο αραβόσιτος και οι αραχίδες, καθώς αυτά είναι τα τρόφιμα που είναι πιο ευαίσθητα στη μόλυνση και καταναλώνονται στις μεγαλύτερες ποσότητες. Οι αναπτυσσόμενες χώρες που βρίσκονται σε τροπικές περιοχές διατρέχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο, δεδομένου ότι τα τρόφιμα αυτά αποτελούν βασική πηγή τροφής τους (Strosnider et al., 2006). Η ανεπάρκεια τροφίμων και η έλλειψη

διατροφικής ποικιλίας αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο έκθεσης σε αφλατοξίνες μεταξύ των ατόμων που ζουν σε αυτές τις περιοχές.

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων *Aspergillus* και το επίπεδο μόλυνσης από αφλατοξίνες στα τρόφιμα. Η αύξηση της ξηρασίας είναι ένας από τους παράγοντες που αυξάνουν την ευαισθησία των φυτών στο *Aspergillus* και συνεπώς την μόλυνση από αφλατοξίνες. Η ξηρασία θεωρήθηκε υπεύθυνη για την ανίχνευση ιχνών αφλατοξίνης σε μερικά από τα καλαμπόκια που συγκομίζονται στις Ηνωμένες Πολιτείες (Reuters, 2012). Οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός και εξαγωγέας καλαμποκιού στον κόσμο, και αυτή η ένδειξη έχει προκαλέσει καμπάνες συναγερμού. Οι αυστηροί κανονισμοί και οι δοκιμές των τελικών τροφίμων και ζωοτροφών στις Ηνωμένες Πολιτείες θα πρέπει να αποτρέψουν την έκθεση του ανθρώπου σε επιβλαβή επίπεδα αφλατοξίνης. Δυστυχώς, τέτοιοι κανονισμοί και δοκιμές δεν υπάρχουν σε πολλές χώρες. Εκτός από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων *Aspergillus* και το επίπεδο μόλυνσης από αφλατοξίνες στα τρόφιμα, αξίζει να σημειωθεί ότι η μόλυνση μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγής τροφίμων, από τη συγκομιδή μέχρι και την αποθήκευση (Eaton & Groopman, 1994). Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη μόλυνση από αφλατοξίνες είναι το κλίμα της περιοχής που αναπτύσσονται, το γονότυπο της καλλιέργειας, ο τύπος του εδάφους, οι ελάχιστες και μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες. Η μόλυνση από την αφλατοξίνη προωθείται επίσης, πριν τη συγκομιδή, από την ξηρασία στην περιοχή της καλλιέργειας, την έντονη εμφάνιση εντόμων στην περιοχή και την κακή επιλογή της χρονικής στιγμής για τη συγκομιδή. Επίσης, κατά τη διάρκεια και μετά τη συγκομιδή, οι έντονες βροχοπτώσεις και η ανεπαρκής ξήρανση της καλλιέργειας πριν από την αποθήκευση, μπορεί να ευνοήσει την ανάπτυξη των αφλατοξινών στα σιτηρά.

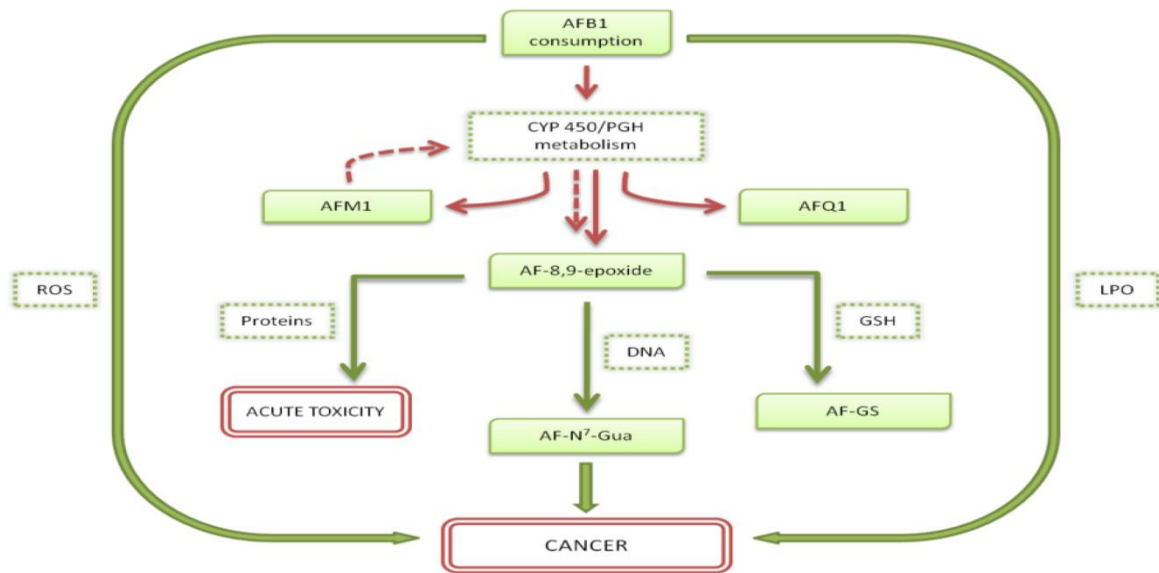
Καρκίνος του Ήπατος

Η αφλατοξίνη, παράγεται από τους μύκητες *Aspergillus flavus* και *Aspergillus parasiticus*, και έχει αποδειχθεί ότι είναι αιτιολογικός παράγοντας στην παθογένεση του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος. Ο καρκίνος του ήπατος είναι η δεύτερη κύρια αιτία θανάτου από καρκίνο σε παγκόσμιο επίπεδο και έχει μια συχνότητα περίπου 850.000 νέες περιπτώσεις ανά έτος. Το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα αντιπροσωπεύει περίπου το 90% όλων των περιπτώσεων πρωτοπαθούς καρκίνου του ήπατος. Οι κύριοι παράγοντες κινδύνου

για την ανάπτυξη ηπατοκυτταρικού καρκινώματος είναι γνωστοί και περιλαμβάνουν τη μόλυνση από τον ιό της ηπατίτιδας Β και C, την πρόσληψη αλκοόλ και την κατάποση του μυκητιακού μεταβολίτη αφλατοξίνη Β1 (Llovet et al., 2016). Αρκετές μελέτες in vitro έδειξαν ότι η καρκινογένεση της Αφλατοξίνης Β1 ασκείται κατά κύριο λόγο κατά την ενεργοποίηση από το κυτόχρωμα P450 (CYP450) στο ήπαρ (Neal et al., 1998). Ο κίνδυνος για καρκίνο του ήπατος, σε άτομα με χρόνια λοίμωξη από τον ιό της ηπατίτιδας Β σε συνδιασμό με έκθεση αφλατοξινών είναι έως και 30 φορές μεγαλύτερος σε σχέση με τα άτομα που εκτίθενται μόνο σε αφλατοξίνη (Y. Liu & Wu, 2010). Η αφλατοξίνη εμφανίζεται επίσης να έχει επίδραση στον καρκίνο του ήπατος που προκαλείται από τον ιό της ηπατίτιδας C. Στην ίδια μελέτη επίσης, διαπιστώθηκε ότι τα γενετικά χαρακτηριστικά του ιού, η ηλικία καθώς και το φύλο του ατόμου που επιμολύνθηκε μπορούν να επηρεάσουν θετικά την αύξηση του κινδύνου εμφάνισης ηπατοκυτταρικού καρκινώματος από αφλατοξίνες (Wild & Montesano, 2009).

2.2.1. Αφλατοξίνη Μ1

Μια άλλη τοξίνη που προκαλεί μεγάλη ανησυχία είναι η αφλατοξίνη Μ1, ο κύριος υδροξυλιωμένος μεταβολίτης της Αφλατοξίνης Β1, που βρίσκεται στο γάλα (εξού και η ονομασία Μ) θηλαστικών που τρέφονται με μολυσμένες ζωοτροφές. Η μεταφορά της Αφλατοξίνης Β1 ως Αφλατοξίνη Μ1 στο γάλα των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής έχει καθοριστεί από 0,3% έως 6,2%. Ωστόσο, η Αφλατοξίνη Μ1 έχει βρεθεί και σε γάλα μητρικού θηλασμού (Jafari et al., 2017). Αρκετές μελέτες ανέφεραν καρκινογόνα και ανοσοκατασταλτικά αποτελέσματα παρόμοια με αυτή της Αφλατοξίνης Β1, τόσο στους ανθρώπους όσο και σε ζώα, ακόμη και αν έχουν λιγότερο ισχυρό αποτέλεσμα. Οι Neal et al., (1998) απέδειξαν το τοξικό δυναμικό της Αφλατοξίνης Μ1, ακόμη και απουσία της μεταβολικής ενεργοποίησης, που συνήθως απαιτείται από την Αφλατοξίνη Β1. Ωστόσο, η Αφλατοξίνη Μ1 είναι η μόνη μυκοτοξίνη για την οποία θεσπίστηκαν ανώτατα όρια κατάλοιπων στο γάλα.



Εικόνα 2-3 Σχηματική Αναπαράσταση του Μεταβολισμού της Αφλατοξίνης Β1

(Πηγή: Marchese et al., 2018)

Καρκίνος του Πνεύμονα

Εργαζόμενοι που υποβάλλονται σε πνευμονική έκθεση Αφλατοξινών Β1 λόγω της σκόνης που προήλθε από τους κόκκους, δύναται να αναπτύξουν καρκίνο του πνεύμονα, με αποτέλεσμα η Αφλατοξίνη Β1 να αποδεικνύεται ως πνευμονικό καρκινογόνο. Αρκετές μελέτες έδειξαν ότι η χορήγηση αφλατοξίνης G1 στο αίμα προκαλεί πνευμονικό αδενοκαρκίνωμα σε ποντίκια. Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η χορήγηση από του στόματος αφλατοξίνης G1 σε ποντίκια και πώς συμβάλλει στην καρκινογένεση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στους 3 με 6 μήνες μετά την αγωγή με αφλατοξίνη G1, οι δείκτες οξειδωτικού στρες ήταν αυξημένοι καθώς ανιχνεύθηκε πολλαπλασιασμός κυψελιδικού τύπου στο κυψελιδικό επιθήλιο και αγγειογένεση. Στην συνέχεια, για άλλους 6 μήνες σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο εξετάστηκε η περαιτέρω συμβολή αφλατοξίνης G1 στην ογκογένεση του πνεύμονα. Δώδεκα μήνες αργότερα, παρατήρησαν ότι στους ιστούς των πνευμόνων των ποντικίων που έλαβαν αγωγή με αφλατοξίνη G1 προκλήθηκε κυψελιδική επιθηλιακή υπερπλασία και αδενοκαρκίνωμα του πνεύμονα στα ποντίκια (J. Liu et al., 2015).

Το 2012 η κυτταροτοξικότητα και η γονιδοτοξικότητα των Αφλατοξινών Β1 ελέγχθηκε σε πνευμονικά κύτταρα ανθρώπινου αδενοκαρκινώματος, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι

προκλήθηκε σημαντική βλάβη στο DNA. Συνολικά, αυτά τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η συσχέτιση μεταξύ των Αφλατοξίνων B1 και του καρκίνου του πνεύμονα έχει μελετηθεί εκτενώς, ενώ δεν είναι γνωστά τα στοιχεία για τον ακριβή ρόλο που έχουν (Marchese et al., 2018).

2.3. Γαλακτοκομικά Προϊόντα

Η άμεση σχέση μεταξύ δίαιτας και αυξημένου κινδύνου εμφάνισης καρκίνου εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει το 35% του συνολικού κινδύνου για καρκίνο (Baena Ruiz & Salinas Hernández, 2014). Συγκεκριμένα, το γάλα και γενικότερα τα γαλακτοκομικά προϊόντα από διάφορες ζωικές πηγές θεωρούνται ισορροπημένα θρεπτικά τρόφιμα (Pereira, 2014) και οι διατροφικές κατευθυντήριες γραμμές συνιστούν την καθημερινή κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά για βέλτιστη υγεία (U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture, 2015). Πρόσφατα όμως οι υποτιθέμενες ευεργετικές συνέπειες της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων αμφισβητήθηκαν και οι δυνητικοί κίνδυνοι έχουν εντοπιστεί από πολλούς επιστήμονες που ασχολούνται με τη διατροφή (Ludwig & Willett, 2013).

Ενώ δηλαδή, τα γαλακτοκομικά προϊόντα πιστεύεται ότι είναι πλούσια σε βιοδραστικές ενώσεις που είναι ευεργετικές για την υγεία (Pufulete, 2008), υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα ενδέχεται να περιέχουν βλαβερές ορμόνες αναπαραγωγής καρκίνου (Maguyama et al., 2010) και ότι η τακτική κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης του καρκίνου αφού, επηρεάζει τα επίπεδα ινσουλινοειδών αυξητικών παραγόντων και στεροειδών ορμονών (Renehan et al., 2004. Ganmaa et al., 2012). Πολλές επιδημιολογικές μελέτες έχουν διερευνήσει τη συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων και του κινδύνου εμφάνισης διαφόρων μορφών καρκίνου, αλλά τα στοιχεία από πρωτογενή έρευνα παραμένουν ασαφή και αμφιλεγόμενα (Farvid et al., 2017).

Ωστόσο, έχει δοθεί έμφαση και υπάρχουν περαιτέρω έρευνες που δείχνουν ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορούν να επηρεάσουν, όπως θα αναλυθεί παρακάτω, την εμφάνιση διαφόρων μορφών καρκίνου όπως:

Καρκίνος του Προστάτη

Σε μία μετα-ανάλυση της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν το 2015, βρέθηκε ότι η υψηλή πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων, χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, τυρί και το ολικό διαιτητικό ασβέστιο του γάλακτος, μπορεί να αυξήσει τον συνολικό κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του προστάτη. Ειδικότερα, το συμπληρωματικό ασβέστιο συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο θανάτων από καρκίνο του προστάτη. Τα διαφορετικά αποτελέσματα για τα είδη γαλακτοκομικών προϊόντων και τις πηγές ασβεστίου υποδεικνύουν ότι άλλα συστατικά του γαλακτοκομικού προϊόντος παρά του λίπους και του ασβεστίου μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη (Aune et al., 2015).

Αντίστοιχα, σε δύο μελέτες κοόρτης των ΗΠΑ εντοπίστηκε αυξημένη θνησιμότητα από καρκίνο του προστάτη κατά την αυξημένη πρόσληψη γάλακτος με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Επιπρόσθετα, η πρόσληψη γαλακτοκομικών έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο προχωρημένου καρκίνου του προστάτη. Σε μία έρευνα διερευνήθηκε κατά πόσο η πρόσληψη γάλακτος συσχετίζεται με την πρόοδο του καρκίνου του προστάτη σε ένα σουηδικό πληθυσμό ασθενών με υψηλή πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων. Συνολικά, εξετάστηκαν 525 άνδρες οι οποίοι πρωτοδιαγνώστηκαν με καρκίνο του προστάτη. Κατά μέσο όρο, οι ασθενείς κατανάλωσαν 5 μερίδες / ημέρα γαλακτοκομικών προϊόντων. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε, πως σε σύγκριση με τους άνδρες που κατανάλωσαν <1 μερίδα / ημέρα γάλα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, όσοι έπιναν ≥ 3 μερίδες / ημέρα είχαν αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρκίνο του προστάτη. Επιπρόσθετα, τα δεδομένα αυτά, φάνηκαν να υποδηλώνουν μια θετική συσχέτιση μεταξύ της υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά γάλακτος και την πρόοδο του καρκίνου του προστάτη (Downer et al., 2017).

Τέλος, σε πρόσφατη μελέτη κατά τη διάρκεια 8 ετών παρακολούθησης με δείγμα 1.334 ατόμων με καρκίνο του προστάτη βρέθηκε ότι οι άνδρες που κατανάλωσαν >4 μερίδες / εβδομάδα έναντι αυτών με 0-3 μερίδες / μήνα πλήρους γάλακτος είχαν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης υποτροπής κατά 73%. Μεταξύ των ανδρών με ΔΜΣ ≥ 27 kg / m κατανάλωση >4 μερίδων / εβδομάδα έναντι 0-3 μερίδες / μήνα πλήρους γάλακτος συνδέθηκε με 3 φορές υψηλότερο κίνδυνο υποτροπής. Δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση σε άνδρες με ΔΜΣ <27 kg / m. Εν αντιθέσει, το γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και άλλες γαλακτοκομικές τροφές δεν συσχετίστηκαν με υποτροπή. Συμπερασματικά, η κατανάλωση πλήρους γάλακτος

μετά τη διάγνωση του καρκίνου του προστάτη συνδέθηκε με αυξημένο κίνδυνο υποτροπής, ιδιαίτερα μεταξύ των πολύ υπέρβαρων ή παχύσαρκων ανδρών (Tat et al., 2018).

Καρκίνος του Ενδομητρίου

Τα οιστρογόνα έχουν καθοριστικό ρόλο στην αιτιολογία του καρκίνου του ενδομητρίου. Το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν πηγή στεροειδών ορμονών και αυξητικών παραγόντων που μπορεί να έχουν επιδράσεις στον άνθρωπο. Σε μια προοπτική μελέτη κοόρτη με 68.019 συμμετέχοντες βρέθηκε μια οριακά σημαντική συνολική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης γαλακτοκομικών και του καρκίνου του ενδομητρίου και μια ισχυρότερη συσχέτιση μεταξύ των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών που δεν χρησιμοποιούσαν ορμονοθεραπεία με οιστρογόνα (Davaasambuu Ganmaa et al., 2012).

Σε μία μελέτη, που ασχολήθηκε με τη σχέση γαλακτοκομικών προϊόντων και καρκίνου του ενδομητρίου έφερε κάποια αποτελέσματα στο προσκίνηιο. Συγκεκριμένα, η μεγαλύτερη μελέτη κοόρτη με 456.513 συμμετέχοντες διαπίστωσε θετική συσχέτιση της πρόσληψης βουτύρου και κίνδυνου του καρκίνου του ενδομητρίου (X. Li et al., 2017).

Καρκίνος Ωοθηκών

Ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες έχουν εξετάσει τη σχέση μεταξύ της πρόσληψης γαλακτοκομικών προϊόντων και του κινδύνου για καρκίνο των ωοθηκών. Συγκεκριμένα, στην παρούσα μελέτη η συνολική πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων συνδέθηκε με τον κίνδυνο για καρκίνο των ωοθηκών. Κατά τα αποτελέσματα, ισχυρότερη συσχέτιση εμφανίστηκε για το γάλα και προϊόντα γάλακτος καθώς και το γιαούρτι. Επίσης, η πρόσληψη λακτόζης, συσχετίστηκε επίσης με αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο των ωοθηκών (Faber et al., 2012).

Καρκίνος του πνεύμονα

Οι μελέτες για τη σχέση μεταξύ κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα και κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων, εντοπίζονται κυρίως στην κατανάλωση

γάλακτος. Από τα αποτελέσματα φαίνεται, να υπάρχει σχετικός κίνδυνος ως προς την κατανάλωση γάλακτος και του καρκίνου του πνεύμονα (Yu et al., 2016).

2.3.1. Ορμονο - εξαρτώμενοι τύποι καρκίνου

Τα παραπάνω δεδομένα αποδεικνύουν μια συνέπεια όσον αφορά την εμφάνιση του καρκίνου και την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων. Ο κίνδυνος, εντοπίζεται κυρίως στα είδη καρκίνου που εξαρτώνται από ορμόνες που παράγονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

Η παρουσία ορμονών στα γάλατα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα συζητήθηκε πριν από δεκαετίες. Τα τελευταία χρόνια όμως, αυξάνεται το σύνολο των στοιχείων, που δείχνουν μια άλλη ιδιότητα των ορμονών στα γαλακτοκομικά προϊόντα ως πιθανή επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου ορισμένων οιστρογόνων και του ινσουλινομιμικτού αυξητικού παράγοντα-1. Η παρουσία στεροειδών ορμονών στα γαλακτοκομικά προϊόντα με ιδιαίτερη έμφαση στο αγελαδινό γάλα ως κύρια πηγή κατανάλωσης γάλακτος για τον άνθρωπο, και ειδικά για τα παιδιά, θα μπορούσε να προκαλέσει μια σημαντική ανησυχία για τους καταναλωτές, τους παραγωγούς και τις αρχές δημόσιας υγείας (Malekinejad & Rezabakhsh, 2015).

Η συνεχιζόμενη αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ορισμένων καρκίνων που σχετίζονται με ορμόνες, παγκοσμίως προκαλεί μεγάλη ανησυχία, κυρίως για το αγελαδινό γάλα, το οποίο περιέχει σημαντική ποσότητα οιστρογόνων. Τα εξωγενή οιστρογόνα από τα γαλακτοκομικά προϊόντα που καταναλώνονται σήμερα μπορούν να εξηγήσουν τον πιθανό αυξημένο κίνδυνο σε ορμονο-εξαρτώμενους καρκίνους, καθώς αποτελούν μία από τις σημαντικότερες πηγές έκθεσης του ανθρώπου σε οιστρογόνα (D Ganmaa et al., 2001).

Επιπλέον, το γάλα συνδέεται συχνότερα με την εμφάνιση καρκίνου των ωοθηκών και της μήτρας. Το γάλα και το ζωικό λίπος συσχετίζονται σημαντικά με τον κίνδυνο για καρκίνο των ωοθηκών, ενώ για τον καρκίνο της μήτρας ενοχοποιείται το γάλα και το τυρί. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η αυξημένη κατανάλωση ζωικών τροφίμων μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξη ορμονο-εξαρτώμενων καρκίνων (Davaasambu Ganmaa & Sato, 2005).

Τα γαλακτοκομικά προϊόντα περιέχουν τόσο ορμόνες όσο και αυξητικούς παράγοντες, πέραν του λίπους και των διαφόρων χημικών μολυσματικών ουσιών, που εμπλέκονται στον πολλαπλασιασμό των ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων του μαστού (Outwater et al., 1997). Τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι οι διαιτητικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου μέσω των επιδράσεων τους στις συγκεντρώσεις ινσουλίνης στον ορό και στη βιοδιαθεσιμότητα του ινσουλινομιμητικού αυξητικού παράγοντα I (IGF-I). Η ινσουλίνη μπορεί επίσης να αυξήσει την αναλογία κυκλοφορούντος IGF-I/IGFBP-3 αυξάνοντας την ευαισθησία στην ηπατική αυξητική ορμόνη. Η αυξημένη βιοδιαθεσιμότητα του IGF-I μπορεί, με την πάροδο του χρόνου, να αυξήσει τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου (Sandhu et al., 2002).

Επίσης, μελέτες υποδηλώνουν ότι τα επίπεδα ινσουλινο-μιμητικού αυξητικού παράγοντα I (IGF-I) συνδέονται θετικά με τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Η κατανάλωση γάλακτος φαίνεται να αυξάνει τα επίπεδα ινσουλινο-μιμητικού αυξητικού παράγοντα I (IGF-I). Σε δέκα συγχρονικές μελέτες, διαπιστώθηκε στατιστικά θετική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης γάλακτος και των επιπέδων ινσουλινο-μιμητικού αυξητικού παράγοντα I. Αντίστοιχα, οχτώ τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές έδειξαν μια σταθμισμένη μέση διαφορά στα επίπεδα ινσουλινο-μιμητικού αυξητικού παράγοντα I. Συγκρίνοντας την ομάδα παρέμβασης με την ομάδα ελέγχου, υπήρξαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα στην ομάδα παρέμβασης με πρόσληψη γάλακτος (διάστημα εμπιστοσύνης 95%) (Qin et al., 2009).

Τέλος, Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις, ότι τα αυξημένα επίπεδα προϊόντων μεταβολισμού οιστρογόνων σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου του αναπαραγωγικού συστήματος. Συνήθως, μεγάλες ποσότητες οιστρογόνων προλαμβάνουν παγκομίως οι άνθρωποι μέσω του γάλακτος. Παρόλο που στη Βόρεια Αμερική η πιο κοινή πηγή γάλακτος προέρχεται εκ των αγελάδων, σε παγκόσμιο επίπεδο η κύρια πηγή γάλατος προέρχεται από τις αίγες. Με βάση λοιπόν, τα παραπάνω δεδομένα πραγματοποιήθηκε μία μελέτη σύγκρισης των δύο αυτών διαφορετικών προελεύσεων γάλακτος. Σε αυτήν τη μελέτη, συγκρίθηκαν οι απόλυτες συγκεντρώσεις των:

- οιστρόνης (E(1)) και
- 17β-οιστραδιόλης (E(2))

Η σύγκριση αυτή πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε μια ποικιλία εμπορικών γαλακτοκομικών προϊόντων αγελαδινών και κατσικίσιων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είναι χαμηλότερη η συγκέντρωση E(1) και E(2) στο κατσικίσιο γάλα από ότι σε οποιοδήποτε από τα προϊόντα αγελαδινού γάλακτος που δοκιμάστηκαν. Προς έκπληξη όλων όμως, οι διαφορές στα επίπεδα E(1) και E(2) μεταξύ κανονικού και βιολογικού αγελαδινού γάλακτος δεν ήταν τόσο σημαντικές όσο οι διαφορές μεταξύ του κατσικίσιου γάλακτος και οποιοδήποτε από τα προϊόντα αγελαδινού γάλακτος. Επομένως, το κατσικίσιο γάλα αποτελεί μια καλύτερη διατροφική επιλογή για άτομα που ενδιαφέρονται για τον περιορισμό της πρόσληψης οιστρογόνων και κατά συνέπεια της πρόληψης ανάπτυξης καρκίνου του αναπαραγωγικού συστήματος. (Farlow et al., 2012)

2.4. Γλυκαντικά

Τα τεχνητά γλυκαντικά είναι χημικές ουσίες με χαμηλές ή χωρίς καθόλου θερμίδες που χρησιμοποιούνται αντί της ζάχαρης για να γλυκάνουν τα τρόφιμα και τα ποτά. Βρίσκονται σε χιλιάδες προϊόντα, από ποτά, επιδόρπια και έτοιμα γεύματα μέχρι γλυκά, τσίχλες και οδοντόπαστες. Επειδή τα τεχνητά αυτά γλυκαντικά έχουν μεγαλύτερη γλυκύτητα από την επιτραπέζια ζάχαρη, απαιτούνται πολύ λιγότερες ποσότητες από 0,20% έως 20% λιγότερο, ώστε να δημιουργηθεί το ίδιο επίπεδο γλυκύτητας.

Ωστόσο, δεν προστίθενται ανεξέλεγκτα, και ρυθμίζονται τόσο από την αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων, όσο και από την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων προτού μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σε τρόφιμα και ποτά. Επιπλέον, το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου, δίνει την έγκρισή του προκειμένου να χρησιμοποιηθούν οι ουσίες αυτές σε τρόφιμα, καλλυντικά, βιολογικά προϊόντα, αλλά και προϊόντα καπνού. Ακόμα και η τροποποίηση των πρόσθετων τροφίμων στον νόμο για τα τρόφιμα και τα καλλυντικά, που εγκρίθηκε από το Κογκρέσο το 1958, απαιτεί από το Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων να εγκρίνει την προσθήκη των τεχνητών γλυκαντικών, πριν διατεθούν προς πώληση στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ωστόσο, αυτή η νομοθεσία δεν ισχύει για προϊόντα τα οποία αναγνωρίζονται γενικά ως «ασφαλή».

Στο πλαίσιο της διαδικασίας αξιολόγησης, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων ορίζει μια αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη (ADI), η οποία είναι η μέγιστη ποσότητα που θεωρείται ασφαλής για κατανάλωση τεχνητών γλυκαντικών ουσιών καθ' όλη

τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Παράλληλα όμως, δεν καθορίζονται οι επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων.

Παρακάτω, θα αναλυθεί η σχέση που έχει η κατανάλωση των ουσιών αυτών, με την εμφάνιση του καρκίνου σε έναν οργανισμό. Αρκετές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν, έδειξαν ότι κάποιοι συνδυασμοί γλυκαντικών ουσιών, προκάλεσαν καρκίνο της ουροδόχου κύστης σε πειραματόζωα. Παρ'όλα αυτά το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου του Ηνωμένου Βασιλείου και το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των ΗΠΑ δήλωσαν ότι τα γλυκαντικά δεν προκαλούν καρκίνο, διχάζοντας με αυτόν τον τρόπο την κοινή γνώμη (Weihrauch et al., 2001).

2.4.1. Σακχαρίνη

Η σακχαρίνη, είναι περίπου 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, και χρησιμοποιείται σε ποτά και πολλά τρόφιμα, Ειδικά σε αυτά που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες και έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες. Εκεί, εξασφαλίζει μια σταθερή οργανοληπτική γεύση με ελάχιστες θερμίδες.

Η σακχαρίνη, ενώ είναι πειραματικά καρκινογόνος στα ζώα, εντούτοις, παραμένει πανταχού παρούσα σε τρόφιμα και ποτά έως και σήμερα. Η βασική αρχή που επηρεάζει την πολιτική που σχετίζεται με όλες τις ουσίες που περιέχονται στα τρόφιμα είναι ότι οι επιπτώσεις τους στον ζωτικό ιστό εξαρτώνται από τη δόση.

Αξίζει να γίνει μία μικρή αναδρομή στο παρελθόν και να αναφερθεί πως Το 1958, πραγματοποιήθηκε μια τροποποίηση του νόμου το 1938 για τα τρόφιμα, τα ναρκωτικά και τα καλλυντικά, κατά την οποία απαγορευόταν η προσθήκη χημικών προϊόντων στην προμήθεια τροφίμων εάν είχαν αποδειχθεί ότι προκαλούν καρκίνο στον άνθρωπο ή στα ζώα. Το 1996 το ρυθμιστικό πλαίσιο για τις πρόσθετες ύλες και τις προσμεμίξεις αναθεωρήθηκε στον νόμο περί προστασίας της ποιότητας των τροφίμων του με τη δημιουργία ενός πιο ομοιόμορφου προτύπου για την επισήμανση πρώτων υλών και επεξεργασμένων τροφίμων. Η τεχνητή γλυκαντική σακχαρίνη δεν είχε απαγορευτεί, όμως χρειάστηκε μια ετικέτα προειδοποίησης βασισμένη σε μελέτες που αποδείκνυαν κίνδυνο καρκίνου της ουροδόχου κύστης σε μελέτες σε ζώα. Αυτή η ετικέτα προειδοποίησης δεν είναι πλέον απαραίτητη, καθώς δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος

για καρκίνο λόγω της κατανάλωσης σακχαρίνης στους ανθρώπους (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Απαγορεύτηκε, τελικά, για λίγα μόνο χρόνια, η σακχαρίνη, η οποία θεωρήθηκε καρκινογόνα ουσία επειδή παρήγαγε όγκους της ουροδόχου κύστης σε αρουραίους. Πλέον όμως, περισσότερες από εκατό χώρες παγκοσμίως, επιτρέπουν νόμιμα τη σακχαρίνη ως πρόσθετο γλυκαντικής τροφής.

Πιο συγκεκριμένα, τα τρόφιμα που περιλαμβάνουν σακχαρίνη ή έχουν αναπτύξει στο ζωικό ιστό τους ουσίες που θεωρούνται καρκινογόνες (Kraybill, 1978) είναι:

- ο καφές χωρίς καφεΐνη, αφού περιέχει διαλύτες τριχλωροαιθυλενίου
- το ήπαρ των βοοειδών, με την ανάπτυξη της διαιθυλοστιλβεστρόλης
- τα κρέατα που ψήνονται στη σχάρα, αναπτύσσουν ουσίες όπως οι αμίνες, οι νιτροζαμίνες και τα βενζοπυρένια
- το καλαμπόκι με τη ζεαραλενόνη
- τα ποτά, όπως το τσάι και το κρασί, με την αφλατοξίνη
- τα προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, συμπεριλαμβανομένου του ψωμιού, του κρασιού και της μύρας, με τον καρβαμιδικό αιθυλεστέρα
- το αλεύρι με την πατουλίνη
- τα νιτρώδη, που εντοπίζονται στα λαχανικά, τα κρέατα, τα ψάρια, το γάλα και τα αυγά

Εν τέλει, όμως, οι διαβητικοί εξαρτώνται από τη σακχαρίνη ως υποκατάστατο της ζάχαρης και οι υπέρβαροι άνθρωποι βασίζονται επίσης στη σακχαρίνη για τον έλεγχο του βάρους τους. Ο κορεσμός από την τεχνητή γλυκύτητα ενθαρρύνει τη μείωση της πρόσληψης θερμίδων. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας και ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο υποστηρίζουν ότι η σακχαρίνη είναι ασφαλής, στα ανθρώπινα επίπεδα κατανάλωσής της, ταυτόχρονα όμως δεν δίνουν σαφή απάντηση για τον ακριβή αριθμό γραμμαρίων, έτσι ώστε να εξαλυφθεί οποιαδήποτε περίπτωση καρκινογένεσης.

2.4.2. Ασπαρτάμη

Η ασπαρτάμη είναι μια συνθετική, μη θρεπτική, γλυκαντική ουσία, που κυκλοφορεί στην αγορά με διάφορα εμπορικά ονόματα και χρησιμοποιείται ευρύτατα ως υποκατάστατο της ζάχαρης. Περιέχει περίπου 4Kcal/g, αλλά η θερμιδική της συνεισφορά μπορεί να θεωρηθεί

μηδενική λόγω της ελάχιστης ποσότητας που απαιτείται για την επίτευξη του ίδιου γλυκαντικού αποτελέσματος με τη ζάχαρη, καθώς είναι 180-200 φορές πιο γλυκιά.

Μετά την εισαγωγή της στον ανθρώπινο οργανισμό, η ασπαρτάμη μεταβολίζεται στο έντερο παρέχοντας τρία συστατικά: το ασπαρτικό οξύ, τη φαινυλανανίνη και τη μεθανόλη. Και οι τρεις αυτές ουσίες απορροφούνται από τον οργανισμό. Η ασπαρτάμη, αυτούσια, δεν εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, ούτε συσσωρεύεται στο σώμα. Τα τρία προϊόντα μεταβολισμού της, είναι αυτά που υπάρχουν στα τρόφιμα και χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό για διάφορες λειτουργίες. Ωστόσο, η ποσότητα των συστατικών αυτών που λαμβάνονται από την ασπαρτάμη είναι πολύ μικρή. Η ασπαρτάμη συχνά αναφέρεται ως παράγοντας ανησυχίας, λόγω της παραγόμενης κατά το μεταβολισμό της μεθανόλης, αν και οι παραγόμενες ποσότητες είναι ελάχιστες και συχνά πολύ μικρότερες από ποσότητες που υπάρχουν κατά φυσικό τρόπο σε διάφορους χυμούς και ποτά.

Ενώ ο Διεθνής Οργανισμός για τον Καρκίνο δεν έδειξε καμία συσχέτιση μεταξύ εμφάνισης καρκίνου και κατανάλωσης ασπαρτάμης, μια μελέτη του 2005 έθεσε την πιθανότητα ότι πολύ υψηλές δόσεις ασπαρτάμης μπορεί να προκαλέσουν λέμφωμα και λευχαιμία σε αρουραίους (National Toxicology Program, 2005). Ωστόσο, μετά την ανασκόπηση της μελέτης, η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων διαπίστωσε πολλές ανεπάρκειες και δεν άλλαξε το προηγούμενο συμπέρασμά της ότι η ασπαρτάμη είναι ασφαλής. Την επόμενη χρονιά όμως, μια νέα μελέτη με ανθρώπινα δεδομένα επιβεβαίωσε ότι παρά την αύξηση της κατανάλωσης ποτών που περιέχουν ασπαρτάμη, δεν υπήρξαν συσχετισμοί με την ανάπτυξη λεμφώματος, λευχαιμίας ή καρκίνου του εγκεφάλου (Lim et al., 2006). Έτσι, το 2010, δημοσιεύτηκαν δύο μελέτες που αφορούσαν την πιθανή επικινδυνότητα η οποία σχετίζεται με την κατανάλωση συνθετικών γλυκαντικών δηλαδή:

- μία μελέτη καρκινογένεσης σε ποντίκια που κατανάλωναν ασπαρτάμη μέσω της τροφής που πραγματοποιήθηκε από Ευρωπαϊκό Ίδρυμα (ERF), (Soffritti et al., 2010)
- μία επιδημιολογική μελέτη για την σχέση μεταξύ λήψης ζαχαρούχων αναψυκτικών και αυξημένης συχνότητας πρόωρου τοκετού (Halldorsson et al., 2010).

Στην δήλωσή της, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι δύο μελέτες δεν δίνουν κάποια αιτία επανεξέτασης των προηγούμενων εκτιμήσεων για την ασπαρτάμη ή άλλων γλυκαντικών που επιτρέπονται επί του παρόντος από την ΕΕ.

Η ανασκόπηση των μελετών αυτών από την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την γαλλική αρχή για την ασφάλεια τροφίμων, περιβάλλοντος και επαγγελματικής περιθάλψης (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, 2017), η οποία αναλαμβάνει επίσης εργασίες στον τομέα αυτό. Ακόμα πιο πρόσφατα, το 2013, η ανασκόπηση των επιδημιολογικών στοιχείων δεν κατέληξε σε συνεπή συσχέτιση μεταξύ της χρήσης ασπαρτάμης και του κινδύνου για εμφάνιση καρκίνου (Marinovich et al., 2013).

Όμως, επειδή η ασφάλειά μας είναι πολύ σημαντική, οι ερευνητές δεν επαναπαύτηκαν στις ανακοινώσεις των προαναφερθέντων οργανισμών και συνέχισαν την έρευνά τους προκειμένου να καταλήξουν σε ένα συμπέρασμα. Το 2017 λοιπόν, και κατόπιν ενός πειράματος που πραγματοποιήθηκε σε αρουραίους, οι επιστήμονες συσχέτισαν την υπερβολική κατανάλωση ασπαρτάμης με ένα πλήθος ασθενειών. Συγκεκριμένα, ανέφεραν πως οι υπάρχουσες μελέτες σε ζώα και οι περιορισμένες μελέτες σε ανθρώπους υποδηλώνουν ότι η ασπαρτάμη και οι μεταβολίτες της, είτε καταναλώνονται σε ποσότητες σημαντικά υψηλότερες από τη συνιστώμενη ασφαλή δοσολογία είτε εντός των συνιστώμενων ασφαλών επιπέδων, μπορεί να διαταράξουν την οξειδωτική/ αντιοξειδωτική ισορροπία, να προκαλέσουν οξειδωτικό στρες και να βλάψουν την ακεραιότητα της κυτταρικής μεμβράνης, επηρεάζοντας δυνητικά μια ποικιλία κυττάρων και ιστών και προκαλώντας απορύθμιση της κυτταρικής λειτουργίας, τελικά οδηγώντας σε συστηματική φλεγμονή (Choudhary & Pretorius, 2017). Όταν υπάρχουν λοιπόν τέτοιες διαταραχές στον οργανισμό, είναι θέμα χρόνου να κάνουν την εμφάνισή τους και οι ελεύθερες ρίζες και κατά συνέπεια ο καρκίνος, όπως ήδη έχει αναφερθεί παραπάνω.

2.4.3. Σουκραλόζη

Το Splenda, γνωστό με τη γενική ονομασία σουκραλόζη, είναι ένα μη θρεπτικό γλυκαντικό που είναι 600 φορές πιο γλυκό από την επιτραπέζια ζάχαρη (Fayer, 2019). Εγκρίθηκε για πρώτη φορά το 1998 ως υποκατάστατο ζάχαρης επιτραπέζιου τύπου και το 1999 εγκρίθηκε ως γλυκαντικό γενικής χρήσης. Σήμερα, το Splenda εκτιμάται ότι είναι παρόν σε τουλάχιστον 4.500 διαφορετικά προϊόντα, που διατίθενται σε πάνω από 80 χώρες.

Η σουκραλόζη παρασκευάζεται από την κανονική λευκή ζάχαρη. Γενικά, αλληλεπιδρά με τα νευρικά κύτταρα, τους χημειοϋποδοχείς, στον πεπτικό σωλήνα και δίνουν στον εγκέφαλο την αίσθηση της γλυκιάς γεύσης.

Όμως, η σουκραλόζη επειδή μειώνει τον αριθμό των «καλών» βακτηρίων στο έντερο έχει βρεθεί ότι δημιουργεί μερικές επιπτώσεις στην πεπτική οδό. Η ύπαρξη αρκετών καλών βακτηρίων στο έντερο είναι εξίσου σημαντική ή πιο σημαντική από το να υπάρχουν «κακά» βακτήρια στο έντερο. Κατά συνέπεια οι κατηγορία της σουκραλόζης για εμφάνιση καρκίνου του παγκρέατος, στηρίζεται στο γεγονός ότι οι φλεγμονώδεις ασθένειες του εντέρου αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου. Η φλεγμονώδης νόσος του εντέρου (IBD) περιλαμβάνει καταστάσεις όπως η νόσος του Crohn και η ελκώδης κολίτιδα.

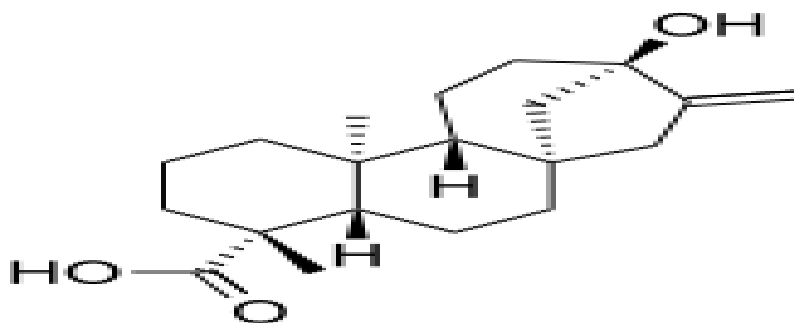
Επί του παρόντος, υπάρχουν ενδείξεις ότι η σουκραλόζη που χρησιμοποιείται σε κανονικές ποσότητες συμβάλλει στον κίνδυνο καρκίνου. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, το 2016, το ίδιο εργαστήριο που διενήργησε τις μελέτες ασπαρτάμης που αναφέρθηκαν παραπάνω ανέφερε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης όγκων κυττάρων αίματος σε αρσενικούς ποντικούς που έλαβαν υψηλές δόσεις σουκραλόζης (Soffritti et al., 2016). Και παρ'όλα αυτά η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων ενέκρινε τη χρήση της σουκραλόζης για χρήση στην καταναλωτική αγορά χωρίς περιορισμούς, αφού, όπως αναφέρει η δική της έρευνα, όχι μόνο δεν αξιολογήθηκε η ύπαρξη δυνατότητας καρκινογένεσης ή γονιδιοτοξικότητας, ακόμη και σε υψηλές δόσεις, αλλά την χαρακτήρισε και «ασφαλές» τεχνητό γλυκαντικό.

Προκειμένου να ενημερωθεί εν συντομία το αναγνωστικό κοινό, αξίζει να σημειωθεί ότι οι Οργανισμοί χαρακτήρισαν τα τεχνητά γλυκαντικά ως «ασφαλή», ενώ έρευνες εδείξαν αντιθετα αποτελέσματα. Και το πιο σημαντικό όλων είναι ότι για την «ασφάλεια» των καταναλωτών, οι Οργανισμοί αυτοί προειδοποιούν ότι επιτρέπεται συγκεκριμένη κατανάλωση τεχνητών γλυκαντικών, αλλά αυτή η κατανάλωση δεν έχει γίνει γνωστή.

2.4.4. Στέβια

Τα φυσικά γλυκαντικά είναι ουσίες με χαμηλές ή χωρίς καθόλου θερμίδες που χρησιμοποιούνται αντί της ζάχαρης για να γλυκάνουν τα τρόφιμα και τα ποτά. Ένα από τα πιο γνωστά γλυκαντικά είναι και η στέβια, που φαίνεται να είναι η νέα υγιεινή εναλλακτική

λύση στη ζάχαρη. Το φυτό στέβια είναι μέλος της οικογένειας της μαργαρίτας και της αμβροσίας, γνωστή και ως γλυκόριζα.



Εικόνα 2-4 Χημική Δομή Στέβιας

(Πηγή: www.wikipedia.org/wiki/Stevia_rebaudiana)

Η στέβια έρχεται σε αντίθεση με άλλα υποκατάστατα ζάχαρης, επειδή προέρχεται από φυτό και όχι από συνθετικά τεχνητά συστατικά. Σήμερα, το φυτό στέβια καλλιεργείται ευρέως για τα γλυκά του φύλλα, τα οποία χρησιμοποιούνται για να παράγουν πολλά εμπορικά διαθέσιμα, μη θερμιδικά, τεχνητά γλυκαντικά. Η στέβια είναι επίσης μια καλή πηγή άλλων θρεπτικών ουσιών όπως οι πολυφαινόλες, τα καροτενοειδή, οι ενώσεις χλωροφύλλης και τα αμινοξέα, καθιστώντας τα εκχυλίσματα ολικών φυτών την καλύτερη επιλογή μιας ισορροπημένης διατροφής.

Στο εμπόριο διατίθεται σε 3 μορφές:

- τη στέβια πράσινου φύλλου (τα πράσινα φύλλα, χρησιμοποιούνται και ως φυσικό γλυκαντικό, αλλά και ως θεραπευτική αγωγή, αφού αποξηραθούν και αλεσθούν)
- το εκχύλισμα της στέβια
- τα μίγματα

Η γλυκύτητά της, φτάνει 10-15 φορές περισσότερο από ότι η λευκή ζάχαρη.

Πέρα από την αξία της ως γλυκαντικό, η στέβια δρα κατά πολλαπλών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου, του διαβήτη, της υψηλής αρτηριακής πίεσης, της φλεγμονής, της παχυσαρκίας και ακόμη και της φθοράς των δοντιών (Momtazi-Borojeni et

al., 2017). Όσον αφορά την εμφάνιση του καρκίνου, η ζάχαρη μπορεί να συμβάλει τόσο στην ανάπτυξη όσο και στην εξέλιξή του (Bollinger, 2015). Από την άλλη πλευρά, διάφορα εκχυλίσματα και ενώσεις στέβια έχουν αποδειχθεί ότι εμποδίζουν την αντιγραφή του DNA σε καλλιεργημένα ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα, γεγονός που υποδηλώνει ότι μπορεί να προστατεύσει από τον καρκίνο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί μια εργαστηριακή μελέτη το 2018, η οποία έδειξε ότι η στεβιόλη είναι εξίσου αποτελεσματική έναντι έξι διαφορετικών τύπων καρκινικών κυττάρων του ανθρώπινου στομάχου (J. Chen et al., 2018). Επίσης, μια πιο παλιά μελέτη του 2014 έδειξε ότι όταν προστεθεί η στέβια σε φυσικά μίγματα, τότε μπορεί να καταπολεμήσει τον καρκίνο του παχέος εντέρου (Komes et al., 2014).

2.4.5. Φρουκτόζη

Η κατανάλωση φρουκτόζης αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Πιο αναλυτικά, η φρουκτόζη εμφανίζεται κυρίως με τη μορφή σιροπιού καλαμποκιού και αραβοσίτου, τα οποία είναι τα πιο συνηθισμένα πρόσθετα σάκχαρα σε επεξεργασμένα τρόφιμα, αναψυκτικά και άλλα γλυκά ποτά (Laguna et al., 2014). Η επίδραση της υπερβολικής κατανάλωσης φρουκτόζης στην ανθρώπινη υγεία αρχίζει να γίνεται κατανοητή. Έχει επιβεβαιωθεί ότι η κατανάλωσή της σχετίζεται με αρκετές επιπλοκές που σχετίζονται με τη λιπογένεση, την αντίσταση στην ινσουλίνη, τη φλεγμονή και την παραγωγή αντιδραστικών ειδών οξυγόνου. Η φρουκτόζη μπορεί επίσης να προκαλέσει μια αλλαγή στη διαπερατότητα του εντέρου και να προάγει την απελευθέρωση φλεγμονωδών παραγόντων στο ήπαρ, η οποία έχει πιθανές επιπτώσεις στην αύξηση της ηπατικής φλεγμονής. Τέλος, έχει συσχετιστεί με καρκίνο του παχέος εντέρου, του παγκρέατος και του ήπατος (Charrez et al., 2015). Μέχρι σήμερα, έχουν εξεταστεί διάφορα επιδημιολογικά και πειραματικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι η αυξημένη κατανάλωση φρουκτόζης σχετίζεται θετικά με τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου. Τα επιδημιολογικά στοιχεία που συνδέουν τη διατροφική ζάχαρη και συγκεκριμένα την κατανάλωση φρουκτόζης με τον καρκίνο είναι αποτελέσματα που προκύπτουν από μεγάλες προοπτικές μελέτες, στις οποίες παρατήρησαν ότι η ελεύθερη κατανάλωση φρουκτόζης αύξησε σημαντικά τον κίνδυνο για καρκίνο του παγκρέατος, μια παρατήρηση που επιβεβαιώθηκε αργότερα από μια πρόσφατη μετα-ανάλυση. Οι Tasevska et al., (2012) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η προστιθέμενη φρουκτόζη στη διατροφή συσχετίστηκε με

αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του λεπτού εντέρου. Τα πιο πρόσφατα και αξιοσημείωτα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση ζάχαρης σε σχέση με τον κίνδυνο καρκίνου προέρχονται από την ευρωπαϊκή έρευνα για τον καρκίνο και τη διατροφή που περιλαμβάνει περισσότερα από 477.000 άτομα. Σε αυτή τη μελέτη διαπιστώθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της αύξησης της συνολικής πρόσληψης ζάχαρης και τον κίνδυνο για καρκίνο του ήπατος (Laguna et al., 2014). Συνολικά, τα στοιχεία υποδεικνύουν ότι η διαρκής κατανάλωση φρουκτόζης θα πρέπει να περιοριστεί καθώς είναι επιβλαβής για τη μακροπρόθεσμη υγεία του ανθρώπου.

2.4.6. Λοιπά τεχνητά γλυκαντικά

Άλλα τεχνητά γλυκαντικά είναι το κάλιο ακεσουλφάμης, η νεοτάμη, η προστάμη, η σουβιτόλη και η ξυλιτόλη και επιτρέπεται επί του παρόντος η χρήση τους σε τρόφιμα

Το ακεσουλφαμικό κάλιο εγκρίθηκε από την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων το 1988, για χρήση σε συγκεκριμένες κατηγορίες τροφίμων και ποτών ως γλυκαντικό γενικής χρήσης, εκτός όμως από τη χρήση του στο κρέας και τα πουλερικά. Την ίδια εξαίρεση είχαν και η νεοτάμη με τη σπροστάμη, οι οποίες εγκρίθηκαν ως γλυκαντικά γενικής χρήσης το 2002 και 2014 αντίστοιχα.

Πριν από την έγκριση των προαναφερθέντων γλυκαντικών, η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων εξέτασε πολυάριθμες μελέτες ασφάλειας που διεξήχθησαν σε κάθε γλυκαντική ουσία, συμπεριλαμβανομένων μελετών για την εκτίμηση του κινδύνου για καρκίνο. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών δεν έδειξαν καμία ένδειξη ότι αυτά τα γλυκαντικά προκαλούν καρκίνο ή αποτελούν άλλη απειλή για την ανθρώπινη υγεία (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d).

2.5. Τρόποι Μαγειρέματος

Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες μαγειρέματος προκαλούν χημικές αντιδράσεις ανάμεσα στα αμινοξέα, τις κρεατίνες και τα σάκχαρα. Οι αντιδράσεις μπορεί να προκαλέσουν επικίνδυνες ενώσεις οι οποίες με τη σειρά τους είναι δυνατόν να δημιουργήσουν

καρκινογόνες και μεταλλαξιογόνες ουσίες. Αυτές οι ουσίες μπορούν να βλάψουν το DNA του ανθρώπινου οργανισμού (Sutandyo, 2010). Αντιθέτως, το σωστό μαγείρεμα των τροφίμων έχει οφέλη, όπως ότι μπορεί τα τρόφιμα να είναι ασφαλέστερα ως προς την κατανάλωσή τους, να συγκεντρώνουν όλες τις γεύσεις και τα αυθεντικά αρώματά τους, καθώς και να μαλακώνουν πιο εύκολα. Επιπλέον, μπορεί να μειωθεί η αλλοίωση και να αυξηθεί παράλληλα, η ποσότητα ενέργειας που μπορεί να πάρει το σώμα μας από τα τρόφιμα. Τέλος, με το σωστό τρόπο μαγειρέματος, μπορούν να διασπαστούν τα πρωτεϊνικά μόρια ή και να διαλυθούν τα μόρια του αμύλου, ώστε να γίνουν πιο εύπεπτα.

Συνεπώς, η θερμότητα και τα μόρια των τροφίμων μπορούν να δημιουργήσουν πολλά προϊόντα στη διαδικασία χημικής μετατροπής γνωστή ως μαγείρεμα. Κάποια από τα τελικά προϊόντα είναι οι ετεροκυκλικές αμίνες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, τα προηγμένα τελικά προϊόντα γλυκοποίησης και το ακρυλαμίδιο, τα οποία απαιτούν περαιτέρω ανάλυση.

2.5.1. HCA και PAH

Οι ετεροκυκλικές αμίνες (HCAs) παράγονται όταν οι κρεατίνες και τα αμινοξέα αντιδρούν με τη θερμότητα, στα κρέατα (Carere, 2006). Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) περιλαμβάνουν πάνω από 100 διαφορετικές ενώσεις που σχηματίζονται από την ατελή καύση οργανικής ύλης, όπως είναι το πετρέλαιο, το αέριο, ο άνθρακας, σε θερμοκρασίες άνω των 392 βαθμών F (200 C°).

Τα ωμά τρόφιμα δεν φαίνεται να περιέχουν HCAs και PAHs. Πράγματι, περισσότερο από το 90% της έκθεσης των ανθρώπων σε HCA και PAH προέρχεται από τα μαγειρεμένα τρόφιμα, και κυρίως από τα κρέατα και τα ψάρια που μαγειρεύονται στη σχάρα και τα κάρβουνα (Cross et al., 2010). Επιπλέον, τα έτοιμα για κατανάλωση δημητριακά, οι επεξεργασμένοι υδατάνθρακες, τα λίπη, τα έλαια και ο καπνός περιέχουν υψηλές ποσότητες PAH (Cheng et al., 2006). Για το σχηματισμό τους λοιπόν, επηρεάζονται από τη θερμοκρασία και τη διάρκεια μαγειρέματος, τον τύπο καυσίμου που χρησιμοποιείται στη θέρμανση, την απόσταση του τροφίμου από την πηγή θερμότητας και τη γενικότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά του φαγητού.

Από την άλλη πλευρά, οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες στα λαχανικά και στα φρούτα εμφανίζονται κυρίως λόγω της περιβαλλοντικής μόλυνσης του αέρα και του εδάφους. Ωστόσο, οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη δημιουργία του HCA είναι το είδος του φαγητού, σε συνδυασμό με τον τρόπο, τη διάρκεια και τη θερμοκρασία μαγειρέματός του, με τον τελευταίο παράγοντα να είναι ο σημαντικότερος. Εν ολίγοις, η θερμοκρασία και το μαγείρεμα μακράς διάρκειας παράγουν περισσότερες HCA και PAH (Zheng & Lee, 2009). Οι μέθοδοι άμεσης θέρμανσης, όπως το τηγάνισμα και το ψήσιμο στη σχάρα, παράγουν περισσότερες ενώσεις (Santarelli et al., 2008).

Τα HCA βρίσκονται στον επίσημο κατάλογο των παραγόντων που προκαλούν καρκίνο, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο. Από τη δεκαετία του 1970, τα HCA κρίθηκαν ως γονοδιοτοξικά, πράγμα που σημαίνει ότι επιδρούν σε επίπεδο DNA προκαλώντας μεταλλάξεις, διαγραφές και παρεμβολές (Parzefall, 2008). Μέχρι σήμερα, έχουν εντοπιστεί αρκετές ενώσεις HCA και PAH που μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, ιδιαιτέρως σε τρόφιμα που περιέχουν σίδηρο και νιτρικά, όπως τα καπνιστά, τα ψητά και τα επεξεργασμένα κρέατα (Karpiszewska, 2006). Η λύση, για την αποφυγή δημιουργίας τοξικών ενώσεων είναι ο σωστός τρόπος μαγειρέματος. Οι βραδύτεροι τρόποι, με έμμεσες θερμικές μεθόδους, στον ατμό ή στο φούρνο ενδείκνυνται.

2.5.2. Προηγμένα προϊόντα τελικής γλυκοποίησης (AGE)

Όταν τα σάκχαρα και οι πρωτεΐνες στην τροφή αντιδρούν με τη θερμότητα, αυξάνουν από τη μία πλευρά τη γλυκύτητά τους, ενώ παράλληλα, μειώνουν τη θρεπτική τους αξία, δημιουργώντας τελικά τοξικά ή και καρκινογόνα, προϊόντα προηγμένης γλυκοζυλίωσης (AGEs), επίσης γνωστά ως γλυκοτοξίνες (Vlassara et al., 2009). Ουσιαστικά κάθε τρόφιμο που εκτίθεται σε υπερβολική θερμότητα μπορεί να καεί, δημιουργώντας AGE, τα οποία προστίθενται στον ανθρώπινο οργανισμό με τη γήρανση και το υψηλό σάκχαρο στο αίμα. Η υψηλή θερμοκρασία σε άβραστα τρόφιμα μπορεί να αυξήσει το περιεχόμενο AGE του τροφίμου κατά δέκα 10 έως 100 φορές. Συνεπώς, μπορούν να παραχθούν κατά τη διάρκεια διαφόρων τρόπων μαγειρέματος, είτε κατά την παστερίωση, τη ζήρανση, το κάπνισμα, του τηγάνισμα και το ψήσιμο (Yamagishi et al., 2007).

Πίνακας 2-1 Περιεκτικότητα AGE σε τρόφιμα

Τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε AGE	Τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε AGE
Κρέας	Μη επεξεργασμένοι κόκκοι
Βούτυρο	Λαχανικά
Κρέμα τυριού	Ψωμί
Μαργαρίνη	Γάλα/γιαούρτι
Μαγιονέζα	Φρούτα
Επεξεργασμένοι ξηροί καρποί	

(Πηγή: Goldberg et al., 2004)

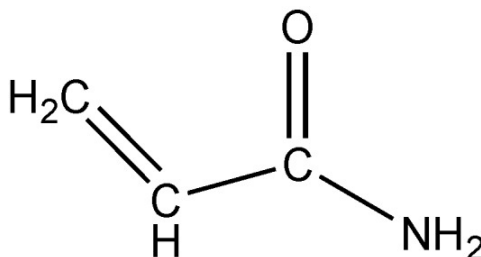
Η μεγαλύτερη ανησυχία για την κατανάλωση προϊόντων υψηλής περιεκτικότητας AGE, είναι διότι έχουν αποδειχθεί ότι επηρεάζουν αρνητικά την πλειονότητα των κυττάρων, των ιστών και των οργάνων. Αντιθέτως, όσο λιγότερα AGE κυκλοφορούν στο σύστημα, σημαίνουν χαμηλότερο κίνδυνο ασθενειών. Τα AGE μπορεί να προκαλέσουν διάφορα είδη φλεγμονών, αθηροσκλήρωση, νεφρική βλάβη, νευροεκφυλιστική ασθένεια, μεταστάσεις καρκίνου, αντίσταση στην ινσουλίνη και γενικότερες μεταβολές στους κυτταρικούς υποδοχείς. Συνεπώς, η σωστή αντιμετώπιση για την πρόληψη όσο το δυνατόν λιγότερων AGE στον ανθρώπινο οργανισμό, είναι ο σωστός τρόπος μαγειρέματός τους. Με άλλα λόγια, τα τρόφιμα πρέπει να μαγειρεύονται σε χαμηλότερη θερμοκρασία, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται τα επεξεργασμένα τρόφιμα, να χρησιμοποιείται κάτι υγρό στο μαγείρεμα, όπως για παράδειγμα, οξέα από χυμό λεμονιού ή ξύδι σε μαρινάδες (Xanthis et al., 2007).

2.5.3. Ακρυλαμίδιο

Τα τρόφιμα πρέπει να παράγουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για τον οργανισμό προκειμένου να λειτουργεί σωστά. Βιολογικά, οι ανόργανες ενώσεις που υπάρχουν στα τρόφιμα χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό ως ενεργητικές, ρυθμιστικές ή / και δομικές ουσίες. Εντούτοις, όμως τα τρόφιμα που καταναλώνονται από τους ανθρώπους είναι συχνά μια πηγή επιβλαβών ουσιών (Mottram et al., 2002). Το ακρυλαμίδιο είναι μια εξαιρετικά

δραστική οργανική ένωση ικανή να πολυμεριστεί και να σχηματίσει πολυακρυλαμίδιο, το οποίο χρησιμοποιείται συνήθως σε διάφορες βιομηχανίες. Μπορεί να απορροφηθεί στον ανθρώπινο οργανισμό, από τη λοσιόν σώματος, τα σαμπουάν, τον καπνό των τσιγάρων και φυσικά από το ανθρώπινο μητρικό γάλα. Η εισπνοή ακρυλαμιδίου σχετίζεται κυρίως με την επαγγελματική έκθεση. Πρώιμη έρευνα έδειξε ότι το ακρυλαμίδιο μπορεί να είναι γονιδιοτοξικό, καρκινογόνο, νευροτοξικό και να δημιουργεί προβλήματα αναπαραγωγής, για αυτό και ταξινομείται στα «δυσνητικώς καρκινογόνα» προϊόντα. Ο περιορισμός πρόσληψής του, συνίσταται ακόμα και αν η λήψη του είναι αρκετά περιορισμένη. Μία από τις κύριες πηγές ακρυλαμιδίου είναι η διατροφή.

Το ακρυλαμίδιο είναι ένα ακόμη από τα τοξικά τελικά προϊόντα της αντίδρασης Maillard, δηλαδή της αντίδρασης μεταξύ αμινοξέων και αναγωγικών σακχάρων που ροδίζει και νοστιμίζει το φαγητό, κατά τις υψηλές θερμοκρασίες μαγειρέματος που υπόκεινται τα τρόφιμα (Gargas et al., 2009). Το ακρυλαμίδιο, όπως και τα AGE που αναλύθηκαν παραπάνω, εξαρτώνται από τη θερμοκρασία και τη διάρκεια μαγειρέματος. Το ακρυλαμίδιο σχηματίζεται κατά το τηγάνισμα και το βαθύ τηγάνισμα τροφίμων που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες και αμινοξέα, ειδικότερα του αμινοξέος ασπαραγίνη. (Friedman, 2003). Το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας δείχνει την παρουσία της ασπαραγίνης ως σημαντικό παράγοντα που συμβάλλει στον σχηματισμό ακρυλαμιδίου (Zhang, Ren, & Zhang, 2009. Taeymans et al., 2004). Η αντίδραση μεταξύ γλυκόζης (αναγωγική ζάχαρη) και ασπαραγίνης δίνει ένα προϊόν υπεύθυνο για την γεύση και χρώμα του τροφίμου. Αυτή η αντίδραση είναι γνωστή ως Maillard και έχει υψηλότερο ρυθμό στη θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 120°C (Friedman, 2003. Tareke, Rydberg, Karlsson, Eriksson, & Törnqvist, 2002). Η συγκέντρωση ακρυλαμιδίου αυξάνεται σημαντικά κατά τη διάρκεια του τηγανίσματος και του ψησίματος. Το 1994, ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) ταξινόμησε το ακρυλαμίδιο ως δυνητικά καρκινογόνος ουσία για τον άνθρωπο (Semla et al., 2017). Το 2001, η Επιστημονική Επιτροπή για την Τοξικότητα, επιβεβαιώνει την γονιδιοτοξική και καρκινογόνο δράση του ακρυλαμιδίου (Keramat, LeBail, Prost, & Jafari, 2011. Carere, 2006).



Εικόνα 2-5 Χημική Δομή Ακρυλαμιδίου

(Πηγή: Y.-H. Chen et al., 2012)

Δεδομένου των τοξικών επιπτώσεών της στον άνθρωπο και τα ζώα, τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για την έρευνα που αφιερώνεται στο ακρυλαμίδιο. Έρευνα από τους Tareke, Rydberg, Karlsson, Eriksson, & Törnqvist, (2002), έδειξε ότι η επεξεργασία των τροφίμων επιδρά στον σχηματισμό ακρυλαμιδίου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση ακρυλαμιδίου στα τρόφιμα είναι:

- η θερμοκρασία
- ο χρόνος έκθεσης σε υψηλή θερμοκρασία
- η περιεκτικότητά τους σε αμινοξέα
- το είδος του αμινοξέος και
- η περιεκτικότητα του τροφίμου σε υδατάνθρακες (Becalski, Lau, Lewis, & Seaman, 2003. Konings et al., 2003).

Σύμφωνα, με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, το επίπεδο του ακρυλαμιδίου στα τρόφιμα κυμαίνεται από 30 µg/kg έως 4700 µg/kg, ανάλογα με το προϊόν. Εμφανίζεται στα τρόφιμα που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων σε υψηλή θερμοκρασία (Mottram et al., 2002). Υψηλές συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου μπορούν να βρεθούν σε τρόφιμα όπως είναι τα τσιπς πατάτας, οι τηγανητές πατάτες, τα δημητριακά καλαμποκιού ή το ψωμί. Έτσι, το ακρυλαμίδιο υπάρχει στην καθημερινή διατροφή των περισσότερων ανθρώπων. Δυστυχώς, μερικά από αυτά τα προϊόντα που περιέχουν ακρυλαμίδιο είναι ιδιαίτερος ελκυστικά για τα παιδιά και τους νέους (Carere, 2006).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται σε επιλεγμένα τρόφιμα οι συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου που περιέχουν καθώς και οι μέθοδοι μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

Πίνακας 2-2 Συγκεντρώσεις Ακρυλαμιδίου σε επιλεγμένα τρόφιμα

Author	Number of food samples	Analysis of acrylamide in food	Acrylamide content	Products with the highest acrylamide content	Highest mean acrylamide content (µg/kg)
Claeys <i>et al.</i> 2010	1725	LC-MS	34-2814 µg/kg (mean)	Coffee substitute	2814±1045
				Instant coffee	694±81
				Potato crisps	525±477
				Gingerbread	431±455
Sirot <i>et al.</i> 2012	192	LC-MS	2-954 µg/kg (range)	Potato chips	954±240
				French fries	724±358
				Cocktail biscuits (salted)	697±430
				Chocolate biscuits	139±100
Konings <i>et al.</i> 2003	341	LC-MS-MS	<30-3100 µg/kg (range)	Potato crisps	1249±656
				Cocktail snacks	1060±950
				Gingerbread	890±393
				Chips (deep-fried)	351±297
Mojska and Gielecińska 2012	111	GCQ-MS/MS	2-516 µg/kg (range)	Follow-on formula	73±78
		LC-MS/MS		Infant biscuits	219 ±139

LC-MS – liquid chromatography-mass spectrometry, LC-MS-MS – liquid chromatography tandem mass spectrometry, GCQ-MS/MS – gas chromatography with tandem mass spectrometry, LC-MS/MS – liquid chromatography with tandem mass spectrometry.

(Πηγή: Semla *et al.*, 2017)

Συμπερασματικά, στον παραπάνω πίνακα παρατηρώντας τις συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου διαπιστώνεται μία αξιοσημείωτη διακύμανση στις τιμές στιγμιαίου καφέ και χωρίς καφεΐνη καφέ έχοντας την μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ακρυλαμίδιο. Έπειτα, ακολουθούν τα τσίπς πατάτες και οι τηγανιτές πατάτες και στην συνέχεια τα προϊόντα δημητριακών και το ψώμι.

Απορρόφηση & Μεταβολισμός του Ακρυλαμιδίου

Υπάρχουν τρεις τρόποι με τους οποίους εισέρχεται το ακρυλαμίδιο στον ανθρώπινο οργανισμό: (1) το πεπτικό σύστημα, (2) το αναπνευστικό σύστημα (π.χ. καπνός τσιγάρου) και (3) απορρόφηση δια μέσω του δέρματος (π.χ. καλλυντικά) (Carege, 2006). Ανεξάρτητα από την οδό που εισέρχεται στον οργανισμό, το ακρυλαμίδιο εμφανίζεται γρήγορα στο πλάσμα του αίματος σε διάστημα 60-90 λεπτών σε αρουραίους. Το ακρυλαμίδιο που προσλαμβάνεται με τη λήψη τροφής σε πρώτη φάση μεταβολίζεται στο ήπαρ από το κυτόχρωμα P450. Ο βιομετασχηματισμός ακρυλαμιδίου οδηγεί στον σχηματισμό της τοξικής γλυκιδαμίδης (GA). Ο μετασχηματισμός του ακρυλαμιδίου οδηγεί στη διαταραχή της οξειδοαναγωγικής ισορροπίας. Πολλές έρευνες απέδειξαν ότι το ακρυλαμίδιο και η γλυκιδαμίδη (GA) παρουσιάζουν νευροτοξικές, γενιδιοτοξικές και καρκινογόνες ιδιότητες. Ως αποτέλεσμα τα παράγωγα του ακρυλαμιδίου χάνουν τις τοξικές τους ιδιότητες και έτσι απομακρύνονται ευκολότερα από τον οργανισμό. Ωστόσο όμως, μόνο για το 50% της προσλαμβανόμενης ημερήσιας δόσης του ακρυλαμιδίου αποκαθίσταται από τον οργανισμό,

κυρίως απ' τα ούρα. Ο χρόνος ημιζωής του ακρυλαμιδίου στον ανθρώπινο οργανισμό είναι 2-7 ώρες, γεγονός που υποδηλώνει πόσο αργά αυτή η ουσία να απομακρυνθεί από το ανθρώπινο σώμα (Semla et al., 2017).

Μεταβολισμός του Ακρυλαμιδίου και Κάπνισμα

Όπως προαναφέρθηκε, το γλυκιδαμίδιο προκύπτει κατά τον μεταβολισμό του ακρυλαμιδίου. Ωστόσο, επειδή το γλυκιδαμίδιο έχει υψηλότερη ικανότητα καρκινογένεσης από ότι το ίδιο το ακρυλαμίδιο, το προϊόν προσθήκης γλυκιδαμιδίου μπορεί να αντικατοπτρίζει καλύτερα τη γονιδοτοξικότητα σε σχέση με τα προϊόντα προσθήκης ακρυλαμιδίου. Προκειμένου να αποκτηθεί περισσότερη γνώση σχετικά με τον ανθρώπινο μεταβολισμό του ακρυλαμιδίου, διερευνήθηκε μια μικρή ομάδα ατόμων ως προς τις συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου και γλυκιδαμίδης. Η ομάδα μελέτης διαχωρίστηκε σε μη καπνιστές και καπνιστές. Οι μέσες τιμές για τα προϊόντα προσθήκης ακρυλαμιδίου και γλυκιδαμιδίου σε μη-καπνιστές ήταν 19 pmol/g σφαιρίνης και 17 pmol/g σφαιρίνης. Εν αντιθέσει για τους καπνιστές, τα επίπεδα προϊόντος προσθήκης ακρυλαμιδίου ήταν 80 pmol/g σφαιρίνης και αυτά της προσθήκης προϊόντων γλυκιδαμίδης ήταν 53 pmol/g σφαιρίνης. Ο μεταβολισμός της γλυκιδαμίδης αποδείχθηκε σημαντικά πιο αποτελεσματικός στους μη καπνιστές από ό,τι στους πολύ υψηλότερα εκτεθειμένους καπνιστές (Schettgen et al., 2004). Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα μελέτη είναι ότι στους μη καπνιστές οι συγκεντρώσεις ακρυλαμιδίου και γλυκιδαμίδης αποβάλλονται πιο εύκολα σε σχέση με τους καπνιστές. Επίσης, και οι συγκεντρώσεις φαίνονται να είναι πολύ μεγαλύτερες. Οι υψηλές τιμές αυτές οφείλονται στο γεγονός ότι το ακρυλαμίδιο εμφανίζεται και στον καπνό. Η συνολική συγκέντρωση ακρυλαμιδίου στον καπνό από ένα τσιγάρο είναι περίπου 1 μg ή και μεγαλύτερη και η πρόσληψη ακρυλαμιδίου εξαρτάται από τον αριθμό των τσιγάρων ανά ημέρα και / ή τον τύπο καπνού. Επομένως, είναι αναμενόμενες αρκετές φορές οι υψηλότερες τιμές έκθεσης ακρυλαμιδίου σε καπνιστές σε σχέση με τους μη καπνιστές (Semla et al., 2017).

Καρκίνος των Ωοθηκών

Ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες έχουν παρατηρήσει μια θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης διαιτητικού ακρυλαμιδίου και του κινδύνου για καρκίνο των ωοθηκών. Για πρώτη φορά, στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η γονιδιακή ανάλυση του ακρυλαμιδίου ως προς τις αλληλεπιδράσεις του, σε σχέση με τον κίνδυνο για καρκίνο των ωοθηκών. Σε αυτή την Ολλανδική μελέτη για τη διατροφή και τον καρκίνο, παρακολούθησαν 62.573 γυναίκες ηλικίας 55-69 ετών. Η Διαιτητική διατροφική πρόσληψη ακρυλαμιδίου (20,3 χρόνια παρακολούθησης) αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Επιπλέον, επιλέχθηκαν μεμονωμένοι πολυμορφισμοί (SNPs) σε γονίδια που εμπλέκονται στον μεταβολισμό ακρυλαμιδίου καθώς και γονίδια που εμπλέκονται σε πιθανούς μηχανισμούς καρκινογένεσης που προήλθαν από ακρυλαμίδιο. Ωστόσο, υπήρξαν αρκετά στατιστικά σημαντικής αλληλεπίδρασης μεταξύ της πρόσληψης ακρυλαμιδίου για μεμονωμένους πολυμορφισμούς γονιδίων. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι το ακρυλαμίδιο μπορεί να προκαλέσει καρκίνο των ωοθηκών μέσω επιδράσεων που προκαλούνται στις ορμόνες φύλου (Hogervorst et al., 2017).



2.5.4. Απελευθέρωση ατμών κατά το μαγείρεμα

Οι μελέτες, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έχουν ήδη δείξει ότι η θέρμανση του κρέατος σε υψηλές θερμοκρασίες έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό ενώσεων ικανών να προκαλέσουν καρκίνο στον άνθρωπο. Την ίδια στιγμή, επιστήμονες ενδιαφέρθηκαν να διερευνήσουν τη συσχέτιση μεταξύ έκθεσης του ανθρώπου, και ιδιαίτερα των επαγγελματιών, σε ατμούς μαγειρέματος. Για παράδειγμα, οι γυναίκες της Ταϊβάν εμφανίζουν υψηλό ποσοστό καρκίνου του πνεύμονα, παρόλο που μόνο το 10% αυτών καπνίζουν. Σε αυτή τη μελέτη, οι γυναίκες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την έρευνα, παραδέχτηκαν ότι κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος, περίμεναν έως ότου το λάδι να είναι πολύ ζεστό πριν μαγειρέψουν. Συνεπώς, αύξησαν τον κίνδυνο εμφάνισης του καρκίνου, σε σύγκριση με εκείνες που μαγείρευαν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (Ko et al., 1997).

Εικόνα 2-6 Ακρυλαμίδιο

(Πηγή: <https://www.eufic.org/en/food-safety/article/acrylamide-infographic-how-to-reduce-acrylamide-formation-at-home>)

Οι αναθυμιάσεις λαδιού μαγειρέματος περιέχει πάνω από διακόσια 200 είδη επιβλαβών αερίων. Η έκθεση στους καπνούς του μαγειρικού ελαίου σχετίζεται με υψηλό ποσοστό θνησιμότητας του καρκίνου του πνεύμονα μεταξύ των Κινέζων γυναικών (X. Liu et al., 2014). Οι αναθυμιάσεις των μαγειρικών ελαίων αποτελούνται κυρίως από δύο τύπους χημικών ενώσεων, συμπεριλαμβανομένων των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων και των αλδευδών (Chiang et al., 1999). Η έκθεση σε αυτές τις χημικές ενώσεις, έχει αποδειχθεί ότι επιδεινώνει την γονιδοτοξικότητα των καπνών του μαγειρικού ελαίου και προωθεί τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων (Chang et al., 2005).

Τα τελευταία χρόνια, παρόλο που διεξάγεται ένας μεγάλος αριθμός μελετών σχετικά με τη νοσολογία του καρκίνου του πνεύμονα, τα αποτελέσματα είναι αβέβια. Το κάπνισμα τσιγάρων θεωρείται παράγοντας πρόσκρουσης του καρκίνου του πνεύμονα, αλλά τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά του καρκίνου του πνεύμονα σε γυναίκες που καπνίζουν σπάνια ή καθόλου παραμένουν περίπλοκες (Pesch et al., 2012). Οι γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες, ιδιαίτερα η επαγγελματική έκθεση στους ατμούς από μαγειρικά έλαια, μπορεί επίσης να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του πνεύμονα. Τα επίπεδα εσωτερικών σωματιδίων και τα διάφορα δηλητηριώδη αέρια επιταχύνουν την συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα μεταξύ των καπνιστών καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους στην Ταϊγιουάν της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας (Mu et al., 2013). Οι Yin et al., (2014) διαπίστωσαν ότι η έκθεση στον καπνό συνδέεται με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα, ακόμα και σε γυναίκες μη καπνίστρες.

Γενικότερα, ανεξάρτητα από το στυλ φαγητού που ακολουθεί κάθε άνθρωπος, το εξαιρετικά επεξεργασμένο ή θερμαινόμενο φαγητό τείνει να είναι το πιο επικίνδυνο, συμπεριλαμβανομένων των τσιπς, της πατάτας, των δημητριακών πρωινού, των κρεάτων σάρας και του γρήγορου φαγητού. Επίσης, κατά την προετοιμασία των φαγητών, πρέπει να αποφεύγεται το ψήσιμο ή το τηγάνισμα, και η κατανάλωση να γίνεται από τρόφιμα, είτε ωμά, είτε βρασμένα, είτε μαγειρεμένα στον ατμό (Felton & Knize, 2006).

2.5.5. Φούρνος μικροκυμάτων

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, μία ακόμη φαινομενικά ακίνδυνη καθημερινή συσκευή είναι ο φούρνος μικροκυμάτων. Πιο αναλυτικά, όπως και τα κινητά έτσι και οι φούρνοι

μικροκυμάτων, έχουν εισχωρήσει σε όλα σχεδόν τα σπίτια του δυτικού κόσμου. Κατά διαστήματα γίνονται αναφορές στις βλαβερές συνέπειες της χρήσης τους, όμως οι αντίθετες καθησυχαστικές γνώμες «ειδικών», δεν επιτρέπουν στους ανθρώπους να αντιληφθούν το μέγεθος των επιπτώσεων. Η σωστή ονομασία των φούρνων μικροκυμάτων θα έπρεπε να είναι «φούρνοι ακτινοβολιών», αφού στην ουσία εκπέμπουν μικροκυματική ακτινοβολία 2450 MHz στα τρόφιμα. Κάθε φούρνος μικροκυμάτων περιέχει ένα magnetron, ένα σωλήνα δηλαδή, μέσα στον οποίο τα ηλεκτρόνια επηρεάζονται από μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία με τέτοιο τρόπο ώστε να παραχθεί η ακτινοβολία μικροκυμάτων που αλληλεπιδρά με τα μόρια των τροφίμων. Έτσι, η θερμότητα στα τρόφιμα δημιουργείται από την μοριακή τριβή που προκαλεί η εκπεμπόμενη ακτινοβολία, επειδή αναγκάζει τα μόρια των τροφίμων να περιστραφούν με την συχνότητα της, δηλαδή εκατομμύρια φορές ανά δευτερόλεπτο. Επομένως, τα μόρια παραμορφώνονται από την τριβή και αυτή η παραμόρφωση ονομάζεται «δομικός ισομερισμός».

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, οι φούρνοι μικροκυμάτων αποσυνθέτουν και αλλάζουν τη μοριακή δομή των τροφίμων με την ακτινοβολία. Τα μικροκύματα σε βρεφική τροφή, μετέτρεψαν ορισμένα δια-αμινοξέα στα συνθετικά ισομερή τους. Τα συνθετικά ισομερή δεν είναι βιολογικά ενεργά. Περαιτέρω, ένα από τα αμινοξέα, το L-proline, μετατράπηκε στο δ-ισομερές του, το οποίο είναι νευροτοξικό και νεφροτοξικό.

Στο παρελθόν μάλιστα ο φούρνος μικροκυμάτων στάθηκε μοιραίος για τη ζωή μίας ασθενούς στην Οκλαχόμα. Συγκεκριμένα στην ασθενή Norma Levitt κατά την χειρουργική επέμβαση ισχίων στο νοσοκομείο, χρησιμοποιήθηκε αίμα που θερμάνθηκε σε φούρνο μικροκυμάτων, με αποτέλεσμα να τη σκοτώσει μία απλή μετάγγιση αίματος. (Πιστεύεται πως η ακτινοβολία μικροκυμάτων άλλαξε κάτι στο αίμα.) Το 1991 έγινε η δίκη.

Συνεχίζοντας, η κλινική μελέτη του Dr Hans Ulrich Hertel το 1991, σε συνεργασία με τον Dr Bernard H. Blanc του Ελβετικού Ομοσπονδιακού Ιδρύματος Τεχνολογίας και του Πανεπιστημιακού Ιδρύματος Βιοχημείας στη Λοζάννη, ήταν η πρώτη μελέτη σχετικά με την επίδραση της μικροκυματικής ακτινοβολίας στα τρόφιμα και τον καταναλωτή τους. Αυτή έδειξε ότι:

- το μαγείρεμα με μικροκύματα άλλαζε τις θρεπτικές ουσίες στα τρόφιμα
- η κατανάλωση αυτών των τροφίμων προκαλούσε αλλαγές στο αίμα, ικανές να επιφέρουν επιδείνωση στον ανθρώπινο οργανισμό.

- τα φυσικά αμινοξέα των τροφών μετατρέπονται στα ισομερή τους ή μετασχηματίζονται σε τοξικές μορφές.
- μετά από κατανάλωση γάλατος και λαχανικών που θερμάνθηκαν με μικροκύματα μειώθηκαν στο αίμα των ατόμων τα επίπεδα αιμογλοβίνης και τα λεμφοκύτταρα
- αυξήθηκαν τα επίπεδα λευκών αιμοσφαιρίων και χοληστερόλης.

Υπάρχουν επίσης και αθερμικά αποτελέσματα που δεν είναι προς το παρόν μετρήσιμα, αλλά μπορούν επίσης να παραμορφώσουν τις δομές των μορίων και να έχουν ποιοτικές συνέπειες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αποδυνάμωση των μεμβρανών των κυττάρων με μικροκύματα, που χρησιμοποιείται στον τομέα της τεχνολογίας γονιδίων. Τα εξασθετισμένα κύτταρα γίνονται εύκολο θήραμα για τους ιούς, τους μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς. Οι φυσικοί μηχανισμοί επισκευής καταστέλλονται και τα κύτταρα αναγκάζονται να προσαρμοστούν σε μια κατάσταση ενεργειακής έκτακτης ανάγκης (μεταστρέφονται από την αερόβια σε αναερόβια αναπνοή και αντί του ύδατος και του διοξειδίου του άνθρακα, παράγονται τα δηλητήρια των κυττάρων υπεροξειδίου υδρογόνου και μονοξειδίου του άνθρακα). Οι ίδιες βίαιες παραμορφώσεις που εμφανίζονται στους οργανισμούς μας, όταν ερχόμαστε σε επαφή άμεσα στο ραντάρ ή τα μικροκύματα, εμφανίζονται και στα μόρια των τροφίμων που μαγειρεύονται σε έναν φούρνο μικροκυμάτων. Το microwaving οδηγεί στην καταστροφή και την παραμόρφωση των μορίων τροφίμων και δημιουργεί επίσης νέες ενώσεις, τις «ραδιολυτικές ενώσεις».

Άλλο ένα «επιστημονικό σκάνδαλο» αξίζει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο. Συγκεκριμένα, την μελέτη των Dr Hertel και Blanc φρόντισε να φιμώσει FEA, η Ελβετική Ένωση εμπορών ηλεκτρικών συσκευών για οικιακή & βιομηχανική χρήση. Αγωγή που κατέθεσε οδήγησε σε καταδικαστική απόφαση λόγω «παρεμπόδισης του εμπορίου» τον Μάρτιο του 1993 και απαγόρευε την περαιτέρω δημοσίευση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Πέντε χρόνια μετά η απόφαση αντιστράφηκε στο Στρασβούργο. Το ευρωπαϊκό δικαστήριο ανθρωπίνων δικαιωμάτων υποστήριξε πως υπήρξε παραβίαση των δικαιωμάτων Hertel στην απόφαση του 1993 και πως η απαγόρευση δηλώσεων που του ετέθη, σχετικά με την επικινδυνότητα των φούρνων μικροκυμάτων για την ανθρώπινη υγεία, ήταν αντίθετη προς το δικαίωμα στην ελευθερία έκφρασης. Επίσης αποφασίστηκε πως η Ελβετία οφείλει να πληρώσει αποζημίωση στον Dr Hertel. Παρ'όλα αυτά, οι κατασκευαστές φούρνων μικροκυμάτων συνεχίζουν να επιμένουν πως οι κατασκευές τους είναι ασφαλείς. Όμως μάλλον αναφέρονται στο καλό κλείσιμο της πόρτας για την αποφυγή διαρροής

ακτινοβολίας παρά την ακινδυνότητα της κατανάλωσης τροφίμων που μαγειρεύτηκαν εκεί μέσα, μιας και δεν «ενδιαφέρονται» για τέτοιου είδους μελέτες.

Συμπερασματικά, κάθε φούρνος μικροκυμάτων:

- παράγει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία,
- βλάπτει τα τρόφιμα και
- μετατρέπει τις ουσίες που μαγειρεύονται σε αυτό σε επικίνδυνα όργανο-τοξικά και καρκινογόνα προϊόντα.

Επιπλέον η ακτινοβολία μικροκυμάτων στον άνθρωπο, όπως αυτή των ραντάρ, προκαλεί την «ασθένεια των μικροκυμάτων». Συμπτώματα της είναι: η αρχικά χαμηλή πίεση αίματος και ο αργός σφυγμός. Σε επόμενη φάση εμφανίζονται πονοκέφαλος, ίλιγγος, πόνος στα μάτια, αϋπνία, οξυθυμία, ανησυχία, πόνος στομάχου, νευρική ένταση, ανικανότητα συγκέντρωσης, τριχόπτωση, αυξανόμενη εμφάνιση σκωληκοειδίτιδας, καταρράκτες, αναπαραγωγικά προβλήματα και καρκίνος. Τα ίδια συμπτώματα μπορούν να προκληθούν και από τη συστηματική κατανάλωση τροφίμων που παρασκευάστηκαν σε φούρνο μικροκυμάτων (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d).

Συσκευασία BPA

Οι ιδιότητες της BPA που προκαλούν ενδοκρινικές διαταραχές υποδηλώνουν ότι μπορεί να επηρεάσουν την ανάπτυξη των υγείων κυττάρων κατά τη διάρκεια της πρώιμης ζωής, προδιαθέτοντας τα άτομα σε ασθένεια, σε δόσεις πάνω από τη δόση αναφοράς, που καθορίστηκε από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος. Αρκετές έρευνες έδειξαν, ότι η BPA είναι πιθανό να σχετίζεται με αυξημένες κακοήθειες των όρχεων και του αιμοποιητικού συστήματος (λευχαιμία) και αυξημένη ευαισθησία σε νεοπλασματικές βλάβες στους μαστικούς και προστατικούς αδένες μετά από εκθέσεις πρώιμης ζωής. Ακόμη, είναι πιθανόν να προκαλέσει καρκίνο των ωοθηκών, της μήτρας και του ήπατος (Seachrist et al., 2016).

Οι φθαλικές ενώσεις προκαλούν ενδοκρινικές διαταραχές διότι έχουν την ικανότητα να αλλάξουν την κανονική λειτουργία του ανθρώπινου ενδοκρινικού συστήματος. Η δράση τους στο αναπαραγωγικό σύστημα, τόσο για άντρες όσο και για γυναίκες, είναι η μεγαλύτερη που διερευνά η διεθνής επιστημονική κοινότητα. Η κύρια πηγή έκθεσης σε φθαλικές ενώσεις είναι η διατροφή, κυρίως μέσω της κατανάλωσης τροφίμων και ποτών

τυλιγμένων σε διαφορετικές πλαστικές συσκευασίες. Αρκετές μελέτες υποδεικνύουν ότι ορισμένες φθαλικές ενώσεις μπορεί να σχετίζονται με καρκίνο του μαστού, καθώς μπορούν να δεσμεύσουν και να ενεργοποιήσουν τους υποδοχείς οιστρογόνων (Zuccarello et al., 2018)

2.6. Ζάχαρη

Η ζάχαρη (σουκρόζη) είναι ένα προϊόν που καταναλώνεται ευρέως και έχει κατηγορηθεί ότι ευνοεί την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων. Κατά τη διάρκεια εξέλιξης όγκων, τα καρκινικά κύτταρα αλλάζουν την ενεργειακή τους πηγή από μιτοχονδριακή οξειδωτική φωσφορυλίωση σε γλυκοζυλιωμένη οδό εξαρτώμενη από τη γλυκόζη, παρά τη διαθεσιμότητα οξυγόνου. Έτσι, τα καρκινικά κύτταρα αυξάνουν τους μεταβολικούς τους ρυθμούς καθώς και την πρόσληψη γλυκόζης για να διατηρήσουν τον πολλαπλασιασμό τους (Tekade & Sun, 2017).

Τα καρκινικά κύτταρα φαίνεται να έχουν αυξημένες ανάγκες σε γλυκόζη (προσλαμβάνουν 10-50 φορές περισσότερη γλυκόζη), και ο πολλαπλασιασμός τους αυξάνεται ανάλογα με τη συσσώρευση της γλυκόζης. Ωστόσο, η γλυκόζη δεν αποτελεί «τροφή» μόνο των καρκινικών αλλά και των υγιών κυττάρων. Το πρόβλημα τελικά φαίνεται να εντοπίζεται στην ινσουλίνη. Τελευταία γίνεται λόγος για την αποφυγή της ζάχαρης από τους καρκινοπαθείς. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει πως όσο υψηλότερη είναι η συσσώρευση της γλυκόζης στα καρκινικά κύτταρα, τόσο πιο επιθετική είναι η μορφή του καρκίνου. Ο πολλαπλασιασμός των καρκινικών κυττάρων αυξάνεται ανάλογα με τη συσσώρευση της γλυκόζης (ONMED, 2018).

2.6.1. Φαινόμενο Warburg

Ένα κοινό ερευνητικό πρόγραμμα 9 ετών κατέληξε σε μια πολύ σημαντική διαπίστωση στην έρευνα για τον καρκίνο: Οι επιστήμονες αποκωδικοποίησαν το φαινόμενο Warburg. Πρόκειται για ένα φαινόμενο κατά το οποίο τα καρκινικά κύτταρα διασπών γρήγορα τα σάκχαρα και διεγείρουν την ανάπτυξη του όγκου. Αποδείχτηκε λοιπόν ότι η διαρκής διέγερση των όγκων οδηγεί σε νέους όγκους. Αυτή η αλυσιδωτή διεργασία οδηγεί στην

ανάπτυξη του καρκίνου. Αυτή η σχέση που έχει η ζάχαρη και ο καρκίνος επιφέρει σοβαρές συνέπειες (Θερμόπουλος, 2017).

Ο Chazelas και οι συνεργάτες του αναφέρουν ότι η πρόσληψη ζάχαρης, συνδέεται με υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου (Benton & Young, 2019). Η σουκρόζη έχει ενοχοποιηθεί για διάφορες μορφές καρκίνου, όπως του προστάτη, των ωοθηκών, του ήπατος, της μήτρας, του γαστρικού σωλήνα και πιθανόν να αποτελεί παράγοντα εμφάνισης καρκίνου για το κόλον και το ορθό (Κόντου, Γεωργίου, & Παναγιωτάκος, 2010. Yang et al., 2017). Επομένως θα πρέπει οι άνθρωποι να είναι προσεκτικοί με την κατανάλωση της ζάχαρης, δηλαδή να καταναλώνεται με μέτρο και όχι καταχρηστικά.

2.6.2. Ζαχαρούχα Ποτά

Οι διάφορες ποικιλίες ζάχαρης είναι γλυκαντικές ουσίες και σύμφωνα με κάποια έντυπα αναφέρονται ως συντηρητικά ή πρόσθετα γεύσης. Η ζάχαρη ως στερεό τρόφιμο ή ως σιρόπι αποτελεί συστατικό σε πολλά επεξεργασμένα τρόφιμα και ποτά. Φυσικά αποτελεί μέσο παροχής ενέργειας και τίποτα άλλο (Blecher et al., 2017). Τις τελευταίες δεκαετίες φαίνεται να καταναλώνονται τρόφιμα και ποτά που περιέχουν ως κύριο πρόσθετο τη ζάχαρη (Κόντου, Γεωργίου, & Παναγιωτάκος, 2010).

Τα ζαχαρούχα ποτά και τα ανθρακούχα αναψυκτικά φαίνεται να αποτελούν συχνή διαιτητική επιλογή στην εποχή μας. Τα αναψυκτικά τύπου cola περιέχουν σημαντική ποσότητα θερμίδων η οποία προέρχεται από ζάχαρη. Συγκεκριμένα, μία συσκευασία 330 ml περιέχει 33 γραμμάρια ζάχαρης, η οποία ισοδυναμεί με περίπου 6 κουταλάκια του γλυκού (International Agency Research on Cancer, 2012).

Προκειμένου να ελεγχθεί η υπόθεση αν η συχνότερη κατανάλωση αναψυκτικών με ζάχαρη συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου που σχετίζεται με την παχυσαρκία, πραγματοποιήθηκε μία μελέτη. Η παρούσα προοπτική μελέτη κοόρτης, έγινε στη Μελβούρνη με συνολικό δείγμα 41.514 ανδρών και γυναικών. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ), και ερωτήθηκαν σχετικά με το πόσες φορές κατά το παρελθόν είχαν καταναλώσει αλκοολούχα ποτά, ζάχαρη-ζαχαρούχα ποτά ή αναψυκτικά με τεχνητά γλυκαντικά. Τα αποτελέσματα

έδειξαν ότι ο λόγος επικινδυνότητας για τους καρκίνους που σχετίζονται με την παχυσαρκία ήταν αυξημένος εξαιτίας των αναψυκτικών με ζάχαρη (Hodge et al., 2018).

2.6.3. Coca-cola

Η Coca-Cola εφευρέθηκε τον Μάιο του 1886 στην Ατλάντα της Γεωργίας από έναν φαρμακοποιό, ο οποίος, κατά λάθος ή επι σκοπού, ανάμιξε ανθρακούχο νερό με σιρόπι ζάχαρης, φωσφορικό οξύ, καφεΐνη και άλλες φυσικές γεύσεις για να δημιουργήσει αυτό που είναι γνωστό ως "το αγαπημένο αναψυκτικό του κόσμου". Η Coca-Cola πωλείται επί του παρόντος σε περισσότερες από 200 χώρες και στις αρχές του 2000 η εταιρεία είχε πωλήσεις της τάξης των 10 δισεκατομμυρίων. Λαμβάνοντας υπόψη την παγκόσμια κατανάλωση της Coca-Cola, σχεδιάστηκε και εκτελέστηκε ένα έργο πειραματικών βιολογικών δοκιμασιών για τη μελέτη των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της Coca-Cola για καρκινογένεση σε αρουραίους Sprague-Dawley.

Στόχος του έργου ήταν να μελετηθεί κατά πόσο η μακροχρόνια κατανάλωση της Coca-Cola δύναται να επηρεάζει βασικούς όγκους στα πειραματόζωα. Η πειραματική δοκιμή πραγματοποιήθηκε με την χορηγία Coca-Cola ως υποκατάστατο του πόσιμου νερού σε αρσενικούς και θηλυκούς αρουραίους. Συνολικά, το πείραμα περιελάμβανε 1999 αρουραίους. Τα ζώα κρατήθηκαν υπό παρατήρηση έως τον αυθόρμητο θάνατο όπου και υποβλήθηκαν σε πλήρη νεκροψία. Τα αποτελέσματα έδειξαν:

- την αύξηση του σωματικού βάρους σε όλα τα ζώα που υποβλήθηκαν σε αγωγή,
- στατιστικά σημαντική αύξηση της επίπτωσης στους θηλυκούς πόντικες που φέραν κακοήθεις όγκους του μαστού,
- μια στατιστικά σημαντική αύξηση της επίπτωσης των εξωκρινών αδένων του παγκρέατος στους αρσενικούς και στους θηλυκούς πόντικες,
- αυξημένη συχνότητα νέων περιπτώσεων, καρκινωμάτων κυττάρων των παγκρεατικών νησιδίων σε θηλυκά ζώα, ένας κακοήθης όγκος, ο οποίος εμφανίζεται πολύ σπάνια στους ελέγχους.

Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, η υπερβολική κατανάλωση τακτικών αναψυκτικών πρέπει γενικά να αποθαρρύνεται, ιδίως για τα παιδιά και τους εφήβους (Belroggi et al., 2006).

Παρόλα αυτά, θα ήταν ενδιαφέρον να αναφερθεί, ότι πολλοί οργανισμοί υγείας λαμβάνουν χρηματοδοτήσεις από την Coca-Cola για την υλοποίηση ερευνών. Κάνοντας μία διερεύνηση

στον διαδικτυακό ιστιότοπο, στην Ισπανία κατά την περίοδο 2010-2016 εντοπίστηκαν 74 οργανισμοί υγείας οι οποίοι έλαβαν χρηματοδότηση από την Coca-Cola. Οι διατροφικές και καρδιολογικές οργανώσεις έλαβαν την υψηλότερη οικονομική υποστήριξη. Συνολικά βρέθηκαν 20 άρθρα από δύο ερευνητικά έργα, τα οποία σχεδιάστηκαν με τις στρατηγικές μάρκετινγκ που χρησιμοποιεί η Coca-Cola. Στην παρούσα μελέτη υποστηρίζεται, ότι οι έρευνες που χρηματοδοτούνται απ' αυτή την εταιρεία ποτών, εξυπηρετούν τους εμπορικούς της στόχους, οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις έρχονται σε αντίπαράθεση με τις προσπάθειες για βελτίωση της υγείας του πληθυσμού. Τα προβλήματα με τη διαφάνεια μεταξύ των δημιουργών και των δικαιούχων οργανισμών υποδηλώνουν ότι προσφέρουμε πολύ συντηρητικές εκτιμήσεις σχετικά με τον αντίκτυπο αυτής της εταιρείας στη δημόσια υγεία (Rey-López & Gonzalez, 2018).

2.7. Αλάτι

Χλωριούχο Νάτριο

Το αλάτι (χλωριούχο νάτριο) χρησιμοποιείται ως συντηρητικό τροφίμων καθώς και ως πρόσθετο γεύσης. Το νάτριο και το χλώριο στο αλάτι είναι μικροσυστατικά που χρειάζεται ο άνθρωπος σε πολύ μικρές ποσότητες. Στη φύση, τα τρόφιμα είναι γενικά χαμηλά ή πολύ χαμηλά σε νάτριο σε αντίθεση με τα επεξεργασμένα, συσκευασμένα τρόφιμα. Κατανάλωση αλατιού γίνεται συνήθως με κατανάλωση επεξεργασμένων αλμυρών από τις υπεραγορές ή κατά την προσθήκη αλατιού στο μαγείρεμα (Κόντου, Γεωργίου, & Παναγιωτάκος, 2010). Ωστόσο, είναι γνωστό ότι η κατανάλωση αλατιού αποτελεί μια βαθιά ριζωμένη συνήθεια των Ελλήνων, καθώς χρησιμοποιείται, τόσο ως ενισχυτικό γεύσης, όσο και ως μέσο συντήρησης και διατήρησης πολλών τροφίμων (Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, n.d). Η υπέρμετρη κατανάλωση αλατιού έχει συνδεθεί με πολλά προβλήματα υγείας, όπως η αύξηση της αρτηριακής πίεσης, οι καρδιοπάθειες, τα εγκεφαλικά, οι νεφροπάθειες, η οστεοπόρωση και ο καρκίνος του στομάχου (ONMED, 2018). Η υψηλή πρόσληψη αλατιού είναι γνωστό ότι μεσολαβεί σε αρκετές χρόνιες φλεγμονώδεις ασθένειες όπως και σε διάφορους τύπους καρκίνου. Προκαλεί αγγειογένεση και ανοσολογική δυσλειτουργία, τα οποία παίζουν άμεσο ρόλο στον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων. Επιπλέον, το αλάτι δείχνει να ενισχύει το φαινόμενο Warburg σε καρκινικά κύτταρα.

Καρκίνος του Εγκεφάλου

Μελέτες στην δεκαετία του 1980 σε καρκίνους του εγκεφάλου, έδειξαν ότι μια ενδοκυτταρική εισροή ιόντων νατρίου προκάλεσε πολλαπλασιασμό καρκινικών κυττάρων. Ένας αυξανόμενος αριθμός μελετών έχει δείξει ότι ο επιθηλιακός διάυλος νατρίου (ENaO), ο οποίος ελέγχει την ενδοκυτταρική είσοδο ιόντων νατρίου και συσχετίζεται με μεταβολές καρκινικών κυττάρων συμπεριλαμβανομένου, ανεξέλεγκτου κυτταρικού πολλαπλασιασμού, αντι-απόπτωσης και κυτταρικής μετανάστευσης. Μελέτες έχουν αποδείξει επίσης, ότι ο ENaC συμβάλλει στον πολλαπλασιασμό κυττάρων HepG2 που προκαλείται από νατρίο.

Καρκίνος του Μαστού

Σε κυτταρικές μελέτες σχετικά με τις κυτταρικές σειρές καρκίνου του μαστού MDA-MB-231 και MCF7 έδειξαν ότι η υψηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου (0,05 M πάνω από το βασικό επίπεδο) ήταν ικανή να προκαλέσει την παραγωγή δραστικών αζώτου και οξυγόνου (RNS / ROS) (Amara & Tiriveedhi, 2017).

Καρκίνοι Ανώτερου Αναπνευστικού

Σύμφωνα με μία ανασκόπηση δημοσιευμένων μελετών, τα αλατισμένα ψάρια κινέζικου τύπου φαίνεται να αυξάνουν τον κίνδυνο για ρινοφαρυγγικό καρκίνο, ιδιαίτερα εάν καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας (Key et al., 2004). Επιπρόσθετα, σε μία μετανάλυση διαπιστώθηκε ότι η πρόσληψη διαιτητικού αλατιού σχετίζεται άμεσα με τον κίνδυνο καρκίνου του γαστρικού ιστού σε προοπτικές πληθυσμιακές μελέτες, με προοδευτικά αυξανόμενο κίνδυνο στα επίπεδα κατανάλωσης (D'Elia et al., 2012). Ακόμη, υπάρχουν αποδείξεις ότι οι δίαιτες που περιέχουν μεγάλες ποσότητες τροφίμων που διατηρούνται με αλάτισμα, φέρουν αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο ρινοφάρυγγα και λαιμού.

Καρκίνος του Στομάχου

Οι δίαιτες που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις αλατιού έχουν αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο του στομάχου (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera,

Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012). Σε μία ανασκόπηση δημοσιευμένων μελετών τα αλατισμένα τρόφιμα και η υψηλή πρόσληψη αλατιού έδειξαν να αυξάνουν πιθανόν τον κίνδυνο για καρκίνο του στομάχου (Key et al., 2004).

2.8. Λιπαρά

Στη σημερινή εποχή, η πρόσληψη διαιτητικού λίπους και κυρίως κορεσμένων λιπαρών οξέων, ολοένα και αυξάνεται. Αρκετές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, ανέλυσαν τη σχέση του διαιτητικού λίπους με την πιθανή εμφάνιση διαφόρων μορφών καρκίνου και έδωσαν τα αποτελέσματα στο ευρύ κοινό προκειμένου να γίνει σωστή ενημέρωση.

Από τη δεκαετία του 1950, έχει αποδειχθεί, ότι η κατανάλωση τροφών με μεγάλη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά βλάπτει την υγεία. Οι αυξανόμενες επιδημιολογικές και οι βιοχημικές ενδείξεις δείχνουν ότι η αυξημένη πρόσληψη λίπους στη διατροφή αποτελούν σημαντικό παράγοντα κινδύνου για τον καρκίνο (Islam et al., 2019). Πιο αναλυτικά, η υπερβολική κατανάλωση των κορεσμένων λιπαρών οξέων έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση διαφόρων μορφών καρκίνου, όπως καρκίνος του μαστού, του παχέος εντέρου, του προστάτη, των ωοθηκών και των οστών (European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology, 2005). Επίσης, υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι ο αυξημένος κίνδυνος για τον καρκίνο των ωοθηκών σχετίζεται με υψηλή πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών. Αυτό υποστηρίζεται περαιτέρω από μια τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή, η οποία διαπίστωσε ότι μια διαιτητική παρέμβαση με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά μείωσε τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Καρκίνος του Προστάτη

Στα πλαίσια μίας έρευνας μελετήθηκε η πρόσληψη λίπους σε σχέση με την επιθετικότητα για καρκίνο του προστάτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών συσχετίστηκε με αυξημένη επιθετικότητα του καρκίνου του προστάτη. Ωστόσο, με

την πρόσληψη πολυακόρεστων λιπαρών (PUFA) υπήρξε αντίστροφη συσχέτιση (Allott et al., 2017).

Καρκίνος των Ωοθηκών

Σε μία μετα-ανάλυση με συνολικά περίπου 900.000 άτομα, διερευνήθηκε η διαιτητική πρόσληψη λίπους σε σχέση με τον κίνδυνο για καρκίνο των ωοθηκών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική αύξηση του κινδύνου καρκίνου των ωοθηκών κατά την υψηλή κατανάλωση ολικών, κορεσμένων και trans-λιπών (Qiu et al., 2016).

Καρκίνος του Μαστού

Σε μία πρόσφατη μετα-ανάλυση διερευνήθηκε η θνησιμότητα του καρκίνου του μαστού σε σχέση με την πρόσληψη λίπους. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν, ότι η πρόσληψη κορεσμένου λίπους επηρεάζει αρνητικά την επιβίωση του καρκίνου του μαστού (Brennan et al., 2017). Συνεπώς, η κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων θα πρέπει να πραγματοποιείται με μέτρο, προκειμένου να μην θέτει κανείς τον οργανισμό του σε κίνδυνο και να πετύχει τον στόχο της μακροζωίας σε συνδυασμό με την υγεία.

2.9. Παχυσαρκία και Καρκίνος

Εισαγωγή

Η παχυσαρκία ορίζεται σήμερα από έναν αυξημένο δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), συνήθως ως συνέπεια της περίσσειας λιπώδης μάζας. Ο λιπώδης ιστός είναι ένα δυναμικό ενδοκρινικό όργανο που είναι υπεύθυνο για την ομοιοστάση της ενέργειας. Η ανεξέλεγκτη υπερδιέγερση συχνά οδηγεί σε μεταβολικές διαταραχές, αλλοιωμένη παραγωγή στεροειδών ορμονών και χρόνια φλεγμονή. Αυτές οι παθοφυσιολογικές επιδράσεις έχουν συσχετιστεί με την ανάπτυξη όγκου. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η παχυσαρκία αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης τουλάχιστον 12 διαφορετικών τύπων καρκίνου (World Health Organization Global, 2018). Η παχυσαρκία έχει ως αντίκτυπο να προάγει την δημιουργία όγκων μέσω της λιπώδους φλεγμονής και των συναφών αλλοιώσεων. Η φλεγμονή του λιπώδους ιστού μπορεί να είναι μια βασική διαδικασία με την οποία η παχυσαρκία προάγει

τον καρκίνο. Επιπλέον, επιδημιολογικά δεδομένα έχουν καθιερώσει τη σύνδεση μεταξύ χρόνιας φλεγμονής και την ανάπτυξη και εξέλιξη πολλών καρκίνων, συμπεριλαμβανομένων γαστρικό, οισοφαγικό, ορθοκολικό, ήπατος, παγκρέατος, της ουροδόχου κύστης και του πνεύμονα (Iyengar et al., 2016). Σε μία μελέτη κοόρτης, που έφερε τα αποτελέσματα της το διάστημα 2002-2006 στο Ρέικιαβικ της Ισλανδίας, παρατηρήθηκε μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού, λόγω του αυξημένου βάρους (Maskarinec et al., 2019). Ακόμη, μία μετα-ανάλυση που δημοσιεύτηκε το 2009 ανέφερε ότι το υπερβολικό σωματικό βάρος συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του στομάχου (Bae, 2019).

Η υπερβολική πρόσληψη τροφής είναι ένας από τους κύριους παράγοντες του νεοπλασματικού κινδύνου και αποδεικνύεται, ότι η παχυσαρκία είναι μια κατάσταση που προδιαθέτει την ανάπτυξη κακοήθων νεοπλασιών. Το υπερβολικό βάρος είναι υπεύθυνο για το 14% των θανάτων από καρκίνο στους άνδρες και είκοσι το 20% στις γυναίκες (Rodriguez et al., 2003).

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Προστάτη

Ο καρκίνος του προστάτη είναι ο συνηθέστερος καρκίνος και η δεύτερη κύρια αιτία θανάτου από καρκίνο στους Αμερικάνους. Μια πρόσφατη ανάλυση από τη μελέτη Diet and Health αναφέρθηκε σε ισχυρά αυξημένο κίνδυνο για τη θνησιμότητα του καρκίνου του προστάτη σε σχέση με το BMI. Τα πρόσφατα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η παχυσαρκία συνδέεται με χειρότερη πρόγνωση μετά τη διάγνωση και τη θεραπεία των ανδρών με καρκίνο του προστάτη. Οι επιπτώσεις της παχυσαρκίας στον κίνδυνο θανατηφόρου καρκίνου του προστάτη αντανakλά σε μια κακή πρόγνωση ή σε μορφές προχωρημένου καρκίνου κατά το χρόνο της διάγνωσης, ή και τα δύο. Η άμεση συσχέτιση μεταξύ της παχυσαρκίας και θανατηφόρου καρκίνου του προστάτη έχει επιβεβαιωθεί σε μια μετα-ανάλυση αρκετών προοπτικών μελετών (American Cancer Society, 2012).

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Ήπατος

Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας έχει αυξηθεί σε όλο τον κόσμο τις τελευταίες δεκαετίες και έχει γίνει ένα τεράστιο πρόβλημα δημόσιας υγείας. Η παχυσαρκία αυξάνει τον κίνδυνο πολλών τύπων καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του ήπατος. Η αύξηση του

επιπολασμού της παχυσαρκίας συνέπεσε με την αύξηση της επίπτωσης του καρκίνου του ήπατος στις Ηνωμένες Πολιτείες από τα μέσα της δεκαετίας του '80 και αρκετές επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν τη σχέση μεταξύ της παχυσαρκίας και του κινδύνου του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος. Δύο εξαιρετικές ανασκοπήσεις συμφώνησαν με τις επιδημιολογικές, πειραματικές και κλινικές ενδείξεις, που συνδέουν την παχυσαρκία και το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα. Μια από τις μεγαλύτερες προοπτικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν, συμπεριλαμβανομένων 900.000 ατόμων από τις Η.Π.Α., έδειξε ότι οι παχύσαρκοι άνδρες με $BMI \geq 35 \text{ kg / m}$ έχουν σχετικό κίνδυνο για καρκίνο του ήπατος σε σύγκριση με εκείνους που έχουν φυσιολογικό BMI (Rodriguez et al., 2003). Μια μετα-ανάλυση 11 κλινικών μελετών έδειξε ότι σε σύγκριση με άτομα με φυσιολογικό βάρος, οι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι είχαν 17% έως 89% αυξημένο κίνδυνο για ηπατικό καρκίνο, αντίστοιχα. Η μελέτη επίσης έδειξε, ότι ο κίνδυνος ήταν υψηλότερος για τους άνδρες παρά για τις γυναίκες (Larsson & Wolk, 2007). Μια πρόσφατη και μεγάλης κλίμακας μελέτη κοόρτης, στην οποία συμμετείχαν 5,2 εκατομμύρια άτομα από το Ηνωμένο Βασίλειο (UK) έδειξε ότι, υπήρξε συνολική θετική συσχέτιση μεταξύ του Δείκτη Μάζα Σώματος και του καρκίνου του ήπατος. Επιπρόσθετα, εκτιμήθηκε ότι το 15,6% των νέων κρουσμάτων καρκίνου του ήπατος ετησίως οφείλεται στο υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία (Bhaskaran et al., 2014).

Μια πρόσφατη μελέτη αξιολόγησε αν μια δίαιτα από μόνη της ήταν αρκετή για να προκαλέσει καρκίνο του ήπατος σε άγριου τύπου ποντίκια. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποίησαν το μοντέλο του Αμερικανικού τρόπου ζωής που προκαλεί παχυσαρκία. Με βάση αυτό το πρότυπο, η διατροφή των ποντικών περιείχε trans-λιπαρά οξέα, (30% του λίπους υπό μορφή μερικώς υδρογονωμένου φυτικού ελαίου) σιρόπι φρουκτόζης καλαμποκιού στο πόσιμο νερό και συνδυάζοντάς το με έναν καθιστικό τρόπο ζωής. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι τα ποντίκια ανέπτυξαν ηπατική νέκρωση και μετά από έξι μήνες παρουσίασαν σημάδια προχωρημένης ηπατικής ανεπάρκειας (συμπεριλαμβανομένης της ίνωσης) στους 12 μήνες. Οι έξι απ' τους δέκα πόντικες, ανέπτυξαν χαρακτηριστικά ηπατοκυτταρικού νεοπλασματος. Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, δείχνουν ότι η χρόνια έκθεση σε έναν ανθυγιεινό τρόπο ζωής είναι επαρκής για να προκαλέσει ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (Laguna et al., 2014).

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Παγκρέατος

Τα τελευταία χρόνια, καθώς υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες μελέτες κοόρτης, τα στοιχεία σχετικά με το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία σε σχέση με τον κίνδυνο για καρκίνο του παγκρέατος έχουν αυξηθεί σημαντικά. Μία μετα-ανάλυση έδειξε ότι ο αυξημένος Δείκτης Μάζας Σώματος συσχετιζόταν με μεγαλύτερο κίνδυνο για καρκίνο του παγκρέατος. Στην ίδια μελέτη διαπιστώθηκε αυξημένος κίνδυνος, ιδιαίτερα μεταξύ των γυναικών, με κοιλιακό λίπος. Παρόμοιες συσχετίσεις με την κοιλιακή παχυσαρκία, παρατηρήθηκαν σε μεγάλες μελέτες, με ισχυρότερες συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν σε σχέση με τον συνολικό Δείκτη Μάζα Σώματος και τον καρκίνο του παγκρέατος (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Παχέος Εντέρου

Πολλές μελέτες έχουν εξετάσει εάν το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία αυξάνουν τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Η μεγάλη πλειοψηφία έδειξε αυξημένο κίνδυνο με υπερβολικό βάρος τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες, αλλά ο κίνδυνος φαίνεται να είναι ισχυρότερος στους άνδρες. Αποτελέσματα μελετών που εξετάζουν τη συσχέτιση μεταξύ της κατανομής του σωματικού λίπους και του κινδύνου για καρκίνο του παχέος εντέρου, αποδέδειξαν ότι το κοιλιακό λίπος, αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του ορθού (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Άλλες μορφές καρκίνου που σχετίζονται με το υπερβολικό βάρος είναι ο καρκίνος του μαστού στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, του παχέος εντέρου και του ορθού, του ενδομήτριου, του αδενοκαρκινώματος του οισοφάγου, του νεφρού και του παγκρέατος. Πιθανότατα η παχυσαρκία αυξάνει επίσης τον κίνδυνο καρκίνου της χοληδόχου κύστης. Το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία μπορεί επίσης να σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο του ήπατος, λέμφωμα μη Hodgkin, πολλαπλό μυέλωμα, καρκίνου του τραχήλου και ωοθηκών και επιθετικό καρκίνο του προστάτη.

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Ενδομητρίου

Ο καρκίνος του ενδομητρίου είναι ο πιο συνηθισμένος γυναικολογικός καρκίνος στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η σχέση μεταξύ της παχυσαρκίας και καρκίνου του ενδομητρίου είναι καθιερωμένη, με υπέρβαρες/παχύσαρκες γυναίκες να εμφανίζουν 2 έως 3,5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για ανάπτυξη της νόσου και περίπου το 60% της ασθένειας αποδίδεται στην παχυσαρκία. Στην Ευρωπαϊκή Προοπτική Έρευνα για τον Καρκίνο και τη Διατροφή, μια μεγάλη μελέτη που διεξήχθη σε 9 ευρωπαϊκές χώρες, βρέθηκε ως ισχυρός ανεξάρτητος παράγοντας η παχυσαρκία και το σπλαχνικό λίπος, όπως αποδεικνύεται και από την περιφέρεια της μέσης (American Cancer Society, 2012).

Παχυσαρκία και Καρκίνος Νεφρών

Το 2002, ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν επαρκή αποδεικτικά στοιχεία για το ότι το υπερβολικό βάρος είναι αιτία για καρκίνο των νεφρικών κυττάρων (International Agency Research on Cancer, 2012).

Παχυσαρκία και Καρκίνος των Ωοθηκών

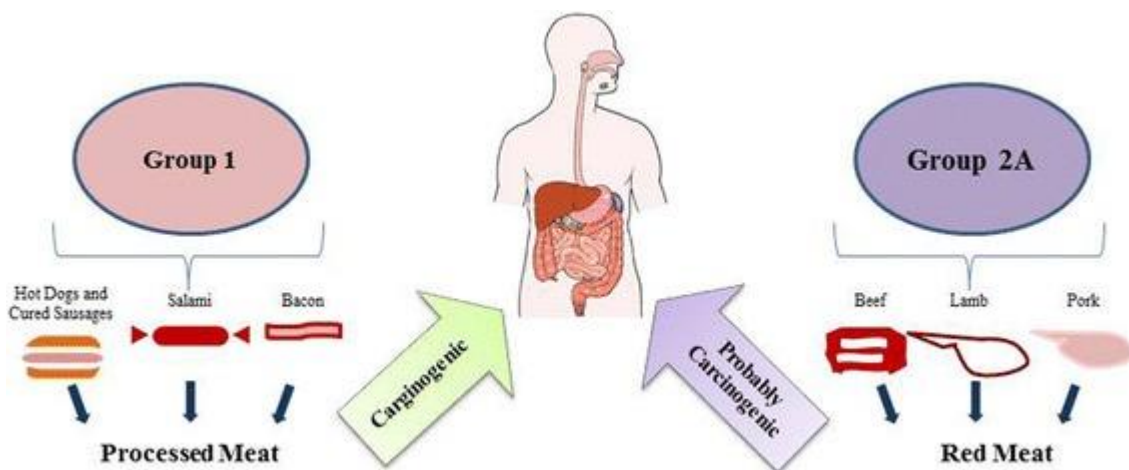
Μία μετα-ανάλυση, η οποία περιλάμβανε 8 μελέτες ελέγχου περίπτωσης και 8 μελέτες κοόρτης, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι παχύσαρκες γυναίκες είχαν αυξημένο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο των ωοθηκών. Αντίστοιχα, σε μία άλλη μελέτη κοόρτης, αποδείχτηκε ότι οι παχύσαρκες γυναίκες είχαν 83% μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο των ωοθηκών σε σύγκριση με γυναίκες φυσιολογικού βάρους. Επιπρόσθετα, μια συσχέτιση με την παχυσαρκία σημειώθηκε επίσης στη μελέτη EPIC που ήταν ισχυρότερη μεταξύ των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Παχυσαρκία και Καρκίνος του Οισοφάγου

Η παχυσαρκία αυξάνει τη συχνότητα εμφάνισης αδenoκαρκινώματος στον κατώτερο οισοφάγο στην γαστροοισοφαγική ένωση (American Cancer Society, 2012).

2.10. Κόκκινο & Επεξεργασμένο Κρέας

Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο κατέταξε την κατανάλωση τυποποιημένου κρέατος και την κατανάλωση κόκκινου κρέατος ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο. Η κατανάλωση και των δύο τύπων κρέατος συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Το τυποποιημένο κρέας είναι το κρέας που έχει δημιουργηθεί με αλάτισμα, ωρίμανση, ζύμωση, κάπνισμα ή άλλες διαδικασίες για την ενίσχυση της γεύσης ή τη βελτίωση της συντήρησης (Turesky, 2018). Η επεξεργασία του κρέατος, γίνεται με την προσθήκη συντηρητικών όπως άλας ή νιτρώδες νάτριο για την πρόληψη της βακτηριακής μόλυνσης ή μέσω του καπνίσματος για συντήρηση ή για τη βελτίωση του χρώματος και της γεύσης και μπορεί να εισάγει ενώσεις που αυξάνουν την καρκινογόνο δράση αυτών των τροφίμων (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012). Η ωρίμανση των κρεάτων με νιτρώδη άλατα και το κάπνισμα του κρέατος παράγει πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH) οι οποίοι έχουν καρκινογόνο δράση (Turesky, 2018). Επίσης, το κρέας στην σχάρα μπορεί να δημιουργήσει καρκινογόνες ετεροκυκλικές αμίνες και πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Τέλος, η περιεκτικότητα σε σίδηρο (αίμης) στο κόκκινο κρέας μπορεί να δρα ως καταλύτης για το σχηματισμό νιτροζαμίνης, και παραγωγή ελευθέρων ριζών που μπορούν να βλάψουν το γενετικό υλικό (DNA) (American Cancer Society, 2012).



Εικόνα 2-7 Η ταξινόμηση του IARC για το Κόκκινο & το Επεξεργασμένο κρέας.

(Πηγή: Cascella et al., 2018)

Στο τυποποιημένο κρέας περιλαμβάνονται: ζαμπόν, σαλάμι, μπέικον και ορισμένα λουκάνικα (World Cancer Research Fund, 2018). Το κόκκινο κρέας είναι όλοι οι τύποι μυϊκού κρέατος από θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων βοδινού, μοσχαρίσιου, χοιρινού, αρνιού, προβάτου, αλόγου και αίγας (Turesky, 2018). Ωστόσο, μελέτες δείχνουν ότι η κατανάλωση λευκού κρέατος μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου του στομάχου, ενώ το κόκκινο ή το επεξεργασμένο κρέας μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο γαστρικού καρκίνου (Kim et al., 2019).

Καρκίνος του Ορθού

Από μια πρόσφατη μετα-ανάλυση εκτιμάται ότι η κατανάλωση περίπου 100g κόκκινου κρέατος ή 50g επεξεργασμένου κρέατος αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του ορθού καρκίνου κατά περίπου 15% έως 20% (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, & Gansler, 2012).

Καρκίνος του Παχέος εντέρου

Ένας λόγος για το κόκκινο και το επεξεργασμένο κρέας στην ανάπτυξη του καρκίνου του παχέος εντέρου έχει προταθεί, βασισμένος σε σημαντικά στοιχεία από μελέτες παρατήρησης στον άνθρωπο, ειδικά σε εκείνους τους πληθυσμούς που ακολουθούν ένα Δυτικό πρότυπο διατροφής (Turner & Lloyd, 2017). Έτσι λοιπόν, τον Οκτώβριο του 2015, ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) εξέδωσε δελτίο τύπου σχετικά με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος σε σχέση με την πρόκληση καρκίνου. Με βάση τη συσσωρευμένη επιστημονική βιβλιογραφία, η κατανάλωση κόκκινου και τυποποιημένου κρέατος χαρακτηρίστηκε ως "πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο" και συγκεκριμένα κατηγορήθηκε για την εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου (Domingo & Nadal, 2017).

Γαστρικός Καρκίνος

Αμφιλεγόμενες είναι οι επιδράσεις του κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος στον γαστρικό καρκίνο. Ωστόσο, μελέτες περίπτωσης καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι

υπάρχουν θετικές συσχετίσεις μεταξύ κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος και τον κίνδυνο για γαστρικό καρκίνο (Zhao et al., 2017).

Καρκίνος του Μαστού

Σύμφωνα με μελέτες η κατανάλωση κόκκινου κρέατος μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρκίνου του μαστού, ενώ η κατανάλωση πουλερικών μπορεί να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο (Lo et al., 2019).

2.10.1. Ορμόνες στα Κρέατα

Τα χημικά που ενισχύουν την ανάπτυξη και χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία βοδινού κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων ενδέχεται να είναι βιοδιαθέσιμα στους ανθρώπους μέσω του γάλακτος και του κρέατος. Η βοδινή σωματοστατίνη είναι ανιχνεύσιμη στο γάλα. Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι η πρωτεΐνη αυτή είναι ενεργή στον άνθρωπο. Αντιθέτως, τα στεροειδή μεταφέρονται μέσω του γάλακτος και του κρέατος στους ανθρώπους όπου μπορούν να ασκήσουν βιολογική δραστηριότητα. Ενδογενή και εξωγενή στεροειδή μπορούν να βρεθούν στο κρέας και το γάλα. Ενώ οι συγκεντρώσεις φαίνεται να είναι χαμηλές, η έκθεση σε αυτές τις ορμόνες, κυρίως μέσω των πλήρων γαλακτοκομικών προϊόντων, μπορεί να αποτελέσει πηγή εξωγενών στεροειδών για τον άνθρωπο (Kolok et al., 2018).

Από τη δεκαετία του 1950, η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) έχει εγκρίνει μια σειρά φαρμάκων στεροειδών ορμονών για χρήση σε βοοειδή και πρόβατα, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών οιστρογόνων, της προγεστερόνης, της τεστοστερόνης και των συνθετικών παραλλαγών τους. Αυτά τα φάρμακα αυξάνουν τον ρυθμό ανάπτυξης των ζώων. Τα φάρμακα στεροειδών ορμονών τυπικά εισάγονται ως «εμφυτεύματα» που τοποθετούνται κάτω από το δέρμα στην πίσω πλευρά του αυτιού του ζώου (Food and Drug Administration, 2019).

Το 1988, το Ευρωπαϊκό Κέντρο Καταναλωτή (ΕΚΚ) απαγόρευσε τη χρήση αναβολικών ορμονών όπως η τεστοστερόνη, η προγεστερόνη και η οιστραδιόλη-17 βήτα στην ζωική παραγωγή. Η χρήση αυτών των ορμονών διαπιστώθηκε ότι είναι αποτελεσματική στη

μείωση της ποσότητας των ζωοτροφών χωρίς σημαντικές αλλαγές στο βάρος του ζώου. Επίσημως, το ΕΚΚ ισχυρίστηκε ότι η απαγόρευση της χρήσης ορμονών στη ζωική παραγωγή θα προστατεύσει τον καταναλωτή. Οι ΗΠΑ επιτρέπουν τη χρήση συγκεκριμένων αναβολικών στην ζωική παραγωγή. Αυτά εφαρμόζονται σε ορισμένα μέρη των ζώων, όπως το αυτί, τα οποία όπως και να έχει αποτελούν παραπροϊόντα των εντοσθίων. Η εφαρμογή των ορμονών δεν έχει ως αποτέλεσμα σημαντική μεταβολή στο ορμονικό επίπεδο "in vivo". Οι ποσότητες ορμονών που μπορούν να καταναλωθούν μέσω του κρέατος είναι συγκριτικά πολύ μικρές σε σχέση με τα επίπεδα που συντίθενται στο σώμα των ανθρώπων, ακόμη και στα παιδιά. Επιπλέον, αυτές οι ουσίες όταν εισάγονται από το στόμα δεν έχουν σημαντική φυσιολογική δραστηριότητα. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) κατέληξε το 1987 στο συμπέρασμα ότι η χρήση ορμονών στη ζωική παραγωγή δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Η απαγόρευση αυτών των ορμονών φαίνεται να είναι περισσότερο για πολιτικούς και οικονομικούς λόγους παρά για τις επιβλαβείς παρενέργειες για τον καταναλωτή (Arneth, 1992).

Ευρωπαϊκή Ένωση για χρήση Ορμονών

Η χρήση αυξητικών παραγόντων ορμονικής ανάπτυξης στα ζώα μπορεί να αυξήσει σημαντικά την παραγωγή μοσχαριού και βοδινού έως και 15%. Ωστόσο, σε διάφορα μέρη του κόσμου ο κανονισμός σχετικά με τη χρήση τέτοιων ορμονών διαφέρει. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει πλήρης απαγόρευση αυτής της χρήσης σε αντίθεση με τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής όπου η χρήση ορισμένων ορμονών επιτρέπεται υπό αυστηρές συνθήκες. Ωστόσο, σε ορισμένα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχει εκτεταμένη «μαύρη αγορά». Για τις ΗΠΑ δεν υπάρχουν πειραματικά στοιχεία για κάτι αντίστοιχο. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο αριθμός των διαπιστωμένων διαφορετικών παράνομων «ορμονών» κυμαίνεται μεταξύ 35-55. Στις Ηνωμένες Πολιτείες ο αριθμός των νόμιμων ορμονών συνολικά είναι 6. Τα επίπεδα ορμονικών υπολειμμάτων που συναντώνται στο βοδινό κρέας που προέρχεται από τις ΗΠΑ βρίσκονται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων κάτω από το ανώτατο όριο υπολειμμάτων (Stephany, 2001).

Η κατανάλωση πουλερικών αυξάνεται παγκοσμίως χάρη στην καλύτερη γεύση, την εύκολη διαθεσιμότητα και το χαμηλό κόστος. Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν οι επιδράσεις

ζωοτροφής κοτόπουλου, συμβατικού κρέατος κοτόπουλου και βιολογικού κρέατος κοτόπουλου ως προς την επί τοις εκατό ποσοστιαία ανάπτυξη, της χοληστερόλης ορού, της προγεστερόνης, της τεστοστερόνης και των οιστρογόνων σε θηλυκούς αρουραίους. Συμπερασματικά, η μελέτη κατέληξε στο ότι η πρόσληψη εμπορικής τροφής κοτόπουλου και εμπορικού κρέατος κοτόπουλου μπορεί να είναι η πιθανή αιτία ανάπτυξης συνδρόμου πολυκυστικών ωοθηκών σε γυναίκες λόγω στεροειδούς ορμονικής ανισορροπίας (Ahmad et al., 2017).

3. ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

3.1. Πρακτικές μέθοδοι περιορισμού Αφλατοξινών

Τα τρόφιμα που είναι ενδεχομένως μολυσμένα από αφλατοξίνες φαίνεται να έχουν μεταλλαξιογόνες-καρκινογενείς επιδράσεις όταν καταναλώνονται (Strosnider et al., 2006). Ωστόσο, η επιμόλυνση δεν είναι πάντα εμφανής διότι οι αφλατοξίνες δεν αναπτύσσονται μόνο στην επιφάνεια αλλά διεισδύουν βαθιά μέσα στο τρόφιμο. Παρακάτω επισυνάπτονται ορισμένοι μέθοδοι που συνιστώνται στον καταναλωτή ώστε να μειωθεί η έκθεση στις αφλατοξίνες:

- Πρατηρήστε προσεκτικά ολόκληρους τους κόκκους δημητριακών και ξηρών καρπών για ένδειξη μούχλας και απορρίψτε κάθε εμφάνιση που έχει μούχλα, αποχρωματισμένο ή είναι συρρικνωμένο-ζαρωμένο.
- Αγοράστε σιτηρά και ξηρούς καρπούς που είναι όσο το δυνατόν φρέσκα, που έχουν καλλιεργηθεί εντός κοντινών γεωγραφικών συνόρων, και τα οποία δεν έχουν μεταφερθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Αγοράστε μόνο αξιόπιστες μάρκες ξηρών καρπών και προϊόντα βουτύρων από ξηρούς καρπούς καθώς οι αφλατοξίνες δεν θανατώνονται εξ ολοκλήρου από την επεξεργασία ή το ψήσιμο, έτσι μπορεί να κάνουν την εμφανιστούν σε προϊόντα όπως π.χ. το φυστικοβούτυρο.
- Βεβαιωθείτε ότι τα τρόφιμα αποθηκεύονται σωστά και δεν φυλάσσονται για παρατεταμένες χρονικές περιόδους πριν χρησιμοποιηθούν.
- Προσπαθήστε να διασφαλίσετε μία διατροφή που μετριάσει την έκθεση σε αφλατοξίνες, και βελτιώνει την υγεία. Οι καταναλωτές που δεν έχουν διατροφική ποικιλία πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη προσοχή για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου υψηλής έκθεσης σε αφλατοξίνες.

Για παράδειγμα, εκτεταμένη έκθεση σε αφλατοξίνες έχει αναφερθεί σε περιοχές όπου οι άνθρωποι έχουν ως κύριο συστατικό της καθημερινής διατροφής τους τον αραβόσιτο. Αυτό το τρόφιμο είναι συνήθως μολυσμένο με αφλατοξίνες και πρέπει να χειρίζεται σωστά και πριν αλλά και μετά τη συγκομιδή του (World Health Organization, 2018).

3.2. Φυσικό Γλυκαντικά - Στέβια

Η στέβια, είναι μια δημοφιλής γλυκαντική ουσία που φαίνεται να είναι η νέα υγιεινή εναλλακτική λύση στη ζάχαρη. Το φυτό στέβια είναι μέλος της οικογένειας της μαργαρίτας και της αμβροσίας, γνωστή και ως γλυκόριζα. Η στέβια έρχεται σε αντίθεση με άλλα υποκατάστατα ζάχαρης, επειδή προέρχεται από φυτό και όχι από συνθετικά τεχνητά συστατικά. Σήμερα, το φυτό στέβια καλλιεργείται ευρέως για τα γλυκά του φύλλα, τα οποία χρησιμοποιούνται για να παράγουν πολλά εμπορικά διαθέσιμα, μη θερμιδικά, τεχνητά γλυκαντικά. Η στέβια είναι επίσης μια καλή πηγή άλλων θρεπτικών ουσιών όπως οι πολυφαινόλες, τα καροτενοειδή, οι ενώσεις χλωροφύλλης και τα αμινοξέα, καθιστώντας τα εκχυλίσματα ολικών φυτών την καλύτερη επιλογή μιας ισορροπημένης διατροφής. Πέρα από την αξία της ως φυσικό γλυκαντικό, η στέβια δρα κατά πολλαπλών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου (Momtazi-Borojeni et al., 2017). Διάφορα εκχυλίσματα και ενώσεις στέβια έχουν αποδειχθεί ότι εμποδίζουν την αντιγραφή του DNA σε καλλιεργημένα ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα, γεγονός που υποδηλώνει ότι μπορεί να προστατεύσει από τον καρκίνο (J. Chen et al., 2018).

- Σύμφωνα, με τις παραπάνω μελέτες όσον αφορά την κατανάλωση υποκατάστατων ζάχαρης, τα φυσικά γλυκαντικά φαίνεται να είναι μία ασφαλής επιλογή με οφέλη για την υγεία.
- Προτιμητέα είναι η χρήση του φυτού στέβια ή η οργανική στέβια σε σχέση με το εκχύλισμα που διατίθεται στο εμπόριο.

3.3. Μέθοδοι πρόληψης καρκινογόνων ουσιών κατά το μαγείρεμα

Περισσότερο από το 90% της έκθεσης των ανθρώπων σε ετεροκυκλικές αμίνες (HCA) και πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH) φαίνεται να προέρχεται από τρόφιμα που έχουν μαγειρευτεί σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, και κυρίως από προϊόντα ζωικής προέλευσης που μαγειρεύονται σε κάρβουνα σχάρας (Cross et al., 2010).

- Η κατανάλωση φυτικών προϊόντων, προτείνεται αφού οι φυτικές τροφές περιέχουν ασήμαντες ποσότητες HCA και μέτριες ποσότητες PAH (Kapiszewska, 2006).

- Προτείνονται έμμεση μέθοδοι θέρμανσης όπως είναι το βράσιμο και το ψήσιμο με ατμό καθώς, φαίνεται να μειώνουν την παραγωγή HCA (Santarelli et al., 2008).

Η επιμόλυνση των λαχανικών και των φρούτων από πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH) εμφανίζεται κυρίως λόγω της περιβαλλοντικής μόλυνσης του αέρα και του εδάφους (Zheng & Lee, 2009).

- Συνιστάται πριν από την πρόσληψη φρούτων και των λαχανικών πολύ καλό πλύσιμο, ώστε να αποφευχθούν τυχόν περιβαλλοντικές μολύνσεις και η κατανάλωση φυτοφαρμάκων και αποπαρασιτοκτόνων (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012).

Οι μέθοδοι άμεσης θέρμανσης, όπως το βαθύ τηγάνισμα (φριτέζα) και το ψήσιμο στη σχάρα, παράγουν περισσότερες μεταλαξιόνες ενώσεις από ότι οι μέθοδοι έμμεσης θέρμανσης όπως το βράσιμο και το ψήσιμο με ατμό (Santarelli et al., 2008).

Όταν επιλέγετε το ψήσιμο σε κάρβουνα ενδύκνεται να υπάρχει απόσταση του τροφίμου από την πηγή θερμότητας (Zheng & Lee, 2009).

Σε μία μελέτη, εξετάστηκε η ανασταλτική δραστηριότητα μεμονομένα και σε μείγμα τεσσάρων μπαχαρικών για τον σχηματισμό ετεροκυκλικών αμινών (HCAs) σε βοδινό κρέας στη σχάρα. Το μείγμα περιλάμβανε κουρκουμά, κάρυ, φύλλα τζίντζερ και φλούδες λεμονιού, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ως μαρινάδα σε δείγματα βοδινού κρέατος πριν από το ψήσιμο τους στους 240 °C για 10 λεπτά. Στα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι οι συνολικές συγκεντρώσεις HCA μειώθηκαν σημαντικά σε ποσοστό 21,2% για το βοδινό μαριναρισμένο κρέας με κάρυ και σε 94,7% για συνδυασμό κουρκουμά και λεμονιού (Sepahpour et al., 2018).

Σύμφωνα, με την παραπάνω μελέτη ή χρήση μαρινάδας φαίνεται να είναι μία καλή επιλογή για την μείωση μεταλαξιόνων ενώσεων. Κάθε τρόφιμο που περιέχει σάκχαρα, λίπη και πρωτεΐνες έχει και περισσότερα προϊόντα προηγμένης γλυκοζυλίωσης (AGE) ενώ, οι φυτικές τροφές περιέχουν πολύ μικρότερες ποσότητες, εκτός εάν είναι τυποποιημένες (Šebeková & Somoza, 2007).

- Επιλέγστε φυτικά προϊόντα, όπως φρούτα και λαχανικά, τα οποία είναι φρέσκα και όχι συσκευασμένα ή τυποποιημένα.

Το μαγείρεμα σε υψηλές θερμοκρασίες φαίνεται να αυξάνει τα επίπεδα ακρυλαμιδίου (European Food Safety Authority, 2009), τα προϊόντα προηγμένης γλυκοζυλίωσης (AGEs), (Yamagishi et al., 2007), τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (HCA) καθώς και τις ετεροκυκλικές αμίνες (PAH) (Parzefall, 2008).

- Αποφεύγεται, θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 °C κατά το μαγείρεμα (European Food Information Council, 2016)
- Πρακτικές μαγειρέματος όπως ο βρασμός, οι ατμοί και το σοτάρισμα, θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μείωση της συνολικής έκθεσης των καταναλωτών (European Food Safety Authority, 2009).

Αρκετές μελέτες έχουν προτείνει τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι μπορούν να μειώσουν τις εκθέσεις σε HCAs στο κρέας όπως:

- Αποφύγετε το μαγείρεμα σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες.
- Περιορίστε τους μακρούς χρόνους μαγειρέματος.
- Βράστε λίγο το κρέας πριν το εκθέσετε σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Το κρέας που μαγειρεύετε σε υψηλή ζέστη φροντίστε να το γυρίζετε τακτικά.
- Απομακρύνετε τα «καμμένα» στην μερίδα του κρέατος πριν φάτε (Potera, 2016).

3.4. Πρακτικές Οδηγίες περιορισμού Ακρυλαμιδίου

Παρακάτω παρατίθενται πρακτικές μέθοδοι που ελαχιστοποιούν την έκθεση Ακρυλαμιδίου:

- Αποφυγή ψησίματος φαγητού για περισσότερο από όσο είναι αναγκαίο
- Να προτιμάτε ψήσιμο σε χαμηλότερη θερμοκρασία για περισσότερο χρόνο, αλλά με το ίδιο τελικό ποσοστό υγρασίας
- Όπου είναι δυνατό να επιλέγετε το μαγείρεμα με βρασμό ή με ατμό
- Πριν τηγανιστούν οι πατάτες, είναι καλύτερο να έχουν εμβαπτιστεί για αρκετή ώρα σε νερό, προκειμένου να μειωθεί η περιεκτικότητά τους σε ελεύθερα σάκχαρα και αμινοξέα
- Είναι καλό οι πατάτες αρχικά να ζεματίζονται σε καυτό νερό και κατόπιν να υφίστανται σύντομο τηγάνισμα
- Αποφύγετε το τηγάνισμα πάνω από τους 175 ° C γιατί μπορεί να οδηγήσει σε πολύ αυξημένα επίπεδα ακρυλαμιδίου (European Food Safety Authority, 2009).

Δεδομένου ότι τα επίπεδα ακρυλαμιδίου σχετίζονται άμεσα με το μαύρισμα αυτών των τροφίμων, ορισμένες χώρες συνιστούν στους καταναλωτές: "Μην τα καίνε, να είναι ελαφρά

καφέ" (European Food Information Council, 2016). Σύμφωνα, με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων:

- Το ψήσιμο ψωμιού για πέντε λεπτά αντί για τρία λεπτά μπορεί να αυξήσει την περιεκτικότητα σε ακρυλαμίδιο από 31μg/ kg έως 118μg/ kg, ανάλογα με τον τύπο ψωμιού και τη θερμοκρασία της τοστιέρας.
- Τα προϊόντα που έχουν παρασκευαστεί από ζύμη πατάτας (συμπεριλαμβανομένων των τσιπς και των σνακ) περιέχουν γενικά 20% λιγότερο ακρυλαμίδιο (338 μg/ kg) από αυτά που παρασκευάστηκαν από φρέσκια πατάτα (392 μg/ kg).
- Δοκιμές από τη βιομηχανία αποδεικνύουν ότι οι φριτέζες ζεστού αέρα παράγουν 30-40% περισσότερο ακρυλαμίδιο από τις συμβατικές φριτέζες (European Food Safety Authority, 2009).

3.4.1. Θερμοκρασίες Τροφίμων

Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις που υποδηλώνουν ότι η κατανάλωση ποτών και τροφίμων που είναι πολύ καυτά στη θερμοκρασία μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνων του στόματος και του οισοφάγου, πιθανότατα ως αποτέλεσμα της θερμικής επίδρασης που προκαλεί βλάβη στον εκτεθειμένο ιστό (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012). Δύο μεταanalύσεις αποκάλυψαν ότι η κατανάλωση θερμών ποτών και τροφίμων συνδέεται με σημαντικό αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο του οισοφάγου και ιδιαιτέρως για πλακώδες καρκίνωμα, υποδεικνύοντας τη σημασία της αλλαγής των διατροφικών συνηθειών των ανθρώπων για πρόληψη (Y. Chen et al., 2015. Andrici & Eslick, 2015).

- Σύμφωνα με τις παραπάνω μελέτες, πριν από την κατανάλωση τροφίμων και ποτών είναι προτιμητέο να ελέγχετε η θερμοκρασία τους.

3.4.2. Ασφαλείς Επιλογές Γαλακτομικών Προϊόντων

Καθώς οι οιστρογονικές ορμόνες βρίσκονται κυρίως στο λίπος, τα επίπεδα των οιστρογόνων ενδέχεται να εμφανίζονται σημαντικά χαμηλότερα στο αποβουτυρωμένο γάλα σε σχέση με το πλήρες (Pape-Zambito et al., 2010).

- Επιλέγστε γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλών-μειώμενων λιπαρών ή άπαχα.

Παράλληλα, το διαιτητικό λίπος στα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελεί πηγή οιστρογόνων ορμονών και μπορεί να σχετίζεται με την επιβίωση του καρκίνου του μαστού. Σε μία

μελέτη ερευνήθηκε η συσχέτιση μεταξύ πρόσληψης γαλακτοκομικών προϊόντων υψηλής και χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, σε σχέση με την υποτροπή και τη θνησιμότητα μετά τη διάγνωση από καρκίνου του μαστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η κατανάλωση χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά γαλακτοκομικών προϊόντων δεν σχετίζεται με υποτροπή ή επιβίωση του καρκίνου του μαστού. Αντίθετα, εκείνοι που καταναλώναν μεγαλύτερες ποσότητες γαλακτοκομικών προϊόντων με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά είχαν υψηλότερη θνησιμότητα από καρκίνο του μαστού καθώς και ελαφρώς θετική συσχέτιση με την υποτροπή του καρκίνου του μαστού (Kroenke et al., 2013).

3.4.3. Μέθοδοι ελαχιστοποίησης στην έκθεση ορμονών

Σε μια άλλη μελέτη κοόρτης η οποία πραγματοποιήθηκε στην Μελβούρνη, συμμετείχαν γυναίκες από την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιταλία και την Ελλάδα, βρέθηκε ότι η πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με υψηλότερα επίπεδα οιστραδιόλης και ελεύθερης οιστραδιόλης. Οι Davaasambuu Ganmaa & Sato, (2005) υποστηρίζουν ότι τα επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόλης είναι σημαντικά αυξημένα στα γαλακτοκομικά προϊόντα που καταναλώνονται στον δυτικό κόσμο σε σύγκριση με εκείνα που παράγονται σε διάφορες κοινωνίες με παραδοσιακούς βοσκοτόπους, επειδή το μεγαλύτερο μέρος του γάλατος στη Δύση παράγεται από αγελάδες εγκυμονούσες καθώς και αγελάδες γαλακτοπαραγωγής που υπόκεινται γενετική τροποποίηση (Pape-Zambito et al., 2010).

- Σύμφωνα, με τις παραπάνω μελέτες η επιλογή τοπικών παραδοσιακών γαλακτοκομικών προϊόντων (π.χ. γάλα κατσίκας) είναι μία καλή επιλογή ώστε να μειωθεί η έκθεση ορμονών από τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

3.4.4. Αντικαρκινικές δράσεις στο Γάλα Αίγας

Εδώ και αρκετό διάστημα έχει αναφερθεί η θετική επίδραση που έχει το κατσικίσιο γάλα στον ανθρώπινο οργανισμό και όχι μόνο. Πλέον, υπάρχουν έρευνες που αποδεικνύουν επιστημονικά τα οφέλη αυτά. Συγκεκριμένα, πριν από ένα χρόνο, το 2018, πραγματοποιήθηκε μία μελέτη, η οποία σύγκρινε την πρωτεΐνη από τον ορό αγελαδινού γάλακτος και την πρωτεΐνη από τον ορό κατσικίσιου γάλακτος. Τα ευρήματα

καταδεικνύουν για πρώτη φορά ότι ο κατσίκισιος ορός γάλακτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντιοξειδωτική, βακτηριοστατική και κυτταροτοξική ένωση έναντι κυττάρων όγκου. Συγκεκριμένα, βρέθηκε κυτταροτοξική δράση έναντι κυτταρικής αλυσίδας γλοιώματος C6 αρουραίου που προκλήθηκε από εκχύλισμα ακατέργαστης πρωτεΐνης (CPE) με αποτέλεσμα τον θάνατο κυττάρων όγκου σε ποσοστό > 70% (Medeiros et al., 2018).

3.5. Κατευθυντήριες συστάσεις για Κόκκινο και Επεξεργασμένο Κρέας

Για τον περιορισμό κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος, το Παγκόσμιο Ταμείο Έρευνας για τον Καρκίνο συνιστά:

Επιλέξτε τα άπαχα και όχι τα λιπαρά κομμάτια κρέατος.

- Τα πουλερικά και τα ψάρια αποτελούν πολύτιμα υποκατάστατα του κόκκινου κρέατος.
- Τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι επίσης πολύτιμες πηγές πρωτεϊνών και μικροθρεπτικών συστατικών.
- Καταναλώστε μικρότερη ποσότητα, αν υπάρχει επεξεργασμένο κρέας.
- Προετοιμασία του κρέατος, των πουλερικών και των ψαριών με τρόπους ψησίματος όπως φούρνος ή κατσαρόλα και όχι με το τηγάνισμα ή φριτέζα (American Cancer Society, 2010).
- Εάν τρώτε κόκκινο κρέας, περιορίστε την κατανάλωση σε όχι περισσότερο από τρεις μερίδες την εβδομάδα. Τρεις μερίδες ισοδυναμούν με περίπου 350-500g μαγειρεμένο βάρος.

Η συγκεκριμένη ποσότητα του κόκκινου κρέατος έχει επιλεγεί για να εξασφαλίσει μια ισορροπία μεταξύ των πλεονεκτημάτων της κατανάλωσης κόκκινου κρέατος (ως πηγή βασικών μακρο/μικροθρεπτικών συστατικών) και των μειονεκτημάτων (αυξημένος κίνδυνος καρκίνου του παχέος εντέρου και άλλων μη μεταδοτικών ασθενειών) (World Cancer Research Fund, 2018).

Η κατανάλωση τυποημένων κρεάτων και κρεάτων που διατηρούνται με μεθόδους που περιλαμβάνουν καπνό ή αλάτι αυξάνει την έκθεση σε δυνητικά καρκινογόνες χημικές ουσίες και κατά συνέπεια πρέπει να ελαχιστοποιείται (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012).

- Λόγω της σταθερής συσχέτισης μεταξύ πρόσληψης τυποποιημένων κρεάτων και της ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου, η ACS συνιστά να ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση αυτών των τροφών (American Cancer Society, 2012).

3.6. Συστάσεις για το Αλκόολ

Στο πλαίσιο των κατευθυντήριων γραμμών για την πρόληψη του καρκίνου, η Αμερικανική Εταιρεία Καρκίνου συνιστά τα άτομα που καταναλώνουν οινοπνευματώδη να περιορίζουν την πρόσληψη τους σε όχι περισσότερα από:

- 2 ποτά ανά ημέρα για άνδρες και
- 1 ποτό ημερησίως για τις γυναίκες.

Το συνιστώμενο όριο είναι χαμηλότερο για τις γυναίκες λόγω του μικρότερου σωματικού τους μεγέθους και επειδή το σώμα τους τείνει να διασπάσει το αλκοόλ πιο αργά. Αυτά τα ημερήσια όρια δεν σημαίνουν ότι είναι ασφαλής η μεγαλύτερη πρόσληψη αλκοόλ σε λιγότερες ημέρες της εβδομάδας.

Η χρήση οινοπνεύματος συνδέεται με διάφορους τύπους καρκίνου και άλλους κινδύνους για την υγεία, αλλά αυτό περιπλέκεται από το γεγονός ότι η χαμηλή έως μέτρια πρόσληψη αλκοόλ έχει συνδεθεί με χαμηλότερο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων. Ωστόσο, η υψηλή κατανάλωση αλκοόλ με την πάροδο του χρόνου, φαίνεται να είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την αύξηση του κινδύνου για καρκίνο.

Τα περισσότερα στοιχεία δείχνουν ότι η αιθανόλη που βρίσκεται στα αλκοολούχα ποτά, αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο. Ωστόσο, η συγκέντρωση αιθανόλης διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος του πότου (American Cancer Society, 2017).

- Γενικά, συνιστάται μείωση της συχνότητας αλκοόλ ή επιλογή ποτού χαμηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλη (Pflaum et al., 2016).

3.6.1. Μεσογειακή - Κρητική διατροφή και Αλκοόλ

Μέσα στα χαρακτηριστικά των διαιτητικών συνηθειών της Μεσογειακής-Κρητικής Διατροφής παρουσιάζεται και η μέτρια κατανάλωση αλκοόλης (κρασί) (Ψαρουδάκη, n.d). Σε αυτό το σημείο αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, στον ρόλο της Μεσογειακής-Κρητικής διατροφής και πώς η κατανάλωση αλκοόλ επιφέρει ευεργετικά αποτελέσματα

στον ανθρώπινο οργανισμό, εφόσον όμως δεν παρατηρείται κατάχρησή του (Widmer et al., 2015). Το κρασί και ειδικά το κόκκινο είναι πλούσιο σε τανίνες και άλλα αντιοξειδωτικά, περιέχει ανάλογα με την ζύμωση που έχει υποστεί ο μούστος, σάκχαρα και οξέα. Η περιεκτικότητά του σε αλκοόλη είναι μικρή. Η μέτρια κατανάλωση κρασιού έχει συνδεθεί βάσει αρκετών μελετών που έχουν γίνει στο πρόσφατο παρελθόν με ωφέλιμες επιδράσεις στην υγεία (Ψαρουδάκη, n.d).

3.6.2. Κρασί

Τα τελευταία χρόνια, πειραματικές μελέτες απόδειξαν ότι οι πολυφαινόλες (Waterhouse, 2002) από το κόκκινο κρασί, όπως η ρεσβερατρόλη (Jang et al., 1997), η κερσετίνη (ElAttar & Virji, 1999), η κατεχίνη και το γαλλικό οξύ, είναι δυνητικοί παράγοντες χημειοπροφύλαξης από τον καρκίνο. Παρά το γεγονός ότι η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αλκοολούχων ποτών μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ορισμένων μορφών καρκίνου, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι τα οφέλη για την υγεία από το κόκκινο κρασί σχετίζονται με τις ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητές του (Soleas et al., 2002).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο καθηγητής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης κ. Ηλίας Καστανάς και η ερευνητική του ομάδα παρουσίασαν τα αποτελέσματα των αντικαρκινικών δράσεων του κρασιού. Συγκεκριμένα οι ερευνητές πήραν κύτταρα από καρκίνο του μαστού και του προστάτη, δηλαδή από ορμονοεξαρτώμενους καρκίνους, έκαναν καλλιέργεια και πρόσθεσαν μικρή ποσότητα από αντιοξειδωτικές ουσίες (πολυφαινόλες) που πήραν από το κόκκινο κρασί. Από τη δεύτερη μέρα οι ουσίες αυτές άρχισαν να δρουν. Μετά από 5-6 μέρες παρατηρήθηκε η μέγιστη δράση τους: τα καρκινικά κύτταρα είτε είχαν σκοτωθεί είτε είχε σταματήσει ο πολλαπλασιασμός τους (Ψαρουδάκη, n.d).

Επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες έχουν επισημάνει ότι η τακτική και μέτρια κατανάλωση οίνου (1-2 ποτήρια ημερησίως) συνδέεται με μειωμένη συχνότητα καρδιαγγειακής νόσου (CVD), υπέρτασης, διαβήτη και ορισμένων τύπων καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου του παχέος εντέρου, των βασικών κυττάρων, των ωοθηκών, και καρκίνου του προστάτη (Arranz et al., 2012).

3.7. Αλκοόλ σε συνδιασμό με τσιγάρο

Τα άτομα που καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα αλκοόλ, είναι συνήθως και καπνιστές. Συνεπώς, δεν είναι τυχαία η εμφάνιση του καρκίνου του ήπατος, του παχέος εντέρου και του ορθού σε άτομα που καταναλώνουν αλκοόλ. Αυτό συμβαίνει επειδή η αιθανόλη προσελκύει τις καρκινογόνες ουσίες από το κάπνισμα, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου στο στόμα και στο λαιμό (Seitz & Stickel, 2007). Ο συνδυασμός καπνίσματος και κατανάλωσης αλκοόλ πολλαπλασιάζει τον κίνδυνο εμφάνισης της νόσου (συνεργική δράση) (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d). Σύμφωνα, με τα παραπάνω ο συνδιασμός τσιγάρου και αλκοόλ θα πρέπει να αποφεύγεται, καθώς φαίνεται να είναι ιδιαίτερος επικίνδυνος.

3.8. Οδηγίες Περιορισμού της Ζάχαρη

Παρακάτω επισυνάπτονται οδηγίες για τον περιορισμό της ζάχαρης:

- Προτιμήστε να καταναλώσετε ένα φρούτο αντί για ένα γλυκό κέικ ή πίτα
- Περιορίστε ζαχαρούχα ροφήματα όπως τους συσκευασμένους χυμούς φρούτων, τα αναψυκτικά και όποιο άλλο ποτό περιέχει ζάχαρη. Αντ' αυτού, προτιμήστε ένα ποτήρι φυσικό χυμό μία φορά την βδομάδα
- Για να διατηρήσετε επαρκή ενυδάτωση, είναι καλύτερο να πίνετε νερό ή μη ζαχαρούχα ποτά, όπως το τσάι ή τον καφέ χωρίς προσθήκη ζάχαρης (World Cancer Research Fund, 2018).
- Καταναλώστε γλυκό ή σοκολάτα μέχρι 2 φορές την βδομάδα σε μέτρια ποσότητα
- Πάντα να καταναλώνετε μία μερίδα σαλάτα μαζί με το φαγητό σας
- Προτιμήστε τα ολικής αλέσεως προϊόντα (ψωμί, μακαρόνια, κράκερ, φρυγανιές κ.λπ.) (medNutrition, 2013).

Οι χυμοί φρούτων, συμβάλουν στη θερμιδική πρόσληψη στη διατροφή κάποιου εάν καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες, λόγω αυξημένης περιεκτικότητας σε ζάχαρη. Τα εμπορικά αποχυμωμένα προϊόντα πρέπει να είναι 100% χυμοί λαχανικών ή φρούτων και πρέπει να παστεριώνονται για την εξάλειψη επιβλαβών μικροοργανισμών (Kushi, Doyle,

McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012).

- Προτιμάται προϊόντα που στην διατροφική τους ετικέτα αναγράφεται ότι είναι « 100% χυμός φρούτου ή λαχανικού»
- Για την αποφυγή σε έκθεση επιβλαβών μικροοργανισμών καλύτερη επιλογή είναι τα παστεριωμένα προϊόντα (American Cancer Society, 2012).

3.9. Οδηγίες για Αλάτι και Λίπος

Μέθοδοι περιορισμού νατρίου

- Επιλέξτε προσεκτικά τα συσκευασμένα και τα τυποποιημένα τρόφιμα. Συγκρίνετε τις ετικέτες και επιλέξτε το προϊόν με τη χαμηλότερη ποσότητα νατρίου (ανά μερίδα).
- Επιλέξτε νωπά και κατεψυγμένα πουλερικά που δεν έχουν εγχυθεί με διάλυμα νατρίου.
- Ελέγξτε τη συσκευασία για όρους όπως "ζωμός", "αλατόνερο" ή "διάλυμα νατρίου".
- Αναζητήστε προϊόντα με μειωμένη ή χαμηλότερη περιεκτικότητα σε νάτριο.
- Επιλέξτε τα κονσερβοποιημένα λαχανικά με την ένδειξη "χωρίς άλας" και τα κατεψυγμένα λαχανικά χωρίς αλμυρές σάλτσες.

Κατά την προετοιμασία των τροφίμων:

- Χρησιμοποιήστε τα κρεμμύδια, το σκόρδο, τα βότανα, τα μπαχαρικά, τους χυμούς εσπεριδοειδών και το ξύδι στη θέση του αλατιού για να προσθέσετε γεύση.
- Στραγγίζετε και ξεπλύνετε τα κονσερβοποιημένα τρόφιμα.
- Μαγειρέψτε ζυμαρικά, ρύζι και ζεστά δημητριακά χωρίς αλάτι. Μπορείτε να προσθέσετε άλλα γευστικά συστατικά (American Heart Association, 2018).

3.9.1. Λίπος

Δεδομένου ότι οι περισσότερες τροφές περιέχουν κάποια λιπαρά, μπορούμε να έχουμε ως γνώμονα ότι ένα τρόφιμο υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά υπερβαίνει τα 20 γραμμάρια λιπαρών ανά 100 γραμμάρια τροφίμου. Στα περισσότερα επεξεργασμένα και συσκευασμένα τρόφιμα αναγράφονται αυτές οι πληροφορίες στην ετικέτα. Μπορούμε έτσι να ενημερωθούμε και για την περιεκτικότητα του τροφίμου σε κορεσμένα λίπη.

- Επιλέξτε τρόφιμα περιεκτικότητας σε κορεσμένα λίπη που δεν υπερβαίνει τα 5 γραμμάρια κορεσμένου λίπους ανά 100 γραμμάρια τροφίμου.

Οι κατευθυντήριες γραμμές που δίδονται από πολλούς ιατρικούς οργανισμούς συνιστούν μείωση της πρόσληψης κορεσμένων λιπαρών για καλύτερη υγεία και λιγότερους κινδύνους για καρδιαγγειακά νοσήματα. Και σε πολλά άρθρα υγείας συνιστάται μια διατροφή χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά και υποστηρίζεται ότι θα περιορίσει την πιθανότητα καρδιαγγειακών παθήσεων, διαβήτη, καρκίνου ή θανάτου (International Agency for Research on Cancer, 2016).

Σύμφωνα, με μια πρόσφατη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή, μια διαιτητική παρέμβαση με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012).

- Η πρόσληψη πολυακόρεστων λιπαρών (PUFA) φαίνεται να έχει αντίστροφη συσχέτιση με την επιθετικότητα στον καρκίνο του προστάτη (Allott et al., 2017).

3.10. Σιέλος

Σε μία πειραματική μελέτη, επιλέχθηκαν 20 συμμετέχοντες καπνιστές εθελοντές και 20 αντίστοιχα υγιείς μη καπνιστές. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να πίνουν δύο φλιτζάνια πράσινο τσάι την ημέρα διαλύοντας 2g πράσινου τσαγιού σε 150 ml ζεστού νερού για κάθε κύπελλο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κατανάλωση του πράσινου τσαγιού ενίσχυσε την συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα στη σιέλο στους καπνιστές όσο και στους μη καπνιστές

- Σύμφωνα, με την παραπάνω μελέτη η κατανάλωση πράσινου τσαγιού ειδικότερα για τους καπνιστές είναι μία καλή διαιτητική επιλογή προκειμένου να αυξήσουν την ήδη μειωμένη λόγω τσιγάρου αντιοξειδωτική δράση της σιέλου.

Τα καπνιστά τρόφιμα εμπεριέχουν ουσίες οι οποίες, έχει αποδειχτεί, ότι έχουν καρκινογόνο δράση. Μία απ' αυτές τις ουσίες είναι το βενζοαπυρένιο, όπου η σιέλος φαίνεται να εξουδετερώνει την καρκινογόνο δράση του (Γενικό Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Αθηνών, Άγιος Σάββας, n.d).

- Η γρήγορη λήψη τροφής έχει ως αποτέλεσμα το γρήγορο πέρασμα της τροφής απο την στοματική κοιλότητα. Προτιμάτε την αργή μάσηση της τροφής ώστε το φαγητό που καταναλώνετε να εμποτίζεται καλύτερα με σίελο.

Βιολογικά Τρόφιμα

Στη σύγχρονη εποχή, τα βιολογικά προϊόντα κάνουν την εμφάνισή τους ολοένα και πιο συχνά. Ο λόγος είναι γιατί πιστεύεται ότι είναι πιο υγιεινά. Η ανησυχία για τις επιπτώσεις των πρόσθετων στα τρόφιμα στην ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου, είναι ένας λόγος που εξακολουθεί να υπάρχει σε ευρύ δημόσιο ενδιαφέρον ως προς τα βιολογικά τρόφιμα (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012). Σε μία μετα-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε το 2014, επιβεβαιώθηκαν τα όσα αναφέρονται για τα βιολογικά προϊόντα τόσο καιρό. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι οι βιολογικές καλλιέργειες, κατά μέσο όρο, έχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις αντιοξειδωτικών, χαμηλότερες συγκεντρώσεις τοξικού μετάλλου (κάδμιο) και χαμηλότερη επίπτωση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων από ό,τι οι μη βιολογικές καλλιέργειες. Τα βιολογικά τρόφιμα συχνά προωθούνται ως εναλλακτική λύση στα τρόφιμα που καλλιεργούνται με συμβατικές μεθόδους που χρησιμοποιούν χημικά εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα ή ορμόνες και αντιβιοτικά, η χρήση των οποίων δεν επιτρέπεται στα τρόφιμα που φέρουν την ένδειξη «οργανικά». Τα βιολογικά τρόφιμα όπως ορίζεται, εξαιρούν επίσης τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα ή τα τρόφιμα που έχουν ακτινοβοληθεί. Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά των οργανικών έναντι των συμβατικών καλλιεργούμενων φρούτων ή λαχανικών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εμφανίζεται υψηλότερο περιεχόμενο σε θρεπτικά συστατικά (American Cancer Society, 2012).

- Όπως προκύπτει από τις παραπάνω μελέτες, η επιλογή προϊόντων που φέρουν την ένδειξη «Οργανικά-Βιολογικά», φαίνεται να είναι μία ασφαλής και υγιεινή επιλογή για την πρόληψη της υγείας του ανθρώπου.

Συμπληρώματα διατροφής

Τα αποδεικτικά στοιχεία ότι η κατανάλωση λαχανικών και φρούτων μειώνει τον κίνδυνο για καρκίνο οδήγησε σε προσπάθειες απομόνωσης συγκεκριμένων θρεπτικών ουσιών από αυτά τα τρόφιμα και στην μελέτη των επιδράσεών τους, ως συμπληρώματα (American

Cancer Society, 2012). Υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία ότι τα συμπληρώματα διατροφής μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο καρκίνου. Η μόνη εξαίρεση μπορεί να είναι το συμπληρωματικό ασβέστιο στη μείωση του κινδύνου του καρκίνου του παχέος εντέρου. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν στοιχεία ότι ορισμένα συμπληρώματα υψηλής θρεπτικής αξίας μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου. Η καλύτερη επιλογή είναι ένα ισορροπημένο συμπλήρωμα πολυβιταμινών/ανόργανων ουσιών που δεν περιέχει περισσότερο από 100% της «ημερήσιας αξίας» των περισσότερων θρεπτικών ουσιών. Πολλές υγιεινές ενώσεις βρίσκονται σε λαχανικά και φρούτα και είναι πιθανό ότι αυτές οι ενώσεις λειτουργούν συνεργιστικά για να ασκήσουν το ευεργετικό τους αποτέλεσμα. Ωστόσο, η μικρή ποσότητα ξηρής σκόνης σε τέτοια χάπια περιέχει συχνά μόνο ένα μικρό κλάσμα των επιπέδων που περιέχονται σε ολόκληρα τρόφιμα.

- Το φαγητό είναι η καλύτερη πηγή βιταμινών και μετάλλων (American Cancer Society, 2010).

Οι δοκιμές συμπληρωμάτων υψηλής δόσης δεν έχουν καταδείξει τις προστατευτικές επιδράσεις των μικροθρεπτικών συστατικών στον κίνδυνο καρκίνου που υποδεικνύεται από την επιδημιολογική παρατήρηση. Επιπλέον, ορισμένες δοκιμές έχουν δείξει απρόβλεπτες επιπτώσεις. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές ότι τα συμπληρώματα υψηλής δόσης βήτα-καροτίνης μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του πνεύμονα σε μερικούς ανθρώπους.

- Τα συμπληρώματα διατροφής δεν συνιστώνται για την πρόληψη του καρκίνου, στοχεύουν στην κάλυψη των διατροφικών αναγκών μέσω της διατροφής μόνο. (World Cancer Research Fund, 2018).

Συγκεκριμένα, ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι τα συμπληρώματα φυλλικού οξέος μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη, καθώς και τα προχωρημένα αδενώματα του ορθού και πιθανώς τον καρκίνο του μαστού.

- Το φυλλικό οξύ επιτυγχάνεται καλύτερα με την κατανάλωση λαχανικών, φρούτων και προϊόντων εμπλουτισμένων ή ολικής αλέσεως (American Cancer Society, 2010).

3.11. Παγκόσμιες Συστάσεις για την Πρόληψη του Καρκίνου

Τις τελευταίες δεκαετίες, η έρευνα για τη διατροφή και τον καρκίνο εστίαζε στην διερεύνηση των διατροφικών προτύπων και συμπεριφορών σε σχέση με τον κίνδυνο του καρκίνου. Για παράδειγμα, τα άτομα που τρώνε λιγότερο κόκκινο και τυποποιημένο κρέας τείνουν επίσης να τρώνε λιγότερα επεξεργασμένα προϊόντα σιτηρών και να καταναλώνουν περισσότερα λαχανικά και φρούτα. Τα άτομα που καταναλώνουν περισσότερο επεξεργασμένο και κόκκινο κρέας, ραφιναρισμένα δημητριακά, ποτά και τρόφιμα που έχουν ζάχαρη διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης ορισμένων καρκίνων ή θανάτου από καρκίνο. Εν αντιθέσει, τα άτομα που καταναλώνουν μια διατροφή που περιέχει μια ποικιλία λαχανικών και φρούτων, δημητριακών ολικής άλεσης, ψάρια ή πουλερικά ή κρέας άπαχο συνδέεται με χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης ορισμένων καρκίνων. Αυτές οι μελέτες σχετικά με τα τρόφιμα και τα πρότυπα διατροφής αξιολογούν τα οφέλη για την υγεία, από τις οποίες προκύπτουν διατροφικές συστάσεις. Μια πρόσφατη μελέτη διαπίστωσε ότι η μεγαλύτερη τήρηση των κατευθυντήριων γραμμών της Αμερικανικής Εταιρείας για τον Καρκίνο, για την πρόληψη του καρκίνου συνδέεται με χαμηλότερη θνησιμότητα από καρκίνο (Kushi, Doyle, McCullough, Rock, Demark-Wahnefried, Bandera, Gapstur, Patel, Andrews, Gansler, et al., 2012).

Η Αμερικανική Εταιρεία Καρκίνου δημοσίευσε κατευθυντήριες οδηγίες για τη διατροφή και τη σωματική άσκηση για να ενημερώσει το ευρύ κοινό σχετικά με τις πρακτικές διατροφής και άλλων τρόπων ζωής που μειώνουν τον κίνδυνο καρκίνου. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές, ενημερώθηκαν το 2012 από την Αμερικανική Εταιρεία Καρκίνου διατροφή και βασίζονται στο σύνολο επιστημονικών στοιχείων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα δυνητικά οφέλη για την υγεία όσο και τους πιθανούς κινδύνους από την υιοθέτησή τους. Κανένα πρότυπο διαίτας ή τρόπου ζωής δεν μπορεί να εγγυηθεί την πλήρη προστασία από οποιαδήποτε ασθένεια. Το πιθανό όφελος για την υγεία αντιπροσωπεύει μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης της ασθένειας, όχι εγγύηση πλήρους προστασίας. Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές παρέχουν μια περίληψη των υφιστάμενων επιστημονικών πληροφοριών σχετικά με τον έλεγχο του βάρους, τη σωματική δραστηριότητα, και τη διατροφή σε σχέση με τον καρκίνο και προορίζονται για να ακολουθηθούν στο σύνολό

τους. Οι κατευθυντήριες γραμμές της Αμερικανικής Εταιρείας του Καρκίνου, συμφωνούν με τις κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν θεσπιστεί για την πρόληψη του καρκίνου και από άλλους κυβερνητικούς και μη κυβερνητικούς οργανισμούς (American Cancer Society, 2012).

Οι κατευθυντήριες οδηγίες για την πρόληψη του καρκίνου της Αμερικανικής Αντικαρκινικής Εταιρείας που εκδόθηκαν, για τη διατροφή και τη σωματική άσκηση είναι:

Ατομικές συστάσεις:

- Να επιτύχετε όσο είναι δυνατόν χαμηλά επίπεδα σωματικού λίπους καθ 'όλη τη διάρκεια της ζωής.
- Αποφύγετε την υπερβολική αύξηση βάρους σε όλες τις ηλικίες. Για όσους είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι, η απώλεια ακόμη και μικρού βάρους έχει οφέλη για την υγεία.
- Να συμμετέχετε σε τακτική σωματική δραστηριότητα και να περιορίζετε την κατανάλωση τροφίμων και ποτών υψηλής θερμιδικής αξίας ως βασικές στρατηγικές για τη διατήρηση ενός υγιούς βάρους.
- Οι ενήλικες πρέπει να εκτελούν για τουλάχιστον 150 λεπτά μέτριας έντασης δραστηριότητα ή 75 λεπτά έντονης έντασης δραστηριότητας κάθε εβδομάδα, κατά προτίμηση όλη την εβδομάδα.
- Τα παιδιά και οι έφηβοι θα πρέπει να ασκούνται τουλάχιστον για 1 ώρα μέτριας έντασης ή έντονης έντασης δραστηριότητας κάθε μέρα, τουλάχιστον για 3 ημέρες την εβδομάδα.
- Περιορίστε την καθιστική συμπεριφορά, όπως καθιστοί ή ξαπλωμένοι, παρακολουθώντας τηλεόραση ή άλλες μορφές ψυχαγωγίας με οθόνη.
- Η άσκηση κάποιας σωματικής δραστηριότητας πέρα από τις συνήθεις δραστηριότητες, ανεξάρτητα από το επίπεδο δραστηριότητας ενός ατόμου, μπορεί να έχει πολλά οφέλη για την υγεία.
- Επιλέξτε τρόφιμα και ποτά σε ποσότητες που συμβάλλουν στην επίτευξη και διατήρηση ενός υγιούς βάρους.
- Περιορίστε την κατανάλωση τυποποιημένου κρέατος και κόκκινου κρέατος.
- Καταναλώστε τουλάχιστον 2,5 φλιτζάνια λαχανικών και φρούτων κάθε μέρα.
- Επιλέξτε δημητριακά ολικής αλέσεως αντί για επεξεργασμένα προϊόντα σιτηρών.
- Μην πίνετε περισσότερα από 1 ποτό την ημέρα για τις γυναίκες ή 2 ανά ημέρα για τους άνδρες (American Cancer Society, 2010).
- Περιορίστε την κατανάλωση αλατιού και αποφύγετε τα μουχλιασμένα δημητριακά ή όσπρια.
- Συμπληρώματα διατροφής: καλύψτε τις διατροφικές σας ανάγκες από την διατροφή αποφεύγοντας της χρήση των συμπληρωμάτων.

Και δύο ειδικές συστάσεις:

- Μητρικός θηλασμός: Οι μητέρες να θηλάζουν, τα παιδιά να θηλάζονται για διάστημα έξι μηνών αποκλειστικά.
- Για τους επιζήσαντες από τον καρκίνο: να ακολουθήσετε τις προηγούμενες συστάσεις για την πρόληψη του καρκίνου (World Cancer Research Fund, 2017).

Αναλυτικές διατροφικές οδηγίες για πρόληψη του καρκίνου

- Επιλέξτε τρόφιμα και ποτά σε ποσότητες που συμβάλλουν στην επίτευξη και διατήρηση ενός υγιούς βάρους.
- Διαβάστε τις ετικέτες των τροφίμων για να αποκτήσετε μεγαλύτερη επίγνωση των μεγεθών των μερίδων και των θερμίδων που καταναλώνονται. Να γνωρίζετε ότι το "χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά" ή "μη λιπαρά" δεν σημαίνει απαραίτητα "χαμηλές θερμίδες".
- Τρώτε μικρότερες ποσότητες τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες.
- Επιλέξτε λαχανικά, ολόκληρα φρούτα και άλλα τρόφιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες αντί για τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες, όπως πατάτες τηγανητές, πατάτες και άλλα τσιπς, παγωτά, ντόνατς και άλλα γλυκά.
- Περιορίστε την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών όπως αναψυκτικά, αθλητικά ποτά και ποτά με γεύση φρούτων.
- Όταν τρώτε μακριά από το σπίτι, φροντίστε ιδιαίτερα να επιλέξετε τρόφιμα χαμηλών θερμίδων, λίπους και ζάχαρης και να μην καταναλώνετε μεγάλα μεγέθη μερίδων (American Cancer Society, 2010).

Περιορίστε την κατανάλωση μεταποιημένων κρεάτων και κόκκινων κρεάτων.

- Τρόφιμα ζωικής προέλευσης: περιορίστε την κατανάλωση κόκκινου κρέατος σε ποσότητα μικρότερη των 300 γραμμαρίων την εβδομάδα και αποφύγετε την κατανάλωση επεξεργασμένων κρεατοσκευασμάτων.
- Ελαχιστοποιήστε την κατανάλωση τυποποιημένων κρεάτων, όπως μπέικον, λουκάνικο και χοτ-ντογκ.
- Επιλέξτε ψάρια, πουλερικά ή φασόλια ως εναλλακτική λύση στο κόκκινο κρέας
- Εάν τρώτε κόκκινο κρέας, επιλέξτε άπαχα κομμάτια και τρώτε μικρότερη μερίδα (American Cancer Society, 2010).

Φάτε τουλάχιστον 2,5 φλιτζάνια λαχανικών και φρούτων κάθε μέρα.

- Περιλαμβάνετε τα λαχανικά και τα φρούτα σε κάθε γεύμα και σνακ.
- Τρώτε διάφορα λαχανικά και φρούτα κάθε μέρα.
- Καταναλώστε ολόκληρα τα λαχανικά και τα φρούτα.
- Επιλέξτε χυμό 100% φυσικό εάν πίνετε χυμούς λαχανικών ή φρούτων.
- Περιορίστε την κατανάλωση σάλτσας ή διάφορων σως στα φαγητά (American Cancer Society, 2010).

Τρόφιμα Ολικής Άλεσης

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η κατανάλωση τροφίμων ολικής αλέσεως, φυτικών ινών, λαχανικών και φρούτων μπορεί να βοηθήσει στην προστασία από τον καρκίνο του παχέος εντέρου, καθώς και από την αύξηση του σωματικού βάρους. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την εξέταση των στοιχείων δείχνει ότι οι περισσότερες δίαιτες που προστατεύουν από τον καρκίνο είναι πλούσιες σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης (World Cancer Research Fund, 2018).

Συγκεκριμένα ενδείκνυται:

- Κατανάλωση μιας δίαιτας που παρέχει τουλάχιστον 30g ημερησίως φυτικών ινών από τα τρόφιμα.
- Προτιμητέα τα τρόφιμα που είναι ολικής αλέσεως, μη αμυλούχα λαχανικά, φρούτα και όσπρια όπως φασόλια και φακές στα περισσότερα γεύματα.
- Κατανάλωση διατροφής υψηλή σε όλους τους τύπους φυτικών τροφών που περιλαμβάνει τουλάχιστον πέντε μερίδες (τουλάχιστον 400g ή 15oz συνολικά) ή μερίδες μιας ποικιλίας μη αμυλούχων λαχανικών και φρούτων κάθε μέρα.
- Εάν καταναλώνετε κυρίως αμυλούχες τροφές τότε προτιμάται τα μη αμυλούχα λαχανικά, φρούτα και όσπρια τακτικά, αν είναι δυνατόν (World Cancer Research Fund, 2018).

Επιλέξτε δημητριακά ολικής αλέσεως αντί ραφινρισμένων προϊόντων σιτηρών.

- Επιλέξτε ολόκληρα δημητριακά όπως ψωμί ολικής αλέσεως, ζυμαρικά και δημητριακά (όπως κριθάρι και βρώμη) αντί για ψωμί, ζυμαρικά και δημητριακά από εξευγενισμένους κόκκους και καστανό ρύζι αντί για λευκό ρύζι.
- Περιορίστε την κατανάλωση άλλων ραφινρισμένων τροφίμων με υδατάνθρακες, όπως γλυκά, καραμέλα, δημητριακά πρωινού με ζάχαρη και άλλα τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε ζάχαρη (American Cancer Society, 2010).



Εικόνα 3-1 Συστάσεις για την Πρόληψη του Καρκίνου

(Πηγή: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/TER-Recommendation-2018-DUAL-WEB.jpg>)

«Έτοιμα Φαγητά»

Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι οι δίαιτες που περιέχουν συχνή κατανάλωση «ταχυφαγείων» και άλλων επεξεργασμένων τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος, άμυλο ή σάκχαρα και που ακολουθούν ένα «δυτικού τύπου» πρότυπο, έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν αυξημένο σωματικό βάρος και λίπος. Ωστόσο, το αυξημένο σωματικό λίπος είναι αιτία πολλών καρκίνων (World Cancer Research Fund, 2018).

Τα περισσότερα τρόφιμα υποβάλλονται σε κάποια επεξεργασία πριν από την κατανάλωσή τους. Τα πιο επεξεργασμένα τρόφιμα έχουν υποβληθεί γενικά σε βιομηχανική επεξεργασία και συχνά είναι υψηλότερα σε ενέργεια και χαμηλότερα σε μικροθρεπτικά συστατικά. Αυτά τα τρόφιμα βρίσκονται σε:

- Προϊόντα πατάτας όπως τσιπς και πατατάκια.
- Προϊόντα από λευκό αλεύρι όπως ψωμί, ζυμαρικά και πίτσα.
- Κέικ, γλυκά, μπισκότα και μπισκότα.

- Τρόφιμα που παρασκευάζονται σε ζαχαροπλαστική.

Περιορίστε την κατανάλωση:

- Μεταποιημένων τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, άμυλο ή σάκχαρα.
- «Ταχυφαγείων», προπαρασκευασμένων πιάτων, σνακ.
- Τροφίμων και επιδόρπιων αρτοποιίας.
- Τροφίμων που παρασκευάζονται σε ζαχαροπλαστική (World Cancer Research Fund, 2018).

Παχυσαρκία

Το αυξημένο σωματικό λίπος, που περιλαμβάνει αύξηση βάρους στην ενήλικη ζωή, είναι αιτία του καρκίνου του ενδομητρίου. Το μεγαλύτερο σωματικό λίπος είναι επίσης πιθανώς μια αιτία καρκίνων του στόματος, του φάρυγγα και του λάρυγγα, του στομάχου, της χοληδόχου κύστης, των ωοθηκών και του προστάτη. Επιπρόσθετα, η αύξηση του βάρους στην ενήλικη ζωή σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες αυξάνει τον κίνδυνο για καρκίνο του μαστού (World Cancer Research Fund, 2018). Επομένως, συστήνεται διατήρηση σωματικού βάρους σε φυσιολογικά όρια.

Προκειμένου να διατηρείται το βάρος σε φυσιολογικά επίπεδα, το άτομο θα πρέπει:

- Να είναι σωματικά ενεργό.
- Να ακολουθεί μια διατροφή πλούσια σε τρόφιμα ολικής αλέσεως, λαχανικά, φρούτα και όσπρια, όπως φασόλια.
- Να περιορίσει τα «ταχυφαγεία» και άλλα επεξεργασμένα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, άμυλο ή σάκχαρο.
- Να περιορίσει τα ζαχαρούχα ποτά (World Cancer Research Fund, 2018).
- Να διατηρεί το σωματικό βάρος μέσα στα φυσιολογικά όρια, με τον δείκτη μάζας σώματος να κυμαίνεται μεταξύ 21-23kg/m². Για τον πληθυσμό που είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι η σύσταση είναι στην επόμενη δεκαετία το βάρος να μειωθεί ή να παραμείνει σταθερό.
- Φυσική δραστηριότητα για τουλάχιστον 30 λεπτά την ημέρα μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα με απώτερο στόχο τα 60 λεπτά ημερησίως άσκησης μέτριας έντασης ή 30 λεπτά ημερησίως έντονης φυσικής δραστηριότητας.
- Να περιορίσει τα πυκνά ενεργειακά τρόφιμα και των ποτά που περιέχουν ζάχαρη (World Cancer Research Fund, 2017)

4. ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟ

Η διατροφή της Κρήτης αντιπροσωπεύει την παραδοσιακή διατροφή της Ελλάδας πριν από το 1960. Οι αναλύσεις του διαιτολογικού μοντέλου της διατροφής της Κρήτης δείχνουν μια σειρά από προστατευτικές ουσίες, όπως σελήνιο, γλουταθειόνη, ισορροπημένη αναλογία ω-6/ω-3 βασικών λιπαρών οξέα (EPA), υψηλές ποσότητες ινών, αντιοξειδωτικά (ειδικά ρεσβερατρόλη από κρασί και πολυφαινόλες από ελαιόλαδο), βιταμίνες E και C, μερικά από τα οποία έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού (Σιμόπουλος, 2004). Ο όρος «μεσογειακή διατροφή» αναφέρεται στο διαιτητικό πρότυπο που συναντάται στις ελαιοπαραγωγικές χώρες της Μεσογείου. Οι διατροφικές συνήθειες που επικράτησαν στην περιοχή σχετίζονταν με το ήπιο κλίμα της καθώς και με το ότι η λεκάνη της Μεσογείου ήταν για αιώνες ένα σταυροδρόμι πολιτισμών. Οι παραπάνω συνθήκες διαμόρφωσαν παράγοντες (κουλτούρα, οικονομία, ψυχοκοινωνικοί παράγοντες) που συντέλεσαν στο τελικό Μεσογειακό-Κρητικό διατροφικό πρότυπο. Η Μεσογειακή-Κρητική διατροφή περιγράφηκε για πρώτη φορά στην μελέτη των επτά χωρών στην δεκαετία του '60. Στις μέρες μας είναι πλέον γνωστή σαν το διαιτητικό μοντέλο που συμβάλει στην υγεία (Widmer et al., 2015).

Η Μεσογειακή-Κρητική διατροφή έχει ευεργετικό χαρακτήρα στην υγεία του ανθρώπου. Πέρα από το γεγονός ότι βοηθά το καρδιαγγειακό σύστημα, επεκτείνει τον ευεργετικό της χαρακτήρα και στην πρόληψη του καρκίνου (Gnagnarella et al., 2013). Στην δεκαετία του 1960 η ελληνική δίαιτα χαρακτηριζόταν από αφθονία φυτικών τροφών (φρούτα, λαχανικά, ψωμί και άλλα δημητριακά, πατάτες, φασόλια, καρύδια αμύγδαλα και άλλους ξηρούς καρπούς).

Συγκεκριμένα, η Μεσογειακή-Κρητική διατροφή χαρακτηριζόταν απο:

- Ελάχιστη επεξεργασία στα εποχιακά φρέσκα φυτικά τρόφιμα.
- Κατανάλωση φρέσκων φρούτων σαν τυπικά επιδόρπια.
- Κατανάλωση γλυκών, ξηρών καρπών, και μελιού μερικές φορές την εβδομάδα.

- Το ελαιόλαδο σαν κύρια πηγή λίπους.
- Κατανάλωση γαλακτοκομικών (κυρίως τυρί και γιαούρτι) σε χαμηλές ή μέτριες ποσότητες.
- Κατανάλωση ψαριών και θαλασσινών μερικές φορές την εβδομάδα σε μέτριες ποσότητες.
- Κατανάλωση αυγών (εως 4 την εβδομάδα συμπεριλαμβανομένων και αυτών που χρησιμοποιούνταν στο φαγητό).
- Κόκκινο κρέας μερικές φορές το χρόνο.
- Κατανάλωση οίνου σε μικρές ποσότητες στα γεύματα.

Συνοψίζοντας, η συχνότητα κατανάλωσης των παραπάνω τροφίμων κατά την Μεσογειακή-Κρητική διατροφή είναι:

- Υψηλή κατανάλωση μονοακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά
- Υψηλή κατανάλωση όσπριων.
- Υψηλή κατανάλωση σιτηρών.
- Υψηλή κατανάλωση φρούτων.
- Υψηλή κατανάλωση λαχανικών.
- Μέτρια ως υψηλή κατανάλωση ψαριών και θαλασσινών.
- Μέτρια κατανάλωση γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων.
- Μέτρια κατανάλωση αλκοόλης (κρασί).
- Χαμηλή κατανάλωση κρέατος και συναφών προϊόντων (Widmer et al., 2015).

Τα κυριότερα τρόφιμα της Μεσογειακής-Κρητικής διατροφής όπως τα φρούτα, τα λαχανικά, τα όσπρια, το ελαιόλαδο και οι ξηροί καρποί, προτείνονται να καταναλώνονται τακτικά, ιδιαίτερα σε πάσχοντες με κάποια μορφή καρκίνου, καθώς τα οφέλη στην άμυνα του οργανισμού είναι σημαντικά (Τριχοπούλου, 2010). Βιολογικές, κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες κατά την διάρκεια των 15 τελευταίων χρόνων έχουν αποδείξει ότι η Μεσογειακή-Κρητική διαίτα είναι κάτι πολύ περισσότερο από μια διαίτα χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά, θεωρείται πλέον ότι παρέχει πολλά πλεονεκτήματα στην υγεία (Widmer et al., 2015). Μια ισορροπημένη διατροφή με ποικιλία από λαχανικά, φρούτα, ξηρούς καρπούς, δημητριακά ολικής αλέσεως και όσπρια μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου για πολλούς τύπους καρκίνου (Ψαρουδάκη, n.d).

4.1. Αντικαρκινικές τροφές στην Μεσογειακή-Κρητική Δίαιτα

Ελαιόλαδο

Το ελαιόλαδο αποτελεί την κύρια πηγή λιπών και συστατικών που προάγουν την υγεία στην Μεσογειακή-Κρητική διατροφή (Owen et al., 2004). Η έρευνα σχετικά με την διατροφολογική ως προς τα λειτουργικά συστατικά του ελαιολάδου είναι ακόμη σε πρώιμα στάδια, ωστόσο φαίνεται να αυξάνεται ραγδαίως. Έχουν παρατηρηθεί θετικές επιδράσεις στα γονίδια που εμπλέκονται στην παθολογία ανθρώπινων καταστάσεων όπως είναι ο καρκίνος και αποτελούν μια σημαντική ανακάλυψη στη σύγχρονη ιατρική και τη διατροφή. Οι ιδιότητες της γονιδιακής ρύθμισης των λειτουργικών συστατικών του ελαιολάδου όπως είναι το ελαϊκό οξύ, οι πολυφαινόλες και η βιταμίνη Ε, φαίνεται να έχουν θεραπευτικές εφαρμογές. Συγκριμένα, οι φυτοστερόλες, και ιδιαίτερα η β-σιτοστερόλη, είναι αποτελεσματική στην διέγερση της αποπτωτικής σηματοδότησης των καρκινικών κυττάρων του προστάτη. Επιπλέον, αυτές οι στερόλες χρησιμοποιούνται ως φυσική θεραπεία σε καλοήγη υπερπλασία του προστάτη.

Στις πολυφαινόλες του ελαιολάδου εμπεριέχεται και η υδροξυτυροσόλη (ΗΤ), η οποία μειώνει τον πολλαπλασιασμό διαφορετικών ανθρώπινων κυτταρικών αλυσίδων όγκου που προέρχονται από το κόλον, τον προστάτη, τον μαστό και τη λευχαιμία. Μεταξύ των καρκινικών κυττάρων, αυτά που προέρχονταν από το στήθος ήταν πιο ευαίσθητα στη θεραπεία με ΗΤ. Η μεγαλύτερη αναστολή στον ρυθμό πολλαπλασιασμού βρέθηκε στα κύτταρα της λευχαιμίας και αυτή η απόκριση συνδέθηκε με ένα αυξημένο αποπτωτικό κυτταρικό θάνατο (Piroddi et al., 2017).

Φρούτα & Λαχανικά

Τα φρούτα και λαχανικά είναι οι καλύτερες πηγές αντιοξειδωτικών, όπως βήτα-καροτίνη, βιταμίνη C, βιταμίνη Ε, ανθοκυανιδίνες, φλαβονοειδή, λυκοπένιο και σελήνιο. Αυτές οι ισχυρές βιταμίνες μπορεί να προστατεύσουν από τον καρκίνο και βοηθούν τη λειτουργία των κυττάρων στο σώμα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο (Ψαρουδάκη, n.d). Σε μελέτες αναφορικά με τον καρκίνο του πνεύμονα, βρέθηκε ότι αυξάνοντας την βιταμίνη D κατά

10 nmol/L, επιτυγχάνεται μείωση κατά 7% στην θνησιμότητα από καρκίνου του πνεύμονα (Feng et al., 2017). Επιπλέον, κατά τη δοκιμή αποτελεσματικότητας σε καροτίνη και ρετινόλη διαπιστώθηκε ότι η β-καροτίνη, σε συνδυασμό με βιταμίνη Ε ή και βιταμίνη Α, μειώνει την συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα (Zhai et al., 2019).

Ανθοκυανιδίνες

Οι ανθοκυανιδίνες ανήκουν στην κατηγορία υδατοδιαλυτών φλαβονοειδών στα φρούτα και τα λαχανικά. Πολλές έρευνες έχουν βρει μια αρνητική σχέση τροφών πλούσιων σε ανθοκυανιδίνες με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου. Επίσης, αυξάνουν αντιοξειδωτικά ένζυμα, όπως η GPx (Butalla et al., 2012) και επάγουν την κινητοποίηση του κυτταρικού κύκλου και την απόπτωση.

Φλαβονοειδή

Τα φλαβονοειδή είναι ένα άλλο φυτοχημικό, που βρίσκεται στα εσπεριδοειδή. Τα έχουν ισχυρή φυσική ικανότητα να τροποποιούν τις αντιδράσεις του σώματος σε αλλεργιογόνα, ιούς και καρκινογόνες ουσίες. Διαθέτουν αντι-αλλεργική, αντι-φλεγμονώδη, αντιμικροβιακή και αντι-καρκινική δράση. Τα κρεμμύδια, το τσάι, οι φράουλες, τα λάχανα, τα σταφύλια, τα λάχανα των Βρυξελλών, τα εσπεριδοειδή, ο μαϊντανός και πολλά μπαχαρικά είναι λίγες φυσικές τροφές πλούσιες σε φλαβονοειδή (Premkumar, 2014). Επιπρόσθετα, τα λεμονοειδή, δηλαδή οι φυσικές ενώσεις, που υπάρχουν στα λεμόνια και στα άλλα εσπεριδοειδή, διαθέτουν την ικανότητα να αναστέλλουν το σχηματισμό όγκων, διεγείροντας το ένζυμο S τρανσφεράση της γλουταθειόνης (GST). Το πορτοκάλι και τα έλαια λεμονιού περιέχουν σημαντικές ποσότητες της GST που κατέχουν επίσης αντικαρκινική δράση. Τέλος, το εσωτερικό λευκό στρώμα του πορτοκαλιού είναι πλούσιο σε ουσίες, οι οποίες μελετώνται εκτενώς για τις δυνατότητές τους στην πρόληψη του καρκίνου του μαστού και στην μείωση του κινδύνου και των συμπτωμάτων του προεμμηνορροϊκού συνδρόμου (Barratt et al., 2002).

Λυκοπένιο

Ταυτόχρονα, τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λυκοπένιο, όπως οι ντομάτες και το καρπούζι, μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Το λυκοπένιο διανέμεται σε διάφορους ιστούς στο σώμα, και ιδιαίτερα στο ήπαρ. Ωστόσο, δεν παράγεται φυσικά στο ανθρώπινο σώμα. Κατ' αυτόν τον τρόπο απαιτούνται πηγές λυκοπένιου, προκειμένου ο ανθρώπινος οργανισμός να αξιοποιήσει τις ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες του λυκοπένιου (Campbell et al., 2006). Ορισμένες μελέτες έχουν αναφέρει ότι το λυκοπένιο αναστέλλει την ανάπτυξη ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων (Palozza et al., 2010). Η ανασταλτική του ανάπτυξη παρατηρήθηκε σε καρκινικά κύτταρα του πνεύμονα, του προστάτη, του μαστού, του ήπατος, του στομάχου, του παχέος εντέρου και του στόματος. Επιπλέον, το λυκοπένιο έχει αποδειχθεί ότι καθυστερεί τη μετάσταση όγκων (STONER et al., 2007).

Σταυρανθή Λαχανικά

Τα σταυρανθή λαχανικά (μπρόκολο, λάχανο, γογγύλια, νεροκάρδαμο, ραπανάκια, ρόκα και κουνουπίδι) και οι ουσίες που διαθέτουν (π.χ. ισοθιοκυανικά και ινδολο-3-καρβινόλη), έχουν μελετηθεί εκτενώς στην κατεύθυνση να αποδειχθεί αν, πράγματι, διαθέτουν αντικαρκινική δράση. Λαμβάνοντας όμως υπόψη τα αποτελέσματα μελετών, εμφανίζεται σαφώς μια θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόληψης του καρκίνου πολλών οργάνων και της κατανάλωσης σταυρανθών λαχανικών. Τα επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν ότι η κατανάλωση μπρόκολου και άλλων σταυρανθών ειδών, εμφανίζονται συνδεδεμένα με τη μείωση κινδύνου καρκίνου του παχέος εντέρου, του πνεύμονα, του προστάτη και του μαστού. Θεωρείται ότι η χημειοπροληπτική δράση των σταυρανθών λαχανικών οφείλεται κυρίως στη δράση των γλυκοζινολικών, γνωστά ως ισοθιοκυανικά (ενώσεις που περιέχουν θείο). Αυτές οι χημικές ουσίες είναι υπεύθυνες για το πικάντικο άρωμα και την πικρή γεύση τους (Hayes et al., 2008).

Σουλφοραφάνη

Τις τελευταίες δεκαετίες, εκτεταμένες μελέτες έχουν αναφέρει την πιθανή δράση της σουλφοραφάνης, ενός ισοθιοκυανικού οξέος που προέρχεται από τη γλυκοραφανίνη και

εμφανίζεται σε μεγάλες ποσότητες στα σταυρανή λαχανικά. Η σουλφοραφάνη βρέθηκε ότι είναι δραστική σε διάφορες μορφές καρκίνου. Ένα αυξανόμενο σύνολο δεδομένων δείχνει ότι η σουλφοραφάνη δρα κατά του καρκίνου σε διαφορετικά επίπεδα, από την ανάπτυξη έως την εξέλιξη, μέσω πλειοτροπικών επιδράσεων. Αρκετά πειραματικά και κλινικά δεδομένα φαίνονται να σχετίζονται με τον πιθανό θεραπευτικό ρόλο της σουλφοραφάνης κατά του καρκίνου. Στα αποτελέσματα, εμφανίζεται προστασία των κυττάρων από τη βλάβη του DNA στη διαμόρφωση του κυτταρικού κύκλου μέσω προ-αποπτωτικών, αντι-αγγειογενετικών και αντι-μεταστατικών δραστηριοτήτων. Σε μοριακό επίπεδο, η σουλφοραφάνη ρυθμίζει την κυτταρική ομοιόσταση μέσω της ενεργοποίησης του μεταγραφικού παράγοντα Nrf2. Αν και τα δεδομένα από τις κλινικές μελέτες είναι περιορισμένα, η σουλφοραφάνη παραμένει ένας καλός υποψήφιος στην ανοσο-ενισχυτική θεραπεία που βασίζεται σε φυσικά μόρια έναντι κάποιων τύπων καρκίνου (Russo et al., 2018).

Ω-3 και Ω-6 Λιπαρά Οξέα

Μια δίαιτα πλούσια σε σελήνιο και ω-3 έχει προληπτικό ρόλο στο καρκίνωμα του προστάτη, ενώ μια δίαιτα πλούσια σε ζωικά λίπη είναι υπεύθυνη για την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του μαστού στις γυναίκες από την Κίνα που ζουν στις ΗΠΑ (Rodriguez et al., 2003). Επιπλέον, οι επιδημιολογικές μελέτες και τα πειράματα σε ζώα δείχνουν ότι τα ω-3 λιπαρά οξέα ασκούν προστατευτικά αποτελέσματα έναντι κάποιων κοινών καρκίνων, ιδιαίτερα των καρκίνων του μαστού, του παχέος εντέρου και του προστάτη (Σιμόπουλος, 2004).

Κρασί

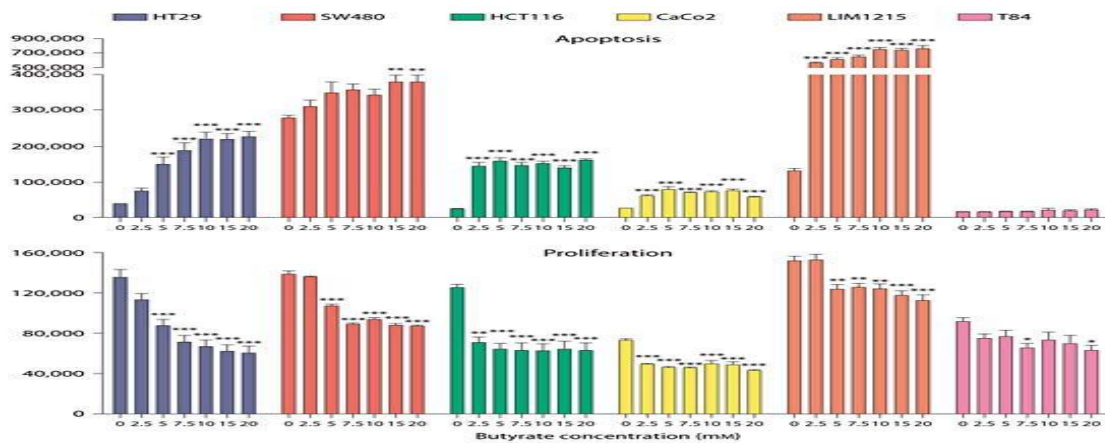
Από την αρχαιότητα, ο οίνος συνδέεται στενά με τη διατροφή, ιδιαίτερα στις μεσογειακές χώρες, και για πολλά χρόνια, η μέτρια κατανάλωση ποτών που έχουν υποστεί ζύμωση φαίνεται να έχει ποικίλα οφέλη για την υγεία. Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) έχει ταξινομήσει την αιθανόλη ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο. Ωστόσο, υπάρχουν ενδείξεις ότι η μέτρια κατανάλωση κρασιού μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο πολλών καρκίνων, συμπεριλαμβανομένου του παχέος εντέρου, του καρκίνου των βασικών

κυττάρων, του καρκίνου των ωοθηκών και του προστάτη (Bianchini & Vainio, 2003), (Schoonen et al., 2005). Ο οίνος μπορεί να αναστέλλει την καρκινογένεση λειτουργώντας ως αντιοξειδωτικό, αντιφλεγμονώδες, αντι-μεταλλαξιογόνο, αντιμεταστατικό, αντι-αγγειογόνο και αντιπολλαπλασιαστικό μέσο. Ρυθμίζει τη μεταγωγή σήματος, την ανοσοαπόκριση, τους παράγοντες μεταγραφής, τους παράγοντες ανάπτυξης, τις κυτοκίνες, τις ιντερλευκίνες, τη σύνθεση των προσταγλανδινών και τις πρωτεΐνες που ρυθμίζουν το κυτταρικό κύκλο (Arranz et al., 2012).

Σύμφωνα με μελέτες, η καθημερινή κατανάλωση περίπου 1 ποτηριού κρασιού συνδέθηκε με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης του οισοφάγου Barrett, πρόδρομη ασθένεια του αδενοκαρκινώματος του οισοφάγου, σε σύγκριση με βαριούς πότες ή μη πότες (Anderson et al., 2009). Μια μετα-ανάλυση διαπίστωσε ότι η μέτρια κατανάλωση κρασιού είχε αντίστροφη συσχέτιση για την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα, τόσο για μέτρια κατανάλωση κρασιού όσο και για 1 ποτού ημερησίως (Kwan et al., 2017). Τέλος ένα μεγάλο ποσοστό της βιβλιογραφίας σχετικά με τις επιπτώσεις του οίνου που προλαμβάνει τον καρκίνο φαίνεται να επικεντρώνεται σε μία συγκεκριμένη ουσία, την ρεσβερατρόλη. Σε πολλές μελέτες αποδεικνύεται η ικανότητά της να αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό μιας ευρείας ποικιλίας ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων *in vitro* καθώς επίσης και εμφυτευμένων όγκων, συνήθως σε ποντίκια (Arranz et al., 2012).

Γαλακτοκομικά Προϊόντα & Προβιοτικά

Τα βασικά προϊόντα της μικροβιακής χλωρίδας του εντέρου είναι τα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου, συμπεριλαμβανομένου του βουτυρικού. Είναι ένα λειτουργικά ευπροσάρμοστο μόριο που παράγεται στο έντερο θηλαστικών, κυρίως στο κόλον, ύστερα από ζύμωση διαιτητικών ινών, και συναντάτε στο βούτυρο και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα. Το βουτυρικό άλας μαζί με άλλα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου που προέρχονται από ζύμωση (π.χ. οξικό, προπιονικό) και τα δομικά συναφή σώματα κετόνης (π.χ. ακετο-οξικό και d-β-υδροξυβουτυρικό) παρουσιάζουν πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα σε διάφορες παθήσεις όπως είναι και ο καρκίνος του παχέος εντέρου (Stilling et al., 2016). Στις κυτταρικές σειρές καρκίνου του παχέος εντέρου, έχει αποδειχθεί ότι η θεραπεία με βουτυρικό προκαλεί απόπτωση και αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό μετά από 48 ώρες (Fenech et al., 2011).



Εικόνα 4-1 Απόπτωση και πολλαπλασιασμός σε κυτταρικές σειρές καρκίνου του παχέος εντέρου σε απάντηση του βουτυρικού.

(Πηγή: Fenech et al., 2011).

Επίσης, το βουτυρικό άλας έχει μια σειρά αξιοσημείωτων ευεργετικών και αντινεοπλασματικών ιδιοτήτων στο παχύ έντερο, καθώς είναι η προτιμώμενη πηγή ενέργειας για τα κολονοκύτταρα, διατηρεί την ακεραιότητα του βλεννογόνου, καταστέλλει τη φλεγμονή και την καρκινογένεση μέσω των επιδράσεων που εμφανίζει στην ανοσία του οργανισμού, τη γονιδιακή έκφραση και την επιγενετική διαφοροποίηση (O'Keefe, 2016).

Ξηροί Καρποί

Μία από τις καλύτερα μελετημένες δίαιτες για την καρδιαγγειακή υγεία και πιθανόν και για την πρόληψη καρκίνου είναι η Μεσογειακή-Κρητική διατροφή. Στο διατροφικό της προφίλ, σημαντικό ρόλο καταλαμβάνουν και οι ξηροί καρποί, αφού τα οφέλη τους έχουν αναφερθεί αρκετές φορές στο παρελθόν. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε μία συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση και ερευνήθηκε η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ξηρών καρπών και του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων, ολικού καρκίνου και θνησιμότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η υψηλότερη πρόσληψη ξηρών καρπών συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου, ολικού καρκίνου και θνησιμότητας από αναπνευστικές παθήσεις, διαβήτη και λοιμώξεις (Aune et al., 2016). Οι ξηροί καρποί είναι τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες ωστόσο, αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει τα ευεργετικά αποτελέσματα μετά την κατανάλωση ξηρών καρπών, λόγω των λιπαρών οξέων,

των φυτικών πρωτεϊνών, των ινών, των βιταμινών, των μετάλλων, των καροτενοειδών και των φυτοστερολών με πιθανή αντιοξειδωτική δράση (de Souza et al., 2017).

Μεσογειακή-Κρητική διατροφή σε μεμονωμένους τύπους καρκίνου

Ορισμένα συστατικά της Μεσογειακής-Κρητικής διατροφής έχουν ευεργετικές επιδράσεις σε διάφορες μορφές καρκίνου. Η Μεσογειακή-Κρητική δίαιτα στο σύνολό της έχει αποδειχθεί ότι έχει καθοριστικό ρόλο σε διάφορα νεοπλάσματα, λόγω των διαφόρων συστατικών της που μπορούν να δράσουν συνεργιστικά. Η συνεργιστική αυτή δράση φαίνεται να έχει μεγαλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την δράση μεμονωμένων τροφών, όπως έχει αποδειχθεί για νεοπλάσματα όπως αυτά της στοματικής κοιλότητας, του φάρυγγα του οισοφάγου, του στομάχου, του ήπατος, του παγκρέατος και του λάρυγγα (Filomeno et al., 2015).

Καρκίνος των Ωοθηκών

Σε μια μελέτη, διαπιστώθηκε ότι η κατανάλωση 283 εφήβων σε φρούτα και λαχανικά συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου των ωοθηκών, υποδηλώνοντας ότι η πρόωμη έκθεση σε φρούτα και λαχανικά μπορεί να είναι σημαντική (American Cancer Society, 2012).

Καρκίνος του Μαστού

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει το ρόλο των μεμονωμένων θρεπτικών ουσιών και των ομάδων τροφίμων στην παθογένεση του καρκίνου του μαστού, αλλά λιγότερες έρευνες έχουν διερευνήσει τον ρόλο των διατροφικών μοτίβων. Ένα διαιτολόγιο που είναι πλούσιο σε λαχανικά, φρούτα, πουλερικά, ψάρια και γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλά λιπαρά έχει συσχετιστεί με μειωμένο κίνδυνο για εμφάνιση καρκίνου του μαστού σε μελέτες παρατήρησης (Kushi et al., 2012). Σε μία μελέτη αξιολογήθηκε η σχέση μεταξύ διατροφικών προτύπων και κινδύνου καρκίνου του μαστού σε γυναίκες στο Ιραν. Το «υγιές» διατροφικό πρότυπο τροφίμων χαρακτηριζόταν από την κατανάλωση λαχανικών, φρούτων, γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, όσπρια,

ελαιόλαδα και φυτικά έλαια, ψάρια, καρυκεύματα, άπαχο κρέας, πουλερικά, τουρσιά και δημητριακά ολικής αλέσεως. ενώ το «ανθυγιεινό» διατροφικό πρότυπο χαρακτηριζόταν από την κατανάλωση αναψυκτικών, σάκχαρα, καφέ, πατάτες τηγανητές και πατατάκια, αλάτι, γλυκά και επιδόρπια, υδρογονωμένα λίπη, βιομηχανικούς χυμούς, ραφιναρισμένοι κόκκοι και κόκκινο και τυποποιημένο κρέας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι γυναίκες που ακολουθούσαν το «υγιές» διαιτητικό πρότυπο είχαν 75% λιγότερο κίνδυνο για εμφάνιση καρκίνου του μαστού, ενώ οι γυναίκες με το «ανθυγιεινό» διαιτολογικό μοντέλου είχαν σημαντικά αυξημένο. Συμπερασματικά, ένα υγιές διαιτολόγιο μπορεί να συσχετιστεί αρνητικά με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, ενώ ένα ανθυγιεινό σχήμα διατροφής ενδέχεται να αυξήσει τον κίνδυνο (Karimi et al., 2014).

Επιπρόσθετα, πρόσφατες μελέτες δείχνουν χαμηλότερο κίνδυνο σε όγκους υποδοχέων οιστρογόνων, οι οποίοι είναι πιο δύσκολο να θεραπευτούν. Μια πρόσφατη μελέτη διαπίστωσε ότι υψηλότερα επίπεδα ορισμένων καροτενοειδών στο αίμα ενδέχεται να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, υποστηρίζοντας την κατανάλωση μιας ποικιλίας φυτικών τροφίμων για την πρόληψη του καρκίνου του μαστού (Kushi et al., 2012). Τέλος, μελέτες παρέμβασης σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού, δείχνουν ότι τα ω-3 λιπαρά οξέα και εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ (DHA) ειδικότερα, αυξάνουν την ανταπόκριση σε χημειοθεραπευτικούς παράγοντες (Σιμόπουλος, 2004).

Καρκίνος του Ενδομητρίου

Πολλές επιδημιολογικές μελέτες διερεύνησαν το ρόλο των συστατικών της Μεσογειακής-Κρητικής διατροφής στον κίνδυνο για καρκίνο του ενδομητρίου, δείχνοντας ότι η υψηλή πρόσληψη λαχανικών, φρούτων, αντιοξειδωτικών βιταμινών, σιτηρών, οσπρίων και ψαριών έχει ευνοϊκή επίδραση, ενώ οι υψηλές προσλήψεις σε κορεσμένο και ζωικό λίπος στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα αυξάνουν τον κίνδυνο (Filomeno et al., 2015).

Καρκίνος του Πνεύμονα

Πολλές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι ο κίνδυνος για καρκίνο του πνεύμονα είναι χαμηλότερος στους καπνιστές και τους μη καπνιστές που καταναλώνουν τουλάχιστον 5 μερίδες λαχανικών και φρούτων την ημέρα. Σε μία πρόσφατη ανασκόπηση η αυξημένη

κατανάλωση φρούτων έδειξε σημαντικά χαμηλότερο κίνδυνο για καρκίνο του πνεύμονα (American Cancer Society, 2012).

Καρκίνος του Στομάχου & Οισοφάγου

Πολλές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι η υψηλή πρόσληψη φρέσκων λαχανικών και φρούτων συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του στομάχου και οισοφάγου (Kushi et al., 2012).

Καρκίνος του Προστάτη

Σε μία μελέτη τα ευρήματα για προχωρημένο καρκίνο του προστάτη ήταν ιδιαίτερα εντυπωσιακά και την πρόσληψη σταυρανθή λαχανικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικό μειωμένο κίνδυνο σε προχωρημένο καρκίνο του προστάτη (American Cancer Society, 2012).

Καρκίνος του Παχέος Εντέρου

Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάμε αρκετές επιδημιολογικές μελέτες που υποδεικνύουν μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ δίαιτας με υψηλή περιεκτικότητα σε φρούτα και λαχανικά και την προστασία από καρκίνο του παχέος εντέρου. Μια συγκεντρωτική ανάλυση δεκατεσσάρων προοπτικών μελετών κοόρτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι την πρόσληψη τουλάχιστον 200 g σε φρούτα και λαχανικά, μειώνει τον κίνδυνο για καρκίνο του παχέος εντέρου (Koushik et al., 2007). Επίσης, μελέτες έδειξαν ότι η μεγαλύτερη χρήση φυτικών ινών, φρούτων και λαχανικών και η μικρότερη χρήση ολικών λιπών, χοληστερόλης και καφεΐνης μειώνουν τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (Adams & Standridge, 2006). Πρόσφατες μελέτες υποδεικνύουν ότι οι φυτικές ίνες όπως π.χ. οι ουσίες που βρίσκονται στο πίτουρο (η τοκοφερόλη και οι φαινολικές ενώσεις) εμποδίζουν την ανάπτυξη καρκίνου του παχέος εντέρου (Benetou et al., 2008). Τέλος, σε ασθενείς με καρκίνο του παχέος εντέρου, το εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και το εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ (DHA) μειώνουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και

ρυθμίζουν ευνοϊκά την ισορροπία μεταξύ του πολλαπλασιασμού των κυττάρων του κόλπου και της απόπτωσης (Σιμόπουλος, 2004).

Τέλος, Μεσογειακό- Κρητικό πρότυπο διατροφής συσχετίζεται με χαμηλότερη θνητότητα απο καρκίνο του ορθού, του μαστού, του γαστρικού καρκίνου, του ήπατος, του καρκίνου του τραχήλου καθώς και του προστάτη (Schwingshackl et al., 2017). Συμπερασματικά, τα θρεπτικά συστατικά που απαντώνται σε αφθονία στη Μεσογειακή-Κρητική διατροφή έχουν αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες καθώς συμβάλλουν στη διατήρηση της κατάστασης της υγείας. Οι πολυφαινόλες του ελαιολάδου, η ρεσβερατρόλη του κόκκινου κρασιού, το λυκοπένιο στις ντομάτες έχουν δείξει χαρακτηριστική παρέμβαση *in vivo* στις μοριακές οδούς του καρκίνου. Πολλές κλινικές μελέτες έχουν αναφέρει μια συσχέτιση αυτών των συστατικών με μια μείωση της έναρξης και της εξέλιξης του καρκίνου (Farinetti et al., 2017). Τα αντικαρκινικά αποτελέσματα της μεσογειακής διατροφής οφείλονται κυρίως στον συνδυασμό αντιοξειδωτικών στοιχείων, ινών και πολυακόρεστων λιπών. Επομένως, αυτό το πρότυπο διατροφής είναι απαραίτητο ως προληπτικό μέτρο κατά της εμφάνισης καρκίνου αλλά και άλλων χρόνιων παθήσεων.

4.2. Άλλες Δίαιτες που βοηθούν στην Πρόληψη του Καρκίνου

Δίαιτα DASH

Ενώ η συγκεκριμένη διατροφή δημιουργήθηκε για την πρόληψη της υπέρτασης, στην πορεία αποδείχθηκε θαυματουργή και για την πρόληψη του καρκίνου. Αρχικά, εφαρμόζεται χαμηλή κατανάλωση σε κόκκινο κρέας. Αυτό είναι ένα σημαντικό δείγμα για την πρόληψη του καρκίνου, επειδή η υψηλή πρόσληψη κόκκινου κρέατος και μεταποιημένων κρεάτων συνδέεται με διάφορα είδη καρκίνων, όπως π.χ. του πνεύμονα, του παχέος εντέρου, του ορθού και του οισοφάγου. Επιπρόσθετα, η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, δύναται να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνων, όπως π.χ. του πνεύμονα, του στόματος, του λαιμού, του οισοφάγου, του μαστού, του παγκρέατος, του στομάχου, του παχέος εντέρου, του ορθού, του τραχήλου και της ουροδόχου κύστης (Aune et al., 2015). Ακόμα, σημαντικό ρόλο στη διατροφή έχουν και τα δημητριακά ολικής αλέσεως, που

λειτουργούν ευεργετικά για τον πεπτικό σωλήνα, και προστατεύουν από διάφορες μορφές καρκίνου όπως π.χ του παχέος εντέρου. Τέλος, η κατανάλωση σε λίπη και έλαια, συνδέεται σαφώς με τη μείωση κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων τύπου καρκίνου, όπως π.χ. του πνεύμονα.

Χορτοφαγική Δίαιτα

Μια χορτοφαγική διατροφή είναι υψηλή σε φυτικές ίνες βιταμίνες κι άλλα φυτοχημικά και χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά. Αυτό έχει ως συνέπεια να εμφανίζουν οι χορτοφάγοι μειωμένα επίπεδα βάρους ή χρόνιων νοσημάτων. Τέλος, δρα προστατευτικά σε ό,τι αφορά τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου, του στήθους και του προστάτη (International Agency for Research on Cancer, 2007). Επιπρόσθετα, εκείνοι που ακολουθούν μία χορτοφαγική διατροφή τείνουν να καταναλώνουν χαμηλότερα ποσά ετεροκυκλικών αμίνων (HCA) και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων ΡΑΗ, επιτυγχάνοντας αποτοξίνωση των ενώσεων αυτών στο ήπαρ και άμεση καταπολέμηση των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε από αυτές τις ενώσεις όταν δημιουργηθούν (Ferguson, 2010). Ως εκ τούτου, οι επιστήμονες προτείνουν μια αναλογία μεγαλύτερη από δύο προς ένα, σε κατανάλωση φυτικών τροφίμων: σε σχέση με την κατανάλωση κρέατος, ως ελάχιστη συνιστώμενη πρόσληψη, για την βέλτιστη υγεία του οργανισμού και την καταπολέμηση ανάπτυξης του καρκίνου (Karpiszewska, 2006)

Συμπέρασμα

Ολοκληρώνοντας λοιπόν, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα, ότι η διατροφή έχει καθοριστικό ρόλο στην εμφάνιση ορισμένων μορφών καρκίνου. Ωστόσο, διερευνώντας διεξοδικά την ελληνική και την ξένη βιβλιογραφία ανιχνεύθηκαν μέθοδοι, τρόποι, οδηγίες καθώς και υγιεινές επιλογές ώστε να μειωθεί η έκθεση των τροφίμων σε καρκινογόνες ενώσεις. Αρχικά, ο περιορισμός του αλκοόλ σε μέτρια συχνότητα, φαίνεται να μην επιδρά αρνητικά. Η αιθυλική αλκοόλη που βρίσκεται στο αλκοόλ έχει ενοχοποιηθεί για καρκινογόνες δράσεις, επομένως, η επιλογή αλκοολούχων ποτών χαμηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλ είναι προτιμητέα. Ωστόσο, το κόκκινο κρασί είναι ένα πότο με σχετικά χαμηλή συγκέντρωση σε αιθανόλη και παράλληλα είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικές ουσίες, όπως είναι οι τανίνες και οι πολυφαινόλες. Επίσης, είναι καλό να αποφευχθεί ο συνδυασμός αλκοολούχων ποτών με τη χρήση τσιγάρου, καθώς η αιθυλική αλκοόλη προσελκύει της καρκινογόνες ουσίες του τσιγάρου, αυξάνοντας τον κίνδυνο για καρκίνο. Συνεχίζοντας, συστήνεται ο περιορισμός του κόκκινου κρέατος και κυρίως του επεξεργασμένου κρέατος, διότι εμπεριέχει καρκινογόνες ουσίες, όπως είναι τα νιτρώδη άλατα. Επιπρόσθετα, η επιμόλυνση των τροφίμων από αφλατοξίνες ελαχιστοποιείται με απλές μεθόδους, δύο εκ των οποίων είναι να προτιμάται η κατανάλωση ξηρών καρπών από κοντινές γεωγραφικές περιοχές και ταυτόχρονα, πριν την κατανάλωσή τους να ελέγχονται εξωτερικά για τυχόν σημάδια που αλλοιώνουν την εικόνα τους π.χ. τυχόν αποχρωματισμούς. Για τον περιορισμό ενός επίσης πολύ σημαντικού παράγοντα κινδύνου, του ακρυλαμιδίου, συστήνεται να μην μαγειρεύεται το τρόφιμο σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς επίσης και να απομακρύνονται τυχόν «καμένες» επιφάνειες του τροφίμου. Επιπλέον, όταν χρησιμοποιείται ως μέθοδος μαγειρέματος η σχάρα ενδείκνυται να υπάρχει απόσταση του τροφίμου από την πηγή θερμότητας, προκειμένου να αποφευχθεί ο σχηματισμός καρκινογόνων ενώσεων. Ο περιορισμός ετεροκυκλικών αμίνων και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων μπορεί να επιτυγχάνεται με την χρήση μαρινάδας. Ακόμη, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και ιδιαίτερα το πλήρες γάλα εμπεριέχει οιστρογονικές ορμόνες, καθώς βρίσκονται κυρίως στο λίπος, εν αντιθέσει με το αποβουτυρωμένο-άπαχο γάλα, όπου τα επίπεδα των οιστρογόνων ενδέχεται να εμφανίζονται σημαντικά χαμηλότερα. Αντίστοιχα, η επιλογή τοπικών παραδοσιακών γαλακτοκομικών προϊόντων έχει μικρότερη

έκθεση σε ορμόνες και κυρίως το γάλα αίγας, το οποίο φαίνεται να έχει σπουδαίες αντικαρκινικές ιδιότητες. Επίσης, είναι καλό να περιοριστεί το αλάτι, χρησιμοποιώντας διάφορα βελτιωτικά γεύσης όπως τα μπαχαρικά, ξύδι ή λεμόνι, αλλά και ο περιορισμός της ζάχαρης και τον ζαχαρούχων ποτών, που θα μπορούσε να αντικατασταθεί με φυσικούς χυμούς φρούτων. Η κατανάλωση φυσικών γλυκαντικών, όπως είναι η στέβια φαίνεται να είναι μία ασφαλής επιλογή σε σχέση με τα τεχνητά γλυκαντικά, ιδιαιτέρως η προτίμηση οργανικής στέβιας ή χρήση του ίδιου του φυτού. Η υιοθέτηση των παραπάνω θα φέρει ως αποτέλεσμα την εξάλειψη των διαιτητικών παραγόντων που σχετίζονται με τον καρκίνο. Ωστόσο, τα σημαντικότερα αντικαρκινικά οφέλη για την άμυνα του οργανισμού και όχι μόνο παρέχονται από την Μεσογειακή-Κρητική Διατροφή. Ορισμένα συστατικά της εμφανίζουν ευεργετικές επιδράσεις σε διάφορες μορφές καρκίνου. Η Μεσογειακή-Κρητική δίαιτα στο σύνολό της έχει αποδειχθεί ότι έχει καθοριστικό ρόλο σε διάφορα νεοπλάσματα, λόγω των διαφόρων συστατικών της, που μπορούν να δράσουν συνεργιστικά και όπως έλεγε και ο Ιπποκράτης «Η τροφή σου να είναι το φάρμακό σου και το φάρμακό σου η τροφή σου» δίνοντας έτσι την σημασία της σωστής διατροφής.

Βιβλιογραφία

- Adams, J., & White, M. (2015). Characterisation of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey (2008–12). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 160. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0317-y>
- Adams, S. M., & Standridge, J. B. (2006). What Should We Eat? Evidence from Observational Studies. *Southern Medical Journal*, 99(7), 744–748. <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000220887.52952.f0>
- Ahmad, S., Ahmed, I., Haider, S., Batool, Z., & Ahmed, S. B. (2017). Daily consumption of commercial chicken feed and meat lead to alterations in serum cholesterol and steroidal sex hormones in female rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 30(1 Suppl), 257–261. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28625952>
- Alexopoulos, E. C., Messolora, F., & Tanagra, D. (2011). Comparative mortality ratios of cancer among men in Greece across broad occupational groups. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 84(8), 943–949. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0622-y>
- Allott, E. H., Arab, L., Su, L. J., Farnan, L., Fontham, E. T. H., Mohler, J. L., Bensen, J. T., & Steck, S. E. (2017). Saturated fat intake and prostate cancer aggressiveness: results from the population-based North Carolina-Louisiana Prostate Cancer Project. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 20(1), 48–54. <https://doi.org/10.1038/pcan.2016.39>
- Amara, S., & Tiriveedhi, V. (2017). Inflammatory role of high salt level in tumor microenvironment (Review). *International Journal of Oncology*, 50(5), 1477–1481. <https://doi.org/10.3892/ijo.2017.3936>
- Anderson, L. A., Cantwell, M. M., Watson, R. G. P., Johnston, B. T., Murphy, S. J., Ferguson, H. R., McGuigan, J., Comber, H., Reynolds, J. V., & Murray, L. J. (2009). The association between alcohol and reflux esophagitis, Barrett's esophagus, and esophageal adenocarcinoma. *Gastroenterology*, 136(3), 799–805. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.12.005>
- Andrici, J., & Eslick, G. D. (2015). Hot Food and Beverage Consumption and the Risk of Esophageal Cancer. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(6), 952–960. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.07.023>
- Armstrong, B., & Doll, R. (1975). Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices. *International Journal of Cancer*, 15(4), 617–631. <https://doi.org/10.1002/ijc.2910150411>
- Arneth, W. (1992). [Hormones in animal production--a health risk for the consumer?].

- Zeitschrift Fur Die Gesamte Innere Medizin Und Ihre Grenzgebiete*, 47(2), 45–47.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1585687>
- Arranz, S., Chiva-Blanch, G., Valderas-Martínez, P., Medina-Remón, A., Lamuela-Raventós, R. M., & Estruch, R. (2012). Wine, Beer, Alcohol and Polyphenols on Cardiovascular Disease and Cancer. *Nutrients*, 4(7), 759–781. <https://doi.org/10.3390/nu4070759>
- Augustin, L. S. A., Gallus, S., Negri, E., & La Vecchia, C. (2004). Glycemic index, glycemic load and risk of gastric cancer. *Annals of Oncology*, 15(4), 581–584. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdh130>
- Augustin, L. S. A., Polesel, J., Bosetti, C., Kendall, C. W. C., La Vecchia, C., Parpinel, M., Conti, E., Montella, M., Franceschi, S., Jenkins, D. J. A., & Dal Maso, L. (2003). Dietary glycemic index, glycemic load and ovarian cancer risk: a case-control study in Italy. *Annals of Oncology*, 14(1), 78–84. <https://doi.org/10.1093/annonc/dkg022>
- Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L. T., Boffetta, P., Greenwood, D. C., Tonstad, S., Vatten, L. J., Riboli, E., & Norat, T. (2016). Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC Medicine*, 14(1), 207. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0730-3>
- Aune, D., Navarro Rosenblatt, D. A., Chan, D. S., Vieira, A. R., Vieira, R., Greenwood, D. C., Vatten, L. J., & Norat, T. (2015). Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(1), 87–117. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.067157>
- Azimi, S., Mansouri, Z., Bakhtiari, S., Tennant, M., Kruger, E., Rajabibazl, M., & Daraei, A. (2017). Does green tea consumption improve the salivary antioxidant status of smokers? *Archives of Oral Biology*, 78, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.02.002>
- Bae, J.-M. (2019). Body Mass Index and Risk of Gastric Cancer in Asian Adults: A Meta-epidemiological Meta-analysis of Population-based Cohort Studies. *Cancer Research and Treatment: Official Journal of Korean Cancer Association*. <https://doi.org/10.4143/crt.2019.241>
- Baena Ruiz, R., & Salinas Hernández, P. (2014). Diet and cancer: Risk factors and epidemiological evidence. *Maturitas*, 77(3), 202–208. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.11.010>
- Bagnardi, V., Blangiardo, M., La Vecchia, C., & Corrao, G. (2001). A meta-analysis of alcohol drinking and cancer risk. *British Journal of Cancer*, 85(11), 1700–1705. <https://doi.org/10.1054/bjoc.2001.2140>
- Balkwill, F., & Mantovani, A. (2001). Inflammation and cancer: back to Virchow? *The Lancet*, 357(9255), 539–545. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04046-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04046-0)
- Barratt, A., Mannes, P., Irwig, L., Trevena, L., Craig, J., & Rychetnik, L. (2002). Cancer

- screening. In *Journal of Epidemiology and Community Health* (Vol. 56, Issue 12, pp. 899–902). *J Epidemiol Community Health*. <https://doi.org/10.1136/jech.56.12.899>
- Baylin, S. B., & Jones, P. A. (2011). A decade of exploring the cancer epigenome-biological and translational implications. In *Nature Reviews Cancer* (Vol. 11, Issue 10, pp. 726–734). <https://doi.org/10.1038/nrc3130>
- Becalski, A., Lau, B. P.-Y., Lewis, D., & Seaman, S. W. (2003). Acrylamide in foods: occurrence, sources, and modeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(3), 802–808. <https://doi.org/10.1021/jf020889y>
- Becsei-Kilborn, E. (2010). Scientific Discovery and Scientific Reputation: The Reception of Peyton Rous' Discovery of the Chicken Sarcoma Virus. *Journal of the History of Biology*, 43(1), 111–157. <https://doi.org/10.1007/s10739-008-9171-y>
- Belpoggi, F., Soffritti, M., Tibaldi, E., Falcioni, L., Bua, L., & Trabucco, F. (2006). Results of long-term carcinogenicity bioassays on Coca-Cola administered to Sprague-Dawley rats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1076(1), 736–752. <https://doi.org/10.1196/annals.1371.078>
- Benetou, V., Trichopoulou, A., Orfanos, P., Naska, A., Lagiou, P., Boffetta, P., Trichopoulos, D., & Greek EPIC cohort. (2008). Conformity to traditional Mediterranean diet and cancer incidence: the Greek EPIC cohort. *British Journal of Cancer*, 99(1), 191–195. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6604418>
- Benton, D., & Young, H. A. (2019). Sugary drinks and cancer risk: more to diet than just sugar. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 366, 15095. <https://doi.org/10.1136/bmj.15095>
- Bhaskaran, K., Douglas, I., Forbes, H., dos-Santos-Silva, I., Leon, D. A., & Smeeth, L. (2014). Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5.24 million UK adults. *The Lancet*, 384(9945), 755–765. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60892-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60892-8)
- Bianchini, F., & Vainio, H. (2003). Wine and resveratrol: mechanisms of cancer prevention? *European Journal of Cancer Prevention : The Official Journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)*, 12(5), 417–425. <https://doi.org/10.1097/01.cej.0000090185.08740.59>
- Blecher, E., Liber, A. C., Drope, J. M., Nguyen, B., & Stoklosa, M. (2017). Global Trends in the Affordability of Sugar-Sweetened Beverages, 1990-2016. *Preventing Chronic Disease*, 14, E37. <https://doi.org/10.5888/pcd14.160406>
- Boada, L. D., Henríquez-Hernández, L. A., & Luzardo, O. P. (2016). The impact of red and processed meat consumption on cancer and other health outcomes: Epidemiological evidences. *Food and Chemical Toxicology : An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 92, 236–244. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.04.008>
- Bordoni, L., & Gabbianelli, R. (2019). Primers on nutrigenetics and nutri(epi)genomics: Origins and development of precision nutrition. *Biochimie*, 160, 156–171.

<https://doi.org/10.1016/j.biochi.2019.03.006>

- Brennan, S. F., Woodside, J. V., Lunny, P. M., Cardwell, C. R., & Cantwell, M. M. (2017). Dietary fat and breast cancer mortality: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(10), 1999–2008. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.724481>
- Butalla, A. C., Crane, T. E., Patil, B., Wertheim, B. C., Thompson, P., & Thomson, C. A. (2012). Effects of a carrot juice intervention on plasma carotenoids, oxidative stress, and inflammation in overweight breast cancer survivors. *Nutrition and Cancer*, 64(2), 331–341. <https://doi.org/10.1080/01635581.2012.650779>
- Campbell, J. K., Rogers, R. B., Lila, M. A., & Erdman, J. W. (2006). Biosynthesis of 14C-phytoene from tomato cell suspension cultures (*Lycopersicon esculentum*) for utilization in prostate cancer cell culture studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(3), 747–755. <https://doi.org/10.1021/jf0581269>
- Carere, A. (2006). Genotoxicity and carcinogenicity of acrylamide: a critical review. *Annali Dell'Istituto Superiore Di Sanita*, 42(2), 144–155. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17033134>
- Carvajal-Moreno, M., Vargas-Ortiz, M., Hernández-Camarillo, E., Ruiz-Velasco, S., & Rojo-Callejas, F. (2019). Presence of unreported carcinogens, Aflatoxins and their hydroxylated metabolites, in industrialized Oaxaca cheese from Mexico City. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 124, 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.11.046>
- Cascella, M., Bimonte, S., Barbieri, A., Del Vecchio, V., Caliendo, D., Schiavone, V., Fusco, R., Granata, V., Arra, C., & Cuomo, A. (2018). Dissecting the mechanisms and molecules underlying the potential carcinogenicity of red and processed meat in colorectal cancer (CRC): an overview on the current state of knowledge. *Infectious Agents and Cancer*, 13(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s13027-018-0174-9>
- Cediel, G., Reyes, M., da Costa Louzada, M. L., Martinez Steele, E., Monteiro, C. A., Corvalán, C., & Uauy, R. (2018). Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). *Public Health Nutrition*, 21(1), 125–133. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001161>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2002). Annual smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and economic costs--United States, 1995-1999. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51(14), 300–303. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12002168>
- Chang, L. W., Lo, W.-S., & Lin, P. (2005). Trans, trans-2,4-decadienal, a product found in cooking oil fumes, induces cell proliferation and cytokine production due to reactive oxygen species in human bronchial epithelial cells. *Toxicological Sciences: An Official Journal of the Society of Toxicology*, 87(2), 337–343. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfi258>

- Chanpimol, S., Seamon, B., Hernandez, H., Harris-love, M., & Blackman, M. R. (2017). *HHS Public Access*, 979, 27–45. <https://doi.org/10.1186/s40945-017-0033-9>. Using
- Charrez, B., Qiao, L., & Hebbard, L. (2015). The role of fructose in metabolism and cancer. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 22(2), 79–89. <https://doi.org/10.1515/hmbci-2015-0009>
- Chen, J., Xia, Y., Sui, X., Peng, Q., Zhang, T., Li, J., & Zhang, J. (2018). Steviol, a natural product inhibits proliferation of the gastrointestinal cancer cells intensively. *Oncotarget*, 9(41), 26299–26308. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.25233>
- Chen, Y.-H., Xia, E.-Q., Xu, X.-R., Ling, W.-H., Li, S., Wu, S., Deng, G.-F., Zou, Z.-F., Zhou, J., & Li, H.-B. (2012). Evaluation of acrylamide in food from China by a LC/MS/MS method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(11), 4150–4158. <https://doi.org/10.3390/ijerph9114150>
- Chen, Y., Tong, Y., Yang, C., Gan, Y., Sun, H., Bi, H., Cao, S., Yin, X., & Lu, Z. (2015). Consumption of hot beverages and foods and the risk of esophageal cancer: a meta-analysis of observational studies. *BMC Cancer*, 15(1), 449. <https://doi.org/10.1186/s12885-015-1185-1>
- Cheng, K.-W., Chen, F., & Wang, M. (2006). Heterocyclic amines: Chemistry and health. *Molecular Nutrition & Food Research*, 50(12), 1150–1170. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200600086>
- Chiang, T.-A., Wu, P.-F., & Ko, Y.-C. (1999). Identification of Carcinogens in Cooking Oil Fumes. *Environmental Research*, 81(1), 18–22. <https://doi.org/10.1006/enrs.1998.3876>
- Choudhary, A. K., & Pretorius, E. (2017). Revisiting the safety of aspartame. *Nutrition Reviews*, 75(9), 718–730. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux035>
- Chuang, S.-C., Lee, Y.-C. A., Hashibe, M., Dai, M., Zheng, T., & Boffetta, P. (2010). Interaction between cigarette smoking and hepatitis B and C virus infection on the risk of liver cancer: a meta-analysis. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 19(5), 1261–1268. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-09-1297>
- Cross, A. J., Ferrucci, L. M., Risch, A., Graubard, B. I., Ward, M. H., Park, Y., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., & 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), 2406–2414. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-09-3929>
- D’Elia, L., Rossi, G., Ippolito, R., Cappuccio, F. P., & Strazzullo, P. (2012). Habitual salt intake and risk of gastric cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 31(4), 489–498. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.01.003>
- de Souza, R. G. M., Schincaglia, R. M., Pimentel, G. D., & Mota, J. F. (2017). Nuts and

- Human Health Outcomes: A Systematic Review. *Nutrients*, 9(12), 1311. <https://doi.org/10.3390/nu9121311>
- Doll, R., & Peto, R. (1981). The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *Journal of the National Cancer Institute*, 66(6), 1191–1308. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7017215>
- Domingo, J. L., & Nadal, M. (2017). Carcinogenicity of consumption of red meat and processed meat: A review of scientific news since the IARC decision. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 105, 256–261. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.04.028>
- Downer, M. K., Batista, J. L., Mucci, L. A., Stampfer, M. J., Epstein, M. M., Håkansson, N., Wolk, A., Johansson, J.-E., Andrén, O., Fall, K., & Andersson, S.-O. (2017). Dairy intake in relation to prostate cancer survival. *International Journal of Cancer*, 140(9), 2060–2069. <https://doi.org/10.1002/ijc.30642>
- Eaton, D. L., & Groopman, J. D. (1994). *The Toxicology of aflatoxins: human health, veterinary, and agricultural significance*. https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=6SAIBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA309&dq=Factors+affecting+Aspergillus+flavus+group+infection+and+aflatoxin+contamination+of+the+crops&ots=_D3KC3P4Gg&sig=Hr2gtlfsO4i0wPGIO992axeHLEw&redir_esc=y#v=onepage&q=Factors+affecti
- ElAttar, T. M., & Virji, A. S. (1999). Modulating effect of resveratrol and quercetin on oral cancer cell growth and proliferation. *Anti-Cancer Drugs*, 10(2), 187–193. <https://doi.org/10.1097/00001813-199902000-00007>
- Faber, M. T., Jensen, A., Søgaard, M., Høgdall, E., Høgdall, C., Blaakaer, J., & Kjaer, S. K. (2012). Use of dairy products, lactose, and calcium and risk of ovarian cancer - results from a Danish case-control study. *Acta Oncologica (Stockholm, Sweden)*, 51(4), 454–464. <https://doi.org/10.3109/0284186X.2011.636754>
- Farinetti, A., Zurlo, V., Manenti, A., Coppi, F., & Mattioli, A. V. (2017). Mediterranean diet and colorectal cancer: A systematic review. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 43–44, 83–88. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.06.008>
- Farlow, D. W., Xu, X., & Veenstra, T. D. (2012). Comparison of estrone and 17β-estradiol levels in commercial goat and cow milk. *Journal of Dairy Science*, 95(4), 1699–1708. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5072>
- Farvid, M. S., Malekshah, A. F., Pourshams, A., Poustchi, H., Sepanlou, S. G., Sharafkhan, M., Khoshnia, M., Farvid, M., Abnet, C. C., Kamangar, F., Dawsey, S. M., Brennan, P., Pharoah, P. D., Boffetta, P., Willett, W. C., & Malekzadeh, R. (2017). Dairy Food Intake and All-Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality: The Golestan Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, 185(8), 697–711. <https://doi.org/10.1093/aje/kww139>
- Feinberg, A. P. (2010). Genome-scale approaches to the epigenetics of common human

- disease. *Virchows Archiv*, 456(1), 13–21. <https://doi.org/10.1007/s00428-009-0847-2>
- Felton, J. S., & Knize, M. G. (2006). A meat and potato war: implications for cancer etiology. *Carcinogenesis*, 27(12), 2367–2370. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgl165>
- Fenech, M., El-Soheby, A., Cahill, L., Ferguson, L. R., French, T.-A. C., Tai, E. S., Milner, J., Koh, W.-P., Xie, L., Zucker, M., Buckley, M., Cosgrove, L., Lockett, T., Fung, K. Y. C., & Head, R. (2011). Nutrigenetics and nutrigenomics: viewpoints on the current status and applications in nutrition research and practice. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*, 4(2), 69–89. <https://doi.org/10.1159/000327772>
- Feng, H., Shu, W., Xu, H., Zhang, B., Huang, B., Wang, J., Jin, W., & Chen, Y. (2017). Two-Directional Tuning of Distributed Feedback Film Dye Laser Devices. *Micromachines*, 8(12), 362. <https://doi.org/10.3390/mi8120362>
- Ferguson, L. R. (2010). Meat and cancer. *Meat Science*, 84(2), 308–313. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.06.032>
- Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D., & Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *International Journal of Cancer*, 136(5), E359–86. <https://doi.org/10.1002/ijc.29210>
- Filomeno, M., Bosetti, C., Bidoli, E., Levi, F., Serraino, D., Montella, M., La Vecchia, C., & Tavani, A. (2015). Mediterranean diet and risk of endometrial cancer: a pooled analysis of three Italian case-control studies. *British Journal of Cancer*, 112(11), 1816–1821. <https://doi.org/10.1038/bjc.2015.153>
- Franceschi, S., Dal Maso, L., Augustin, L., Negri, E., Parpinel, M., Boyle, P., Jenkins, D. J., & La Vecchia, C. (2001). Dietary glycaemic load and colorectal cancer risk. *Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology*, 12(2), 173–178. <https://doi.org/10.1023/a:1008304128577>
- Friedman, M. (2003). Chemistry, biochemistry, and safety of acrylamide. A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(16), 4504–4526. <https://doi.org/10.1021/jf030204+>
- Fritz, W., & Soós, K. (1980). Smoked food and cancer. *Bibliotheca Nutritio et Dieta*, 29, 57–64. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7447916>
- Ganmaa, D, Wang, P. Y., Qin, L. Q., Hoshi, K., & Sato, A. (2001). Is milk responsible for male reproductive disorders? *Medical Hypotheses*, 57(4), 510–514. <https://doi.org/10.1054/mehy.2001.1380>
- Ganmaa, Davaasambuu, Cui, X., Feskanich, D., Hankinson, S. E., & Willett, W. C. (2012). Milk, dairy intake and risk of endometrial cancer: a 26-year follow-up. *International Journal of Cancer*, 130(11), 2664–2671. <https://doi.org/10.1002/ijc.26265>
- Ganmaa, Davaasambuu, & Sato, A. (2005). The possible role of female sex hormones in milk from pregnant cows in the development of breast, ovarian and corpus uteri cancers. *Medical Hypotheses*, 65(6), 1028–1037.

<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2005.06.026>

- Gargas, M. L., Kirman, C. R., Sweeney, L. M., & Tardiff, R. G. (2009). Acrylamide: Consideration of species differences and nonlinear processes in estimating risk and safety for human ingestion. *Food and Chemical Toxicology : An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 47(4), 760–768. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.12.032>
- Gnagnarella, P., Maisonneuve, P., Bellomi, M., Rampinelli, C., Bertolotti, R., Spaggiari, L., Palli, D., & Veronesi, G. (2013). Red meat, Mediterranean diet and lung cancer risk among heavy smokers in the COSMRampinelli, C Bertolotti, R Spaggiari, L Palli, D Veronesi, GOS screening study. *Annals of Oncology : Official Journal of the European Society for Medical Oncology*, 24(10), 2606–2611. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt302>
- Goldberg, T., Cai, W., Peppas, M., Dardaine, V., Baliga, B. S., Uribarri, J., & Vlassara, H. (2004). Advanced glycoxidation end products in commonly consumed foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(8), 1287–1291. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.05.214>
- Hajdu, S. I. (2011). A note from history: landmarks in history of cancer, part 1. *Cancer*, 117(5), 1097–1102. <https://doi.org/10.1002/cncr.25553>
- Halldorsson, T. I., Strøm, M., Petersen, S. B., & Olsen, S. F. (2010). Intake of artificially sweetened soft drinks and risk of preterm delivery: a prospective cohort study in 59,334 Danish pregnant women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(3), 626–633. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28968>
- Hayes, J. D., Kelleher, M. O., & Eggleston, I. M. (2008). The cancer chemopreventive actions of phytochemicals derived from glucosinolates. *European Journal of Nutrition*, 47 Suppl 2(S2), 73–88. <https://doi.org/10.1007/s00394-008-2009-8>
- Hodge, A. M., Bassett, J. K., Milne, R. L., English, D. R., & Giles, G. G. (2018). Consumption of sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and risk of obesity-related cancers. *Public Health Nutrition*, 21(9), 1618–1626. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002555>
- Hogervorst, J. G. F., van den Brandt, P. A., Godschalk, R. W. L., van Schooten, F.-J., & Schouten, L. J. (2017). Interactions between dietary acrylamide intake and genes for ovarian cancer risk. *European Journal of Epidemiology*, 32(5), 431–441. <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0244-0>
- Islam, M. A., Amin, M. N., Siddiqui, S. A., Hossain, M. P., Sultana, F., & Kabir, M. R. (2019). Trans fatty acids and lipid profile: A serious risk factor to cardiovascular disease, cancer and diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 13(2), 1643–1647. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.03.033>
- Iyengar, N. M., Gucalp, A., Dannenberg, A. J., & Hudis, C. A. (2016). Obesity and Cancer Mechanisms: Tumor Microenvironment and Inflammation. *Journal of Clinical Oncology : Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 34(35),

4270–4276. <https://doi.org/10.1200/JCO.2016.67.4283>

- Jafari, T., Fallah, A. A., Kheiri, S., Fadaei, A., & Amini, S. A. (2017). Aflatoxin M1 in human breast milk in Shahrekord, Iran and association with dietary factors. *Food Additives & Contaminants. Part B, Surveillance*, *10*(2), 128–136. <https://doi.org/10.1080/19393210.2017.1282545>
- Jang, M., Cai, L., Udeani, G. O., Slowing, K. V, Thomas, C. F., Beecher, C. W., Fong, H. H., Farnsworth, N. R., Kinghorn, A. D., Mehta, R. G., Moon, R. C., & Pezzuto, J. M. (1997). Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science (New York, N.Y.)*, *275*(5297), 218–220. <https://doi.org/10.1126/science.275.5297.218>
- Kapiszewska, M. (2006). A vegetable to meat consumption ratio as a relevant factor determining cancer preventive diet. The Mediterranean versus other European countries. *Forum of Nutrition*, *59*, 130–153. <https://doi.org/10.1159/000095211>
- Karimi, Z., Jessri, M., Houshiar-Rad, A., Mirzaei, H.-R., & Rashidkhani, B. (2014). Dietary patterns and breast cancer risk among women. *Public Health Nutrition*, *17*(5), 1098–1106. <https://doi.org/10.1017/S1368980013001018>
- Kassari, P., Papaioannou, P., Billiris, A., Karanikas, H., Eleftheriou, S., Thireos, E., Manios, Y., Chrousos, G. P., & Charmandari, E. (2018). Electronic registry for the management of childhood obesity in Greece. *European Journal of Clinical Investigation*, *48*(3), e12887. <https://doi.org/10.1111/eci.12887>
- Kensler, T. W., Roebuck, B. D., Wogan, G. N., & Groopman, J. D. (2011). Aflatoxin: A 50-Year Odyssey of Mechanistic and Translational Toxicology. *Toxicological Sciences*, *120*(Supplement 1), S28–S48. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfq283>
- Keramat, J., LeBail, A., Prost, C., & Jafari, M. (2011). Acrylamide in Baking Products: A Review Article. *Food and Bioprocess Technology*, *4*(4), 530–543. <https://doi.org/10.1007/s11947-010-0495-1>
- Key, T. J., Schatzkin, A., Willett, W. C., Allen, N. E., Spencer, E. A., & Travis, R. C. (2004). Diet, nutrition and the prevention of cancer. *Public Health Nutrition*, *7*(1A), 187–200. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14972060>
- Kim, S. R., Kim, K., Lee, S. A., Kwon, S. O., Lee, J.-K., Keum, N., & Park, S. M. (2019). Effect of Red, Processed, and White Meat Consumption on the Risk of Gastric Cancer: An Overall and Dose-Response Meta-Analysis. *Nutrients*, *11*(4), 826. <https://doi.org/10.3390/nu11040826>
- Ko, Y. C., Lee, C. H., Chen, M. J., Huang, C. C., Chang, W. Y., Lin, H. J., Wang, H. Z., & Chang, P. Y. (1997). Risk factors for primary lung cancer among non-smoking women in Taiwan. *International Journal of Epidemiology*, *26*(1), 24–31. <https://doi.org/10.1093/ije/26.1.24>
- Kolok, A. S., Ali, J. M., Rogan, E. G., & Bartelt-Hunt, S. L. (2018). The Fate of Synthetic and Endogenous Hormones Used in the US Beef and Dairy Industries and the Potential

- for Human Exposure. *Current Environmental Health Reports*, 5(2), 225–232. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0197-9>
- Komes, D., Belščak-Cvitanović, A., Ljubičić, I., Durgo, K., Cindrić, I. J., Bušić, A., & Vojvodić, A. (2014). Formulating blackberry leaf mixtures for preparation of infusions with plant derived sources of sweeteners. *Food Chemistry*, 151, 385–393. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.087>
- Konings, E. J. ., Baars, A. ., van Klaveren, J. ., Spanjer, M. ., Rensen, P. ., Hiemstra, M., van Kooij, J. ., & Peters, P. W. . (2003). Acrylamide exposure from foods of the Dutch population and an assessment of the consequent risks. *Food and Chemical Toxicology*, 41(11), 1569–1579. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(03\)00187-X](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(03)00187-X)
- Kotanidou, E. P., Grammatikopoulou, M. G., Spiliotis, B. E., Kanaka-Gantenbein, C., Tsigga, M., & Galli-Tsinopoulou, A. (2013). Ten-year obesity and overweight prevalence in Greek children: a systematic review and meta-analysis of 2001-2010 data. *Hormones (Athens, Greece)*, 12(4), 537–549. <https://doi.org/10.14310/horm.2002.1442>
- Koukolík, F. (1990). [Correlation of the autopsy with the clinical diagnosis]. *Casopis Lekaru Ceskych*, 129(31), 969–973. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2208230>
- Koushik, A., Hunter, D. J., Spiegelman, D., Beeson, W. L., van den Brandt, P. A., Buring, J. E., Calle, E. E., Cho, E., Fraser, G. E., Freudenheim, J. L., Fuchs, C. S., Giovannucci, E. L., Goldbohm, R. A., Harnack, L., Jacobs, D. R., Kato, I., Krogh, V., Larsson, S. C., Leitzmann, M. F., ... Smith-Warner, S. A. (2007). Fruits, Vegetables, and Colon Cancer Risk in a Pooled Analysis of 14 Cohort Studies. *JNCI Journal of the National Cancer Institute*, 99(19), 1471–1483. <https://doi.org/10.1093/jnci/djm155>
- Kowalska, A., Walkiewicz, K., Koziel, P., & Muc-Wierzoń, M. (2017). Aflatoxins: characteristics and impact on human health. *Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej (Online)*, 71(0), 315–327. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28513456>
- Kraybill, H. F. (1978). Carcinogenesis induced by trace contaminants in potable water. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 54(4), 413–427. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/274975>
- Kroenke, C. H., Kwan, M. L., Sweeney, C., Castillo, A., & Caan, B. J. (2013). High- and low-fat dairy intake, recurrence, and mortality after breast cancer diagnosis. *Journal of the National Cancer Institute*, 105(9), 616–623. <https://doi.org/10.1093/jnci/djt027>
- Kumar, D., & Verma, M. (2009). Methods in Cancer Epigenetics and Epidemiology. In *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)* (Vol. 471, pp. 273–288). https://doi.org/10.1007/978-1-59745-416-2_14
- Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E. V., Gapstur, S., Patel, A. V., Andrews, K., & Gansler, T. (2012). American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 62(1), 30–67. <https://doi.org/10.3322/caac.20140>

- Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E. V., Gapstur, S., Patel, A. V., Andrews, K., Gansler, T., & American Cancer Society 2010 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2012). American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 62(1), 30–67. <https://doi.org/10.3322/caac.20140>
- Kwan, H. Y., Chao, X., Su, T., Fu, X., Tse, A. K. W., Fong, W. F., & Yu, Z.-L. (2017). The anticancer and antiobesity effects of Mediterranean diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(1), 82–94. <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.852510>
- Laguna, J. C., Alegret, M., & Roglans, N. (2014). Simple sugar intake and hepatocellular carcinoma: epidemiological and mechanistic insight. *Nutrients*, 6(12), 5933–5954. <https://doi.org/10.3390/nu6125933>
- Larsson, S. C., & Wolk, A. (2007). Overweight, obesity and risk of liver cancer: a meta-analysis of cohort studies. *British Journal of Cancer*, 97(7), 1005–1008. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6603932>
- Latino-Martel, P., Cottet, V., Druesne-Pecollo, N., Pierre, F. H. F., Touillaud, M., Touvier, M., Vasson, M.-P., Deschasaux, M., Le Merdy, J., Barrandon, E., & Ancellin, R. (2016). Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: A review of the evidence. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 99, 308–323. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2016.01.002>
- Lauby-Secretan, B., Dossus, L., Marant-Micallef, C., & His, M. (2019). [Obesity and Cancer]. *Bulletin Du Cancer*, 106(7–8), 635–646. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.04.008>
- LeBoit, P. E. (Philip E. ., International Agency for Research on Cancer., World Health Organization., International Academy of Pathology., European Organization for Research on Treatment of Cancer., & UniversitätsSpital Zürich. Departement Pathologie. (2006). *Pathology and genetics of skin tumours*. IARC Press. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Who-Iarc-Classification-Of-Tumours/Pathology-And-Genetics-Of-Skin-Tumours-2005>
- Lee, J.-G., Kim, S.-Y., Moon, J.-S., Kim, S.-H., Kang, D.-H., & Yoon, H.-J. (2016). Effects of grilling procedures on levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled meats. *Food Chemistry*, 199, 632–638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.12.017>
- Li, H., Xing, L., Zhang, M., Wang, J., & Zheng, N. (2018). The Toxic Effects of Aflatoxin B1 and Aflatoxin M1 on Kidney through Regulating L-Proline and Downstream Apoptosis. *BioMed Research International*, 2018, 9074861. <https://doi.org/10.1155/2018/9074861>
- Li, X., Zhao, J., Li, P., & Gao, Y. (2017). Dairy Products Intake and Endometrial Cancer Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*, 10(1), 25. <https://doi.org/10.3390/nu10010025>
- Lim, U., Subar, A. F., Mouw, T., Hartge, P., Morton, L. M., Stolzenberg-Solomon, R.,

- Campbell, D., Hollenbeck, A. R., & Schatzkin, A. (2006). Consumption of aspartame-containing beverages and incidence of hematopoietic and brain malignancies. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 15(9), 1654–1659. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-0203>
- Liu, J., Tang, W., Sang, L., Dai, X., Wei, D., Luo, Y., & Zhang, J. (2015). Milk, yogurt, and lactose intake and ovarian cancer risk: a meta-analysis. *Nutrition and Cancer*, 67(1), 68–72. <https://doi.org/10.1080/01635581.2014.956247>
- Liu, X., Lin, X. J., Wang, C. P., Yan, K. K., Zhao, L. Y., An, W. X., & Liu, X. D. (2014). Association between smoking and p53 mutation in lung cancer: a meta-analysis. *Clinical Oncology (Royal College of Radiologists (Great Britain))*, 26(1), 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.clon.2013.09.003>
- Liu, Y., & Wu, F. (2010). Global burden of aflatoxin-induced hepatocellular carcinoma: a risk assessment. *Environmental Health Perspectives*, 118(6), 818–824. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901388>
- Llovet, J. M., Zucman-Rossi, J., Pikarsky, E., Sangro, B., Schwartz, M., Sherman, M., & Gores, G. (2016). Hepatocellular carcinoma. *Nature Reviews. Disease Primers*, 2(1), 16018. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.18>
- Lo, J. J., Park, Y.-M. M., Sinha, R., & Sandler, D. P. (2019). Association between meat consumption and risk of breast cancer: Findings from the Sister Study. *International Journal of Cancer*, ijc.32547. <https://doi.org/10.1002/ijc.32547>
- Ludwig, D. S., & Willett, W. C. (2013). Three daily servings of reduced-fat milk: An evidence-based recommendation? In *JAMA Pediatrics* (Vol. 167, Issue 9, pp. 788–789). <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.2408>
- Luiten, C. M., Steenhuis, I. H., Eyles, H., Ni Mhurchu, C., & Waterlander, W. E. (2016). Ultra-processed foods have the worst nutrient profile, yet they are the most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public Health Nutrition*, 19(3), 530–538. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002177>
- Malekinejad, H., & Rezabakhsh, A. (2015). Hormones in Dairy Foods and Their Impact on Public Health - A Narrative Review Article. *Iranian Journal of Public Health*, 44(6), 742–758. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26258087>
- Malir, F., Ostry, V., Grosse, Y., Roubal, T., Skarkova, J., & Ruprich, J. (2006). Monitoring the mycotoxins in food and their biomarkers in the Czech Republic. *Molecular Nutrition & Food Research*, 50(6), 513–518. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200500175>
- Manuscript, A., & Acrylamide, D. (2015). *NIH Public Access*. 66(5), 774–790. <https://doi.org/10.1080/01635581.2014.916323>. Dietary
- Marchese, S., Polo, A., Ariano, A., Velotto, S., Costantini, S., & Severino, L. (2018). Aflatoxin B1 and M1: Biological Properties and Their Involvement in Cancer Development. *Toxins*, 10(6), 214. <https://doi.org/10.3390/toxins10060214>

- Marinovich, M., Galli, C. L., Bosetti, C., Gallus, S., & La Vecchia, C. (2013). Aspartame, low-calorie sweeteners and disease: regulatory safety and epidemiological issues. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 60, 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.07.040>
- Martínez Steele, E., Popkin, B. M., Swinburn, B., & Monteiro, C. A. (2017). The share of ultra-processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *Population Health Metrics*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s12963-017-0119-3>
- Maruyama, K., Oshima, T., & Ohya, K. (2010). Exposure to exogenous estrogen through intake of commercial milk produced from pregnant cows. *Pediatrics International: Official Journal of the Japan Pediatric Society*, 52(1), 33–38. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2009.02890.x>
- Maskarinec, G., Haraldsdóttir, Á., Einarsdóttir, K., Aspelund, T., Tryggvadóttir, L., Harris, T. B., Gudnason, V., & Torfadóttir, J. E. (2019). Type 2 diabetes and obesity in midlife and breast cancer risk in the Reykjavik cohort. *Cancer Causes & Control: CCC*, 30(10), 1057–1065. <https://doi.org/10.1007/s10552-019-01213-y>
- Medeiros, G. K. V. V., Queiroga, R. C. R. E., Costa, W. K. A., Gadelha, C. A. A., E Lacerda, R. R., Lacerda, J. T. J. G., Pinto, L. S., Braganhol, E., Teixeira, F. C., de S Barbosa, P. P., Campos, M. I. F., Gonçalves, G. F., Pessôa, H. L. F., & Gadelha, T. S. (2018). Proteomic of goat milk whey and its bacteriostatic and antitumour potential. *International Journal of Biological Macromolecules*, 113, 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.01.200>
- Michels, K. B., & Willett, W. C. (2009). The women's health initiative randomized controlled dietary modification trial: A post-mortem. In *Breast Cancer Research and Treatment* (Vol. 114, Issue 1, pp. 1–6). <https://doi.org/10.1007/s10549-008-9972-x>
- Momtazi-Borojeni, A. A., Esmaili, S.-A., Abdollahi, E., & Sahebkar, A. (2017). A Review on the Pharmacology and Toxicology of Steviol Glycosides Extracted from *Stevia rebaudiana*. *Current Pharmaceutical Design*, 23(11), 1616–1622. <https://doi.org/10.2174/1381612822666161021142835>
- Monro, J. A., & Shaw, M. (2008). Glycemic impact, glycemic glucose equivalents, glycemic index, and glycemic load: definitions, distinctions, and implications. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 237S–243S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.237S>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Moubarac, J.-C., Levy, R. B., Louzada, M. L. C., & Jaime, P. C. (2018). The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition*, 21(1), 5–17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>
- Moorman, P. G., & Terry, P. D. (2004). Consumption of dairy products and the risk of breast cancer: a review of the literature. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(1), 5–14. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.1.5>

- Mottram, D. S., Wedzicha, B. L., & Dodson, A. T. (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, *419*(6906), 448–449. <https://doi.org/10.1038/419448a>
- Moubarac, J.-C., Batal, M., Louzada, M. L., Martinez Steele, E., & Monteiro, C. A. (2017). Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite*, *108*, 512–520. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.006>
- Moubarac, J. C., Martins, A. P. B., Claro, R. M., Levy, R. B., Cannon, G., & Monteiro, C. A. (2013). Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutrition*, *16*(12), 2240–2248. <https://doi.org/10.1017/S1368980012005009>
- Mu, L., Liu, L., Niu, R., Zhao, B., Shi, J., Li, Y., Swanson, M., Scheider, W., Su, J., Chang, S.-C., Yu, S., & Zhang, Z.-F. (2013). Indoor air pollution and risk of lung cancer among Chinese female non-smokers. *Cancer Causes & Control: CCC*, *24*(3), 439–450. <https://doi.org/10.1007/s10552-012-0130-8>
- Muncke, J. (2011). Endocrine disrupting chemicals and other substances of concern in food contact materials: an updated review of exposure, effect and risk assessment. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, *127*(1–2), 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2010.10.004>
- National Toxicology Program. (2005). NTP report on the toxicology studies of aspartame (CAS No. 22839-47-0) in genetically modified (FVB Tg.AC hemizygous) and B6.129-Cdkn2atm1Rdp (N2) deficient mice and carcinogenicity studies of aspartame in genetically modified [B6.129-Trp53tm1Brd (N5) haploinsufficient] mice (feed studies). *National Toxicology Program Genetically Modified Model Report, 1*, 1–222. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18685711>
- National Toxicology Program. (2011). NTP 12th Report on Carcinogens. *Report on Carcinogens: Carcinogen Profiles*, *12*, iii–499. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21822324>
- Neal, G. E., Eaton, D. L., Judah, D. J., & Verma, A. (1998). Metabolism and toxicity of aflatoxins M1 and B1 in human-derived in vitro systems. *Toxicology and Applied Pharmacology*, *151*(1), 152–158. <https://doi.org/10.1006/taap.1998.8440>
- Ngoan, L. T., Thu, N. T., Lua, N. T., Hang, L. T. M., Bich, N. N., Hieu, N. Van, Quyet, H. Van, Tai, L. T., Van, D. D., Khan, N. C., Mai, L. B., Tokudome, S., & Yoshimura, T. (2009). Cooking temperature, heat-generated carcinogens, and the risk of stomach and colorectal cancers. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, *10*(1), 83–86. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19469630>
- O’Keefe, S. J. D. (2016). Diet, microorganisms and their metabolites, and colon cancer. *Nature Reviews. Gastroenterology & Hepatology*, *13*(12), 691–706. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2016.165>
- Ostry, V., Malir, F., Toman, J., & Grosse, Y. (2017). Mycotoxins as human carcinogens-the IARC Monographs classification. *Mycotoxin Research*, *33*(1), 65–73. <https://doi.org/10.1007/s12550-016-0265-7>

- Outwater, J. L., Nicholson, A., & Barnard, N. (1997). Dairy products and breast cancer: The IGF-I, estrogen, and bGH hypothesis. *Medical Hypotheses*, 48(6), 453–461. [https://doi.org/10.1016/S0306-9877\(97\)90110-9](https://doi.org/10.1016/S0306-9877(97)90110-9)
- Owen, R. W., Haubner, R., Würtele, G., Hull, E., Spiegelhalder, B., & Bartsch, H. (2004). Olives and olive oil in cancer prevention. *European Journal of Cancer Prevention : The Official Journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)*, 13(4), 319–326. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15554560>
- Palozza, P., Colangelo, M., Simone, R., Catalano, A., Boninsegna, A., Lanza, P., Monego, G., & Ranelletti, F. O. (2010). Lycopene induces cell growth inhibition by altering mevalonate pathway and Ras signaling in cancer cell lines. *Carcinogenesis*, 31(10), 1813–1821. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgq157>
- Pape-Zambito, D. A., Roberts, R. F., & Kensinger, R. S. (2010). Estrone and 17beta-estradiol concentrations in pasteurized-homogenized milk and commercial dairy products. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2533–2540. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2947>
- Parkin, D. M., Bray, F., Ferlay, J., & Pisani, P. (2001). Estimating the world cancer burden: Globocan 2000. *International Journal of Cancer*, 94(2), 153–156. <https://doi.org/10.1002/ijc.1440>
- Parzefall, W. (2008). Minireview on the toxicity of dietary acrylamide. *Food and Chemical Toxicology : An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 46(4), 1360–1364. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.08.027>
- Patsea, E., Kaklamanis, L., Batistatou, A., & Hellenic Society of Pathology. (2018). The first report of a 5-year period cancer registry in Greece (2009-2013): a pathology-based cancer registry. *Virchows Archiv : An International Journal of Pathology*, 472(4), 677–682. <https://doi.org/10.1007/s00428-017-2287-8>
- Pavlidou, E., Zafrakas, M., Papadakis, N., Agorastos, T., & Benos, A. (2010). Time trends of female breast cancer mortality in Greece during 1980-2005: a population based study. *Postgraduate Medical Journal*, 86(1017), 391–394. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2009.091728>
- Pereira, P. C. (2014). Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 30(6), 619–627. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.10.011>
- Pesch, B., Kendzia, B., Gustavsson, P., Jöckel, K.-H., Johnen, G., Pohlabein, H., Olsson, A., Ahrens, W., Gross, I. M., Brüske, I., Wichmann, H.-E., Merletti, F., Richiardi, L., Simonato, L., Fortes, C., Siemiatycki, J., Parent, M.-E., Consonni, D., Landi, M. T., ... Brüning, T. (2012). Cigarette smoking and lung cancer--relative risk estimates for the major histological types from a pooled analysis of case-control studies. *International Journal of Cancer*, 131(5), 1210–1219. <https://doi.org/10.1002/ijc.27339>
- Pflaum, T., Hausler, T., Baumung, C., Ackermann, S., Kuballa, T., Rehm, J., & Lachenmeier, D. W. (2016). Carcinogenic compounds in alcoholic beverages: an

- update. *Archives of Toxicology*, 90(10), 2349–2367. <https://doi.org/10.1007/s00204-016-1770-3>
- Piroddi, M., Albini, A., Fabiani, R., Giovannelli, L., Luceri, C., Natella, F., Rosignoli, P., Rossi, T., Taticchi, A., Servili, M., & Galli, F. (2017). Nutrigenomics of extra-virgin olive oil: A review. *BioFactors (Oxford, England)*, 43(1), 17–41. <https://doi.org/10.1002/biof.1318>
- Potera, C. (2016). Red Meat and Colorectal Cancer: Exploring the Potential HCA Connection. *Environmental Health Perspectives*, 124(10), A189. <https://doi.org/10.1289/ehp.124-A189>
- Poti, J. M., Mendez, M. A., Ng, S. W., & Popkin, B. M. (2015). Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(6), 1251–1262. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.100925>
- Premkumar, L. S. (2014). Transient receptor potential channels as targets for phytochemicals. *ACS Chemical Neuroscience*, 5(11), 1117–1130. <https://doi.org/10.1021/cn500094a>
- Pufulete, M. (2008). Intake of dairy products and risk of colorectal neoplasia. *Nutrition Research Reviews*, 21(1), 56–67. <https://doi.org/10.1017/S0954422408035920>
- Qin, L.-Q., He, K., & Xu, J.-Y. (2009). Milk consumption and circulating insulin-like growth factor-I level: a systematic literature review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60 Suppl 7(sup7), 330–340. <https://doi.org/10.1080/09637480903150114>
- Qiu, W., Lu, H., Qi, Y., & Wang, X. (2016). Dietary fat intake and ovarian cancer risk: a meta-analysis of epidemiological studies. *Oncotarget*, 7(24), 37390–37406. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.8940>
- Rahmani, J., Alipour, S., Miri, A., Fakhri, Y., Riahi, S.-M., Keramati, H., Moradi, M., Amanidaz, N., Pouya, R. H., Bahmani, Z., & Mousavi Khaneghah, A. (2018). The prevalence of aflatoxin M1 in milk of Middle East region: A systematic review, meta-analysis and probabilistic health risk assessment. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 118, 653–666. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.06.016>
- Ramos-Lopez, O., Milagro, F. I., Allayee, H., Chmurzynska, A., Choi, M. S., Curi, R., De Caterina, R., Ferguson, L. R., Goni, L., Kang, J. X., Kohlmeier, M., Marti, A., Moreno, L. A., Pérusse, L., Prasad, C., Qi, L., Reifen, R., Riezu-Boj, J. I., San-Cristobal, R., ... Martínez, J. A. (2017). Guide for Current Nutrigenetic, Nutrigenomic, and Nutriepigenetic Approaches for Precision Nutrition Involving the Prevention and Management of Chronic Diseases Associated with Obesity. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*, 10(1–2), 43–62. <https://doi.org/10.1159/000477729>
- Renehan, A. G., Zwahlen, M., Minder, C., O'Dwyer, S. T., Shalet, S. M., & Egger, M. (2004). Insulin-like growth factor (IGF)-I, IGF binding protein-3, and cancer risk:

- systematic review and meta-regression analysis. *Lancet (London, England)*, 363(9418), 1346–1353. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16044-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16044-3)
- Reuters. (n.d.). *US grain sector on high alert for aflatoxin in drought-hit corn - Reuters*. 2012. Retrieved September 23, 2019, from <https://www.reuters.com/article/usa-drought-aflatoxin/us-grain-sector-on-high-alert-for-aflatoxin-in-drought-hit-corn-idUSL2E8JTA5T20120829>
- Rey-López, J. P., & Gonzalez, C. A. (2018). Research partnerships between Coca-Cola and health organizations in Spain. *European Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cky175>
- Robbins, S. L. (Stanley L., Kumar, V., & Cotran, R. S. (2010). *Robbins and Cotran pathologic basis of disease*. Saunders/Elsevier.
- Rodriguez, C., McCullough, M. L., Mondul, A. M., Jacobs, E. J., Fakhrabadi-Shokoohi, D., Giovannucci, E. L., Thun, M. J., & Calle, E. E. (2003). Calcium, dairy products, and risk of prostate cancer in a prospective cohort of United States men. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 12(7), 597–603. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12869397>
- 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., ... Linseisen, J. (2013). Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Medicine*, 11(1), 63. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-63>
- Russo, M., Spagnuolo, C., Russo, G. L., Skalicka-Woźniak, K., Daglia, M., Sobarzo-Sánchez, E., Nabavi, S. F., & Nabavi, S. M. (2018). Nrf2 targeting by sulforaphane: A potential therapy for cancer treatment. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(8), 1391–1405. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1259983>
- Rycerz, K., & Jaworska-Adamu, J. E. (2013). Effects of aspartame metabolites on astrocytes and neurons. *Folia Neuropathologica*, 51(1), 10–17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23553132>
- Sandhu, M. S., Dunger, D. B., & Giovannucci, E. L. (2002). Insulin, insulin-like growth factor-I (IGF-I), IGF binding proteins, their biologic interactions, and colorectal cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 94(13), 972–980. <https://doi.org/10.1093/jnci/94.13.972>
- Santarelli, R. L., Pierre, F., & Corpet, D. E. (2008). Processed meat and colorectal cancer: a review of epidemiologic and experimental evidence. *Nutrition and Cancer*, 60(2), 131–144. <https://doi.org/10.1080/01635580701684872>
- Sapienza, C., & Issa, J.-P. (2016). Diet, Nutrition, and Cancer Epigenetics. *Annual Review of Nutrition*, 36(1), 665–681. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-121415-112634>

- Sarma, U. P., Bhetaria, P. J., Devi, P., & Varma, A. (2017). Aflatoxins: Implications on Health. *Indian Journal of Clinical Biochemistry: IJCB*, 32(2), 124–133. <https://doi.org/10.1007/s12291-017-0649-2>
- Sasco, A. J., Secretan, M. B., & Straif, K. (2004). Tobacco smoking and cancer: a brief review of recent epidemiological evidence. *Lung Cancer*, 45, S3–S9. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2004.07.998>
- Schettgen, T., Rossbach, B., Kütting, B., Letzel, S., Drexler, H., & Angerer, J. (2004). Determination of haemoglobin adducts of acrylamide and glycidamide in smoking and non-smoking persons of the general population. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 207(6), 531–539. <https://doi.org/10.1078/1438-4639-00324>
- Schoonen, W. M., Salinas, C. A., Kiemeny, L. A. L. M., & Stanford, J. L. (2005). Alcohol consumption and risk of prostate cancer in middle-aged men. *International Journal of Cancer*, 113(1), 133–140. <https://doi.org/10.1002/ijc.20528>
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Galbete, C., & Hoffmann, G. (2017). Adherence to Mediterranean Diet and Risk of Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 9(10), 1063. <https://doi.org/10.3390/nu9101063>
- Seachrist, D. D., Bonk, K. W., Ho, S.-M., Prins, G. S., Soto, A. M., & Keri, R. A. (2016). A review of the carcinogenic potential of bisphenol A. *Reproductive Toxicology (Elmsford, N.Y.)*, 59, 167–182. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2015.09.006>
- Šebeková, K., & Somoza, V. (2007). Dietary advanced glycation endproducts (AGEs) and their health effects – PRO. *Molecular Nutrition & Food Research*, 51(9), 1079–1084. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200700035>
- Seitz, H. K., & Stickel, F. (2007). Molecular mechanisms of alcohol-mediated carcinogenesis. *Nature Reviews Cancer*, 7(8), 599–612. <https://doi.org/10.1038/nrc2191>
- Semla, M., Goc, Z., Martiniaková, M., Omelka, R., & Formicki, G. (2017). Acrylamide: a common food toxin related to physiological functions and health. *Physiological Research*, 66(2), 205–217. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27982682>
- Sepahpour, S., Selamat, J., Khatib, A., Manap, M. Y. A., Abdull Razis, A. F., & Hajeb, P. (2018). Inhibitory effect of mixture herbs/spices on formation of heterocyclic amines and mutagenic activity of grilled beef. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*, 35(10), 1911–1927. <https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1488085>
- Slimani, N., Deharveng, G., Southgate, D. A. T., Biessy, C., Chajès, V., van Bakel, M. M. E., Boutron-Ruault, M. C., McTaggart, A., Grioni, S., Verkaik-Kloosterman, J., Huybrechts, I., Amiano, P., Jenab, M., Vignat, J., Bouckaert, K., Casagrande, C., Ferrari, P., Zourna, P., Trichopoulou, A., ... Bingham, S. (2009). Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63 Suppl 4(S4), S206-25.

<https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.82>

- Soffritti, M., Belpoggi, F., Manservigi, M., Tibaldi, E., Lauriola, M., Falcioni, L., & Bua, L. (2010). Aspartame administered in feed, beginning prenatally through life span, induces cancers of the liver and lung in male Swiss mice. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(12), 1197–1206. <https://doi.org/10.1002/ajim.20896>
- Soffritti, M., Padovani, M., Tibaldi, Falcioni, Manservigi, F., Lauriola, M., Bua, L., Manservigi, M. & Belpoggi, F. (2016). Sucralose administered in feed, beginning prenatally through lifespan, induces hematopoietic neoplasias in male swiss mice. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 22(1), 7–17. <https://doi.org/10.1080/10773525.2015.1106075>
- Soleas, G. J., Grass, L., Josephy, P. D., Goldberg, D. M., & Diamandis, E. P. (2002). A comparison of the anticarcinogenic properties of four red wine polyphenols. *Clinical Biochemistry*, 35(2), 119–124. [https://doi.org/10.1016/S0009-9120\(02\)00275-8](https://doi.org/10.1016/S0009-9120(02)00275-8)
- Stephany, R. W. (2001). Hormones in meat: different approaches in the EU and in the USA. *APMIS. Supplementum*, 103, S357-63; discussion S363-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11505585>
- Stilling, R. M., van de Wouw, M., Clarke, G., Stanton, C., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2016). The neuropharmacology of butyrate: The bread and butter of the microbiota-gut-brain axis? *Neurochemistry International*, 99, 110–132. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2016.06.011>
- STONER, G., WANG, L., ZIKRI, N., CHEN, T., HECHT, S., HUANG, C., SARDO, C., & LECHNER, J. (2007). Cancer prevention with freeze-dried berries and berry components. *Seminars in Cancer Biology*, 17(5), 403–410. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2007.05.001>
- Strosnider, H., Azziz-Baumgartner, E., Banziger, M., Bhat, R. V, Breiman, R., Brune, M.-N., DeCock, K., Dilley, A., Groopman, J., Hell, K., Henry, S. H., Jeffers, D., Jolly, C., Jolly, P., Kibata, G. N., Lewis, L., Liu, X., Lubber, G., McCoy, L., ... Wilson, D. (2006). Workgroup report: public health strategies for reducing aflatoxin exposure in developing countries. *Environmental Health Perspectives*, 114(12), 1898–1903. <https://doi.org/10.1289/ehp.9302>
- Strouhal, E. (1976). Tumors in the remains of ancient Egyptians. *American Journal of Physical Anthropology*, 45(3 pt. 2), 613–620. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330450328>
- Sugimura, T. (2002a). Food and cancer. *Toxicology*, 181–182, 17–21. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00250-0](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00250-0)
- Sugimura, T. (2002b). Food and cancer. *Toxicology*, 181–182, 17–21. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00250-0](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00250-0)
- Sutandyo, N. (2010). Nutritional carcinogenesis. *Acta Medica Indonesiana*, 42(1), 36–42. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20305331>
- Taeymans, D., Wood, J., Ashby, P., Blank, I., Studer, A., Stadler, R. H., Gondé, P., Van

- Eijck, P., Lalljie, S., Lingnert, H., Lindblom, M., Matissek, R., Müller, D., Tallmadge, D., O'Brien, J., Thompson, S., Silvani, D., & Whitmore, T. (2004). A review of acrylamide: an industry perspective on research, analysis, formation, and control. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(5), 323–347. <https://doi.org/10.1080/10408690490478082>
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., & Törnqvist, M. (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(17), 4998–5006. <https://doi.org/10.1021/jf020302f>
- Tasevska, N., Jiao, L., Cross, A. J., Kipnis, V., Subar, A. F., Hollenbeck, A., Schatzkin, A., & Potischman, N. (2012). Sugars in diet and risk of cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *International Journal of Cancer*, 130(1), 159–169. <https://doi.org/10.1002/ijc.25990>
- Tat, D., Kenfield, S. A., Cowan, J. E., Broering, J. M., Carroll, P. R., Van Blarigan, E. L., & Chan, J. M. (2018). Milk and other dairy foods in relation to prostate cancer recurrence: Data from the cancer of the prostate strategic urologic research endeavor (CaPSURE™). *The Prostate*, 78(1), 32–39. <https://doi.org/10.1002/pros.23441>
- Tekade, R. K., & Sun, X. (2017). The Warburg effect and glucose-derived cancer theranostics. *Drug Discovery Today*, 22(11), 1637–1653. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2017.08.003>
- Tsoucalas, G., & Sgantzios, M. (2016). Hippocrates (ca 460-370 BC) on nasal cancer. *Journal of B.U.ON. : Official Journal of the Balkan Union of Oncology*, 21(4), 1031–1034. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27685934>
- Turesky, R. J. (2018). Mechanistic Evidence for Red Meat and Processed Meat Intake and Cancer Risk: A Follow-up on the International Agency for Research on Cancer Evaluation of 2015. *Chimia*, 72(10), 718–724. <https://doi.org/10.2533/chimia.2018.718>
- Turner, N. D., & Lloyd, S. K. (2017). Association between red meat consumption and colon cancer: A systematic review of experimental results. *Experimental Biology and Medicine* (Maywood, N.J.), 242(8), 813–839. <https://doi.org/10.1177/1535370217693117>
- Vaid, M., & Katiyar, S. K. (2010). Molecular mechanisms of inhibition of photocarcinogenesis by silymarin, a phytochemical from milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) (Review). *International Journal of Oncology*, 36(5), 1053–1060. https://doi.org/10.3892/ijo_00000586
- van Ommen, B., van den Broek, T., de Hoogh, I., van Erk, M., van Someren, E., Rouhani-Rankouhi, T., Anthony, J. C., Hogenelst, K., Pasma, W., Boorsma, A., & Wopereis, S. (2017). Systems biology of personalized nutrition. *Nutrition Reviews*, 75(8), 579–599. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux029>
- Verma, M., Rogers, S., Divi, R. L., Schully, S. D., Nelson, S., Joseph Su, L., Ross, S. A., Pilch, S., Winn, D. M., & Khoury, M. J. (2014). Epigenetic research in cancer epidemiology: trends, opportunities, and challenges. *Cancer Epidemiology, Biomarkers*

- & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology, 23(2), 223–233. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-13-0573>
- Vlassara, H., Cai, W., Goodman, S., Pyzik, R., Yong, A., Chen, X., Zhu, L., Neade, T., Beeri, M., Silverman, J. M., Ferrucci, L., Tansman, L., Striker, G. E., & Uribarri, J. (2009). Protection against loss of innate defenses in adulthood by low advanced glycation end products (AGE) intake: role of the antiinflammatory AGE receptor-1. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 94(11), 4483–4491. <https://doi.org/10.1210/jc.2009-0089>
- Waterhouse, A. L. (2002). Wine phenolics. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 957(1), 21–36. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb02903.x>
- Weihrauch, M. R., Diehl, V., & Bohlen, H. (2001). [Artificial sweeteners--are they potentially carcinogenic?]. *Medizinische Klinik (Munich, Germany: 1983)*, 96(11), 670–675. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11760654>
- Whittemore, A. S., & Henderson, B. E. (1993). Dietary fat and breast cancer: where are we? *Journal of the National Cancer Institute*, 85(10), 762–763; discussion 764–5. <https://doi.org/10.1093/jnci/85.10.762>
- Widmer, R. J., Flammer, A. J., Lerman, L. O., & Lerman, A. (2015). The Mediterranean diet, its components, and cardiovascular disease. *The American Journal of Medicine*, 128(3), 229–238. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.10.014>
- Wild, C. P., & Montesano, R. (2009). A model of interaction: aflatoxins and hepatitis viruses in liver cancer aetiology and prevention. *Cancer Letters*, 286(1), 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2009.02.053>
- Willett, W. C. (2001). Diet and cancer: one view at the start of the millennium. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 10(1), 3–8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11205486>
- Xanthis, A., Hatzitolios, A., Koliakos, G., & Tatola, V. (2007). Advanced glycosylation end products and nutrition--a possible relation with diabetic atherosclerosis and how to prevent it. *Journal of Food Science*, 72(8), R125–9. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00508.x>
- Yamagishi, S., Ueda, S., & Okuda, S. (2007). Food-Derived Advanced Glycation end Products (AGEs): A Novel Therapeutic Target for Various Disorders. *Current Pharmaceutical Design*, 13(27), 2832–2836. <https://doi.org/10.2174/138161207781757051>
- Yang, J., Jin, X., Yan, Y., Shao, Y., Pan, Y., Roberts, L. R., Zhang, J., Huang, H., & Jiang, J. (2017). Inhibiting histone deacetylases suppresses glucose metabolism and hepatocellular carcinoma growth by restoring FBPI expression. *Scientific Reports*, 7(1), 43864. <https://doi.org/10.1038/srep43864>

AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82;.aspx

Δημοσθενόπουλος, Χ. (2019) “Τσιγάρο, πάχος, θα διπλασιάσουν τα κρούσματα καρκίνου,”
Κέντρο Διατροφικής αγωγής. Available at:

<https://www.dimosthenopoulos.gr/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%B6%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7?keyword=%CE%A4%CF%83%CE%B9%CE%B3%CE%AC%CF%81%CE%BF%2C+%CF%80%CE%AC%CF%87%CE%BF%CF%82%2C+%CE%B8%CE%B1+%CE%B4%CE%B9%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%BF%CF%85%CE%BD+%CF%84%CE%B1+%CE%BA%CF%81%CE%BF%CF%8D%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85%2C&search=%CE%A5%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AE>

Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ).

Ευρωπαϊκός Κώδικας Κατά του Καρκίνου. (2016) “«Τι εννοούμε με τον όρο «λιπαρά και ζαχαρούχα τρόφιμα»;;” Available at: <https://cancer-code.euro.iaarc.fr/index.php/el/12-ways/diet/5463-9>

Ζερβός, Β. (2011) “Αιτιολογία του καρκίνου Μοριακή βάση της καρκινογένεσης,” *eClass-Πανεπιστήμιο Πατρών, Εργαστήριο Παθολογικής Ανατομίας, Ιατρικό Τμήμα*, Available at: <https://www.google.com/search?q=αιτιολογία+του+καρκίνου+μοριακής+βάσης+της+καρκινογένεσης+Πανεπιστήμιο+Πατρών&oq=αιτιολογία+του+καρκίνου+μοριακής+βάσης+της+καρκινογένεσης+Πανεπιστήμιο+Πατρών&aqs=chrome..69i57.7625j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Θερμόπουλος, Μ. (2017) “Αποδείχτηκε ότι ζάχαρη και καρκίνος συνδέονται – Τι ανακοίνωσαν οι επιστήμονες”, *IATROPEDIA* Available at: <https://www.iatropedia.gr/diatrofi/apodeichtike-oti-zachari-kai-karkinos-syndeontai-ti-anakoinosan-oi-epistimonas/90478/>

- Κόντου, Ν., Γεωργίου, Γ. και Παναγιωτάκος, Δημοσθένης. (2010) “Διατροφή και Καρκίνος: Ανασκόπηση επιδημιολογικών και κλινικών ερευνών,” *ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΟΥ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ*, 9 (3), 323-343.
- Σιμόπουλος, Α.Π. (2004) “The traditional diet of Greece and cancer,” *Eur J Cancer Prev*, 13(3), 219-30.
- Τριχοπούλου, Α. *et al.* (2010) “Conformity to traditional Mediterranean diet and breast cancer risk in the Greek EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) cohort,” *Am J Clin Nutr*, 92(3), 620-5, doi: 10.3945/ajcn.2010.29619.
- Ψαρουδάκη, Α. (n.d) Διατροφικές συνήθειες- Διατροφική αγωγή, ΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας. Available at:
<https://eclass.hmu.gr/modules/document/file.php/YD176/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A6%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3%20%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%97%CE%98%CE%95%CE%99%CE%95%CE%A3%20%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A6%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%91%CE%93%CE%A9%CE%93%CE%97%20%CE%A4%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%9F.pdf>