



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΡΟΦΙΜΑ, ΔΙΑΤΡΟΦΗ & ΥΓΕΙΑ»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση της σχέσης της ποιότητας της διατροφής με πρώιμες αγγειακές βλάβες σε ενήλικες με παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα

Ελένη Γ. Τσάμπρα

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:

Καράτζη Καλλιόπη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

**ΑΘΗΝΑ
2023**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΡΟΦΙΜΑ, ΔΙΑΤΡΟΦΗ & ΥΓΕΙΑ»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση της σχέσης της ποιότητας της διατροφής με πρώιμες αγγειακές βλάβες σε ενήλικες με παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα

“Investigating the association of diet quality with early vascular damages in adults with risk factors for cardiovascular diseases”

Ελένη Γ. Τσάμπρα

Εξεταστική Επιτροπή:

Καράτζη Καλλιόπη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ (επιβλέπουσα)

Παπακωνσταντίνου Αιμιλία, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Πούλια Καλλιόπη-Άννα, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Διερεύνηση της σχέσης της ποιότητας της διατροφής με πρώιμες αγγειακές βλάβες σε ενήλικες με παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα

*ΠΜΣ Τρόφιμα, Διατροφή & Υγεία
Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής & Ανθρώπου*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η ποιότητα της διατροφής παίζει σημαντικό ρόλο στα καρδιαγγειακά νοσήματα τόσο σε επίπεδο πρόληψης όσο και σε επίπεδο αντιμετώπισης. Οι πρώιμες αγγειακές βλάβες εμφανίζονται αρκετά χρόνια πριν την εκδήλωση καρδιαγγειακών νοσημάτων και γι' αυτό η σχέση τους με παράγοντες κινδύνου αποτελεί βασικό σημείο πρόληψης. Ωστόσο, οι μελέτες που διερευνούν τη σχέση μεταξύ της ποιότητας της διατροφής και των δεικτών πρώιμης αγγειακής λειτουργίας είναι ελάχιστες.

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σχέσης της ποιότητας της διατροφής με μεγάλο αριθμό δεικτών για πρώιμες αγγειακές βλάβες σε έναν μεγάλο πληθυσμό, με παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ: Στην μελέτη συμμετείχαν 950 άτομα ($52,60 \pm 13,92$ ετών, $\Delta\text{ΜΣ } 27,83 \pm 5,50$) χωρίς εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσο αλλά με έναν ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου. Στους εθελοντές πραγματοποιήθηκαν ανθρωπομετρήσεις (μέτρηση βάρους, ύψους, υπολογισμός $\Delta\text{ΜΣ}$) αγγειακός έλεγχος και αξιολόγηση της διαιτητικής τους πρόσληψης με δύο 24ωρες τηλεφωνικές ανακλήσεις (μία καθημερινή και μία σαββατοκύριακου). Η ανάλυση των διατροφικών δεδομένων έγινε με το λογισμικό “Nutritionist pro” και η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα “SPSS 21.0”.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Ανεξάρτητα από όλους τους συγχυτικούς παράγοντες, ο δείκτης AHEI συσχετίστηκε αρνητικά με την κεντρική συστολική αρτηριακή πίεση { B:-0,094 95% C.I. (-0,181, 0,008) αλλά και με τον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης { B:-0,092 95% C.I. (0,015, 0,004)} Επιπλέον, φάνηκε να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο παρουσίας αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα {OR: 0,985 95% C.I. (0,970, 1,000)}. Όσον αφορά το Med Diet Score συσχετίστηκε αρνητικά με τον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασής {B: -0,137 95% C.I. (-0,264, 0,009)} και ο δείκτης DASH με μειωμένο κίνδυνο για την παρουσία αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα {OR: 0,968 95% C.I. (0,940, 0,998)}.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Η προσκόλληση στο μεσογειακό διατροφικό πρότυπο και το πρότυπο της δίαιτας DASH, αλλά κυρίως η γενικότερη ποιότητα της διατροφής φάνηκε να συσχετίζεται με καλύτερη αγγειακή υγεία, και κατά προέκταση με μικρότερο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Μελλοντικές έρευνες είναι απαραίτητο να επιβεβαιώσουν τα παρόντα αποτελέσματα σε μεγαλύτερους πληθυσμούς.

Επιστημονική περιοχή: Διατροφή και υγεία

Λέξεις κλειδιά: Διατροφή, AHEI, DASH, Med Diet Score, καρδιαγγειακά νοσήματα, δείκτες αγγειακής βλάβης

Investigating the association of diet quality with early vascular damages in adults with risk factors for cardiovascular diseases

MSc Food, Nutrition & Health

Department of Food Science & Human Nutrition

ABSTRACT

INTRODUCTION: Diet quality plays an important role in both prevention and treatment of cardiovascular disease. Early vascular damage is present several years before the development of cardiovascular diseases and therefore their relationship with risk factors is a key point for early prevention. However, studies investigating the association of diet quality with markers of early vascular damage are scarce.

OBJECTIVE: The purpose of the study is to investigate the association of diet quality with several markers of early vascular damage in a large population, with risk factors for cardiovascular diseases.

METHODOLOGY: 950 subjects were enrolled (52.60 ± 13.92 years, $BMI 27.83 \pm 5.50$) without established cardiovascular disease but with one or more risk factors. All study participants underwent anthropometric measurements (measurement of weight, height, BMI calculation), vascular and dietary assessment of their usual dietary intake using two 24-hour telephone recalls (one on weekdays and one on weekends). The analysis of the nutritional data was performed with the software "Nutritionist pro" and the statistical analysis was done with the statistical software "SPSS 21.0".

RESULTS: Independent of all confounding factors, AHEI was negatively associated with central systolic blood pressure { $B: -0.094$ 95% C.I. ($-0.181, 0.008$) } and with augmentation index { $B: -0.092$ 95% C.I. ($0.015, 0.004$) }. Furthermore, it appeared to be associated with a reduced risk of carotid atherosclerotic plaque existence { $OR: 0.985$ 95% C.I. ($0.970, 1.000$) }. Regarding Med Diet Score it was negatively associated with augmentation index { $B: -0.137$ 95% C.I. ($-0.264, 0.009$) } and DASH index was inversely associated with risk for the presence of carotid atherosclerotic plaque { $OR: 0.968$ 95% C.I. ($0.940, 0.998$) }.

CONCLUSION: Adherence to the Mediterranean dietary pattern and the DASH diet pattern, but mainly overall diet quality appeared to be associated with better vascular health, and

consequently with lower cardiovascular risk. Future research is necessary to confirm the present results in larger populations.

Scientific Field: Nutrition and Health

Key words: Nutrition, AHEI, DASH, Med Diet Score, cardiovascular diseases, markers of vascular damage

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθω την υποχρέωση να ευχαριστήσω από βάθους ψυχής ορισμένους ανθρώπους για τη συνδρομή και τη βοήθειά τους στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια της παρούσας διατριβής, κυρία Καλλιόπη Καρατζη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ, για τη βοήθειά της στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος και την ανάθεση αυτού, καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγησή της κατά τη διεξαγωγή του πειράματος και κατά τη συγγραφή της. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς επιτροπής για τη συμμετοχή τους σε αυτή.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου για την οικονομική και ψυχολογική στήριξη όλα τα χρόνια της φοίτησής μου.

Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	12
1.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ	13
1.2.1 Healthy Eating Index.....	13
1.2.2 Med Diet Score.....	15
1.2.3 Δείκτες δίαιτας DASH	16
1.3 ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	18
1.3.1 Αγγειακή λειτουργία και καρδιαγγειακά νοσήματα	18
1.3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα	19
1.3.3 Παράγοντες κινδύνου.....	19
1.3.3.1 Τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου.....	19
1.3.3.2 Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου	21
1.3.4 Φυσιολογική αγγειακή λειτουργία	22
1.3.4.1 Δομή αρτηριακού τοιχώματος.....	23
1.3.4.2 Ενδοθηλιακή λειτουργία.....	23
1.3.4.3 Ρύθμιση αγγειακού τόνου.....	24
1.3.4.4 Πήξη και θρόμβωση	24
1.3.4.5 Αγγειογένεση.....	25
1.3.5 Παθολογική αγγειακή δυσλειτουργία	26
1.3.5.1 Ενδοθηλιακή δυσλειτουργία.....	26
1.3.5.2 Αγγειακή αναδιαμόρφωση	26
1.3.5.3 Αρτηριακή σκληρία	27
1.3.5.4 Αθηροσκλήρωση	28
1.3.6 Πρώιμοι δείκτες αγγειακής δυσλειτουργίας	29
1.3.6.1 Μακροκυκλοφορία	29
1.3.7 Δείκτες εκτίμησης της αρτηριακής σκληρίας	30
1.3.7.1 Εκτίμηση ταχύτητας μετάδοσης σφυγμικού κύματος - Pulse Wave Velocity (PWV)	30
1.3.7.2 Pulse wave analysis-Ανάλυση κύματος σφυγμού και μέτρηση του δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης - Augmentation index (AI)	31

1.3.8	Κεντρικές πιέσεις.....	31
1.4	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	32
1.4.1	Ποιότητα της διατροφής και καρδιαγγειακά νοσήματα.....	32
1.4.2	Δείκτες ποιότητας διατροφής και δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες	35
1.5	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	39
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	40
2.1	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ	40
2.2	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	40
2.3	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	40
2.3.1	Ανθρωπομετρία	40
2.3.2	Αγγειακός έλεγχος.....	41
2.3.2.1	Μέτρηση περιφερικής πίεσης.....	42
2.3.2.2	Αξιολόγηση κεντρικών πιέσεων και δείκτη ΑΙ.....	42
2.3.2.3	Αξιολόγηση δείκτη PWV	43
2.3.2.4	Μέτρηση ΙΜΤ.....	44
2.4	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	45
2.4.1	Υπολογισμός Alternative Healthy Index.....	53
2.4.2	Υπολογισμός Med Diet Score	54
2.4.3	Υπολογισμός DASH Diet Score	55
2.5	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	56
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	58
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	65
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	69
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Ομάδες τροφίμων	46
Πίνακας 2	Συστάσεις και οφέλη της δίαιτας DASH	55
Πίνακας 3	Χαρακτηριστικά του πληθυσμού	58
Πίνακας 4	Διατροφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού	59
Πίνακας 5	Χαρακτηριστικά του πληθυσμού ως προς την αγγειακή τους λειτουργία	60
Πίνακας 6	Συσχέτιση του δείκτη AHEI με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας	61
Πίνακας 7	Συσχέτιση του δείκτη Med Diet Score με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας	62
Πίνακας 8	Συσχέτιση του δείκτη DASH με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας	63

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Η διατροφική πυραμίδα των Αμερικάνων	14
Εικόνα 2. (i) Λιπομετρητής Tanita Body Composition Analyzer BC-418, (ii) Αναστημόμετρο 213 SECA.	41
Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο Microlife WatchBP Pro	42
Εικόνα 4. Συσκευή τονομετρίας	43
Εικόνα 5. Τονομετρία κερκιδικής αρτηρίας: (i) Τονόμετρο χειρός, (ii) σταθερό τονόμετρο καρπού, (iii) σχηματική αναπαράσταση τονομετρίας	43
Εικόνα 6. Υπερηχοτομογραφική συσκευή Vivid 7 Pro, General Electric	44
Εικόνα 7. Έντυπο της 24ωρης ανάκλησης	46
Εικόνα 8. Συστάσεις του ΑΗΕΙ-2010	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Από τα μέσα του 20ου αιώνα έως και σήμερα, ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για τη διατήρηση της υγείας αποτελεί η ποιότητα της διατροφής. Έπειτα από μελέτες αναφορικά με την αιτιοπαθογένεια χρόνιων νοσημάτων έχει αποδειχθεί ότι πολλά από αυτά έχουν διατροφική βάση ενώ και η επιδείνωση τους εξαρτάται από μη υγιεινές διατροφικές συνήθειες (Devlin V.M. et al, 2012). Αυτός είναι και ο λόγος που πολλές μελέτες εξετάζουν και αξιολογούν τον παράγοντα αυτό σε διάφορους πληθυσμούς με σκοπό την πρόληψη χρόνιων ασθενειών (Trichoroulou A., 2005).

Η πιο συχνή προσέγγιση που ακολουθήθηκε στο παρελθόν αφορούσε την κατανάλωση μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών ή τροφίμων γεγονός που μακροπρόθεσμα δημιουργούσε προβληματισμούς ως προς τη σημασία των αποτελεσμάτων (Georgousoroulou E.N., 2014). Τα γεύματα που καταναλώνουν οι άνθρωποι αποτελούνται από διαφορετικά τρόφιμα, σύνθεση πολλών θρεπτικών συστατικών τα οποία συνεργάζονται και δρουν συνολικά στον οργανισμό και όχι μεμονωμένα. Η επίδραση ενός θρεπτικού συστατικού ή τροφίμου επηρεάζεται τόσο από την προέλευσή του όσο και από τον συνδυασμό του με άλλα τρόφιμα λόγω αλληλεπιδράσεων με άλλα θρεπτικά συστατικά που προσλαμβάνονται παράλληλα (Hu F.B., 2002). Επομένως, στις επιδημιολογικές μελέτες είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψιν τα προαναφερόμενα δεδομένα αναφορικά με το συνδυασμό και την ταυτόχρονη δράση και αλληλεπίδραση των θρεπτικών συστατικών ώστε να δίνονται ξεκάθαρα συμπεράσματα για την συνολική διατροφή ενός ανθρώπου και την επίδραση της στην υγεία του. Για την εκτίμηση των διαιτητικών συνηθειών διαφόρων ομάδων πληθυσμού ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) καθώς και οι διάφορες χώρες παγκοσμίως, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, έχουν εκδώσει οδηγίες σωστής διατροφής για τον πληθυσμό με τη χρήση προτύπων, γνωστά ως διατροφικά πρότυπα (dietary patterns) (Hu FB et al, 2000).

Για την αξιολόγηση της διατροφής ενός ατόμου ή ενός πληθυσμού υπάρχουν διάφοροι δείκτες που αξιολογούν τη γενικότερη ποιότητα της διατροφής σύμφωνα με τις γενικές συστάσεις (π.χ Healthy Eating Index) ή εκτιμούν την υιοθέτηση ενός κατά γενική ομολογία υγιεινού διατροφικού προτύπου που μειώνει τον κίνδυνο για διάφορες παθήσεις (π.χ. Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο και πρότυπο της δίαιτας DASH). Για την δημιουργία ενός

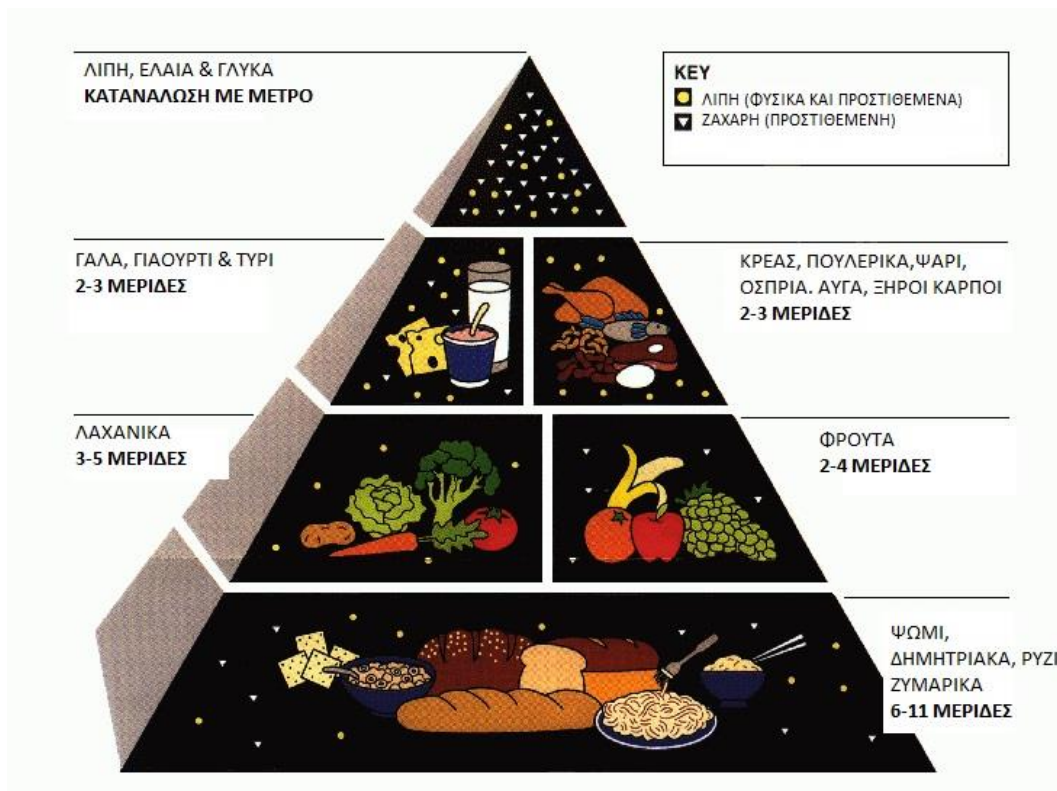
διατροφικού δείκτη ο ερευνητής πρέπει να λαμβάνει υπόψη αρκετούς παράγοντες διότι πέρα από το σκοπό της χρήσης του δείκτη είναι ιδιαίτερα σημαντική η ευκολία της χρήσης του (Fotini Arvaniti et al, 2008). Έτσι οι δείκτες διατροφής είναι απλά ή σύνθετα εργαλεία που κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμήσουν τη σχέση της ποιότητας της διατροφής ή την προσκόλληση σε κάποιο υγιεινό πρότυπο με προβλήματα υγείας όπως παχυσαρκία, καρδιαγγειακά νοσήματα, διαβήτης ή καρκίνο.

1.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

1.2.1 Healthy Eating Index

Ο Healthy Eating Index (HEI), είναι ένας δείκτης της ποιότητας της διατροφής που χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί πόσο καλά ευθυγραμμίζεται κάποιος με τις βασικές συστάσεις για υγιεινή διατροφή. Ο δείκτης αυτός σχεδιάστηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες και ως εκ τούτου βασίζεται σε διατροφικές οδηγίες που είχαν εκδοθεί για τους πολίτες των Ηνωμένων Πολιτειών (USDHHS et USDA, 2005). Ο HEI αναπτύχθηκε αρχικά το 1995 ως εργαλείο αξιολόγησης του βαθμού στον οποίο οι Αμερικανοί ακολουθούν τις ισχύουσες διατροφικές συστάσεις. Το 2005, η δομή του HEI αναθεωρήθηκε και έχει επικαιροποιηθεί δύο φορές από τότε. Ο HEI-2015 είναι η πιο πρόσφατη έκδοση του HEI όσον αφορά τη συμμόρφωση με τις βασικές διατροφικές συστάσεις (Krebs-Smith et al., 2018).

Ο δείκτης HEI έχει μια σημαντική εφαρμογή στην έρευνα, αλλά και στην αγορά τροφίμων. Χρησιμοποιεί 10 κριτήρια για την αξιολόγηση της ποιότητας της διατροφής βασισμένα στην Αμερικάνικη πυραμίδα διατροφής. Η κλίμακα βαθμολόγησης κυμαίνεται σε ένα εύρος 0-100. Για κάθε κριτήριο βαθμολογούνται με 0 τα άτομα που δεν υιοθετούν καθόλου τις συστάσεις και με 10 όσα τις υιοθετούν πλήρως. Οι ενδιάμεσοι βαθμοί υπολογίζονται αναλογικά σύμφωνα με την προσκόλληση των ατόμων στο πρότυπο αυτό (USDA, 1992). Κάθε κριτήριο αξιολογεί αντίστοιχες ομάδες τροφίμων σύμφωνα με τη διατροφική πυραμίδα.



Εικόνα 1. Η διατροφική πυραμίδα των Αμερικάνων

Είναι κατανοητό ότι ο HEI δεν υπολογίζει τα συστατικά μεμονωμένα, καθώς δεν είναι ικανά να τον καθορίσουν. Εκτιμά τη συνολική ποιότητα της διατροφής αναδεικνύοντας την πολυπλοκότητα των διατροφικών προτύπων. Το HEI 2015 δίνει έμφαση στην περιορισμένη πρόσληψη νατρίου και στην επαρκή πρόσληψη λαχανικών και φρούτων με αποτέλεσμα να δρα προληπτικά όσο αφορά καρδιαγγειακά νοσήματα. Η επαρκής πρόσληψη λαχανικών και φρούτων μαζί με υψηλή περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά, βιταμίνες, μέταλλα και φυτικές ίνες ως θρεπτικά στοιχεία διατροφής παίζουν ρόλο στον έλεγχο του βάρους και στους ανθρωπομετρικούς δείκτες και μειώνουν τη συστηματική αρτηριακή πίεση (Nguyen SM et al., 2020).

Οι McCullough et. al προσπάθησαν να βελτιώσουν τον αμερικάνικο HEI ώστε να μπορούν να εκτιμήσουν καλύτερα τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Το AHEI (Alternative Health Eating Index) λοιπόν είναι a priori δείκτης διατροφής που βασίζεται στον δείκτη υγιεινής διατροφής (HEI) και δημιουργήθηκε το 2002. Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι το AHEI-2010 είχε καλύτερη προγνωστική ικανότητα για χρόνιες ασθένειες σε σχέση με το HEI (McCullough M.L., 2012).

Το AHEI-2010 αποτελείται από 11 συστατικά. Έξι συστατικά που προτιμάται μια συχνή κατανάλωση είναι τα λαχανικά, τα φρούτα, τα δημητριακά ολικής αλέσεως, οι ξηροί καρποί

και τα όσπρια, τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) ενώ ένα συστατικό που συστήνεται να καταναλώνεται λιγότερο είναι το αλκοόλ. Τα υπόλοιπα τέσσερα συστατικά πρέπει να περιορίζονται ή να αποφεύγονται εντελώς και αυτά είναι τα ζαχαρούχα ποτά, οι χυμοί φρούτων, τα κόκκινα και επεξεργασμένα κρέατα, το νάτριο και τα trans λιπαρά οξέα. Η βαθμολογία κάθε στοιχείου κυμαίνεται από 0 έως 10 (Lu Z., 2022).

Ο δείκτης AHEI λοιπόν είναι ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο για την έρευνα γύρω από τη σχέση της ποιότητας της διατροφής και της υγείας. Υψηλές βαθμολογίες σε αυτόν τον δείκτη έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου και η τήρησή του σχετίζεται με περίπου 2 φορές υψηλότερες πιθανότητες υποστροφής του μεταβολικού συνδρόμου το οποίο είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνησιμότητας (Akbaraly T.N., 2010).

1.2.2 Med Diet Score

Ένα από τα πιο υγιεινά διατροφικά μοτίβα που υπάρχουν είναι η μεσογειακή διαίτα αφού πριν από λίγο περισσότερο από 50 χρόνια, ο Ancel Keys άρχισε να ανακαλύπτει τις ευεργετικές επιδράσεις της στην υγεία. Επιπλέον, αναγνωρίζεται ως αναπόσπαστο μέρος της παράδοσης και της κληρονομιάς, «άυλη πολιτιστική κληρονομιά της ανθρωπότητας» από την UNESCO, καθώς και ένα από τα πιο υγιεινά και βιώσιμα διατροφικά πρότυπα αποτελούμενο κυρίως από φυτικά τρόφιμα, μη επεξεργασμένα δημητριακά και όσπρια, και φυσικά εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο.

Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει ότι η Μεσογειακή διατροφή δρα προστατευτικά έναντι πολλών παθήσεων, όπως ο διαβήτης, η παχυσαρκία, οι καρδιαγγειακές, νευροεκφυλιστικές και μη μεταδοτικές ασθένειες (Magriplis E, et al., 2021). Έτσι, αυξήθηκε η αναγκαιότητα ανάπτυξης αντίστοιχων εργαλείων που θα μπορούσαν να αξιολογήσουν το βαθμό στον οποίο κάποιος συμμορφώνεται με τα πρότυπα αυτής της διατροφής. Τα εργαλεία αυτά ονομάστηκαν δείκτες διατροφής και κάποιοι από τους πιο δημοφιλείς είναι το Med Diet Score, το Mediterranean Score, το Mediterranean Diet Scale και το Mediterranean Quality Index.

Το Med Diet Score αποτελεί ένα από τα υπάρχοντα εργαλεία εκτίμησης το οποίο επιδιώκει την διερεύνηση του αν κάποιος έχει υψηλή, μέτρια ή χαμηλή συμμόρφωση με το πρότυπο της μεσογειακής διατροφής. Συνιστά ένα ερωτηματολόγιο που συμπληρώνεται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες, δηλαδή ένα ερωτηματολόγιο αυτό-αναφοράς. Χρησιμοποιεί στην αξιολόγηση 11 κατηγορίες τροφίμων. Το άθροισμα των επιμέρους ερωτήσεων του εργαλείου

μέτρησης έχει εύρος 0-20 (χαμηλή συμμόρφωση), 21-35 (μέτρια συμμόρφωση) και 36-55 (υψηλή συμμόρφωση) (Panagiotakos et al., 2007).

Το σκορ αυτό φαίνεται να συσχετίζεται με δείκτες υγείας όπως για παράδειγμα η LDL χοληστερόλη που όπως είναι γνωστό αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι το η συγκέντρωση της LDL χοληστερόλης ήταν πιο χαμηλή στα άτομα που διακρίνονταν από υψηλότερες τιμές στο Med Diet Score (Magriplis et al., 2019). Πέραν από τη συσχέτιση του Med Diet Score με επιμέρους βιοχημικές μετρήσεις, άλλες έρευνες έχουν μελετήσει τη σχέση ανάμεσα στις τιμές του συγκεκριμένου εργαλείου μέτρησης με την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη μελέτη ΑΤΤΙCΑ ο παραπάνω δείκτης συσχετίστηκε αρνητικά με την πιθανότητα εμφάνισης οξέος στεφανιαίου συμβάματος σε 3.042 άτομα τα οποία δεν είχαν καμία ένδειξη καρδιαγγειακής ή αθηροσκληρωτικής νόσου ή αναπνευστικής λοίμωξης. Συγκεκριμένα όταν ο διατροφικός δείκτης αυξανόταν κατά 11 μονάδες παρατηρούνταν ότι η πιθανότητα οξέος στεφανιαίου συμβάματος μειωνόταν σημαντικά κατά 27% έχοντας στα υπόψιν όλους τους πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες (Panagiotakos D.B et al, 2006).

Η σχέση της μεσογειακής διατροφής με τα χρόνια νοσήματα έχει φανεί επανειλημμένα σε παλαιότερες έρευνες όπως και ότι η υψηλή προσκόλληση στο μεσογειακό διατροφικό πρότυπο συσχετίζεται με χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας, υπέρτασης και σακχαρώδους διαβήτη (Grosso et al., 2014).

1.2.3 Δείκτες δίαιτας DASH

Η δίαιτα DASH (Dietary Approaches to stop Hypertension) αναπτύχθηκε το 1997 στην Αμερική από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς-Πνεύμονα-Αίματος (NHLBI) με την υποστήριξη του Εθνικού Οργανισμού Υγείας (NHI). Η έρευνα αυτή αποσκοπούσε στην δημιουργία και αξιολόγηση ενός διατροφικού προτύπου που θα μειώνει την αρτηριακή πίεση και τα επίπεδα λιπιδίων στο αίμα, σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (Appel, L. J., et al., 1997).

Το διατροφικό πρότυπο της DASH προτείνει την αύξηση της κατανάλωσης σε φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής άλεσης, ξηρούς καρπούς, γαλακτοκομικά με χαμηλά λιπαρά, ψάρια και πουλερικά. Βασική της σύσταση είναι η μειωμένη κατανάλωση για το κόκκινο κρέας, τα γλυκά, τα ποτά με ζάχαρη και το νάτριο (Clifford & Maloney, 2017).

Η δίαιτα DASH εξετάζεται μέσω διαφόρων δεικτών που εντοπίζονται στη σχετική βιβλιογραφία. Για παράδειγμα οι Dixon et al (2007) ανέπτυξαν έναν δείκτη που αξιολογεί την

τήρηση του διατροφικού πλάνου DASH (US Department of Agriculture, 2005). Ο δείκτης αυτός αποτελείται από 8 συνιστώσες ομάδων τροφίμων και μία συνιστώσα θρεπτικών συστατικών, καθεμία από τις οποίες βαθμολογείται με 1 βαθμό. Ο δείκτης επιβραβεύει με 1 πόντο για την τήρηση και δίνει 0 πόντους για τη μη τήρηση του ελάχιστου συνιστώμενου αριθμού μερίδων για τα φρούτα, συμπεριλαμβανομένων των χυμών φρούτων (≥ 4 μερίδες/ημέρα για άνδρες και γυναίκες), τα λαχανικά, στα οποία συμπεριλαμβάνονται οι πατάτες (≥ 4 μερίδες/ημέρα για άνδρες και ≥ 3 μερίδες/ημέρα για γυναίκες), τα δημητριακά ολικής αλέσεως [≥ 4.7 μερίδες/ημέρα για τους άνδρες και ≥ 4 μερίδες/ημέρα για τις γυναίκες, το σύνολο των γαλακτοκομικών προϊόντων (≥ 2 μερίδες/ημέρα για τους άνδρες και τις γυναίκες) και τους ξηρούς καρπούς, τους σπόρους και τα όσπρια (≥ 4 μερίδες/ημέρα για τους άνδρες και ≥ 3 μερίδες/ημέρα για τις γυναίκες). Τα υπόλοιπα συστατικά έχουν αντίστροφη κωδικοποίηση, με την έννοια ότι οι άνδρες και οι γυναίκες λαμβάνουν 1 βαθμό εάν η πρόσληψη κρέατος και ισοδύναμου κρέατος είναι < 6 ουγκιές (170 g)/ημέρα, η πρόσληψη προστιθέμενης ζάχαρης είναι $\leq 3\%$ της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης και η πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών είναι $\leq 5\%$ της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης. Οι άνδρες και οι γυναίκες λαμβάνουν 1 πόντο εάν η πρόσληψη αλκοολούχων ποτών είναι ≤ 2 ποτά/ημέρα ή ≤ 1 ποτό/ημέρα, αντίστοιχα. Οι συστάσεις για τα κατωφλικά σημεία (cut-off scores) βασίζονται στην ειδική για το φύλο ενεργειακή πρόσληψη 2000 kcal/d για τους άνδρες και 1600 kcal/d για τις γυναίκες. Η συνολική βαθμολογία είναι το άθροισμα των 9 συνιστωσών, με ελάχιστη συνολική βαθμολογία 0 μονάδες και μέγιστη συνολική βαθμολογία 9 μονάδες.

Ένας ακόμα σχετικός δείκτης είναι αυτός των Günther et al (2009), οι οποίοι σχεδίασαν έναν δείκτη της δίαιτας DASH με βάση 10 ομάδες τροφίμων, στηριζόμενοι στις διατροφικές οδηγίες για τους Αμερικανούς του 2005 (US Department of Agriculture, 2005). Οι προσλήψεις-στόχοι για κάθε συστατικό βασίζονται σε συστάσεις για 4 διαφορετικές ενεργειακές προσλήψεις (1600, 2000, 2300 και 3100 kcal/d) που λαμβάνουν υπόψη την ηλικία, το φύλο και το επίπεδο δραστηριότητας που ορίζονται από τις διαιτητικές προσλήψεις αναφοράς (Institute of Medicine, 2005). Έξι συνιστώσες είναι σε κλίμακα 10 βαθμών. Πρόκειται για τις παρακάτω συνιστώσες: 1) φρούτα (συμπεριλαμβανομένων των χυμών φρούτων), 2) λαχανικά (περιλαμβάνονται και οι πατάτες), 3) κρέας, πουλερικά, ψάρια και αυγά, 4) ξηροί καρποί, σπόροι και όσπρια, 5) λίπη και έλαια και 6) γλυκά. Επίσης, όρισαν και 4 συνιστώσες σε κλίμακα 5 βαθμών (σύνολο δημητριακών, δημητριακά υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες, σύνολο γαλακτοκομικών προϊόντων και γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά). Για τα συστατικά στα οποία οι υψηλότερες προσλήψεις είναι επιθυμητές στο Διατροφικό Σχέδιο DASH (δηλαδή, φρούτα- λαχανικά-

ξηροί καρποί, σπόροι και όσπρια- συνολικά δημητριακά, δημητριακά υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες- συνολικά γαλακτοκομικά- και γαλακτοκομικά χαμηλών λιπαρών), τα άτομα λαμβάνουν τη μέγιστη βαθμολογία εάν οι προσλήψεις τους ανταποκρίνονται στη σύσταση. Οι χαμηλότερες προσλήψεις βαθμολογούνται αναλογικά, με ελάχιστη βαθμολογία 0 για καμία μερίδα/ημέρα (ή 0 μερίδες/εβδομάδα ξηρών καρπών, σπόρων και οσπρίων). Η ελάχιστη βαθμολογία 0 αποδίδεται επίσης όταν η ποσότητα των δημητριακών υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες και των γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά είναι μηδενικές στα δημητριακά ή στα συνολικά γαλακτοκομικά προϊόντα. Οι υπόλοιπες συνιστώσες κωδικοποιούνται αντίστροφα. Τα άτομα λαμβάνουν μέγιστη βαθμολογία 10 έως και βαθμολογία 0 εάν η πρόσληψη είναι $\geq 200\%$ της ανώτερης συνιστώμενης ποσότητας. Οι βαθμολογίες των συνιστωσών αθροίζονται σε μια συνολική βαθμολογία DASH που κυμαίνεται από ένα ελάχιστο 0 έως ένα μέγιστο 80 βαθμών (Günther et al., 2009).

Έτσι, παρατηρώντας τις επιδράσεις της δίαιτας DASH στην υγεία όπως αυτές περιγράφονται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία φάνηκε ότι έχει σημαντικές αντιυπερτασικές δράσεις. Εφόσον η υπέρταση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα συμπεραίνουμε ότι η δίαιτα DASH συμβάλει σημαντικά στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης των νοσημάτων αυτών.

1.3 ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

1.3.1 Αγγειακή λειτουργία και καρδιαγγειακά νοσήματα

Ο όρος καρδιαγγειακά νοσήματα συμπεριλαμβάνει τις διαταραχές που υφίσταται η καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία. Η στεφανιαία νόσος (ή ισχαιμική καρδιοπάθεια), η υπέρταση, το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, η περιφερειακή αρτηριοπάθεια, η ρευματική καρδιακή νόσος, η συγγενής καρδιοπάθεια και η καρδιακή ανεπάρκεια αποτελούν τις καρδιαγγειακές παθήσεις, με το μεγαλύτερο αριθμό θανάτων παγκοσμίως (WHO,2017). Παράγοντες όπως το κάπνισμα, το αλκοόλ, η κακή διατροφή και η απουσία σωματικής άσκησης μπορούν να προκαλέσουν τη συσσώρευση λιπαρών αποθέσεων στα εσωτερικά τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η κυκλοφορία του αίματος προς την καρδιά και τον εγκέφαλο, τη δημιουργία θρόμβων και την απόφραξη ή και διάρρηξη των αγγείων. Είναι πολύ σημαντικό να εντοπίζεται από νωρίς η καρδιαγγειακή νόσος ώστε να προλαμβάνεται με αλλαγές στον τρόπο ζωής και φάρμακα (WHO,2019). Η λειτουργία των αγγείων έχει άμεσο αντίκτυπο στη λειτουργία της καρδιάς και αρκετοί παράγοντες του τρόπου ζωής όπως το κάπνισμα, το αλκοόλ, η υψηλή κατανάλωση κορεσμένων και trans λιπαρών και η απουσία

σωματικής άσκησης μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές αλλοιώσεις της δομής και της λειτουργίας των αγγείων. Η έγκαιρη αξιολόγηση των αλλοιώσεων αυτών προτού υπάρξουν σοβαρές εκδηλώσεις από το καρδιαγγειακό σύστημα μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων μέσω την τροποποίησης του τρόπου ζωής.

1.3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα

Το 2019 τα καρδιαγγειακά νοσήματα αντιπροσωπεύουν το 32% όλων των θανάτων παγκοσμίως, ποσοστό που αντιστοιχεί σε 17,9 εκατομμύρια ανθρώπους. Ομοίως 17 εκατομμύρια άτομα άνω των 70 ετών υπέστησαν πρόωρο θάνατο και το 38% αυτών οφείλονταν σε καρδιαγγειακές παθήσεις. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι χώρες που πλήττονται σε μεγαλύτερο βαθμό είναι εκείνες με χαμηλό ή μεσαίο εισόδημα. Συγκρίνοντας τα στοιχεία ορισμένων χωρών από παλιότερες δεκαετίες παρατηρείται αυξητική τάση για καρδιαγγειακά νοσήματα στις αναπτυγμένες χώρες. Στην Ελλάδα η πρώτη καταγραφή θανάτου απέδωσε ποσοστό 10% το οποίο αυξήθηκε στο 25% μετά από 20 χρόνια, φτάνοντας στο 35,4% το 2019 (WHO, Cardiovascular diseases, 2019).

Παλαιότερα θεωρούσαν ότι οι γυναίκες δεν κινδυνεύουν και δεν προσβάλλονται όσο οι άντρες, όμως πλέον όχι μόνο έχει απορριφθεί αλλά έχει αποδειχτεί ότι εμφανίζουν άσχημη έκβαση λόγω μειωμένης πρόληψης και περίθαλψης (ΕΛΣΤΑΤ,2019)

1.3.3 Παράγοντες κινδύνου

Οι άνθρωποι εκτίθενται καθημερινά σε κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων λόγω μιας πληθώρας παραγόντων τους οποίους είτε μπορούν να ελέγξουν είτε όχι. Συγκεκριμένα οι παράγοντες κινδύνου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Τροποποιήσιμοι παράγοντες δηλαδή παράγοντες που μπορούν να μεταβληθούν (π.χ. τρόπος ζωής)

Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες δηλαδή παράγοντες που δεν μπορούν να μεταβληθούν (π.χ. κληρονομικότητα) (Fransen H.P., 2008).

1.3.3.1 Τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου

Παχυσαρκία

Η παχυσαρκία μπορεί να ενισχύσει και να συνοδεύεται από νοσηρές καταστάσεις όπως ο σακχαρώδης διαβήτης 2, η Αρτηριακή Πίεση, η δυσλιπιδαιμία, οι οποίες αποτελούν ανεξάρτητους παράγοντες κινδύνου και είναι γνωστό ότι επιβαρύνουν το καρδιαγγειακό

σύστημα (NHS, 2018). Επομένως, προκειμένου να αποφευχθεί η εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου, προτείνεται η διατήρηση του ΔΜΣ σε υγιή επίπεδα.

Έλλειψη φυσικής δραστηριότητας

Η έλλειψη σωματικής άσκησης, με άλλα λόγια η σωματική αδράνεια, αντιπροσωπεύει το 6% της παγκόσμιας θνησιμότητας (World Health Organization, 2010). Είναι στενά συνδεδεμένη με κλασικούς παράγοντες κινδύνου των καρδιαγγειακών νοσημάτων, όπως το σωματικό βάρος, η αρτηριακή πίεση και τα παθολογικά επίπεδα λιπιδίων (Ζαμπέλας, Α., 2023). Στην Ελλάδα, αποτελεί τον πέμπτο σημαντικότερο παράγοντα κινδύνου σε άνδρες και γυναίκες, προκαλώντας το 7,34% των θανάτων ετησίως (Yusuf, S., et al, 2001).

Δίαιτα

Η ποιότητα της διατροφής είναι μεγάλος σύμμαχος κατά των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Οι διατροφικές συνήθειες του ανθρώπου μπορούν να επιδράσουν άμεσα στην υγεία του ανθρώπου ή έμμεσα επηρεάζοντας βασικούς παράγοντες κινδύνου όπως η δυσλιπιδαιμία, η αρτηριακή πίεση ή ο σακχαρώδης διαβήτης. Προς αυτή την κατεύθυνση, πολλές διατροφικές συστάσεις στοχεύουν σε μεγαλύτερη κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, προϊόντων ολικής άλεσης και ψαριού ενώ συστήνουν τη μείωση κορεσμένων και trans λιπαρών, αλκοολούχων ποτών, απλών υδατανθράκων και νατρίου (World Heart Federation, 2017), (Dwyer, J., 1995).

Κάπνισμα

Το 10% όλων των καρδιαγγειακών νοσημάτων οφείλεται στο κάπνισμα καθώς οι ουσίες που περιέχονται στον καπνό προκαλούν μειωμένη ελαστικότητα στα αιμοφόρα αγγεία και περιορίζουν τη λειτουργικότητά τους (HHS and CDC, 2014). Επιπλέον ευνοεί την εκδήλωση αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου αφού προκαλεί περιφερική αγγειακή νόσο και υπέρταση. Επίσης, είναι σημαντικό το γεγονός ότι το κάπνισμα αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων τόσο στους ενεργητικούς όσο και στους παθητικούς καπνιστές.

Υπέρταση

Ένας από τους πιο βασικούς τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου, είναι η υπέρταση (Franco O. H., 2005). Όταν η πίεση του αίματος είναι αυξημένη (>140/90 mmHg), αυξάνεται και ο κίνδυνος για τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τη θνησιμότητα από αυτά, καθώς προκαλεί βλάβη στα αγγεία μέσω των αυξημένων πιέσεων που ασκούνται στα τοιχώματά τους επηρεάζοντας διάφορα όργανα και κυρίως τη λειτουργικότητα της καρδιάς (NHS, 2018).

Σακχαρώδης Διαβήτης

Στα άτομα που πάσχουν από διαβήτη, η πρωταρχική αιτία θανάτου είναι τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Η αντίσταση στην ινσουλίνη, η υπερινσουλιναιμία και η διαταραχή στην ανοχή της γλυκόζης προάγουν την αθηρωματική νόσο. Επομένως άτομα με σακχαρώδη διαβήτη αποκτούν μεγαλύτερο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και περιφερική αγγειοπάθεια εξαιτίας της δυσμενούς επίδρασης της διαταραχής του μεταβολισμού των υδατανθράκων σε άλλους παράγοντες κινδύνου (π.χ. η υπέρταση, η δυσλιπιδαιμία κ.α. (Ζαμπέλας, 2007).

Ο κίνδυνος καρδιαγγειακού συμβάντος είναι δύο με τρεις φορές υψηλότερος σε ανθρώπους με διαβήτη σε σχέση με αυτούς που δεν είναι διαβητικοί ενώ ακόμα υψηλότερο κίνδυνο διατρέχουν οι γυναίκες (Mendis, S., 2011).

Δυσλιπιδαιμία

Ένας ακόμα βασικός παράγοντας κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων είναι τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και άλλων λιπιδίων στο αίμα, αιτία για το 1/3 του συνόλου των καρδιαγγειακών νοσημάτων σε παγκόσμια κλίμακα. Αυτό σημαίνει ότι η «κακή» LDL χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια είναι αυξημένα στο αίμα ενώ η «καλή» HDL χοληστερόλη είναι σε μειωμένα επίπεδα. (NHS, 2018). Η HDL δεν προκαλεί αθηροσκλήρυνση, αντιθέτως έχει αντιαθηρογενείς ιδιότητες ενώ η LDL προκαλεί το σχηματισμό αθηρωματικών πλακών στο εσωτερικό τοίχωμα των αγγείων, κυρίως στεφανιαίων και εγκεφαλικών. Η εμφάνιση υπερλιπιδαιμίας οφείλεται κυρίως στις διατροφικές συνήθειες αλλά μπορεί να εμφανιστεί επίσης λόγω γενετικών ή φαρμακευτικών παραγόντων (Choi BG et al, 2006).

1.3.3.2 Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου

Οικογενειακό ιστορικό

Η κληρονομικότητα είναι ένας σημαντικός μη τροποποιήσιμος παράγοντας και αφορά συγγενής πρώτου βαθμού (Ζαμπέλας, 2007). Υπάρχει αυξημένος κίνδυνος καρδιαγγειακού νοσήματος εάν ένας άντρας συγγενής πριν από την ηλικία των 55 ετών ή μια γυναίκα συγγενής πριν την ηλικία των 65 ετών εμφανίσει στεφανιαία νόσο ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

Ηλικία

Όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο μεγαλώνει ο κίνδυνος για καρδιαγγειακή νόσο. Συγκεκριμένα ο κίνδυνος ανάπτυξης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, συσσώρευσης αρτηριακών βλαβών και επιδείνωσης της στεφανιαίας νόσου διπλασιάζεται μετά την ηλικία των 45 στους άντρες και την ηλικία των 55 στις γυναίκες (Mamalakis, 2000).

Φύλο

Βιολογικοί, κοινωνικοί και πολιτισμικοί παράγοντες θέτουν το ανδρικό φύλο να είναι σε μεγαλύτερο κίνδυνο εκδήλωσης καρδιαγγειακού νοσήματος σε σχέση με το γυναικείο (Tersman, 1991). Συγκεκριμένα, προστατευμένες είναι οι γυναίκες που βρίσκονται πριν την εμμηνόπαυση λόγω του μεταβολισμού και των ορμονών τους καθώς μετά υπάρχει τάση να αυξάνεται η LDL χοληστερόλη και το επίπεδο των τριγλυκεριδίων ευνοώντας τη στεφανιαία νόσο και τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (Brochier, 1998).

Εθνικότητα

Σύμφωνα με έρευνες, μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα έχουν σημειωθεί σε χώρες όπως όπως η Αφρική, και η Ασία.

1.3.4 Φυσιολογική αγγειακή λειτουργία

Η ομαλή λειτουργία της καρδιάς και των αγγείων παίζουν καθοριστικό ρόλο για την αποφυγή καρδιαγγειακών νοσημάτων. Το αίμα μεταφέρεται σε όλο το κυκλοφορικό σύστημα, από την καρδιά στους ιστούς και αντίστροφα μεταφέροντας οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά, με αγωγούς έναν μεγάλο αριθμό αγγείων που συγκροτούν το αγγειακό σύστημα.

Τα αγγεία χωρίζονται σε τρία είδη:

- α) Στις φλέβες που μεταφέρουν το αίμα από τους ιστούς στην καρδιά
- β) Στις αρτηρίες που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά στους ιστούς
- γ) Στα τριχοειδή αγγεία που βρίσκονται μεταξύ των φλεβών και των αρτηριών για την ανταλλαγή ουσιών με τους ιστούς.

Οι ιστοί απορροφούν οξυγόνο και τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και απομακρύνουν τα κυτταρικά και μεταβολικά παραπροϊόντα εξασφαλίζοντας την ομαλή λειτουργία και ανάπτυξη των κυττάρων (Virani et al., 2020).

1.3.4.1 Δομή αρτηριακού τοιχώματος

Το τοίχωμα της αρτηρίας αποτελείται από τρία στρώματα:

Έξω χιτώνας - το ισχυρό εξωτερικό κάλυμμα των αρτηριών και των φλεβών. Αποτελείται από συνδετικό ιστό καθώς και από κολλαγόνο και ελαστικές ίνες. Αυτές οι ίνες επιτρέπουν στις αρτηρίες και τις φλέβες να διαταχθούν λόγω της πίεσης που ασκείται στα τοιχώματα από τη ροή του αίματος.

Μέσο χιτώνας - το μεσαίο στρώμα των τοιχωμάτων των αρτηριών και των φλεβών. Αποτελείται από λείους μυς και ελαστικές ίνες. Αυτό το στρώμα είναι παχύτερο στις αρτηρίες παρά στις φλέβες.

Έσω χιτώνας - το εσωτερικό και πιο λεπτό στρώμα των αρτηριών και των φλεβών. Στις αρτηρίες, αυτό το στρώμα αποτελείται από μια ελαστική επένδυση από ενδοθηλιακά κύτταρα (ένας ειδικός τύπος επιθηλιακού ιστού).

Μεταξύ τους οι χιτώνες διαχωρίζονται από την ύπαρξη ελαστικών υμένων. Συγκεκριμένα, Τον έξω από το μέσο χιτώνα τον διαχωρίζει ο έξω ελαστικός υμένας ενώ το μέσο από τον έσω ο έσω ελαστικός υμένας (Pugsley M. K., 2000).

1.3.4.2 Ενδοθηλιακή λειτουργία

Το ενδοθήλιο, ή ενδοθηλιακά κύτταρα, είναι ο μεγαλύτερος αυτοκρινής, παρακρινής και ενδοκρινής αδένας του οργανισμού, το οποίο βρίσκεται στον έσω χιτώνα. Αποτελεί φυσική επένδυση τόσο στην καρδιά όσο στα αιμοφόρα αγγεία με επιφάνεια 700 m² και βάρος 1.5kg ενώ έρχεται σε άμεση επαφή με το αίμα (Lagoia ST., 2003). Κάποιες από τις σημαντικότερες λειτουργίες του είναι οι εξής:

Ρυθμίζει τον αγγειακό τόνο και την ομοιόσταση

Ρυθμίζει την ισορροπία μεταξύ θρόμβωσης και ινωδόλυσης

Παράγει νέα τριχοειδή (αγγειογένεση)

Αποτελεί φραγμό στην ανταλλαγή θρεπτικών συστατικών, παραπροϊόντων του μεταβολισμού και των υγρών ανάμεσα στο πλάσμα και το μεσοκυττάριο υγρό

Ρυθμίζει την αιματική ροή

Όσον αφορά τα καρδιαγγειακά νοσήματα, το ενδοθήλιο δρα προστατευτικά καθώς τα κύτταρα του δημιουργούν μια αντιθρομβωτική επιφάνεια διευκολύνοντας τη διέλευση του πλάσματος και των κυτταρικών συστατικών σε όλο το αγγειακό σύστημα. Τέλος, χάρει στους

αντιθρομβωτικούς και αντιπηκτικούς μηχανισμούς του, διατηρεί το αίμα ρευστό (Aird W.C., 2008).

1.3.4.3 Ρύθμιση αγγειακού τόνου

Οι ενδοθηλιακοί παράγοντες όπως το μονοξειδίο του αζώτου και η ενδοθηλίνη μπορούν είτε να μειώσουν είτε να αυξήσουν τον αγγειακό τόνο, αντίστοιχα. Ο αγγειακός τόνος αναφέρεται στον βαθμό συστολής που βιώνει ένα αιμοφόρο αγγείο σε σχέση με τη μέγιστη διαστολή του (Sandoo A., 2010). Όλα τα αρτηριακά και φλεβικά αγγεία υπό βασικές συνθήκες παρουσιάζουν κάποιο βαθμό συστολής λείων μυών που καθορίζει τη διάμετρο, και ως εκ τούτου, τον τόνο του αγγείου.

Ο βασικός αγγειακός τόνος διαφέρει μεταξύ των οργάνων. Τα όργανα που έχουν μεγάλη αγγειοδιασταλτική ικανότητα (π.χ. μυοκάρδιο, σκελετικοί μύες, δέρμα, σπλαχνική κυκλοφορία) έχουν υψηλό αγγειακό τόνο, ενώ όργανα με σχετικά χαμηλή αγγειοδιασταλτική ικανότητα (π.χ. εγκεφαλική και νεφρική κυκλοφορία) έχουν χαμηλό αγγειακό τόνο (Vander A., 2011).

Ο αγγειακός τόνος καθορίζεται από πολλές διαφορετικές ανταγωνιστικές αγγειοσυσταλτικές και αγγειοδιασταλτικές επιδράσεις που δρουν στα αιμοφόρα αγγεία. Αυτές οι επιρροές μπορούν να διαχωριστούν σε εξωγενείς παράγοντες που προέρχονται από το εξωτερικό του οργάνου ή του ιστού στον οποίο βρίσκεται το αιμοφόρο αγγείο και σε εγγενείς παράγοντες που προέρχονται από το ίδιο το αγγείο ή τον περιβάλλοντα ιστό. Η κύρια λειτουργία των εξωγενών παραγόντων είναι η ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης του αίματος αλλάζοντας τη συστηματική αγγειακή αντίσταση, ενώ οι εγγενείς μηχανισμοί είναι σημαντικοί για την τοπική ρύθμιση της ροής του αίματος μέσα σε ένα όργανο. Ο αγγειακός τόνος σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή καθορίζεται από την ισορροπία των ανταγωνιστικών αγγειοσυσταλτικών και αγγειοδιασταλτικών επιδράσεων (Klabunde R.E et al, 2013).

1.3.4.4 Πήξη και θρόμβωση

Για την διαδικασία της πήξης του αίματος και τη δημιουργία των θρόμβων είναι απαραίτητα τα αιμοπετάλια και οι πρωτεΐνες του πλάσματος. Στις περιπτώσεις τραυματισμού ενός αιμοφόρου αγγείου, για να διακοπεί η αιμορραγία, εκκρίνεται μια πρωτεΐνη από τα ενδοθηλιακά κύτταρα και τα αιμοπετάλια. Μέσω αυτής της πρωτεΐνης, τα αιμοπετάλια προσκολλώνται στα μόρια κολλαγόνου έτσι ώστε να πήξει το αίμα στα τραυματισμένα κύτταρα (Gailani, D. Et al, 2008).

Τα ενδοθηλιακά κύτταρα υπό φυσιολογικές συνθήκες εμποδίζουν την αιμόσταση καθώς δεν επιτρέπουν την προσκόλληση των αιμοπεταλίων στα αιμοφόρα αγγεία. Η δημιουργία των θρόμβων προκύπτει έπειτα από βλάβη των ενδοθηλιακών κυττάρων όπου τα αιμοπετάλια προσκολλώνται και έπειτα συσσωρεύονται μαζί με κολλαγόνο (Vander A., 2011).

Ο θρόμβος δημιουργείται από ανισορροπία μεταξύ προθρομβωτικών παραγόντων, όπως η θρομβίνη και τα αιμοπετάλια και αντιθρομβωτικών παραγόντων όπως ο ιστικός παράγοντας (Damjanov, 2009). Πρόκειται για ένα συμπαγές κολλοειδές πήγμα που προκύπτει από τη συσσώρευση αίματος λόγω δυσλειτουργίας του ενδοθηλίου, διαταραχές του αγγειακού τοιχώματος της κυκλοφορίας του αίματος και των επιπέδων παραγόντων πήξης (Vander A., 2011)

1.3.4.5 Αγγειογένεση

Αγγειογένεση είναι η ανάπτυξη των αιμοφόρων αγγείων από τα υπάρχοντα αγγεία (Potente M. et al, 2011). Εμφανίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τόσο σε υγιή άτομα όσο και σε περιπτώσεις ασθένειας. Οι αγγειογενείς παράγοντες που εκκρίνονται από τους ιστούς και από τα ίδια τα ενδοθηλιακά κύτταρα, προκαλούν τη διέγερσή των ενδοθηλιακών κυττάρων (Sattler S. et al, 2017). Οι αλλαγές στη μεταβολική δραστηριότητα οδηγούν σε αναλογικές αλλαγές στην αγγειογένεση. Το οξυγόνο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία.

Η αναγνώριση ότι ο έλεγχος της αγγειογένεσης θα μπορούσε να έχει θεραπευτική αξία έχει προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον τα τελευταία 40 χρόνια. Η διέγερση της αγγειογένεσης μπορεί να είναι θεραπευτική σε ισχαιμική καρδιοπάθεια, περιφερική αρτηριακή νόσο και επούλωση τραυμάτων (Birbrair A. et al, 2014). Η μείωση ή η αναστολή της αγγειογένεσης μπορεί να είναι θεραπευτική σε καρκίνο, οφθαλμικές παθήσεις, ρευματοειδή αρθρίτιδα και άλλες ασθένειες (Khurana R. et al, 2005). Τα τριχοειδή αγγεία αναπτύσσονται και υποχωρούν σε υγιείς ιστούς σύμφωνα με τις λειτουργικές απαιτήσεις (Adair T. H. et al, 2010).

Η άσκηση διεγείρει την αγγειογένεση στους σκελετικούς μυς και την καρδιά. Η έλλειψη άσκησης οδηγεί σε τριχοειδική παλινδρόμηση. Τα τριχοειδή αγγεία αναπτύσσονται στον λιπώδη ιστό κατά την αύξηση βάρους και υποχωρούν κατά την απώλεια βάρους. Σαφώς, η αγγειογένεση συμβαίνει σε όλη τη διάρκεια της ζωής (Adair T.H et al, 2010).

1.3.5 Παθολογική αγγειακή δυσλειτουργία

1.3.5.1 Ενδοθηλιακή δυσλειτουργία

Οι ρόλοι του ενδοθηλίου αφορά τη φλεγμονή, την πήξη, τη μετανάστευση, την αύξηση των κυττάρων και την ρύθμιση της ροής του αίματος και την πίεση. Όταν υπάρχει ενδοθηλιακή δυσλειτουργία τότε κάποια ή κάποιες από αυτές τις λειτουργίες απουσιάζει, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε καρδιαγγειακή δυσλειτουργία (Hadi H.A. et al, 2005).

Η μείωση της διαθεσιμότητας του μονοξειδίου του αζώτου (NO) είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας. Το οξειδωτικό στρες αποτελεί μεγάλη απειλή για το ενδοθήλιο καθώς οι ελεύθερες ρίζες μπορούν να διαταράξουν την ισορροπία της φυσιολογικής παραγωγής και έκκρισης του μονοξειδίου του αζώτου (NO) με αποτέλεσμα την αλλοίωση της δομής και της λειτουργικότητας του καθιστώντας το διαπερατό σε τοξίνες και άλλους παράγοντες (Leopold J.A, 2013).

Μείωση παρατηρείται και σε άλλους αγγειοδιασταλτικούς παράγοντες και μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα: φλεγμονή και αύξηση των λείων μυϊκών κυττάρων, αγγειακή αναδιαμόρφωση, συσσωμάτωση αιμοπεταλίων, απώλεια της αγγειοδιαστολής κ.α. Μερικοί καρδιαγγειακοί παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση δυσλειτουργίας του ενδοθηλίου είναι η ηλικία, το κάπνισμα, ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση, η υπερλιπιδαιμία και τα αυξημένα επίπεδα ομοκυστεΐνης (Eythimiou H. et al,2006). Φυσικά το οικογενειακό ιστορικό πρόωρης αθηροσκλήρωσης παίζει σημαντικό ρόλο (Hadi H. A et al, 2005).

1.3.5.2 Αγγειακή αναδιαμόρφωση

Ο όρος αγγειακή αναδιαμόρφωση χρησιμοποιείται για να ορίσει τις δομικές αλλαγές στη γεωμετρία των αιμοφόρων αγγείων που συμβαίνουν ως αποτέλεσμα σε μακροχρόνιες φυσιολογικές αλλαγές στη ροή του αίματος ή ως απόκριση σε τραυματισμό του αγγειακού τοιχώματος που προκαλείται από τραύμα ή υποκείμενες καρδιαγγειακές παθήσεις (Gibbons GH et al, 2005). Η διαδικασία αναδιαμόρφωσης, η οποία ξεκινά έπειτα από μακροχρόνιες αιμοδυναμικές αλλοιώσεις, όπως αυξημένη διατμητική καταπόνηση ή αυξημένη ενδοαγγειακή πίεση, μπορεί τελικά οδηγήσει σε εξασθενημένη αγγειακή λειτουργία.

Η αναδιαμόρφωση των αγγείων μπορεί να προκαλέσει αύξηση στο εμβαδόν διατομής του τοιχώματος της αρτηρίας (ευτροφική προς τα έξω), είτε να μην προκαλέσει καμία μεταβολή της διατομής της (ευτροφική) είτε να προκαλέσει μείωση στο εμβαδόν της διατομής του τοιχώματος της αρτηρίας (υποτροφική προς τα έσω).

Το αγγειακό ενδοθήλιο, λόγω της θέσης του που καλύπτει τον αυλό των αιμοφόρων αγγείων, παίζει καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση όλων των πτυχών της αγγειακής λειτουργίας και της ομοιόστασης (Quyyumi AA, 1998). Έτσι, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία έχει αναγνωριστεί ως ο προάγγελος όλων των μεγάλων καρδιαγγειακών παθήσεων όπως η υπέρταση, η αθηροσκλήρωση και ο διαβήτης (Harrison DG et al, 2000). Το ενδοθήλιο επεξεργάζεται μια ποικιλία ουσιών που επηρεάζουν τον αγγειακό τόνο και προστατεύουν το τοίχωμα των αγγείων έναντι της φλεγμονώδους κυτταρικής προσκόλλησης, του σχηματισμού θρόμβων και του πολλαπλασιασμού των αγγειακών κυττάρων.

Μεταξύ των πρωταρχικών βιολογικών μεσολαβητών που προέρχονται από το ενδοθήλιο είναι το μονοξειδίο του αζώτου (NO) και ο μεταβολίτης του αραχιδονικού οξέος προστακυκλίνη, οι οποίοι ασκούν ισχυρές αγγειοδιασταλτικές, αντισυγκολλητικές και αντιπολλαπλασιαστικές επιδράσεις στο τοίχωμα των αγγείων.

1.3.5.3 Αρτηριακή σκληρία

Η αγγειακή σκληρία αυξάνεται με την πρόοδο της ηλικίας και αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για νοσηρότητα και θνησιμότητα που σχετίζεται με την ηλικία (Cavalvante JL et al, 2011). Μια ενδοτική αορτή διατηρεί την πίεση παλμού σε χαμηλά επίπεδα για κάθε κοιλιακή συστολή. Η σκλήρυνση του τοιχώματος της αορτής και η ακατάλληλη αντιστοίχιση μεταξύ της διαμέτρου της αορτής και της ροής συνδέονται με δυσμενείς μεταβολές στην παλμική αιμοδυναμική, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης του πλάτους του κύματος της πρόσθιας αρτηριακής πίεσης, η οποία αυξάνει την πίεση παλμού (Cavalvante JL. et al, 2011). Η σκλήρυνση του τοιχώματος της αορτής σχετίζεται επίσης με αυξημένη ταχύτητα παλμικού κύματος (PWV) και πρόωρη ανάκλαση κύματος. Η προκύπτουσα αύξηση στο παλμικό αιμοδυναμικό φορτίο αυξάνει το καρδιακό μεταφορτίο, μειώνει τη διαστολική στεφανιαία ροή και βλάπτει τη μικροκυκλοφορία, ιδιαίτερα σε όργανα υψηλής ροής όπως τα νεφρά και ο εγκέφαλος (Mitchell GF., 2009).

Μελέτες έχουν δείξει ισχυρή συσχέτιση της σκληρίας της αορτής όχι μόνο με την ηλικία, αλλά και με άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου όπως η υπέρταση, η παχυσαρκία, η μειωμένη ανοχή στη γλυκόζη και η δυσλιπιδαιμία.

Αυξημένη PWV είναι αρνητικός προγνωστικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη διαχείριση ασθενών με υπέρταση (Mancia G. et al, 2010). Η συσχέτιση μεταξύ της αγγειακής σκληρίας και της αρτηριακής πίεσης είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα επειδή η

λειτουργική σχέση είναι πιθανώς αμφίδρομη. Η αυξημένη αρτηριακή πίεση μπορεί να προκαλέσει αγγειακή βλάβη και επιτάχυνση της σκληρίας της αρτηρίας (Aatola H. et al, 2010). Αντίθετα, η σκλήρυνση της αορτής αυξάνει την παλμικότητα της πίεσης και επομένως αυξάνει τη συστολική αρτηριακή πίεση.

1.3.5.4 Αθηροσκλήρωση

Η αθηροσκλήρωση είναι μια κοινή πάθηση που αναπτύσσεται όταν μια κολλώδης ουσία που ονομάζεται πλάκα συσσωρεύεται μέσα στις αρτηρίες. Αναπτύσσεται αργά καθώς η χοληστερόλη, το λίπος, τα κύτταρα του αίματος και άλλες ουσίες στο αίμα σχηματίζουν μια πλάκα. Όταν η πλάκα αυτή συσσωρεύεται, προκαλεί στένωση των αρτηριών με αποτέλεσμα να μειώνει την παροχή αίματος πλούσιου σε οξυγόνο στους ιστούς των ζωτικών οργάνων του σώματος (Mcphree, S.,2009). Η συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες ξεκινά τον ενδοθηλιακό τραυματισμό και την επερχόμενη δυσλειτουργία. Παράγοντες κινδύνου όπως οι ανθυγιεινές συνήθειες του τρόπου ζωής, οι ιατρικές παθήσεις ή τα γονίδια μπορούν να οδηγήσουν σε αυτή τη βλάβη.

Η αθηροσκλήρωση μπορεί να επηρεάσει τις περισσότερες από τις αρτηρίες του σώματος, συμπεριλαμβανομένων των αρτηριών στην καρδιά, τον εγκέφαλο, τα χέρια, τα πόδια, τη λεκάνη και τα νεφρά. Έχει διαφορετικά ονόματα με βάση ποιες αρτηρίες προσβάλλονται.

Η στεφανιαία νόσος (CAD) είναι η συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες της καρδιάς σας.

Η περιφερική αρτηριακή νόσος (PAD) είναι συνήθως συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες των ποδιών, αλλά μπορεί επίσης να συσσωρευτεί στα χέρια ή τη λεκάνη.

Η καρωτιδική νόσος είναι η συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες του λαιμού. Μειώνει τη ροή του αίματος στον εγκέφαλο.

Η στένωση της νεφρικής αρτηρίας είναι συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες που παρέχουν αίμα στα νεφρά σας.

Η νόσος της σπονδυλικής αρτηρίας είναι η αθηροσκλήρωση στις αρτηρίες που παρέχουν αίμα στο πίσω μέρος του εγκεφάλου. Αυτή η περιοχή του εγκεφάλου ελέγχει τις λειτουργίες του σώματος που είναι απαραίτητες τη ζωή.

(Selvin E. et al, 2000)

Η μειωμένη ροή αίματος μπορεί να οδηγήσει σε συμπτώματα όπως στηθάγχη. Εάν μια πλάκα αποκολληθεί, μπορεί να σχηματιστεί θρόμβος αίματος που μπορεί να φράξει εντελώς την

αρτηρία ή να ταξιδέψει σε άλλα μέρη του σώματος (Raines, E.W., 2000). Οι αποφράξεις, είτε πλήρεις είτε ελλιπείς, μπορούν να προκαλέσουν επιπλοκές, όπως οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, στυτική δυσλειτουργία ή διαλείπουσα χωλότητα (Μελιδώνης Δ.Α., 2007).

1.3.6 Πρώιμοι δείκτες αγγειακής δυσλειτουργίας

Το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, η στεφανιαία νόσος και το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι ασθένειες του καρδιαγγειακού συστήματος όπου η πρόληψη τους καθίσταται αναγκαία. Η ανίχνευση των πρώιμων μορφολογικών και λειτουργικών αλλαγών του αρτηριακού τοιχώματος δίνουν την ευκαιρία παρέμβασης σε ένα αρχικό στάδιο της νόσου προλαμβάνοντας την εξέλιξη της (Urbina E.M. et al, 2009).

Μελέτη που έγινε στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής έδειξε ότι 50% των ανδρών και 64% των γυναικών με καθαρή κλινική εικόνα, βρήκαν αιφνίδιο θάνατο από στεφανιαία νόσο (Toth P.P, 2008). Γι' αυτό οι επιστήμονες αναζήτησαν νέους δείκτες για πρόωρη διάγνωση της αγγειακής δυσλειτουργίας πέρα από τους κλασικούς παράγοντες κινδύνου. Οι δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης αφορούν τόσο τη μακροκυκλοφορία όσο και τη μικροκυκλοφορία και αναλύονται στη συνέχεια (Pavel Poredos, M.K.J., 2015).

1.3.6.1 Μακροκυκλοφορία

Πάχος έσω-μέσου χιτώνα των καρωτιδικών αρτηριών - Intima Media Thickness (IMT)

Το πάχος έσω-μέσου χιτώνα (IMT) όπως ξεκάθαρα αναφέρεται και στον όρο, είναι η άθροιση του πάχους του έσω χιτώνα και του μέσου χιτώνα, των δύο εσωτερικών στρωμάτων του τοιχώματος μιας αρτηρίας. Η μέτρηση γίνεται συνήθως με εξωτερικό υπερηχογράφημα σε μεγάλες αρτηρίες σχετικά κοντά στο δέρμα (π.χ. καρωτιδικές, βραχιόνιες, μηριαίες αρτηρίες) και έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι μη επεμβατικές, συγκριτικά χαμηλού κόστους και βολικές. Υπάρχουν όμως και οι εσωτερικές αρτηρίες, όπως οι στεφανιαίες αρτηρίες που απαιτούν ειδικούς ενδοαγγειακούς καθετήρες (Mikkila, V., et al., 2009).

Η IMT έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες και αυτές έχουν δείξει συσχετίσεις με διάφορους παράγοντες κινδύνου όπως διαβήτη τύπου 2, οικογενής υπερχοληστερολαιμία, χαμηλή HDL-C, αυξημένα τριγλυκερίδια, ρευματοειδής αρθρίτιδα ή και ατμοσφαιρική ρύπανση. Κλινικές δοκιμές του τρόπου ζωής και φαρμακευτικές παρεμβάσεις έχουν επίσης χρησιμοποιήσει το IMT καρωτιδικής αρτηρίας ως τελικό σημείο για αξιολόγηση της ύφεσης ή και της εξέλιξης της αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου.

Η αύξηση του IMT κατά 0.1 mm ενδέχεται να αυξήσει τον κίνδυνο για στεφανιαίο και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο κατά 10-15% και 13-18% αντίστοιχα σύμφωνα με μια μετανάλυση οκτώ μελετών (Lorenz M. W. et al, 2007).

Ωστόσο, η πάχυνση του έσω-μέσου χιτώνα είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, που εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως η αρτηριακή πίεση, η πρόσληψη χοληστερόλης, ο δείκτης μάζας σώματος και το κάπνισμα. Το κάπνισμα έχει δειχθεί επίσης ότι αυξάνει το πάχος έσω-μέσου χιτώνα τόσο στις καρωτιδικές όσο και στις μηριαίες αρτηρίες (Pavel Poredos, M.K.J., 2015).

Μέθοδος ενδοθηλιοεξαρτώμενης αγγειοδιαστολής - Flow Mediated Vasodilation (FMD)

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για την αξιολόγηση της αγγειακής ενδοθηλιακής λειτουργίας και μία από τις πιο πολλά υποσχόμενες μεθόδους είναι η μέτρηση της αγγειοδιαστολής που προκαλείται από τη ροή του ενδοθηλίου (FMD) με χρήση υπερηχογραφικής απεικόνισης υψηλής συχνότητας και παροδικής απόφραξης της βραχιονίου αρτηρίας (Holewijn S. et al, 2010). Η αντιδραστική υπεραϊμία που προκαλείται από την περίδεση του αντιβράχιου για 5 λεπτά προκαλεί πίεση στο ενδοθήλιο και απελευθέρωση μονοξειδίου του αζώτου, με αποτέλεσμα την αγγειοδιαστολή που μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ως ποσοστιαία αύξηση της διαμέτρου του αγγείου. Όταν η τιμή του FMD είναι μειωμένη τότε υπάρχει δυσλειτουργία του ενδοθηλίου (Sandoo et al, 2015).

Μείωση του δείκτη μπορεί να προκύψει και σε καταστάσεις ινσουλινοαντίστασης, σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2, δυσλιπιδαιμίας, υπέρτασης ακόμα και με το κάπνισμα. Η μη επεμβατική φύση αυτής της τεχνικής επιτρέπει επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με την πάροδο του χρόνου για τη μελέτη της αποτελεσματικότητας διαφόρων παρεμβάσεων που μπορεί να επηρεάσουν την αγγειακή υγεία (Anderson T. J. Et al, 2009). Ωστόσο υπάρχουν τεχνικοί και ερμηνευτικοί περιορισμοί αυτής της τεχνικής όπως για παράδειγμα ο παράγοντας της θερμοκρασίας που επηρεάζει τον δείκτη (Lane H.A, 2006).

1.3.7 Δείκτες εκτίμησης της αρτηριακής σκληρίας

1.3.7.1 Εκτίμηση ταχύτητας μετάδοσης σφυγμικού κύματος - Pulse Wave Velocity (PWV)

Η ταχύτητα κύματος παλμού (PWV) είναι η ταχύτητα με την οποία ο παλμός της αρτηριακής πίεσης διαδίδεται μέσω του κυκλοφορικού συστήματος, συνήθως μιας αρτηρίας ή ενός συνδυασμένου μήκους αρτηριών. Συγκεκριμένα αποδίδει το λόγο της απόστασης των αρτηριών προς το χρόνο διάδοσης του κύματος σφυγμού. Το PWV χρησιμοποιείται κλινικά ως μέτρο της αρτηριακής σκληρίας και μπορεί εύκολα να μετρηθεί

μη επεμβατικά στον άνθρωπο, μετρώντας την PWV με δύο υποδοχείς σε τμήματα του αρτηριακού δένδρου, στην καρωτιδική και μηριαία αρτηρία. Υψηλότερη ταχύτητα κύματος παλμού σημαίνει σκληρότερες αρτηρίες (Steppan J. et al, 2011).

Χρησιμοποιείται ευρέως ως η «gold standard» μέθοδος μέτρησης της αρτηριακής σκληρίας λόγω της ακρίβειας, της απλότητας, της επαναληψιμότητας και του χαμηλού κόστους και προβλέπει μελλοντικά καρδιαγγειακά συμβάντα και θνησιμότητα από όλες τις αιτίες ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους συμβατικούς παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου (Holewijn S. et al, 2010)

1.3.7.2 Pulse wave analysis-Ανάλυση κύματος σφυγμού και μέτρηση του δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης - Augmentation index (AI)

Ο δείκτης ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης (Augmentation Index, AIx) είναι άλλος ένας δείκτης σκληρίας ο οποίος ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της πρώτης και δεύτερης συστολικής κορυφής και εκφράζεται ως ποσοστό της πίεσης παλμού. Χαρακτηρίζεται ως έμμεσος δείκτης αρτηριακής ανελαστικότητας, διότι εξαρτάται από τη ταχύτητα του σφυγμικού κύματος, από τη καρδιακή συχνότητα και από την ένταση του κύματος ανάκλασης. Η μέτρηση του γίνεται μη επεμβατικά με τη μέθοδο της τονομετρίας (Γκαλιαγκούση E. et al, 2008). Μελέτες έχουν δείξει πως όταν αυτός ο δείκτης είναι αυξημένος, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος εμφάνισης στεφανιαίας αρτηριακής νόσου τόσο σε νεαρά όσο και σε μέσης ηλικίας άτομα (Peled N. et al, 2009).

Η ανάλυση του κύματος παλμού (PWA: pulse wave analysis) είναι μια αναπαραγωγική, μη επεμβατική μέθοδος η οποία αξιολογεί την κεντρική πίεση του αίματος και τον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης (AIx) που προαναφέρθηκε. Η ταχύτητα διάδοσης και ανάκλασης του κύματος παλμού είναι ανάλογη των επίπεδων σκληρίας των αγγείων γι' αυτό αυξημένη σκληρία των αγγείων σημαίνει αυξημένη ταχύτητα διάδοσης και ανάκλασης άρα και αυξημένος AI (Fantin et al., 2006).

1.3.8 Κεντρικές πιέσεις

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη βελτίωση της εκτίμησης του καρδιαγγειακού κινδύνου χρησιμοποιώντας την κεντρική αρτηριακή πίεση (McEniery C.M. et al, 2014). Είναι η κεντρική αρτηριακή πίεση, υπεύθυνη για τη λειτουργία της καρδιάς και υπάρχει ανατομική εγγύτητα της αορτής με τον εγκέφαλο και τα νεφρά. Έτσι, οι βλάβες των τελικών οργάνων λόγω μεγάλης πίεσης και καρδιαγγειακών επιπλοκών μπορεί να σχετίζονται στενά με την κεντρική πίεση (Kollias A. et al, 2016). Τα κύματα ανάκλασης ενισχύουν το

κύμα πίεσης στις περιφερικές αρτηρίες καθώς θέσεις ανάκλασης είναι πλησιέστερα στις περιφερικές από ότι στις κεντρικές αρτηρίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η πίεση του αίματος στο βραχιόνιο να μην αντανακλά ακριβώς την αντίστοιχη πίεση στην κεντρική αορτή. Έτσι θεωρείται ότι η πίεση του αίματος στην κεντρική αορτή είναι καλύτερος δείκτης της καρδιαγγειακής έκβασης από τις περιφερικές πιέσεις (Kotsis V., 2011).

1.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

1.4.1 Ποιότητα της διατροφής και καρδιαγγειακά νοσήματα

Η ποιότητα της διατροφής αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την υγεία του ανθρώπου καθώς μπορεί είτε να προάγει την καλή υγεία, είτε να αυξάνει τους κινδύνους για εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων. Διαταραχές στην υιοθέτηση ποιοτικής διατροφής μπορούν να παρατηρηθούν τόσο σε περιοχές με περιορισμένες οικονομικές δυνατότητες όπου υπάρχει ανεπάρκεια στην πρόσληψη ενέργειας και στα θρεπτικά συστατικά όσο και στις αναπτυγμένες χώρες με την υπερβολική πρόσληψη ενέργειας μέσω της επιλογής τροφίμων με χαμηλή θρεπτική αξία (WHO, 2000).

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες ταξινόμησης για να μπορέσουν να ομαδοποιηθούν ορισμένα διατροφικά μοτίβα και να κατηγοριοποιηθούν ως υγιή ή ανθυγιεινά (Shu L. et al., 2013). Για παράδειγμα η μεσογειακή διατροφή ταξινομείται ως υγιεινό διατροφικό πρότυπο καθώς πληθώρα δεδομένων στηρίζουν τη συσχέτιση του προτύπου αυτού με μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν αρκετές μελέτες που παρουσιάζουν μια στενή συσχέτιση μεταξύ διατροφικών συμπεριφορών που συμπεριλαμβάνουν υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, γαλακτοκομικά προϊόντα, τηγανητά τρόφιμα και κατανάλωση κρέατος και του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου γεγονός που κατατάσσει το πρότυπα αυτά ως ανθυγιεινά. Είναι χαρακτηριστικά τα αποτελέσματα από μια μετα-ανάλυση με συνολικό δείγμα πληθυσμού 610.691 άτομα στην οποία περιλαμβάνονται μελέτες οι οποίες πέρα από την καρδιαγγειακή νόσο και τη θνησιμότητα από εγκεφαλικά επεισόδια εξέτασαν και τα αποτελέσματα της καρδιαγγειακής νόσου όπως π.χ. στεφανιαία νόσος και εγκεφαλικό επεισόδιο. Αυτές οι μελέτες αποδεικνύουν ότι τα υγιεινά διατροφικά πρότυπα σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο (Rodríguez-Monforte, M., 2015).

Ανασκοπώντας τη βιβλιογραφία σε σχέση με τα διάφορα διατροφικά πρότυπα και τις επιδράσεις στα καρδιαγγειακά νοσήματα μπορούμε να βρούμε 3 βασικά διατροφικά πρότυπα που εμφανίζονται σε μεγαλύτερο βαθμό στις διάφορες μελέτες. Αυτά είναι τα διάφορα

χορτοφαγικά πρότυπα, το πρότυπο της μεσογειακής διατροφής και το πρότυπο της δίαιτας DASH.

Σε ότι αφορά τις χορτοφαγικές δίαιτες που θεωρούνται υψηλής χορτοφαγικής ποιότητας, φαίνεται ότι η υιοθέτηση χορτοφαγικών συμπεριφορών, δηλαδή η πλήρης αποχή από όλα τα προϊόντα με βάση το κρέας, τα πουλικά, τα ψάρια και τα θαλασσινά έχει δείξει θετική επίδραση όσον αφορά την πρόληψη από τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Μια παλαιότερη μετα-ανάλυση που συμπεριλάμβανε 7 κλινικές δοκιμές (311 συμμετέχοντες, μέση ηλικία 44,5) και 32 μελέτες παρατήρησης (21.604 συμμετέχοντες, μέση ηλικία 46,6) ανέδειξε αρνητική συσχέτιση της χορτοφαγικής δίαιτας με τη συστολική και τη διαστολική πίεση καθώς η μεγάλη προσκόλληση στη δίαιτα αυτή συσχετίστηκε με μείωση της αρτηριακής πίεσης σε αντίθεση με την τήρηση μιας τυχαίας δίαιτας η οποία δεν είχε ευεργετικά αποτελέσματα (Yokoyama Y., 2024).

Επίσης, σε μια πρόσφατη μετα-ανάλυση 806 συγχρονικών και 10 προοπτικών μελετών, σύγκρινε έναν πληθυσμό με 130.000 χορτοφάγους και 15.000 vegan με άτομα που καταναλώνουν τροφές τόσο φυτικής όσο και ζωικής προέλευσης. Τα αποτελέσματα ευνοούσαν τους χορτοφάγους στους οποίους φάνηκε μια σημαντική μείωση στα επίπεδα του δείκτη μάζας σώματος, στην ολική και LDL χοληστερόλη και τη γλυκόζη. Αυτό συνδέθηκε επίσης με μια μείωση κατά 25% του κινδύνου εμφάνισης ή και θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο (Dinu M. et al., 2017).

Σε ότι αφορά μελέτες γύρω από τη σχέση του μεσογειακού διατροφικού προτύπου και των καρδιαγγειακών νοσημάτων, οι Sofi F et al. ανέπτυξαν μια μετα-ανάλυση που συμπεριλάμβανε τα αποτελέσματα 18 μελετών κοόρτης και ένα δείγμα πληθυσμού 4.172.412 άτομα. Έτσι, πρότειναν μια βαθμολογία συμμόρφωσης η οποία ανέδειξε ότι για κάθε 2 μονάδες αύξησης της προσκόλλησης στη μεσογειακή διατροφή, μειώνεται το ποσοστό της συνολικής θνησιμότητας κατά 8% και το ποσοστό μείωσης του κινδύνου για καρδιαγγειακά κατά 10% (Sofi F. et al., 2014).

Επιπλέον, σε μια πρόσφατη μετα-ανάλυση εξετάστηκε η σχέση της μεσογειακής διατροφής με τη συχνότητα εμφάνισης/θνησιμότητας για καρδιαγγειακή νόσο, στεφανιαία/ισχαιμική καρδιαγγειακή νόσο, οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ισχαιμικό/αιμορραγικό). Τα αποτελέσματα 11 μελετών ανέδειξαν την προστατευτική δράση της μεσογειακής διατροφής στον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα εξαιρώντας το αιμορραγικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (Rosato V. et al., 2019).

Επτά μελέτες κοορτής με συνολικά 37.879 συμμετέχοντες που είχαν ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου ήταν επιλέξιμοι για μια μετα-ανάλυση με σκοπό τη συσχέτιση της μεσογειακής διατροφής με την καρδιακή νόσο σε άτομα με ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου. Οι 5 μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε ευρωπαϊκές χώρες και οι άλλες 2 στις Ηνωμένες Πολιτείες αναδεικνύοντας ότι η συμμόρφωση στη μεσογειακή διατροφή μπορεί να βελτιώσει την επιβίωση σε άτομα με ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου (Tang C. et al., 2021).

Τέλος, μία συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση προοπτικών μελετών κοορτής και τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών για την αξιολόγηση της επίδρασης της μεσογειακής διατροφής στην επίπτωση και τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακές παθήσεις ανέδειξε μια αντίστροφη συσχέτιση ανάμεσα στη μεσογειακή διατροφή και τη συνολική θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, τη συχνότητα εμφάνιση στεφανιαίας νόσου και το εγκεφαλικό επεισόδιο. Έτσι η παρούσα μελέτη προτείνει ότι η μεσογειακή διατροφή έχει ευεργετικό ρόλο στην πρόληψη της καρδιαγγειακής νόσου σε πληθυσμούς με παράγοντες κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με διαβήτη (Beccera T. et al., 2020).

Αντίστοιχα παραδείγματα μετα-αναλύσεων ανέδειξαν τη θετική επίδραση ενός ακόμα διαδεδομένου προτύπου διατροφής, της δίαιτας DASH, στα καρδιαγγειακά νοσήματα.

Το 2019 πραγματοποιήθηκε μια γενική ανασκόπηση στις υπάρχουσες συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις που αξιολογούσαν τη σχέση του διατροφικού αυτού προτύπου με τα καρδιομεταβολικά νοσήματα μέσα από προοπτικές μελέτες κοορτής σε άτομα με και χωρίς διαβήτη. Συγκεκριμένα προσδιορίστηκαν 3 συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις 15 μοναδικών προοπτικών μελετών κοορτής και 4 συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις 31 μοναδικών ελεγχόμενων δοκιμών. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε μια νέα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση δύο ελεγχόμενων δοκιμών για HbA1c. Σύμφωνα με τις μελέτες αυτές, το διατροφικό πρότυπο DASH συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, στεφανιαίας νόσου, αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και διαβήτη και μειωμένη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, ολική-C, LDL-C HbA1c ινσουλίνη αίματος νηστείας για σωματικό βάρος σε άτομα με και χωρίς διαβήτη (Chiavaroli L. et al., 2019).

Η διατροφική προσέγγιση για την DASH φάνηκε ικανή να βελτιώνει τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και να έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε άτομα με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Το συμπέρασμα αυτό προέκυψε από μια μετά ανάλυση που συμπεριλάμβανε 20 άρθρα και 1917 συμμετέχοντες. Συγκεκριμένα βρέθηκε να συσχετίζεται με μείωση της συστολικής και διαστολικής πίεσης και της ολικής και LDL χοληστερόλης. Τα

αποτελέσματα τόσο στη συστολική όσο και στη διαστολική πίεση είναι πιο εμφανή σε συμμετέχοντες με υψηλότερη αρχική τιμή αρτηριακή πίεσης ή δείκτη μάζας σώματος με τη δίαιτα DASH να δρα προληπτικά στην καρδιαγγειακή νόσο (Sierino M. et al., 2015).

Υπάρχει επίσης μία μετα-ανάλυση που εξέτασε τις σχέσεις της δίαιτας DASH μεμονωμένα με το περιστατικό αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και συμπεριλάμβανε 12 προοπτικές μελέτες κοορτής με συνολικά 548.632 συμμετέχοντες. Σε σύγκριση με τη χαμηλότερη προσκόλληση, η υψηλότερη τήρηση της δίαιτας DASH σχετιζόταν γραμμικά με μειωμένο κίνδυνο αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και συγκεκριμένα για κάθε αύξηση 4 μονάδων στη βαθμολογία προσέφερε μείωση κινδύνου 4% για αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (Feng Q. et al., 2018).

Τέλος, μια ακόμα μετα-ανάλυση προοπτικών μελετών κοορτής εξέτασε εάν η δίαιτα DASH παίζει ρόλο στην πρόληψη της στεφανιαίας νόσου. Συμπεριλήφθηκαν επτά προοπτικές μελέτες, με συνολικά 377.725 συμμετέχοντες και 15.074 περιπτώσεις CAD. Σε σύγκριση με τη χαμηλότερη συμμόρφωση, η υψηλότερη συμμόρφωση στη δίαιτα DASH συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας δείχνουν ότι η υψηλότερη τήρηση της δίαιτας DASH συνεπάγεται μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης ΣΝ. Για έναν γραμμικό τρόπο δόσης-απόκρισης, κάθε αύξηση 4 βαθμών στη βαθμολογία προσκόλλησης στη δίαιτα DASH θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο ΣΝ κατά 5% (Yang Z. Q. et al., 2019).

1.4.2 Δείκτες ποιότητας διατροφής και δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες

Τα υπάρχοντα δεδομένα σχετικά με τη διατροφή και τη σχέση της με τα καρδιαγγειακά νοσήματα είναι αρκετά. Η βασική έλλειψη της βιβλιογραφίας αφορά τους δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης και την επιρροή που δέχονται από την ποιότητα της διατροφής, η οποία όπως προαναφέρθηκε προσδιορίζεται ικανοποιητικά από τους αντίστοιχους δείκτες ποιότητας της διατροφής. Υπάρχουν ελάχιστες μελέτες που ερεύνησαν τη συσχέτιση κάποιων δεικτών ποιότητας διατροφής με δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης και πολλές από αυτές δίχως ξεκάθαρα αποτελέσματα.

Υπάρχουν λοιπόν έρευνες που μελέτησαν το πρότυπο διατροφής AHEI και την σχέση του με τους δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης. Σε μια έρευνα που έγινε στη Σαουδική Αραβία, συμμετείχαν 210 άτομα ίδιου φύλου και ηλικίας. Για την αξιολόγηση της συνολικής ποιότητας της διατροφής χρησιμοποιήθηκε το AHEI -2010 και έγιναν οι απαραίτητες ανθρωπομετρικές μετρήσεις και ο προσδιορισμός του πάχους του εσωτερικού μέσου χιτώνα

Το ένα τρίτο του δείγματος ήταν υπέρβαροι όπως κατηγοριοποιήθηκε με βάση την τιμή ΔΜΣ μεταξύ 25 και 29,9 kg/m². Η παχυσαρκία, τόσο συνολικά (59%) όσο και κεντρική (97%) ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη μεταξύ των συμμετεχόντων. Από όλα τα συστατικά ΑΗΕΙ, η υψηλότερη μέση βαθμολογία λήφθηκε για τα λιπαρά οξέα και το νάτριο. Οι χαμηλότερες βαθμολογίες αποδόθηκαν σε επεξεργασμένα δημητριακά και στις «κενές θερμίδες». Περίπου το μισό του συνολικού δείγματος ταξινομήθηκε ως με κακή διατροφή βάσει των βαθμολογιών ΑΗΕΙ. Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κατηγοριών βαθμολογίας ΑΗΕΙ σε σχέση με τις τιμές CIMT τους. Ωστόσο οι ασθενείς με υψηλότερες τιμές CIMT έτειναν να είναι χαμηλότερης κατηγορίας ΑΗΕΙ και έτσι φάνηκε πως η τήρηση μιας υγιεινής διατροφής σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου (Alissa E.M et al., 2018). Μια άλλη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή ενός έτους με 87 συμμετέχοντες, με διαβήτη τύπου 1 και 2, είχε σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης της καλής ποιότητας της διατροφής στο πάχος του έσω χιτώνα της κοινής καρωτιδικής αρτηρίας (IMT). Εν συντομία, τα άτομα αυτά τυχαιοποιήθηκαν για να αυξήσουν την κατανάλωση φρούτων (+1 μερίδα/ ημέρα), λαχανικών (+2 μερίδες/ ημέρα) και γαλακτοκομικών (+1 μερίδα/ ημέρα), αποκτώντας υψηλή βαθμολογία σύμφωνα με την ΑΗΕΙ, ή να συνεχίσουν τη συνήθη δίαιτα τους. Σε αυτήν την προοπτική ανάλυση, η καλύτερη ποιότητα διατροφής κατά την έναρξη, όπως μετρήθηκε από το ΑΗΕΙ, συσχετίστηκε με μεγαλύτερη παλινδρόμηση IMT μετά από περίπου δύο χρόνια, μετά από προσαρμογή για την αρχική ηλικία, το ΔΜΣ, τα πακέτα-έτη καπνίσματος και τον χρόνο από τη διάγνωση του διαβήτη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τα άτομα με υψηλότερο ΑΗΕΙ στην έναρξη να έχουν χαμηλότερη μέση τιμή CCAIMT στους 24 μήνες, δηλαδή η καλύτερη ποιότητα διατροφής σχετίστηκε με καλύτερη μακροπρόθεσμη αγγειακή υγεία σε άτομα με διαβήτη τύπου 1 και τύπου 2 (Petersen K.S., 2018).

Σε ότι αφορά τη σχέση της μεσογειακής διατροφής με τους πρώιμους δείκτες υπήρχαν μελέτες όπως μια διαχρονική μελέτη του 2013 όπου ο Van de Laar R.J και οι συνεργάτες του διερεύνησαν τη συσχέτιση της διατροφής αυτής με την αρτηριακή σκληρία στην ενήλικη ζωή. Η αξιολόγηση της προσκόλλησης στο συγκεκριμένο πρότυπο έγινε κατά τη διάρκεια της εφηβείας και της πρώιμης ενήλικης ζωής με τη βοήθεια του Mediterranean diet score. Επιπλέον, με τη χρήση υπέρηχων αξιολογήθηκαν οι ιδιότητες των καρωτιδικών, βραχιόνιων και μηριαίων αρτηριών σε 373 υγιείς ενήλικες (196 γυναίκες, 177 άνδρες). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα με χαμηλή βαθμολογία στο σκορ της Μεσογειακής διατροφής συσχετίστηκαν με αυξημένη σκληρία στις καρωτιδικές αρτηρίες. Επομένως το συγκεκριμένο πρότυπο διατροφής θα μπορούσε να δρα και ως μέσο πρόληψης της αρτηριακής δυσκαμψίας στην ενήλικη ζωή. Σε μια άλλη συγχρονική μελέτη, με δείγμα 310 μετ-εμμηνοπαυσιακών

γυναικών στην Ελλάδα (μέση ηλικία 58.7 έτη) εξετάστηκε το κατά πόσο το σκορ συμμόρφωσης στη μεσογειακή διατροφή σχετιζόταν με ανθρωπομετρικές/βιοχημικές παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένου του δείκτη τριγλυκεριδίων-γλυκόζης (TyG-Index), της κατανομής του σωματικού λίπους [δερματοπτυχή τρικέφαλων (TSF), περιφέρεια μέσου-άνω βραχίονα (MUAC)] και της σωματικής δραστηριότητας. Η αγγειακή αξιολόγηση περιλάμβανε την ταχύτητα παλμικού κύματος καρωτίδας-μηριαίου (PWV), το πάχος ενδομεσότητας (IMT) καρωτίδων και μηριαίων αρτηριών και την παρουσία αθηρωματικών πλακών. Η κατανάλωση δημητριακών συσχετίστηκε με το IMT της καρωτιδικής κοιλότητας, με προσαρμογή για την ηλικία, τη σωματική δραστηριότητα, τα λιπίδια, τη συστολική αρτηριακή πίεση, το κάπνισμα, το δείκτη μάζας σώματος, την αντίσταση στην ινσουλίνη και την ημερήσια πρόσληψη ενέργειας. Η PWV συσχετίστηκε με την πρόσληψη συνολικών γαλακτοκομικών προϊόντων. Η υψηλότερη κατανάλωση αλκοόλ, καθώς και οι υψηλότερες τιμές στο το MedDietScore, συσχετίστηκαν αντιστρόφως ανάλογα με τις μετρήσεις TSF. Με βάση τα παραπάνω, τα διατροφικά πρότυπα σχετίζονται με τους μεταβολικούς δείκτες και την υποκλινική αθηροσκλήρωση σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ανεξάρτητα από τους παραδοσιακούς παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, τη συνολική πρόσληψη ενέργειας ή τη σωματική δραστηριότητα (Karagouni et al., 2022). Είναι γνωστό ότι η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία παίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη της αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου. Ομοίως ο διαβήτης τύπου 2 είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου. Έτσι σε μια προοπτική μελέτη διερευνήθηκε εάν η μακροχρόνια κατανάλωση μια μεσογειακής διατροφής πλούσιας σε ελαιόλαδο συσχετίστηκε με βελτίωση του ΣΔ. Για την διεξαγωγή της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης FMD, μια μέθοδος που μετρά την αγγειοδιαστολή, ο οποίο φάνηκε να βελτιώνεται έπειτα από την προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή, γεγονός που σημαίνει βελτίωση της λειτουργίας του ενδοθηλίου σε ασθενείς με διαβήτη (Camargo A., 2018). Σε μια μελέτη κοορτής στις Ηνωμένες Πολιτείες, συλλέχθηκαν δεδομένα από 13.197 ενήλικες (7.409 άντρες και 5.788 γυναίκες) ηλικίας 18 έως 90 ετών και αξιολογήθηκαν οι αθηροθρομβωτικοί παράγοντες κινδύνου στο πλαίσιο της έρευνας NHANES III, της περιόδου 1988-1994. Τα συστατικά της μεσογειακής διατροφής και οι συσχετίσεις του διατροφικού προτύπου με τους παράγοντες αθηροθρομβωτικού κινδύνου διέφεραν ανάλογα με την ηλικία και το φύλο. Για τους άνδρες ηλικίας <45 ετών, καθώς αυξανόταν το MedDietScore ο λόγος ολικής χοληστερόλης/HDL χοληστερόλης (TC/HDL), η ινσουλίνη ορού και τα λευκά αιμοσφαίρια (WBC) μειώθηκαν. Για τους άνδρες ≥ 45 ετών, καθώς το MedDietScore αυξήθηκε ο λόγος TC/HDL, η αιμοσφαιρίνη A1c (HgbA1c), ο δείκτης HOMA, η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, το ινωδογόνο μειώθηκαν, ενώ τα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης (HDL-c) αυξήθηκαν. Για τις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, καθώς το

MedDietScore αυξήθηκε ο λόγος TC/HDL, η μη-HDL χοληστερόλη, η απολιποπρωτεΐνη Β, η HgbA1c, μειώθηκαν και τα επίπεδα HDL-c αυξήθηκαν. Για τις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, καθώς το MedDietScore αυξήθηκε ο λόγος TC/HDL, τα τριγλυκερίδια, η ινσουλίνη ορού, ο δείκτης HOMA και τα επίπεδα ομοκυστεΐνης (Hcy) μειώθηκαν, ενώ τα επίπεδα HDL-c αυξήθηκαν. Η έρευνα αυτή οδηγείται επομένως στη διαπίστωση πως η μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με μετρήσεις του καρδιοπροστατευτικού λιπιδαιμικού προφίλ, του μεταβολισμού της γλυκόζης και των επιπέδων φλεγμονής και πήξης (Carter et al., 2010). Η συγκεκριμένη μελέτη αφορά μεγαλύτερο πληθυσμό από τις άλλες αλλά παρουσιάζει και εκείνη αποτελέσματα μόνο για έναν δείκτη ποιότητας διατροφής.

Αναφορικά με τη δίαιτα DASH και τη σχέση της με τους δείκτες αγγειακής βλάβης αξίζει να αναφερθεί ότι στα πλαίσια της μεγάλης έρευνας ENCORE, μια πειραματική μελέτη με 144 άτομα (υπέρβαροι ή παχύσαρκοι, με υψηλή αρτηριακή πίεση) ανέδειξε στοιχεία συνέδεαν με τη μακροκυκλοφορία. Συγκεκριμένα, έπειτα από παρέμβαση με τη δίαιτα DASH, ο δείκτης PWV μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό και ειδικά σε συνδυασμό με τον έλεγχο του σωματικού τους βάρους. Στην ίδια έρευνα μελετήθηκε και ο δείκτης FMD έπειτα από την εφαρμογή της δίαιτας DASH, ο οποίος βελτιώθηκε ανεξάρτητα από τον έλεγχο του σωματικού τους βάρους (Blumenthal, J.A., et al., 2010). Σε δεύτερη μελέτη παρέμβασης, οι συμμετέχοντες ήταν υπερτασικοί ασθενείς (N=20). Στην ομάδα που εφαρμόστηκε η δίαιτα DASH τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της αρτηριακής πίεσης με την αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας του NO και εντός δύο εβδομάδων αναδείχτηκε η συσχέτιση της με τη μείωση του δείκτη PWV, έπειτα από σύγκριση με την ομάδα που δεν ακολουθούσε τη δίαιτα. Το δείγμα της συγκεκριμένης μελέτης ήταν εξαιρετικά μικρό για αυτό συνιστάται περαιτέρω διερεύνηση (Lin P. et al., 2012).

Τέλος, υπήρχαν λίγες μελέτες που εξέταζαν περισσότερους από έναν δείκτες ποιότητας διατροφής σε σχέση με τους δείκτες αγγειακής βλάβης. Σε μια προοπτική ανάλυση στις Ηνωμένες Πολιτείες, εξετάστηκε το κατά πόσο ο δείκτης HEI σχετίζεται με την καρδιαγγειακή νόσο, την καρδιαγγειακή θνησιμότητα και τη συνολική θνησιμότητα και στην ίδια έρευνα εξετάστηκε επίσης και η προβλεπτική επίδραση του δείκτη DASH. Για το σκοπό της έρευνας, πραγματοποιήθηκε μια προοπτική ανάλυση 12.413 συμμετεχόντων ηλικίας 45-64 ετών (56% γυναίκες-44% άντρες) από τη μελέτη Atherosclerosis Risk in Communities. Κατά μήκος της παρακολούθησης, υπήρξαν 4509 περιπτώσεις περιστατικών καρδιαγγειακής νόσου, 1722 περιπτώσεις θνησιμότητας λόγω αυτής και 5747 περιπτώσεις θνησιμότητας από κάθε αιτία. Σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες στο χαμηλότερο πεμπτημόριο του HEI, οι συμμετέχοντες στο υψηλότερο πεμπτημόριο είχαν 16% χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης

καρδιαγγειακής νόσου (HR: 0,84, 95% CI: 0,76-0,93, P < 0,001), 32% χαμηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακή νόσο (HR: 0. 68, 95% CI: 0,58-0,80, P < 0,001), και 18% χαμηλότερο κίνδυνο συνολικής θνησιμότητας (HR: 0,82, 95% CI: 0,75-0,89, P < 0,001) μετά από προσαρμογή για δημογραφικές και συγκυριακές παραμέτρους του τρόπου ζωής. Υπήρχαν παρόμοιες προστατευτικές συσχετίσεις για τη βαθμολογία DASH. Οι ερευνητές της συγκεκριμένης μελέτης καταλήγουν σε μια διαπίστωση περί προστατευτικών επιδράσεων της υγιεινής διατροφής στην ανάπτυξη προ-νοσηρών καταστάσεων, όπως η αθηροσκλήρωση, επίδραση που αποτυπώνεται μέσα από τους δείκτες HEI και DASH (Hu et al., 2020). Σύμφωνα με τους Liese et al, 2020, σε μια μελέτη κοορτής εξετάστηκε η ποιότητας διατροφής σε νεαρούς ενήλικες χρησιμοποιώντας έναν μεσογειακό δείκτη, έναν δείκτη DASH και τον HEI, για την επίδραση της στην αρτηριακή σκληρία. Έτσι με τη βοήθεια της ταχύτητας μετάδοσης του σφυγμικού κύματος (PWV) και των βαθμολογιών που χαρακτήρισαν την διατροφή τους κατέληξαν στο αποτέλεσμα ότι καμία από αυτές τις βαθμολογίες δεν συσχετίστηκε με τον PWV ανεξάρτητα από τους κλινικούς παράγοντες και τους παράγοντες τρόπου ζωής.

1.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Είναι φανερό ότι η ποιότητας της διατροφής αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την υγεία και κατά συνέπεια για τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων. Στο παρελθόν έχει μελετηθεί μέσα από διάφορα πρότυπα διατροφής ο κίνδυνος για τα καρδιακά νοσήματα αλλά συσχετίσεις που αφορούν τους δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες, σχεδόν απουσιάζουν από την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Πέρα από τον μικρό αριθμό των μελετών που αφορούν τα αγγεία, ο πληθυσμός που χρησιμοποιείται ως δείγμα είναι πολύ μικρός και συνήθως χρησιμοποιείται ένας δείκτης ποιότητας της διατροφής ή ένας δείκτης για πρώιμες αγγειακές βλάβες. Αυτή είναι και η βασική διαφορά της παρούσας μελέτης με τις υπάρχουσες καθώς περιλαμβάνει 3 διαφορετικούς δείκτες που αξιολογούν την ποιότητα της διατροφής και τους συσχετίζει με αρκετούς δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης που αφορούν τη μακροκυκλοφορία και μάλιστα σε έναν μεγάλο πληθυσμό.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της σχέσης της ποιότητας της διατροφής με τους δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες σε έναν μεγάλο πληθυσμό, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα σημαντικούς δείκτες ποιότητας της διατροφής και προσκόλλησης σε γνωστά υγιεινά διατροφικά πρότυπα, σε σχέση με πληθώρα δεικτών που αφορούν την υγεία των αγγείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι μέρος μιας συγχρονικής μελέτης που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο καρδιαγγειακής έρευνας της Α' Προπαιδευτικής παθολογικής κλινικής στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Λαϊκό». Η μελέτη αυτή διήρκησε περίπου δύο χρόνια από τον Οκτώβριο του 2013 μέχρι τον Ιούνιο του 2015.

Στη μελέτη συμμετείχαν 950 εθελοντές προκειμένου να εκτιμηθεί η αγγειακή τους λειτουργία και οι παράγοντες που την επηρεάζουν. Η διαδικασία ήταν απλή και απαιτούσε από τον εθελοντή να μην έχει καταναλώσει τρόφιμα και υγρά 8 ώρες πριν την προσέλευση του στο εργαστήριο, να μην έχει καπνίσει και να μην έχει λάβει κάποιο φάρμακο που θα μπορούσε να επηρεάσει το αποτέλεσμα. Αφού προσέρχονταν στο εργαστήριο τις πρωινές ώρες, θα έπρεπε να παραμείνουν 30 λεπτά στο χώρο για να προσαρμοστούν στο περιβάλλον πριν ξεκινήσει ο αγγειακός έλεγχος και οι υπόλοιπες εξετάσεις που ορίζει το ερευνητικό πρωτόκολλο.

2.2 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Τα άτομα που συμμετέχουν στην παρούσα μελέτη ήταν 950 άτομα, εκ των οποίων οι άντρες ήταν 43,1%, με μέσο όρο ηλικίας $52,60 \pm 13,92$ έτη και μέσο όρο ΔΜΣ $27,83 \pm 5,50$ kg/m². Βασική προϋπόθεση των εθελοντών ήταν να έχουν τουλάχιστον έναν παράγοντα κινδύνου όπως για παράδειγμα παχυσαρκία, διαβήτη, κάπνισμα, δυσλιπιδαιμία. Στους εθελοντές εκτός από τον αγγειακό έλεγχο πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της διαιτητικής τους πρόσληψης, ανθρωπομετρία και μέτρηση της σύστασης σώματος.

2.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

2.3.1 Ανθρωπομετρία

Ο λιπομετρητής Tanita body composition Analyzer, BC-418 περιλαμβάνει μια ψηφιακή ζυγαριά έχοντας ακρίβεια ± 100 γραμμάρια. Επιπλέον μέσω της χρήσης 8 ηλεκτροδίων, μας δίνει αποτελέσματα μέτρησης τοπικού λίπους 5 σημείων στο σώμα: Κορμός, δεξί χέρι, αριστερό χέρι, δεξί πόδι, αριστερό πόδι. Οι εξεταζόμενοι είχαν ενημερωθεί ότι η μέτρησή τους θα πρέπει να γίνει με ελαφρά ρούχα και χωρίς υποδήματα.

Όσο αφορά τη μέτρηση του ύψους των εθελοντών χρησιμοποιήθηκε ένα μηχανικό επιδαπέδιο φορητό αναστημόμετρο SECA 213 (με ακρίβεια mm). Κατά την μέτρηση, οι εθελοντές σε

όρθια στάση και χωρίς υπόδηση κρατούσαν τους ώμους τους σε χαλαρή θέση και τα χέρια κρεμασμένα ελεύθερα προσανατολίζοντας το κεφάλι τους σε οριζόντιο επίπεδο (Frankfurt plane).

Η μέτρηση του Δείκτη Μάζας Σώματος προέκυψε διαιρώντας το σωματικό βάρος με το τετράγωνο του ύψους ($\Delta\text{Μ}\Sigma = \Sigma\text{Β (kg)} / \text{Υψος}^2 \text{ (m)}$).



Εικόνα 2. (i) Λιπομετρητής Tanita Body Composition Analyzer BC-418, (ii) Αναστημόμετρο 213 SECA.

Η περιφέρεια μέσης μετρήθηκε με μία μη-εκτατή ταινία με ακρίβεια 0,1 cm. Το άτομο στεκόταν σε όρθια στάση με ελεύθερα τα χέρια του στα πλάγια του σώματος του, κλειστά τα πόδια του και χαλαρή την κοιλιά του όταν του τοποθετήθηκε η ταινία σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από την πιο στενή περιοχή της μέσης. Για την μέτρηση του ισχίου η ταινία τοποθετήθηκε σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από τους γοφούς παράλληλα με το δάπεδο στο σημείο της μέγιστης περιφέρειας γύρω από το ισχίο. Έτσι υπολογίστηκαν οι λόγοι: Περιφέρεια μέσης (cm)/ Περιφέρεια ισχίου(cm) και Περιφέρεια μέσης (cm)/ Ύψος (cm).

2.3.2 Αγγειακός έλεγχος

Για τον αγγειακό έλεγχο των εθελοντών χρειάστηκε μόνος ένας εξεταστής ο οποίος δεν γνώριζε το κλινικό και διατροφικό προφίλ των εθελοντών. Έχοντας τον ίδιο εξεταστή για όλους περιορίζεται το σφάλμα στις μετρήσεις.

2.3.2.1 Μέτρηση περιφερικής πίεσης

Για την εκτίμηση της περιφερικής πίεσης οι εθελοντές έπρεπε να παραμείνουν σε ύπτια θέση για 10 λεπτά. Έπειτα γινόταν η μέτρηση με το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο Microlife WatchBP Pro στην δεξιά βραχιόνια αρτηρία, μια διαδικασία που επαναλαμβανόταν τρεις φορές. Ο μέσος όρος αυτών αποτέλεσε την τελική μέτρηση.



Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο Microlife WatchBP Pro

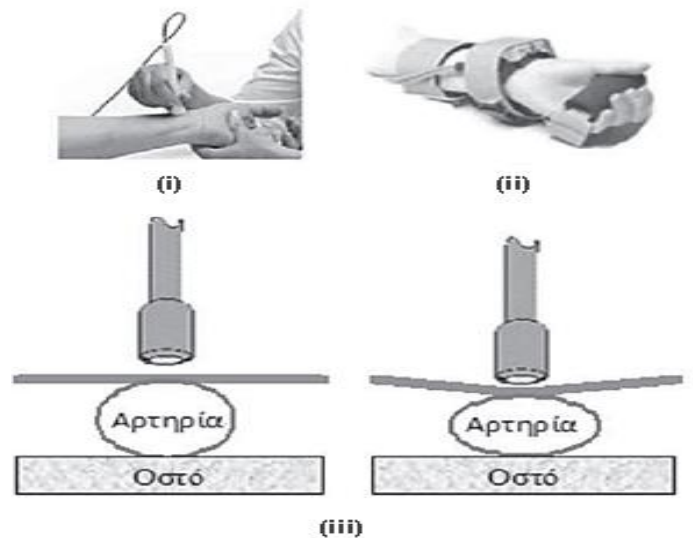
2.3.2.2 Αξιολόγηση κεντρικών πιέσεων και δείκτη AI

Για την εκτίμηση των κεντρικών πιέσεων χρησιμοποιήθηκε μια μη επεμβατική τεχνική με τη συσκευή τονομετρίας Sphygmocor (Actor, Sydney, Australia) εγκεκριμένη από την Ευρωπαϊκή εταιρία έρευνας των αρτηριών (Wilkinson et al, 2010).

Οι εθελοντές ήταν απαραίτητο να παραμείνουν 15-30 λεπτά σε ένα ήρεμο δωμάτιο έτσι ώστε να αποκτήσουν σταθερή πίεση και να δοθούν αξιόπιστα αποτελέσματα. Η τονομετρία είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία, τα αποτελέσματα της οποίας περνούν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω ενός αισθητήρα (τονόμετρο). Η καταγραφή των κυματομορφών από των εκπαιδευόμενο εξεταστή γινόταν από την κερκιδική αρτηρία με τη βοήθεια του τονόμετρου. Με ειδικό λογισμικό, έγινε η επεξεργασία των αποτελεσμάτων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή δίνοντας τις τιμές που αντιστοιχούν στην κεντρική αορτική πίεση αλλά και στον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης (AI).



Εικόνα 4. Συσκευή τονομετρίας



Εικόνα 5. Τονομετρία κερκιδικής αρτηρίας: (i) Τονόμετρο χειρός, (ii) σταθερό τονόμετρο καρπού, (iii) σχηματική αναπαράσταση τονομετρίας.

2.3.2.3 Αξιολόγηση δείκτη PWV

Η τονομετρία χρησιμοποιήθηκε εξίσου και στον προσδιορισμό της ταχύτητας μετάδοσης του σφυγμικού κύματος. Γνωρίζοντας ότι αποδίδει το λόγο της απόστασης των αρτηριών προς το χρόνο διάδοσης του κύματος σφυγμού, δηλαδή την ταχύτητα με την οποία ταξιδεύει το κύμα σφυγμού μεταξύ των δύο αυτών σημείων, θα πρέπει να ληφθούν δύο κύματα σε δύο διαφορετικά σημεία. Το ένα σημείο βρίσκεται στη δεξιά καρωτίδα και το άλλο σημείο στην αριστερή μηριαία αρτηρία. Για τον υπολογισμό της απόστασης το κομμάτι που βρίσκεται

μεταξύ της δεξιάς καρωτίδας και της στερνικής εγκοπής και το κομμάτι μεταξύ της αριστερής μηριαίας αρτηρίας και της στερνικής εγκοπής αφαιρούνται (William-Hansen T., et al, 2006).

2.3.2.4 Μέτρηση IMT

Για την εκτίμηση του δείκτη IMT η μέτρηση έγινε με υπερήχους στις καρωτιδικές αρτηρίες με τη βοήθεια της υπερηχοτομογραφικής συσκευής Vivid 7 Pro, General Electric.



Εικόνα 6. Υπερηχοτομογραφική συσκευή Vivid 7 Pro, General Electric.

Τα σημεία της δεξιάς και αριστερής καρωτίδας που απεικονίστηκαν ήταν τρία:

- α) Η κοινή καρωτίδα που απέχει 1 cm από το σημείο διάστασης της καρωτίδας.
- β) Ο καρωτιδικός βολβός που είναι ένα τμήμα μεταξύ του σημείου διάτασης της καρωτίδας και του σημείου όπου συμβαίνει διαχωρισμός της ροής.
- γ) Η εσωτερική καρωτίδα που έχει μήκος 1 cm και έχει μεγαλύτερη απόσταση από το σημείο διαχωρισμού της ροής.

Ο μέσος όρος που προέκυψε από τις μετρήσεις του πάχους του έσω χιτώνα και της κοινής καρωτίδας έδωσε την τελική τιμή. Η παρουσία πλάκας προϋποθέτει:

- a) Το πάχος του τοιχώματος να είναι μεγαλύτερο από 1,5 mm.
- b) Να υπάρχει εισχώρηση της δομής στο εσωτερικό του αυλού της αρτηρίας κατά 0,5 mm.
- c) 50% της τιμής των περιφερικών IMT.

Έπειτα από αναζήτηση της μεγαλύτερης σε μέγεθος πλάκας, γινόταν αποθήκευση της απεικόνισης αυτής ψηφιακά (Touboul et al., 2007).

2.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Το επόμενο βήμα μετά την μέτρηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών και του αγγειακού ελέγχου ήταν η διατροφική αξιολόγηση των συμμετεχόντων με δεδομένα που συλλέχθηκαν τηλεφωνικά με λήψη δύο ανακλήσεων 24ώρου. Η πρώτη τηλεφωνική κλήση έπρεπε να γίνει μία μέρα από τη Δευτέρα έως την Παρασκευή όπου συνήθως ακολουθείται μια τυπική ρουτίνα από τον άνθρωπο σε σχέση με το Σαββατοκύριακο όπου πραγματοποιείται η δεύτερη κλήση καλύπτοντας έτσι τυχόν αλλαγές. Για τις 24ωρες ανακλήσεις χρειάστηκαν περισσότεροι από έναν εξεταστές, οι οποίοι είχαν καθοδηγηθεί και εκπαιδευτεί με τον ίδιο τρόπο έτσι ώστε να γίνει σωστά η συλλογή των δεδομένων.

Η διαδικασία που ακολουθούσαν κατά την τηλεφωνική επικοινωνία ήταν απλή. Ζητήθηκε από τους εθελοντές να παρουσιάσουν με λεπτομέρεια τα γεύματα που κατανάλωσαν την προηγούμενη ημέρα. Ήταν πολύ σημαντικό να αναφερθεί η ποσότητα αλλά και το είδος των τροφίμων που επέλεξαν και συγκεκριμένα να καταγραφεί η εμπορική ονομασία των τροφίμων. Λεπτομέρειες όπως τα ροφήματα που καταναλώθηκαν αλλά και ποιος προετοίμασε τα γεύματα της ημέρας ήταν εξίσου απαραίτητες όπως και οι συνθήκες, ο τόπος και ο χρόνος παρασκευής τους. Σημαντικό ήταν να ερωτηθεί ο εθελοντής για το αν λαμβάνει κάποιο συμπλήρωμα διατροφής και αν η μέρα και τα γεύματα που περιγράφει ανταποκρίνονται σε μια συνηθισμένη μέρα του. Σε περιπτώσεις που υπάρχει μεγάλη απόκλιση από τις τυπικές του διατροφικές συνήθειες, δεν γινόταν η καταγραφή των γευμάτων και προέβαιναν σε νέα τηλεφωνική ανάκληση 24ώρου. Παρακάτω παρουσιάζεται σε εικόνα το έντυπο που χρησιμοποιήθηκε κατά τις συνεντεύξεις της 24ωρης ανάκλησης.

ΟΜΑΔΑ ΛΙΠΟΥΣ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Ελαιόλαδο	Φορές ανά ημέρα
	Μαργαρίνη, ταχίни, φυστικοβούτυρο	1 κ. γλυκού
	Ελιές	5 μεγάλες ή 10 μικρές
Κορεσμένα	Βούτυρο	1 κ. γλυκού

ΟΜΑΔΑ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Λαχανικά	Αγγούρι	½ μέτριο
	Αγκινάρα, μελιτζάνες, πιπεριές	1 μέτρια
	Αντίδια, βρούβες, βλίτα, πράσα, σπαράγγια, γογγύλια, κουνουπίδι, λάχανο, λάχανο κατσαρό, λαχανάκια Βρυξελλών, λάχανο τουρσί, χυμός τομάτας ή λαχανικών χωρίς αλάτι, μαρούλι, μπρόκολο, μπάμιες, ραδίκια, σέλινο, σπανάκι, αρακάς, φασολάκια πράσινα με καρπό, καλαμπόκι βραστό	½ φλιτζάνι
	Καρότα	1 μέτριο
	Κολοκυθάκια	2 μέτρια
	Κρεμμύδια	1 μικρό
	Μανιτάρια	5 τεμάχια
	Παντζάρια	2 μέτρια
	Ραπανάκια	2 μικρά
Τομάτες	1 μέτρια	
Καλαμπόκι ολόκληρο	1 μέτριο	

ΟΜΑΔΑ ΠΑΤΑΤΑΣ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Μαγειρεμένες	Πατάτες βραστές	1 μικρή
	Πατάτες ψητές	1 μικρή (5-6 κομμάτια)
	Πατάτες τηγανητές	4-5 κομμάτια
	Πουρές πατάτας	½ φλιτζάνι

ΟΜΑΔΑ ΦΡΟΥΤΩΝ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Φρούτα & φρέσκοι χυμοί	Ανανάς	½ φλιτζάνι
	Μανταρίνι	2 μικρά
	Αχλάδι, νεκταρίνι, πορτοκάλι, γκρέιπ φρουτ, ροδάκινο, μήλο	1 μέτριο
	Βερίκοκα	2 μικρά
	Πεπόνι, φράουλες	1 φλιτζάνι
	Δαμάσκηνα	2 μέτρια
	Καρπούζι	1 φέτα
	Σταφύλια	10 μικρά
	Κεράσια	½ φλιτζάνι (~10 μικρά)
	Σταφίδες	1 κουτ. Σούπας
	Μάνγκο	½ μικρό
	Μπανάνα	1 μικρή
	Αβοκάντο	1 μικρό
	Μούρα	½ φλιτζάνι
Χυμός ανανά, μήλου, πορτοκαλιού, σταφυλιού, δαμάσκηνου, γκρέιπφρουτ	½ φλιτζάνι	
Επεξεργασμένοι χυμοί	Όλοι οι τυποποιημένοι χυμοί εμπορίου	½ φλιτζάνι

ΟΜΑΔΑ ΟΣΠΡΙΩΝ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Όσπρια μαγειρεμένα/στραγγισμένα	Φασόλια μαυρομάτικα, κουκιά, φασόλια, φακές, φάβα, ρεβίθια	½ φλιτζάνι

ΟΜΑΔΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Επεξεργασμένα δημητριακά	Ψωμί του τοστ	1 φέτα
	Ατομικά φρατζολάκια, ψωμί τύπου hot dog	1 τμχ
	Φρυγανιές	2 τμχ
	Πίτα για σουβλάκι	½ τμχ
	Κουλούρι Θεσσαλονίκης	½ τμχ
	Αλεύρι	½ φλιτζάνι
	Ψωμί λευκό φούρνου	1 μικρή φέτα
	Ρύζι λευκό μαγειρεμένο	½ φλιτζάνι
	Μακαρόνια λευκά (όλων των τύπων)	½ φλιτζάνι
	Κορν φλέικς, λευκά δημητριακά	1/2 φλιτζάνι
Δημητριακά ολικής άλεσης	Ψωμί του τοστ	1 φέτα
	Φρυγανιές	2 τμχ
	Πίτα για σουβλάκι	½ τμχ
	Κουλούρι Θεσσαλονίκης	½ τμχ
	Αλεύρι	½ φλιτζάνι
	Ρύζι καστανό μαγειρεμένο	½ φλιτζάνι
	Μακαρόνια ολικής άλεσης όλων των τύπων	1 τμχ
	Βρώμη, κορν φλέικς	½ φλιτζάνι
	Μούσλι	½ φλιτζανιού
	Πίτουρο σιταριού	1/2 φλιτζάνι

ΟΜΑΔΑ ΣΦΟΛΙΑΤΟΕΙΔΩΝ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Σφολιατοειδή	Κασερόπιτα, τυρόπιτα, ζαμπονοτυρόπιτα, κρουασάν με ζαμπόν τυρί	1 μέτριο

ΟΜΑΔΑ ΚΡΕΑΤΟΣ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Λευκό κρέας	Κοτόπουλο, γαλοπούλα, πάπια, κουνέλι	60 γραμμάρια
Κόκκινο κρέας	Μοσχάρι, χοιρινό, αρνί, κατσίκι, εντόσθια, κιμάς	60 γραμμάρια.
	Παϊδάκια	2 μικρά
Αλλαντικά	Ζαμπόν, σαλάμι, λουκάνικα, μπέικον, παριζάκι, ζαμπόν γαλοπούλας	20-30 γραμμάρια

ΟΜΑΔΑ ΤΥΡΙΟΥ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Τυριά χαμηλά σε λιπαρά	Τυρί cottage 0%, τυρί cottage 4,5%, όλα με λίπος <20%	30 γραμμάρια
Τυριά πλήρες σε λιπαρά	Ανθότυρο, φέτα, μοτσαρέλα, γραβιέρα, κασέρι, κεφαλογραβιέρα, κεφαλοτύρι, μετσοβόνη, κοπανιστή, παρμεζάνα	30 γραμμάρια
	Cheddar, edam Όλα με λίπος >20%	1 φέτα

ΟΜΑΔΑ ΨΑΡΙΟΥ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Θαλασσινά	Μύδια, καβούρι, αστακός, γαρίδες, στρείδια	60 γραμμάρια
Ψάρια	Όλα φρέσκα και κατεψυγμένα	60 γραμμάρια

ΟΜΑΔΑ ΑΥΓΟΥ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Αυγό βραστό	1 μικρό
	Ομελέτα	½ μερίδας εστιατορίου
	Αυγό τηγανιτό	1 μικρό

ΟΜΑΔΑ ΣΑΛΤΣΕΣ/DRESSINGS		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Dressings	Μαγιονέζα (light), κέτσαπ, μουστάρδα	1 κ. Σούπας
Λιπαρές σάλτσες/ dressings	Καρμπονάρα, πεσαμέλ, ροκφόρ, thousand island, μαγιονέζα(full fat)	1 κ. Σούπας

ΟΜΑΔΑ ΞΗΡΩΝ ΚΑΡΠΩΝ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Αμύγδαλα	1 μερίδα ~ 30 γρ.

ΟΜΑΔΑ ΡΟΦΗΜΑΤΩΝ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Ομάδα τσάι	1 φλιτζάνι
	Ομάδα καφές	1 φλιτζάνι
	Αναψυκτικά τύπου light	1 ποτήρι (250 ml)
	Αναψυκτικά με ζάχαρη	1 ποτήρι (250 ml)

ΟΜΑΔΑ SNACKS		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Πατατάκια	1 φλιτζάνι
	Γαριδάκια	
	Κρακεράκια	
	Ποπ κορν έτοιμο	

ΟΜΑΔΑ ΓΛΥΚΩΝ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Γλυκά άπαχα	Παγωτό ξυλάκι 0%, γρανίτα	1 τμχ
	Ζελέ φρούτων	1 κεσεδάκι
	Παστέλι	½ τεμάχιο
	Κομπόστες	½ φλιτζάνι (~3 κομμάτια)
	Γλυκά του κουταλιού	1 κ. Γλυκού

ΟΜΑΔΑ ΑΛΚΟΟΛ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Υψηλόβαθμα ποτά	Τζιν, βότκα, ουίσκι, ρούμι, κονιάκ, λικέρ, bacardi, martini, Campari	30 ml
Χαμηλόβαθμα ποτά	Εμφιαλωμένα ποτά- αναψυκτικά τύπου breezer/ gordon's space	1 μπουκαλάκι (~330 ml)
Κρασί	Λευκό, κόκκινο, ροζέ	1 ποτήρι κρασιού (~125 ml)
	Αφρώδης οίνος (λευκός/ κόκκινος/ ροζέ)	1 ποτήρι κρασιού (~125 ml)
	Μπύρα	1 ποτήρι (250 ml)

ΟΜΑΔΑ ΓΛΥΚΩΝ		
	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
Γλυκά πλούσια σε ζάχαρη και κορεσμένο λίπος	Εκμέκ, γαλακτομπούρεκο, πάστες (σοκολατίνα, αμυγδάλου κλπ), τούρτες, Τούρτες παγωτό, ραβανί, σάμαλι, καρυδόπιτα	1 μικρό κομμάτι
	Παγωτό ξυλάκι, παγωτό κυπελάκι	1 τμχ
	Παγωτό (οικογενειακό)	2 μπάλες
	Ρυζόγαλο	1 μικρό μπολ
	Σοκολάτα υγείας/ κουβερτούρα, σοκολάτα γάλακτος, σοκολάτα λευκή, σοκολάτα αμυγδάλου	6 πλακίδια

	Τσουρέκι, κέικ	1 φέτα
	Μπισκότα, κουλούρια	2 μικρά
	Κρουασάν σοκολάτας	½ τεμάχιο
	Λουκουμάδες	2 μικροί
	Μελομακάρονο, κουραμπιές	1 μέτριο
	Τουλούμπα	1 τμχ μικρό
	Ζάχαρη	1 κ. γλυκού
	Φρουκτόζη / Υποκατάστατα Ζάχαρης	1 κ. γλυκού
	Μαρμελάδα, μέλι	1 κ. γλυκού
Γλυκά άπαχα	Παγωτό ξυλάκι 0%, γρανίτα	1 τμχ
	Ζελέ φρούτων	1 κεσεδάκι
	Παστέλι	½ τεμάχιο
	Κομπόστες	½ φλιτζάνι (~3 κομμάτια)
	Γλυκά του κουταλιού	1 κ. Γλυκού

ΟΜΑΔΑ FAST FOOD

	Τρόφιμο	Ποσότητα Μερίδας
	Πίτσα	1 κομμάτι μικρό
	Burger	1 μέτριο
	Hot dog	1 μέτριο

Μετά την κατανομή των τροφίμων στις ομάδες χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα nutrisit pro (Axxya Systems Nutritionist Pro™ 2011) για να αναλυθούν τα μακρο-μικροθρεπτικά συστατικά και με περαιτέρω διατροφική ανάλυση προέκυψαν και οι μέσοι όροι αυτών σε επίπεδο ημερήσιας συνολικής πρόσληψης.

2.4.1 Υπολογισμός Alternative Healthy Index

Το AHEI-2010 συμπεριλάμβανε 11 ομάδες τροφίμων. Έξι ομάδες για τις οποίες προτιμάται μια συχνή κατανάλωση όπως είναι τα λαχανικά*, τα φρούτα, τα δημητριακά ολικής αλέσεως, οι ξηροί καρποί και τα όσπρια, τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) και ένα συστατικό που συστήνεται να καταναλώνεται λιγότερο, το αλκοόλ. Οι

υπόλοιπες τέσσερα ομάδες πρέπει να περιορίζονται ή να αποφεύγονται εντελώς και αυτά είναι τα ζαχαρούχα ποτά, οι χυμοί φρούτων, τα κόκκινα και επεξεργασμένα κρέατα, το νάτριο και τα trans λιπαρά οξέα. Η βαθμολογία κάθε στοιχείο κυμαίνεται από 0 έως 10.

* Όλα τα λαχανικά στο FFQ συμπεριλήφθηκαν εκτός από τις πατάτες (συμπεριλαμβανομένων των τηγανητών πατατών) επειδή δεν σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο χρόνιων νοσημάτων σε επιδημιολογικές μελέτες

Συστατικό	Κριτήρια για την ελάχιστη βαθμολογία (0)	Κριτήρια για τη μέγιστη βαθμολογία (10)
Λαχανικά, μερίδες/ημ	0	≥ 5
Φρούτα, μερίδες/ημ	0	≥ 4
Δημητριακά ολικής αλέσεως, γρ./ημέρα	0	
γυναίκες		75
Ανδρες		90
Ροφήματα με ζάχαρη και χυμός φρούτων, μερίδες/ημέρα	≥ 1	0
Ξηροί καρποί και όσπρια, μερίδες/ημ	0	≥ 1
Κόκκινο/επεξεργασμένο κρέας, μερίδες/ημ	≥ 1,5	0
trans Fat, % της ενέργειας	≥ 4	≤ 0,5
Λίπη μακράς αλυσίδας (n-3) (EPA + DHA), mg/ημέρα	0	250
PUFA, % της ενέργειας	≤ 2	≥ 10
Νάτριο, mg/ημέρα	Ανώτατη δεκατιανή	Χαμηλότερη δεκαδική
Αλκοόλ, g παγοδρόμια/ημ		
γυναίκες	≥ 2,5	0,5-1,5
Ανδρες	≥ 3,5	0,5-2,0
Σύνολο	0	110

Εικόνα 8. Συστάσεις του AHEI-2010

2.4.2 Υπολογισμός Med Diet Score

Ο δείκτης Med Diet Score (MDS) συμπεριλάμβανε 11 ομάδες τροφίμων (μη επεξεργασμένα δημητριακά, φρούτα, λαχανικά, πατάτες, όσπρια, ελαιόλαδο, ψάρι, κόκκινο κρέας, πουλερικά, πλήρη γαλακτοκομικά προϊόντα και οινόπνευμα). Πιο συγκεκριμένα, οι καταναλώσεις των παραπάνω ομάδων τροφίμων χωρίστηκαν σε πεμπτημόρια. Για τις ομάδες τροφίμων που η κατανάλωσή τους δείχνει προσκόλληση σε αυτό το πρότυπο βαθμολόγησαν με 0 σε όσους δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν καθόλου και με τους βαθμούς 1, 2, 3, 4 και 5, αντίστοιχα από το πρώτο προς το πέμπτο πεμπτημόριο, δηλαδή από την χαμηλότερη προς την υψηλότερη κατανάλωση. Για τις ομάδες τροφίμων που η κατανάλωση τους δείχνει χαμηλή προσκόλληση σε αυτό το πρότυπο δόθηκαν αντίστροφες βαθμολογήσεις. Τέλος,

υπολογίστηκε η συνολική τιμή του σκορ αθροίζοντας για κάθε ασθενή τις τιμές των 11 προαναφερθέντων ομάδων τροφίμων, με εύρος τιμών από 0–55.

2.4.3 Υπολογισμός DASH Diet Score

Για τον υπολογισμό αυτού του δείκτη χρησιμοποιούνται 8 ομάδες τροφίμων, 5 που είναι κοντά στο πρότυπο της Δίαιτας DASH, δηλαδή τα φρούτα, τα λαχανικά, δημητριακά ολικής άλεσης, όσπρια και γαλακτοκομικά χαμηλών λιπαρών, και αυτές που είναι μακριά από το πρότυπο, δηλαδή το κόκκινο κρέας και το επεξεργασμένο κρέας, τα γλυκά και τα αναψυκτικά και τέλος το νάτριο. Το σύνολο των καταναλώσεων ανά ομάδα τροφίμων διαχωρίζεται σε πεμπτημόρια, με βαθμολογία από 1 έως 5 με αύξουσα ή φθίνουσα πορεία ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό κατανάλωσης του συστατικού. Έτσι, τα πεμπτημόρια των συστατικών που βρίσκονται στις 5 πρώτες ομάδες (φρούτα, λαχανικά, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης, γαλακτοκομικά χαμηλού λίπους) παίρνουν προοδευτικά αυξανόμενη βαθμολογία: από ένα έως πέντε βαθμούς για την ελάχιστη και μέγιστη κατανάλωση, αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά τα πεμπτημόρια των συστατικών που βρίσκονται στις 3 τελευταίες ομάδες (νάτριο, κόκκινο ή επεξεργασμένο κρέας και ζαχαρούχα ποτά) η βαθμολογία αντιστρέφεται και γίνεται προοδευτικά μειούμενη: από πέντε έως ένα βαθμό για την ελάχιστη και μέγιστη κατανάλωση αντίστοιχα. Ως αποτέλεσμα η κλίμακα παίρνει τιμές από 8 έως 40 ενώ τα πεμπτημόρια που προκύπτουν αντιπροσωπεύουν τις ομάδες με πολύ χαμηλή ή μηδενική έως την πολύ ισχυρή υιοθέτηση του συγκεκριμένου διαιτητικού προτύπου. Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με τις ποσότητες που προτείνονται για κάθε ομάδα τροφίμων αλλά και τα θρεπτικά συστατικά που προσφέρουν. Ο αριθμός των μερίδων υπολογίζεται για κάθε ομάδα τροφίμων ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ανθρώπου σε θερμίδες. Ο αναγραφόμενος αριθμός μερίδων αναφέρεται σε άτομα με ημερήσιες ανάγκες τις 1800-2000 θερμίδες.

Πίνακας 2. Συστάσεις και οφέλη της δίαιτας DASH (National Heart, Lung and Blood Institute/ Dash Eating Plan)

Ομάδα τροφίμων	Ποσότητα	Οφέλη στην Υγεία
Φρούτα	4 μερίδες/ημέρα	Πηγές πλούσιες σε κάλιο, μαγνήσιο και φυτικές ίνες
Λαχανικά	4-5 μερίδες/ημέρα	Πηγές πλούσιες σε κάλιο, μαγνήσιο και φυτικές ίνες
Δημητριακά (κυρίως ολικής αλέσεως)	6-8 μερίδες/ημέρα	Σημαντική πηγή ενέργειας και φυτικών ινών

Γαλακτοκομικά προϊόντα (άπαχα ή χαμηλών λιπαρών)	2-3 μερίδες/ημέρα	Πηγή ασβεστίου και πρωτεϊνών
Άπαχα κρέατα, πουλερικά και ψάρια	<6. μερίδες/ημέρα	Πηγή μαγνησίου και πρωτεϊνών
Όσπρια, ξηροί καρποί και σπόροι	4-5 μερίδες/εβδομάδα	Σημαντική πηγή ενέργειας, μαγνησίου, καλίου, φυτικών ινών και πρωτεϊνών
Λίπη και έλαια*	2-3 μερίδες/ημέρα	
Γλυκά και πρόσθετα ζάχαρα	<5 μερίδες/εβδομάδα	

(<https://www.nhlbi.nih.gov/education/dash-eating-plan>)

*Ωφέλιμα λιπαρά από ψάρια, όπως ο σολομός, η ρέγκα και το σκουμπρί αλλά και κορεσμένα λίπη από ξηρούς καρπούς και διάφορους σπόρους όπως τα καρύδια, τα αμύγδαλα, οι ηλιόσποροι, οι κολοκυθόσποροι. Τα φυτικά έλαια, όπως η ελαιοκράμβη, το καλαμπιοκέλαιο και το καρθαμέλαιο είναι τα συνιστώμενα λίπη και έλαια.

2.5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 21.0. (Released 2012, version 21.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Οι κατηγορικές μεταβλητές παρουσιάζονται ως σχετικές συχνότητες (%), ενώ οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση (SD). Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε το $p \leq 0,05$ για όλους του στατιστικούς ελέγχους. Με τη βοήθεια του τεστ Kolmogorov-Smirnov αλλά και των ιστογραμμάτων έγινε ο έλεγχος της κανονικότητας της κατανομής για τις μεταβλητές οι οποίες εξετάστηκαν.

Για την εκτίμηση των συσχετίσεων μεταξύ των δεικτών πρώιμης αγγειακής βλάβης και των δεικτών ποιότητας της διατροφής έγινε εφαρμογή πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης έγινε ως σταθμισμένοι συντελεστές b (standardized beta coefficients) και διαστήματα εμπιστοσύνης (95% Cis). Σύμφωνα με τη διόρθωση για συγχυτικούς παράγοντες, έγινε εφαρμογή τριών διαφορετικών μοντέλων:

Μοντέλο 1 - απλό μοντέλο

Μοντέλο 2 - διόρθωση ως προς: φύλο, ηλικία

Μοντέλο 3 - ηλικία, φύλο, δείκτης μάζας σώματος, κάπνισμα, αυτοάνοσα νοσήματα, διαβήτης, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, φάρμακα για διαβήτη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία.

Τέλος, ακολούθησε λογιστική παλινδρόμηση για τον εντοπισμό πιθανών συσχετίσεων μεταξύ των τριών δεικτών ποιότητας διατροφής και της ύπαρξης αθηρωματικών πλακών στην καρωτίδα και στη μηριαία αρτηρία για τα οποία εφαρμόστηκαν επίσης τα τρία προαναφερθέντα μοντέλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο πληθυσμός της μελέτης αποτελείται από 950 άτομα εκ των οποίων 43,1% άντρες. Τα άτομα του δείγματος είχαν κατά μέσο όρο ηλικία $52,60 \pm 13,92$ έτη και δείκτη μάζας σώματος, $27,83 \pm 5,50 \text{ kg/m}^2$. Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού και συγκεκριμένα τα στοιχεία εκείνα που αφορούν το κάπνισμα, τα αυτοάνοσα νοσήματα, τον διαβήτη, την υπέρταση, την δυσλιπιδαιμία και το οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Πίνακας 3 . Χαρακτηριστικά του πληθυσμού

Μεταβλητή	Σύνολο πληθυσμού (Μέσος όρος \pm τ.α.)
Αριθμός ατόμων (N)	950
Ηλικία (έτη)	$52,60 \pm 13,92$
Φύλο άνδρες (%)	43,1
Δείκτης Μάζας Σώματος (kg/m^2)	$27,83 \pm 5,50$
Κάπνισμα (%)	23,9
Αυτοάνοσο νόσημα(%)	50,5
Διαβήτης (%)	11,4
Υπέρταση (%)	49,1
Δυσλιπιδαιμία (%)	36,6
Οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακών νοσημάτων (%)	13,7

Όλες οι μεταβλητές εκφράζονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση ή ως ποσοστό.

τ.α.: τυπική απόκλιση

Στον πίνακα 4 περιγράφονται τα διατροφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Πρώτα, αναγράφεται η ενεργειακή πρόσληψη του ατόμου ημερησίως και έπειτα η συμμετοχή των μακροθρεπτικών και κάποιων μικροθρεπτικών συστατικών στη διατροφή τους. Τέλος,

φαίνεται η προσκόλληση του πληθυσμού στα διατροφικά πρότυπα AHEI, Med Diet Score και DASH η οποία είναι αρκετά χαμηλή.

Πίνακας 4. Διατροφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού

Μεταβλητή	Σύνολο πληθυσμού (μέσος όρος± τ.α.)
Ημερήσια θερμιδική πρόσληψη (kcal)	1705,18 ± 632,97
% θερμιδικής πρόσληψης από Υδατάνθρακες	42,30 ± 9,75
% θερμιδικής πρόσληψης από Πρωτεΐνες	17,02 ± 4,86
% θερμιδικής πρόσληψης από Λιπαρά	39,93 ± 9,05
Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (%)	18,23 ± 6,40
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (%)	5,75 ± 2,86
Κορεσμένα λιπαρά οξέα (%)	11,76 ± 3,74
Trans λιπαρά οξέα (%)	0,29 ± 0,47
Νάτριο (mg)	1692,27 ± 966,98
Κάλιο (mg)	2355,95 ± 952,93
Φυτικές ίνες (g)	16,42 ± 8,90
Ολικά σάκχαρα (g)	60,74 ± 32,59
Αλκοόλ (g)	6,01± 12,47
AHEI	65,11 ± 12,67
MedDietScore	17,87 ± 5,72
DASH_SCORE	33,44 ± 7,82

Όλες οι μεταβλητές εκφράζονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ή ως ποσοστό.

τ.α.: τυπική απόκλιση

kcal: kilocalories

AHEI: Alternative Healthy Eating Index (Δείκτης ποιότητας διατροφής με εύρος τιμών: 0-110)

Med Diet Score: (Δείκτης ποιότητας διατροφής με εύρος τιμών: 0-55)

DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension

DASH Score (Δείκτης ποιότητας διατροφής με εύρος τιμών: 0-80)

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού ως προς την αγγειακή τους λειτουργία.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά του πληθυσμού ως προς την αγγειακή τους λειτουργία

Μεταβλητή	Σύνολο πληθυσμού (μέσος±τ.α.)
Περιφερική συστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	125,20 ± 16,07
Περιφερική διαστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	75,72 ± 9,90
Κεντρική συστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	114,81 ± 16,80
Κεντρική διαστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	75,83 ± 9,90
PWV (%)	8,30 ± 2,01
AI (%)	26,31 ± 13
IMT αριστερής καρωτίδας (mm)	0,68 ± 0,15
IMT δεξιάς καρωτίδας (mm)	0,72 ± 0,17
Αθηρωματική πλάκα στην καρωτίδα (%)	37,3
Αθηρωματική πλάκα στη μηριαία αρτηρία (%)	36,8

Όλες οι μεταβλητές εκφράζονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ή ως ποσοστό.

AI: Augmentation Index - Δείκτης Ενίσχυσης των Κυμάτων Ανάκλασης.

IMT: Intima Media Thickness - Πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτιδικών αρτηριών.

PWV: Pulse Wave Velocity - Ταχύτητα μετάδοσης σφυγμικού κύματος.

Στον πίνακα 6 παρουσιάζεται η συσχέτιση της προσκόλλησης στο διατροφικό πρότυπο AHEI με τους δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες. Σε αυτόν παρατηρείται ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση του AHEI με την κεντρική συστολική αρτηριακή πίεση {Μοντέλο 3: -0,094 (-0,181, 0,008) αλλά και με τον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης {Μοντέλο 3: B:-0,092 95% C.I. (0,015, 0,004)} ανεξαρτήτως του καπνίσματος, των αυτοάνοσων νοσημάτων, του διαβήτη, της υπέρτασης, της δυσλιπιδαιμίας, της λήψης φαρμάκων για τα νοσήματα αυτά και του οικογενειακού ιστορικού καρδιαγγειακών νοσημάτων. Επιπλέον, φαίνεται ότι ο AHEI σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο παρουσίας αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα {Μοντέλο 3: 0,985 (0,970, 1,000)}.

Πίνακας 6. Συσχέτιση του δείκτη ΑΗΕΙ με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας

Μεταβλητή	Model 1		Model 2		Model 3	
	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value
Περιφερική ΣΑΠ (mmHg)	-0.001 (-0.082, 0.080)	0.984	-0.030 (-0.107, 0.046)	0.439	- 0.033 (-0.115, 0.049)	0.430
Περιφερική ΔΑΠ (mmHg)	-0.057 (-0.103, -0.011)	0.015	-0.036 (-0.081, 0.009)	0.117	-0.045 (-0.094, 0.003)	0.068
Κεντρική ΣΑΠ (mmHg)	0.010 (-0.075, 0.094)	0.824	-0.059 (-0.0136, 0.018)	0.136	-0.094 (-0.181, 0.008)	0.032
Κεντρική ΔΑΠ (mmHg)	-0.041 (-0.091, 0.009)	0.105	-0.026 (-0.076, 0.023)	0.300	-0.042 (-0.097, 0.012)	0.128
ΑΙ διορθωμένο για 75 παλμούς (%)	0.058 (-0.007, 0.124)	0.081	-0.076 (-0.127, -0.025)	0.004	-0.092 (-0.151, -0.033)	0.002
PWV (m/s)	0.006 (-0.004, 0.017)	0.240	-0.001 (-0.009, 0.007)	0.783	-0.005 (-0.015, 0.004)	0.264
IMT δεξιάς καρωτίδας (mm)	0.000 (0.000, 0.001)	0.318	-0.001 (-0.001, 0.000)	0.102	0.000 (-0.001, 0.000)	0.317
IMT αριστερής καρωτίδας (mm)	0.001 (0.000, 0.002)	0.106	0.000 (-0.001, 0.002)	0.614	0.000 (-0.001, 0.001)	0.786
	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value
Αθηρωματική πλάκα στην καρωτίδα	1.001 (0.991, 1.012)	0.796	0,991 (0,979, 1,004)	0.170	0.985 (0.970, 1,000)	0.043
Αθηρωματική πλάκα στη μηριαία αρτηρία	1.006 (0.996, 1.017)	0.257	1.006 (0.993, 1.019)	0.388	1.003 (0.988, 1.019)	0.684

Με έντονα (bold) γράμματα φαίνονται τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα της γραμμικής ή λογαριθμικής παλινδρόμησης.

Model 1: απλό μοντέλο

Model 2: διόρθωση για ηλικία, φύλο

Model 3: διόρθωση για ηλικία, φύλο, δείκτης μάζας σώματος, κάπνισμα, αυτοάνοσα νοσήματα, διαβήτη, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, φάρμακα για

διαβήτη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία.

ΣΑΠ: Συστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΔΑΠ: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση.

AI: Augmentation Index - Δείκτης Ενίσχυσης των Κυμάτων Ανάκλασης.

PWV: Pulse Wave Velocity - Ταχύτητα μετάδοσης σφυγμικού κύματος.

IMT: Intima Media Thickness - Πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτιδικών αρτηριών.

B: standardized beta coefficients - σταθμισμένος συντελεστής b

95% C.Is: Confidence Intervals - διαστήματα εμπιστοσύνης 95% (CI)

OR: odds ratio – σχετικός λόγος.

Ο πίνακας 7 παρουσιάζει τον δείκτη, ποιότητα διατροφής Med Diet Score και τη συσχέτιση του με τους δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες. Παρατηρείται στα αποτελέσματα ότι ο Med Diet Score συσχετίζεται αρνητικά με τον δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης {Μοντέλο 3: -0,137 (-0,264, 0,009)}.

Πίνακας 7. Συσχέτιση του δείκτη Med Diet Score με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας

Μεταβλητή	Model 1		Model 2		Model 3	
	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value
Περιφερική ΣΑΠ (mmHg)	0.131 (-0.048, 0.310)	0.150	0.081 (-0.084, 0.247)	0.337	0.090 (-0.085, 1.265)	0.314
Περιφερική ΔΑΠ (mmHg)	-0.013 (-0.115, 0.089)	0.807	-0.026 (-0.125, 0.072)	0.597	-0.026 (-0.125, 0.072)	0.605
Κεντρική ΑΠ (mmHg)	0.030 (-0.158, 0.218)	0.753	0.030 (-0.197, 0.138)	0.728	0.080 (-0.266, 0.106)	0.398
Κεντρική ΔΑΠ (mmHg)	-0.016 (-0.126, 0.095)	0.782	-0.029 (-0.137, 0.078)	0.591	-0.040 (-0.158, 0.077)	0.501
AI διορθωμένο για 75 παλμούς (%)	-0.056 (-0.201, 0.090)	0.452	-0.096 (-0.208, 0.015)	0.091	-0.137 (-0.264, 0.009)	0.035
PWV (m/s)	-0.001 (-0.024, 0.023)	0.966	-0.009 (-0.027, 0.009)	0.336	-0.010 (-0.031, 0.010)	0.312
IMT δεξιάς καρωτίδας (mm)	0.001 (-0.001, 0.003)	0.158	0.000 (-0.001, 0.002)	0.755	0.000 (-0.001, 0.002)	0.789
IMT αριστερής καρωτίδας (mm)	0.002 (0.000, 0.004)	0.056	0.001 (-0.001, 0.002)	0.334	0.001 (-0.001, 0.002)	0.355

	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value
Αθηρωματική πλάκα στην καρωτίδα	0.999 (0.975, 1.022)	0.907	0.986 (0.959, 1.013)	0.296	0.972 (0.941, 1.004)	0.086
Αθηρωματική πλάκα στη μηριαία αρτηρία	1.006 (0.983, 1.030)	0.616	0.995 (0.967, 1.023)	0.708	0.989 (0.958, 1.023)	0.528

Με έντονα (bold) γράμματα φαίνονται τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα της γραμμικής ή λογαριθμικής παλινδρόμησης.

Model 1: απλό μοντέλο

Model 2: διόρθωση για ηλικία, φύλο

Model 3: διόρθωση για ηλικία, φύλο, δείκτης μάζας σώματος, κάπνισμα, αυτοάνοσα νοσήματα, διαβήτη, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, φάρμακα για διαβήτη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία.

ΣΑΠ: Συστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΔΑΠ: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση.

AI: Augmentation Index - Δείκτης Ενίσχυσης των Κυμάτων Ανάκλασης.

PWV: Pulse Wave Velocity - Ταχύτητα μετάδοσης σφυγμικού κύματος.

IMT: Intima Media Thickness - Πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτιδικών αρτηριών.

B: standardized beta coefficients - σταθμισμένος συντελεστής b

95% C.Is: Confidence Intervals - διαστήματα εμπιστοσύνης 95% (CI)

OR: odds ratio – σχετικός λόγος.

Τέλος, στον πίνακα 8 φαίνονται τα αποτελέσματα της προσκόλλησης στο διατροφικό πρότυπο DASH σε σχέση με τους δείκτες για πρώιμες αγγειακές βλάβες. Παρατηρείται ότι η DASH έδειξε να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο για την παρουσία αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα {Μοντέλο 3: 0,968 (0,940. 0,998)}.

Πίνακας 8. Συσχέτιση του δείκτη DASH με τους δείκτες αγγειακής λειτουργίας

Μεταβλητή	Model 1		Model 2		Model 3	
	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value	B (95% C.Is)	P. Value
Περιφερική ΣΑΠ (mmHg)	0.191 (0.029, 0.352)	0.021	0.191 (0.029, 0.352)	0.110	0.138 (-0.021, 0.298)	0.089
Περιφερική ΔΑΠ (mmHg)	0.046 (-0.049, 0.141)	0.339	0.027 (0.064, 0.118)	0.556	0.010 (0.089, 0.110)	0.841

Κεντρική ΣΑΠ (mmHg)	0.197 (0.020, 0.373)	0.029	0.111 (-0.048, 0.270)	0.169	0.083 (-0.099, 0.264)	0.371
Κεντρική ΔΑΠ (mmHg)	0.062 (-0.042, 0.167)	0.243	0.039 (-0.063, 0.140)	0.454	0.007 (0.107, 0.121)	0.902
ΑΙ διορθωμένο για 75 παλμούς (%)	0.067 (-0.065, 0.200)	0.318	0.014 (-0.089, 0.117)	0.788	0.033 (-0.085, 0.151)	0.584
PWV (m/s)	0.015 (-0.007, 0.037)	0.174	-0.001 (0.019, 0.016)	0.870	-0.013 (-0.033, 0.006)	0.178
IMT δεξιάς καρωτίδας (mm)	0.001 (0.000, 0.003)	0.136	0.000 (-0.001, 0.001)	0.893	0.000 (-0.002, 0.001)	0.868
IMT αριστερής καρωτίδας (mm)	0.002 (0.000, 0.003)	0.058	0.000 (-0.001, 0.002)	0.664	0.000 (-0.001, 0.002)	0.590
	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value	OR (95% C.Is)	P. Value
Αθηρωματική πλάκα στην καρωτίδα	1.001 (0.980, 1.022)	0.937	0.984 (0.960, 1.009)	0.201	0.968 (0.940, 0.998)	0.038
Αθηρωματική πλάκα στη μηριαία αρτηρία	1.006 (0.985, 1.028)	0.558	0.991 (0.965, 1.016)	0.472	0.983 (0.953, 1.014)	0.276

Με έντονα (bold) γράμματα φαίνονται τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα της γραμμικής ή λογαριθμικής παλινδρόμησης.

Model 1: απλό μοντέλο

Model 2: διόρθωση για ηλικία, φύλο

Model 3: διόρθωση για ηλικία, φύλο, δείκτης μάζας σώματος, κάπνισμα, αυτοάνοσα νοσήματα, διαβήτη, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου, φάρμακα για διαβήτη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία.

ΣΑΠ: Συστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΔΑΠ: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΑΙ: Augmentation Index - Δείκτης Ενίσχυσης των Κυμάτων Ανάκλασης.

PWV: Pulse Wave Velocity - Ταχύτητα μετάδοσης σφυγμικού κύματος.

IMT: Intima Media Thickness - Πάχος έσω-μέσου χιτώνα καρωτιδικών αρτηριών.

B: standardized beta coefficients - σταθμισμένος συντελεστής b

95% C.Is: Confidence Intervals - διαστήματα εμπιστοσύνης 95% (CI)

OR: odds ratio – σχετικός λόγος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια η διατροφή είναι ένα θέμα που βρίσκεται στο επίκεντρο της έρευνας. Η ποιότητα της διατροφής παίζει αποδεδειγμένα βασικό ρόλο στην υγεία του ανθρώπου και μάλιστα έχει συσχετιστεί σημαντικά με τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Παρόλα αυτά, οι μελέτες που αφορούν την ποιότητα της διατροφής συνολικά και συγκεκριμένα πρότυπα διατροφής και διερευνούν την πιθανή σχέση τους με δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης η οποία προηγείται της εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων είναι λίγες. Η παρούσα μελέτη λοιπόν, διερευνά τη σχέση της ποιότητας της διατροφής με τους δείκτες πρώιμων αγγειακών βλαβών σε ένα μεγάλο πληθυσμό, με παράγοντες κινδύνου για τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ο δείκτης AHEI που εκτιμά τη συνολική ποιότητα της διατροφής, ο δείκτης Med Diet Score και ο δείκτης DASH που εκτιμούν το βαθμό υιοθέτησης του μεσογειακού διατροφικού προτύπου και του προτύπου της δίαιτας DASH αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η υιοθέτηση καλής ποιότητας διατροφής και η προσκόλληση σε κάποιο από τα γνωστά ωφέλιμα διατροφικά πρότυπα είχε αρνητική συσχέτιση με την εμφάνιση πρώιμων αγγειακών βλαβών, ενώ είναι χαρακτηριστικό ότι ο δείκτης AHEI έδειξε τη μεγαλύτερη συσχέτιση με την καλή υγεία των αγγείων.

Ο πληθυσμός της παρούσας μελέτης ήταν 950 άτομα τα οποία έχουν παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (π.χ. υπέρταση, υπερλιπιδαιμία, παχυσαρκία κτλ.). Επομένως είναι πολύ πιθανό να έχουν δεχθεί στο παρελθόν διατροφικές συμβουλές, γεγονός που παρατηρείται από τα χαρακτηριστικά της διατροφής τους όπως το χαμηλό νάτριο και οι υψηλές φυτικές ίνες της διατροφής τους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα. Τα μακροθρεπτικά ήταν σε επιθυμητά επίπεδα, αλλά αξίζει να σημειωθεί ότι δεν φάνηκε να έχουν υψηλή προσκόλληση σε κανένα από τα διατροφικά πρότυπα που μελετώνται, ενώ και η συνολική ποιότητα της διατροφής τους δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλή. Συγκεκριμένα, η βαθμολογία που αφορούσε την προσκόλληση στον AHEI ήταν κατά μέσο όρο $65,11 \pm 12,67$ με μέγιστη βαθμολογία το 110, στον Med Diet Score ήταν $17,87 \pm 5,72$ με μέγιστη βαθμολογία το 55 και στην DASH $33,44 \pm 7,82$ με μέγιστη βαθμολογία τους 80 βαθμούς. Αυτό δείχνει ότι ο πληθυσμός μας αν και έχει κάποια θετικά χαρακτηριστικά στις διατροφικές του συνήθειες, συνολικά η ποιότητα της διατροφής του δεν ήταν ικανοποιητική.

Ο δείκτης HEI έχει φανεί ότι αντικατοπτρίζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα της διατροφής όμως τα δεδομένα για τη συσχέτιση αυτού και της εξελιγμένης μορφής του AHEI με πρώιμους δείκτες αγγειακής βλάβης που προηγούνται της εμφάνισης καρδιαγγειακών

νοσημάτων είναι ελάχιστα. Στην παρούσα μελέτη, όπου διερευνάται η σχέση του ΑΗΕΙ με πολλούς από τους υπάρχοντες πρώιμους δείκτες αγγειακής βλάβης, συσχετίστηκε αρνητικά τόσο με την κεντρική συστολική αρτηριακή πίεση, όσο και με το δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης (ΑΙ). Η κεντρική αρτηριακή πίεση σχετίζεται περισσότερο από ότι η περιφερική με τις βλάβες της καρδιάς και του εγκεφάλου και συνεπώς με το καρδιαγγειακό κίνδυνο (Παπαϊωάννου Θ., 2011) ενώ για τον δείκτη ΑΙ έχει φανεί ότι όταν αυτός ο δείκτης είναι αυξημένος, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος εμφάνισης στεφανιαίας νόσου τόσο σε νεαρά όσο και σε μέσης ηλικίας άτομα (Peled N. et al, 2009). Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ΑΗΕΙ σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο για την παρουσία αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα γεγονός που υποδηλώνει ότι η ποιοτική διατροφή δρα ευεργετικά στην αποτροπή εμφάνισης αθηρωμάτωσης των καρωτίδων. Η καρωτιδική νόσος αποτελεί το 20% των αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων και αποτελεί προγνωστικό δείκτη για την στεφανιαία νόσο (Μπέρμπεης Κ. et al., 2019). Η συσχέτιση αυτή δεν έχει φανεί ξανά σε κάποια μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Έπειτα από αναζήτηση στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, φαίνεται ότι από τις ελάχιστες μελέτες που υπάρχουν δεν έχουμε στοιχεία για πιθανή σχέση του δείκτη ΑΗΕΙ με την πίεση ή την αρτηριακή σκληρία και κατά συνέπεια η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη που διερευνά αυτή τη συσχέτιση. Αντίθετα φαίνεται ότι τα μόνα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας είναι δύο μελέτες που συσχετίζουν τον ΑΗΕΙ με το ΙΜΤ στις οποίες όμως ο πληθυσμός ήταν πολύ μικρός Τα αποτελέσματα έδειξαν αντίστροφη συσχέτιση του ΑΗΕΙ με το ΙΜΤ ανεξάρτητα αν ο πληθυσμός της μελέτης χαρακτηριζόταν από χαμηλή ποιότητα διατροφής (Alissa E.M. et al., 2018) ή από υψηλή (Petersen K.S. et al., 2018).

Η μεσογειακή διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη και αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών νοσημάτων, για αυτό και οι ερευνητές έχουν διερευνήσει σε μεγαλύτερο βαθμό τη σχέση της με την αγγειακή λειτουργία. Όσον αφορά τον δείκτη Med Diet Score ο οποίος βαθμολογεί την προσκόλληση στο πρότυπο αυτό έχουν γίνει προσπάθειες ανάδειξης της σχέσης του με τους πρώιμους δείκτες αγγειακής λειτουργίας στην υποκλινική φάση, στη μακροκυκλοφορία.. Στην παρούσα μελέτη τα ευρήματά έδειξαν αρνητική συσχέτιση μεταξύ του Med Diet Score και του δείκτη ενίσχυσης των κυμάτων ανάκλασης (ΑΙ), ανεξάρτητα από τους συγχυτικούς παράγοντες. Η βιβλιογραφία περιέχει κάποιες μελέτες που συσχετίζουν τον Med Diet Score με δείκτες που εκτιμούν την αρτηριακή σκληρία, όπως ο PWV, τον δείκτη που μετράει την ενδοθηλιακή λειτουργία (FMD) και με διάφορους θρομβωτικούς παράγοντες, αλλά δεν υπάρχει καμία μελέτη που να διερευνά τη συσχέτιση του προτύπου αυτού με το δείκτη ΑΙ. Για παράδειγμα, σε μια πρόσφατη μελέτη, η οποία είχε δείγμα

πληθυσμού μόνο μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, χρησιμοποίησε για την αγγειακή αξιολόγηση τους δείκτες PWV, IMT και την παρουσία αθηρωματικών πλακών αλλά οι συσχετίσεις που προέκυψαν αφορούσαν μεμονωμένα κάποιες ομάδες τροφίμων του μεσογειακού προτύπου. Το IMT της καρωτιδικής κοιλότητας συσχετίστηκε αρνητικά με τη κατανάλωση δημητριακών ανεξάρτητα από συγχυτικούς παράγοντες ενώ το PWV συσχετίστηκε αρνητικά με την συνολική πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων (Karagouni et al., 2012). Οι μελέτες αυτές παρ' όλο που περιλαμβάνουν περισσότερους δείκτες αγγειακής λειτουργίας, αφορούν ένα μικρό δείγμα ατόμων και δεν διερευνούν το μεσογειακό πρότυπο ως σύνολο. Όσο αφορά την ενδοθηλιακή λειτουργία (FMD), σε μια μελέτη που διερευνούσε τη σχέση της με τη Μεσογειακή διατροφή, φάνηκε να βελτιώνεται σε διαβητικά άτομα με μεγαλύτερη προσκόλληση στο πρότυπο αυτό (Camargo A., 2018).

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για τα καρδιαγγειακά νοσήματα είναι η υπέρταση. Είναι αποδεδειγμένο μέσα από μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες ότι για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης η δίαιτα DASH αποτελεί το κατάλληλο διατροφικό πρότυπο (Saneei P. et al, 2014, Schwingshackl L. et al., 2015). Στη παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η συσχέτιση ενός δείκτη DASH των Günther και συν. με τους πρώιμους δείκτες της αγγειακής λειτουργίας στη μακροκυκλοφορία και τα ευρήματά της είναι από τα πρώτα που έδειξαν να σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο για την παρουσία αθηρωματικής πλάκας στην καρωτίδα. Παρόλο που η δίαιτα DASH έχει απασχολήσει αρκετά τους ερευνητές, δεν υπάρχουν μελέτες οι οποίες να διερευνούν τη συσχέτιση του προτύπου αυτού με την αθηρωμάτωση και την εμφάνιση αθηρωματικών πλακών. Για το λόγο αυτό μπορούμε μόνο έμμεσα να δούμε από την υπάρχουσα βιβλιογραφία τη σχέση της δίαιτας DASH με αγγειακές αλλοιώσεις που τελικά ενισχύουν την εμφάνιση αθηρωμάτωσης όπως είναι η αρτηριακή σκληρία και η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία. Έτσι, στο παρελθόν έχουν παρατηρηθεί συσχετίσεις της δίαιτας DASH τόσο με τον δείκτη PWV όσο και με τον FMD. Συγκεκριμένα, έπειτα από παρέμβαση με τη δίαιτα DASH, ο δείκτης PWV μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό και ειδικά σε συνδυασμό με τον έλεγχο του σωματικού τους βάρους. Στην ίδια έρευνα μελετήθηκε και ο δείκτης FMD έπειτα από την εφαρμογή της δίαιτας DASH, ο οποίος βελτιώθηκε ανεξάρτητα από τον έλεγχο του σωματικού τους βάρους (Blumenthal, J.A., et al., 2010). Σε δεύτερη μελέτη παρέμβασης, οι συμμετέχοντες ήταν υπέρταστικοί ασθενείς (N=20). Στην ομάδα που εφαρμόστηκε η δίαιτα DASH και εντός δύο εβδομάδων αναδείχτηκε η συσχέτιση της με τη μείωση του δείκτη PWV (Lin P. et al., 2012). Παρ' όλα αυτά το δείγμα ήταν εξαιρετικά μικρό για αυτό χρειάστηκε περαιτέρω διερεύνηση. Τέλος, Αξίζει να σημειωθεί μια πρόσφατη μελέτη, η οποία αφορούσε εφήβους και νέους ενήλικες και προσπάθησε να διερευνήσει τον

δείκτη DASH μαζί με έναν δείκτη προσκόλλησης στη μεσογειακή διατροφή σε παιδιά (KIDMED) και το δείκτη HEI, σε σχέση με την αρτηριακή σκληρία, με τη βοήθεια της ταχύτητας μετάδοσης του σφυγμικού κύματος (PWV). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε καμία συσχέτιση του PWV με καμία από τις βαθμολογίες των δεικτών που προαναφέρθηκαν (Liese et al., 2020).

Η παρούσα μελέτη έχει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Το πρώτο της βασικό πλεονέκτημα είναι το δείγμα πληθυσμού, το οποίο είναι αρκετά μεγάλο σε σχέση με τις υπάρχουσες μελέτες, γεγονός που δίνει μεγαλύτερη αξιοπιστία. Το δεύτερο πλεονέκτημα είναι ότι συγκρίνει ταυτόχρονα 3 δείκτες ποιότητας διατροφής, και όχι μόνο έναν όπως συνηθίζεται στην πλειονότητα των διαθέσιμων μελετών. Τέλος χρησιμοποιεί μεγάλο αριθμό δεικτών πρώιμης αγγειακής βλάβης γεγονός που προσφέρει τη διερεύνηση διαφόρων περιπτώσεων αγγειακής βλάβης όπως αθηρωμάτωση, αρτηριοσκλήρυνση και αγγειακή αναδιαμόρφωση.

Από την άλλη πλευρά, το μειονέκτημα της παρούσας μελέτης αφορά τα διατροφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού, από τα οποία φάνηκε ότι η ποιότητα της διατροφής ήταν σε γενικές γραμμές μέτρια, ενώ και η προσκόλληση σε κάποιο από τα διατροφικά πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν χαμηλή. Βασικό επίσης μειονέκτημα αποτελεί η συγχρονική φύση της μελέτης η οποία δε μας επιτρέπει να εξαγάγουμε αιτιολογικές συσχετίσεις και δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για τη σχέση αιτίου-αποτελέσματος της ποιότητας της διατροφής με την αγγειακή δυσλειτουργία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη αυτή είναι η πρώτη μελέτη η οποία διερεύνησε ταυτόχρονα τη σχέση της ποιότητας της διατροφής και της προσκόλλησης στο μεσογειακό διατροφικό πρότυπο και το πρότυπο της δίαιτας DASH με μεγάλο αριθμό πρώιμων δεικτών αγγειακής βλάβης σε επίπεδο μακροκυκλοφορίας σε πληθυσμό με έναν ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο AHEI ήταν ο δείκτης εκείνος που εμφάνισε την καλύτερη συσχέτιση με τους δείκτες πρώιμης αγγειακής βλάβης ανεξάρτητα από όλους τους πιθανούς παράγοντες κινδύνου και που δείχνει ότι η γενικότερη ποιότητα της διατροφής και όχι απαραίτητα η προσκόλλησή σε κάποιο διατροφικό πρότυπο είναι αυτή που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη προστασία έναντι των αγγειακών βλαβών.

Το συγκεκριμένο συμπέρασμα θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο, σε μελλοντικά προγράμματα διατροφικής αγωγής, ωστόσο, είναι απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος, προκειμένου να επιβεβαιωθούν ή να απορριφθούν τα αποτελέσματα αυτά.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aatola H, Hutri-Kähönen N, Juonala M, Viikari JS, Hulkkonen J, Laitinen T, Taittonen L, Lehtimäki T, Raitakari OT, Kähönen M. Lifetime risk factors and arterial pulse wave velocity in adulthood: the cardiovascular risk in young Finns study. *Hypertension*. 2010 Mar;55(3):806-11. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.145102

Adair TH, Montani JP. *Angiogenesis*. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences; 2010. Chapter 1, Overview of Angiogenesis. doi:10.4199/C00017ED1V01Y201009ISP009

Akbaraly TN, Singh-Manoux A, Tabak AG, Jokela M, Virtanen M, Ferrie JE, Marmot MG, Shipley MJ, Kivimäki M. Overall diet history and reversibility of the metabolic syndrome over 5 years: the Whitehall II prospective cohort study. *Diabetes Care*. 2010 Nov;33(11):2339-41. doi: 10.2337/dc09-2200. Epub 2010 Jul 29.

Alissa EM, Helmi SR, Al-Salmi MM. Relationship between diet quality and carotid intima-media thickness in people with and without carotid atherosclerosis. *J Family Med Prim Care*. 2018 May-Jun;7(3):531-537. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_66_18.

Anderson TJ, Phillips SA. Assessment and prognosis of peripheral artery measures of vascular function. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015 Mar-Apr;57(5):497-509. doi:10.1016/j.pcad.2014.11.005. Epub 2014 Nov 20

Aird WC. Endothelium in health and disease. *Pharmacol Rep*. 2008 Jan-Feb;60(1):139-43.

Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *The New England Journal of Medicine*. 1997 Apr;336(16):1117-1124. DOI:10.1056/nejm199704173361601.

Arvaniti F, Panagiotakos DB. Healthy indexes in public health practice and research: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2008 Apr;48(4):317-27. doi:10.1080/10408390701326268

Ben-Shlomo Y, Spears M, Boustred C, May M, Anderson SG, Benjamin EJ, Boutouyrie P, Cameron J, Chen CH, Cruickshank JK, Hwang SJ, Lakatta EG, Laurent S, Maldonado J, Mitchell GF, Najjar SS, Newman AB, Ohishi M, Pannier B, Pereira T, Vasan RS, Shokawa T, Sutton-Tyrell K, Verbeke F, Wang KL, Webb DJ, Willum Hansen T, Zoungas S, McEnery CM, Cockcroft JR, Wilkinson IB. Aortic pulse wave velocity improves cardiovascular event prediction: an individual participant meta-analysis of prospective observational data from 17,635 subjects. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Feb 25;63(7):636-646. doi: 10.1016/j.jacc.2013.09.063. Epub 2013 Nov 13.

Birbrair A, Zhang T, Wang ZM, Messi ML, Olson JD, Mintz A, Delbono O. Type-2 pericytes participate in normal and tumoral angiogenesis. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2014 Jul 1;307(1):C25-38. doi: 10.1152/ajpcell.00084.2014. Epub 2014 Apr 30.

Blumenthal JA, Babyak MA, Hinderliter A, Watkins LL, Craighead L, Lin PH, Caccia C, Johnson J, Waugh R, Sherwood A. Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. *Arch Intern Med*. 2010 Jan 25;170(2):126-35. doi: 10.1001/archinternmed.2009.470.

- Carter SJ, Roberts MB, Salter J, Eaton CB. Relationship between Mediterranean Diet Score and atherothrombotic risk: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), 1988-1994. *Atherosclerosis*. 2010 Jun;210(2):630-6. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.12.035. Epub 2010 Jan 14.
- Cavalcante JL, Lima JA, Redheuil A, Al-Mallah MH. Aortic stiffness: current understanding and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2011 Apr 5;57(14):1511-22. doi: 10.1016/j.jacc.2010.12.017.
- Cheng G, Bolzenius K, Joslowski G, Günther AL, Kroke A, Heinrich J, Buyken AE. Velocities of weight, height and fat mass gain during potentially critical periods of growth are decisive for adult body composition. *Eur J Clin Nutr*. 2015 Feb;69(2):262-8. doi: 10.1038/ejcn.2014.131. Epub 2014 Jul 9.
- Camargo A, Torres-Peña JD, Garcia-Rios A, Delgado-Casado N, Gomez-Luna P, Alcalá-Díaz JF, Yubero-Serrano EM, Gomez-Delgado F, Leon-Acuña A, Lopez-Moreno J, Tinahones FJ, Delgado-Lista J, Ordovas JM, Perez-Martinez P, Lopez-Miranda J. Mediterranean diet improves endothelial function in patients with diabetes and prediabetes: A report from the CORDIOPREV study. *Atherosclerosis*. 2018 Feb;269:50-56. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.12.012. Epub 2017 Dec 8.
- Chang-Claude J, Frentzel-Beyme R. Dietary and lifestyle determinants of mortality among German vegetarians. *Int J Epidemiol*. 1993 Apr;22(2):228-36. doi: 10.1093/ije/22.2.228.
- Chiuve SE, Fung TT, Rimm EB, Hu FB, McCullough ML, Wang M, Stampfer MJ, Willett WC. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease. *J Nutr*. 2012 Jun;142(6):1009-18. doi: 10.3945/jn.111.157222. Epub 2012 Apr 18.
- Choi BG, Vilahur G, Yadegar D, Viles-Gonzalez JF, Badimon JJ. The role of high-density lipoprotein cholesterol in the prevention and possible treatment of cardiovascular diseases. *Curr Mol Med*. 2006 Aug;6(5):571-87. doi:10.2174/156652406778018590.
- Devlin UM, McNulty BA, Nugent AP, Gibney MJ. The use of cluster analysis to derive dietary patterns: methodological considerations, reproducibility, validity and the effect of energy mis-reporting. *Proc Nutr Soc*. 2012 Nov;71(4):599-609. doi: 10.1017/S0029665112000729. Epub 2012 Aug 6.
- Dixon LB, Subar AF, Peters U, Weissfeld JL, Bresalier RS, Risch A, Schatzkin A, Hayes RB. Adherence to the USDA Food Guide, DASH Eating Plan, and Mediterranean dietary pattern reduces risk of colorectal adenoma. *J Nutr*. 2007 Nov;137(11):2443-50. doi: 10.1093/jn/137.11.2443. PMID: 17951483.
- Dwyer J. Overview: dietary approaches for reducing cardiovascular disease risks. *J Nutr*. 1995 Mar;125(3 Suppl):656S-665S. doi: 10.1093/jn/125.suppl_3.656S.
- Gailani D, Renné T. Intrinsic pathway of coagulation and arterial thrombosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2007 Dec;27(12):2507-13. doi: 10.1161/ATVBAHA.107.155952. Epub 2007 Oct 4.
- Hadi HA, Carr CS, Al Suwaidi J. Endothelial dysfunction: cardiovascular risk factors, therapy, and outcome. *Vasc Health Risk Manag*. 2005;1(3):183-98. PMID: 17319104; PMCID: PMC1993955.

- Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002 Feb;13(1):3-9. doi: 10.1097/00041433-200202000-00002.
- Falk E. Pathogenesis of atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Apr 18;47(8 Suppl):C7-12. doi: 10.1016/j.jacc.2005.09.068.
- Franco OH, Peeters A, Bonneux L, de Laet C. Blood pressure in adulthood and life expectancy with cardiovascular disease in men and women: life course analysis. *Hypertension*. 2005 Aug;46(2):280-6. doi: 10.1161/01.HYP.0000173433.67426.9b. Epub 2005 Jun 27.
- Fung TT, Chiuve SE, McCullough ML, Rexrode KM, Logroscino G, Hu FB. Adherence to a DASH-style diet and risk of coronary heart disease and stroke in women. *Arch Intern Med*. 2008 Apr 14;168(7):713-20. doi: 10.1001/archinte.168.7.713. Erratum in: *Arch Intern Med*. 2008 Jun 23;168(12):1276.
- Arvaniti F, Panagiotakos DB. Healthy indexes in public health practice and research: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2008 Apr;48(4):317-27. doi: 10.1080/10408390701326268.
- Grosso A, Veglio F, Porta M, Grignolo FM, Wong TY. Hypertensive retinopathy revisited: some answers, more questions. *Br J Ophthalmol*. 2005 Dec;89(12):1646-54. doi: 10.1136/bjo.2005.072546.
- Grosso G, Pajak A, Mistretta A, Marventano S, Raciti T, Buscemi S, Drago F, Scalfi L, Galvano F. Protective role of the Mediterranean diet on several cardiovascular risk factors: evidence from Sicily, southern Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014 Apr;24(4):370-7. doi: 10.1016/j.numecd.2013.09.020. Epub 2013 Nov 1.
- Georgousopoulou EN, Pitsavos C, Yannakoulia M, Panagiotakos DB. The role of dietary patterns' assessment in the predictive ability of cardiovascular disease risk estimation models: a review. *Int J Food Sci Nutr*. 2014 Feb;65(1):3-8. doi: 10.3109/09637486.2013.827634. Epub 2013 Aug 15.
- Gibbons GH, Dzau VJ. The emerging concept of vascular remodeling. *N Engl J Med*. 1994 May 19;330(20):1431-8. doi: 10.1056/NEJM199405193302008.
- Günther AL, Liese AD, Bell RA, Dabelea D, Lawrence JM, Rodriguez BL, Standiford DA, Mayer-Davis EJ. Association between the dietary approaches to hypertension diet and hypertension in youth with diabetes mellitus. *Hypertension*. 2009 Jan;53(1):6-12. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.116665. Epub 2008 Nov 24. PMID: 19029488;
- Guenther PM, Kirkpatrick SI, Reedy J, Krebs-Smith SM, Buckman DW, Dodd KW, Casavale KO, Carroll RJ. The Healthy Eating Index-2010 is a valid and reliable measure of diet quality according to the 2010 Dietary Guidelines for Americans. *J Nutr*. 2014 Mar;144(3):399-407. doi: 10.3945/jn.113.183079. Epub 2014 Jan 22.
- Harrison DG, Cai H. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress. *Circ Res*. 2000 Nov 10;87(10):840-4. doi: 10.1161/01.res.87.10.840.
- Holewijn, S., et al. (2010). "Non-invasive measurements of atherosclerosis (NIMA): current evidence and future perspectives." *Neth J Med* 68(12): 388-399
- Hadi HA, Carr CS, Al Suwaidi J. Endothelial dysfunction: cardiovascular risk factors, therapy, and outcome. *Vasc Health Risk Manag*. 2005;1(3):183-98.

Hu FB, Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, Willett WC. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr.* 2000 Oct;72(4):912-21. doi: 10.1093/ajcn/72.4.912.

Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol.* 2002 Feb;13(1):3-9. doi: 10.1097/00041433-200202000-00002.

Hu EA, Steffen LM, Coresh J, Appel LJ, Rebholz CM. Adherence to the Healthy Eating Index-2015 and Other Dietary Patterns May Reduce Risk of Cardiovascular Disease, Cardiovascular Mortality, and All-Cause Mortality. *J Nutr.* 2020 Feb 1;150(2):312-321. doi: 10.1093/jn/nxz218.

Ivan Damjanov, MD, PhD. Παθοφυσιολογία.; 2009

Ikram MK, Ong YT, Cheung CY, Wong TY. Retinal vascular caliber measurements: clinical significance, current knowledge and future perspectives. *Ophthalmologica.* 2013;229(3):125-36. doi: 10.1159/000342158. Epub 2012 Sep 20.

Institute of Medicine, 2005, Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington, DC: National Academies Press.

Karagkouni I, Delialis D, Yannakoulia M, Armeni E, Papavangelis C, Augoulea A, Mavraganis G, Bampatsias D, Panoulis K, Aravantinos L, Panoskaltis T, Stamatelopoulos K, Lambrinouadaki I. Dietary patterns are associated with arterial stiffness and carotid atherosclerosis in postmenopausal women. *Endocrine.* 2022 Oct;78(1):57-67. doi: 10.1007/s12020-022-03152-2. Epub 2022 Aug 29.

Keys, Ancel. *Seven Countries: A Multivariate Analysis of Death and Coronary Heart Disease.* Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1980. Khurana, R., et al., Role of angiogenesis in cardiovascular disease: a critical appraisal. *Circulation,* 2005. 112(12): p. 1813-24

Kollias A, Lagou S, Zeniodi ME, Boubouchairopoulou N, Stergiou GS. Association of Central Versus Brachial Blood Pressure With Target-Organ Damage: Systematic Review and Meta-Analysis. *Hypertension.* 2016 Jan;67(1):183-90. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06066. Epub 2015 Nov 23.

Kontou, N., Panagiotakos, D. B., Psaltopoulou, T., Soupos, N., Polychronopoulos, E., Xynopoulos, D., ... & Dimopoulos, M. A. Classification of the components of the MedDietScore in relation to colorectal cancer prevalence. *Journal of Clinical Oncology,* 29(15_suppl), 2011, 1593-1593. DOI:[10.1200/jco.2011.29.15_suppl.1593](https://doi.org/10.1200/jco.2011.29.15_suppl.1593)

Kotsis V, Stabouli S, Karafillis I, Nilsson P. Early vascular aging and the role of central blood pressure. *J Hypertens.* 2011 Oct;29(10):1847-53. doi:10.1097/HJH.0b013e32834a4d9f. PMID: 21799443.

Krebs-Smith SM, Pannucci TE, Subar AF, Kirkpatrick SI, Lerman JL, Tooze JA, Wilson MM, Reedy J. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2015. *J Acad Nutr Diet.* 2018 Sep;118(9):1591-1602. doi: 10.1016/j.jand.2018.05.021. Erratum in: *J Acad Nutr Diet.* 2019 Aug 20.

Lane HA, Smith JC, Davies JS. Noninvasive assessment of preclinical atherosclerosis. *Vasc Health Risk Manag.* 2006;2(1):19-30. doi: 10.2147/vhrm.2006.2.1.19.

Liese AD, Couch SC, The NS, Crandell JL, Lawrence JM, Crume TL, Mayer-Davis EJ, Zhong VW, Urbina EM. Association between diet quality indices and arterial stiffness in youth with type 1 diabetes: SEARCH for Diabetes in Youth Nutrition Ancillary Study. *J Diabetes Complications*. 2020 Dec;34(12):107709. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2020.107709. Epub 2020 Aug 21.

Lin PH, Allen JD, Li YJ, Yu M, Lien LF, Svetkey LP. Blood Pressure-Lowering Mechanisms of the DASH Dietary Pattern. *J Nutr Metab*. 2012;2012:472396. doi: 10.1155/2012/472396. Epub 2012 Jan 30. PMID: 22496969; PMCID: PMC3306995.

Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*. 2007 Jan 30;115(4):459-67. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.628875. Epub 2007 Jan 22.

Lu Z, Chen C, Zhang J, Wang X, Zhang D, Li S. The Relationship between Alternative Healthy Diet Index and Cognitive Function in the Older Adults: The Mediating Effect of Depressive Symptoms. *Nutrients*. 2022 Jul 12;14(14):2856. doi: 10.3390/nu14142856.

Maddock J, Ziauddeen N, Ambrosini GL, Wong A, Hardy R, Ray S. Adherence to a Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-type diet over the life course and associated vascular function: a study based on the MRC 1946 British birth cohort. *Br J Nutr*. 2018 Mar;119(5):581-589. doi: 10.1017/S0007114517003877.

Magriplis E, Chourdakis M. Special Issue “Mediterranean Diet and Metabolic Diseases”. *Nutrients*. 2021; 13(8):2680. <https://doi.org/10.3390/nu13082680>

Matsuzawa Y, Lerman A. Endothelial dysfunction and coronary artery disease: assessment, prognosis, and treatment. *Coron Artery Dis*. 2014 Dec;25(8):713-24. doi: 10.1097/MCA.0000000000000178.

Mellen PB, Gao SK, Vitolins MZ, Goff DC Jr. Deteriorating dietary habits among adults with hypertension: DASH dietary accordance, NHANES 1988-1994 and 1999-2004. *Arch Intern Med*. 2008 Feb 11;168(3):308-14. doi: 10.1001/archinternmed.2007.119.

Mendis, Shanthi, et al. *Global atlas on cardiovascular disease prevention and control*. World Health Organization, 2011.

Michael N.Hart, A.G.L., Παθοφυσιολογία των νόσων. Vol. 1. 2014.

Mikkilä V, Räsänen L, Laaksonen MM, Juonala M, Viikari J, Pietinen P, Raitakari OT. Long-term dietary patterns and carotid artery intima media thickness: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Br J Nutr*. 2009 Nov;102(10):1507-12. doi: 10.1017/S000711450999064X. Epub 2009 Oct 8.

Moyama S, Minami K, Yano M, Okumura M, Hayashi S, Takayama H, Yorimoto A. Relationship between dietary patterns and brachial-ankle pulse wave velocity among middle-aged adults in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2017 May;26(3):539-544. doi: 10.6133/apjcn.032016.14.

Must A, Strauss RS. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999 Mar;23 Suppl 2:S2-11. doi: 10.1038/sj.ijo.0800852.

Murie-Fernandez M, Irimia P, Toledo E, Martínez-Vila E, Buil-Cosiales P, Serrano-Martínez M, Ruiz-Gutiérrez V, Ros E, Estruch R, Martínez-González MÁ; PREDIMED Investigators. Carotid intima-media thickness changes with Mediterranean diet: a randomized trial (PREDIMED-Navarra). *Atherosclerosis*. 2011 Nov;219(1):158-62. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.050. Epub 2011 Jul 6.

Lusis AJ. *Atherosclerosis*. *Nature*. 2000 Sep 14;407(6801):233-41. doi: 10.1038/35025203.

Leopold JA. Cellular and molecular mechanisms of arterial stiffness associated with obesity. *Hypertension*. 2013 Dec;62(6):1003-4. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01872. Epub 2013 Sep 23.

Mancia G, De Backer G, Dominiczak A. Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension, European Society of Cardiology, *J Hypertens*. 2007 Jun;25(6):1105-87. doi: 10.1097/HJH.0b013e3281fc975a. Erratum in: *J Hypertens*. 2007 Aug;25(8)

McPhee, S. and X. M., *Παθολογική Φυσιολογία*, 2009.

McEniery CM, Cockcroft JR, Roman MJ, Franklin SS, Wilkinson IB. Central blood pressure: current evidence and clinical importance. *Eur Heart J*. 2014 Jul;35(26):1719-25. doi: 10.1093/eurheartj/ehf565. Epub 2014 Jan 23.

Mitchell GF. Arterial Stiffness and Wave Reflection: Biomarkers of Cardiovascular Risk. *Artery Res*. 2009 Jun 1;3(2):56-64. doi: 10.1016/j.artres.2009.02.002.

Sutton-Tyrrell K, Newman A, Simonsick EM, Havlik R, Pahor M, Lakatta E, Spurgeon H, Vaitkevicius P. Aortic stiffness is associated with visceral adiposity in older adults enrolled in the study of health, aging, and body composition. *Hypertension*. 2001 Sep;38(3):429-33. doi: 10.1161/01.hyp.38.3.429.

Nguyen SM, Tran HTT, Tran BQ, Van Hoang M, Truong BD, Nguyen LT, Tran PD, Lai TD, Van Tran T, Shu XO. Compliance to dietary guidelines on fruit and vegetable intake and prevalence of hypertension among Vietnamese adults, 2015. *Eur J Prev Cardiol*. 2020 Jan;27(1):39-46. doi: 10.1177/2047487319867500. Epub 2019 Aug 5.

Quyyumi AA. Endothelial function in health and disease: new insights into the genesis of cardiovascular disease. *Am J Med*. 1998 Jul 6;105(1A):32S-39S. doi: 10.1016/s0002-9343(98)00209-5.

Panagiotakos DB, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary patterns: a Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2006 Dec;16(8):559-68. doi: 10.1016/j.numecd.2005.08.006. Epub 2006 Feb 9.

Poredoš P, Ježovnik MK. Markers of preclinical atherosclerosis and their clinical relevance. *Vasa*. 2015 Jul;44(4):247-56. doi: 10.1024/0301-1526/a000439.

Petersen KS, Keogh JB, Lister NB, Clifton PM. Dietary quality and carotid intima media thickness in type 1 and type 2 diabetes: Follow-up of a randomised controlled trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018 Aug;28(8):830-838. doi: 10.1016/j.numecd.2018.05.001. Epub 2018 May 9.

Potente M, Gerhardt H, Carmeliet P. Basic and therapeutic aspects of angiogenesis. *Cell*. 2011 Sep 16;146(6):873-87. doi: 10.1016/j.cell.2011.08.039.

Popkin BM, Siega-Riz AM, Haines PS. A comparison of dietary trends among racial and socioeconomic groups in the United States. *N Engl J Med*. 1996 Sep 5;335(10):716-20. doi: 10.1056/NEJM199609053351006.

Pugsley MK, Tabrizchi R. The vascular system. An overview of structure and function. *J Pharmacol Toxicol Methods*. 2000 Sep-Oct;44(2):333-40. doi: 10.1016/s1056-8719(00)00125-8.

Pugsley MK, Tabrizchi R. The vascular system. An overview of structure and function. *J Pharmacol Toxicol Methods*. 2000 Sep-Oct;44(2):333-40. doi: 10.1016/s1056-8719(00)00125-8.

Reimann M, Weiss N, Ziemssen T. Different responses of the retinal and cutaneous microcirculation to transient dysmetabolic conditions. *Atheroscler Suppl*. 2015 May;18:1-7. doi: 10.1016/j.atherosclerosissup.2015.02.001.

Rodríguez-Monforte, M., Flores-Mateo, G., & Sánchez, E. (2015). Dietary patterns and CVD: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *British Journal of Nutrition*, 114(9), 1341-1359. doi:10.1017/S0007114515003177

Roustit M, Cracowski JL. Non-invasive assessment of skin microvascular function in humans: an insight into methods. *Microcirculation*. 2012 Jan;19(1):47-64. doi: 10.1111/j.1549-8719.2011.00129.x.

Rocha NP, Milagres LC, Longo GZ, Ribeiro AQ, Novaes JF. Association between dietary pattern and cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2017 May-Jun;93(3):214-222. doi: 10.1016/j.jpmed.2017.01.002. Epub 2017 Feb 23.

Richard E. Klabunde, 2013 *Normal and Abnormal Blood Pressure (Physiology, Pathophysiology & Treatment)*

Raines EW. The extracellular matrix can regulate vascular cell migration, proliferation, and survival: relationships to vascular disease. *Int J Exp Pathol*. 2000 Jun;81(3):173-82. doi: 10.1046/j.1365-2613.2000.00155.x.

Sandoo A, van Zanten JJ, Metsios GS, Carroll D, Kitas GD. The endothelium and its role in regulating vascular tone. *Open Cardiovasc Med J*. 2010 Dec 23;4:302-12. doi: 10.2174/1874192401004010302..

Steppan J, Barodka V, Berkowitz DE, Nyhan D. Vascular stiffness and increased pulse pressure in the aging cardiovascular system. *Cardiol Res Pract*. 2011;2011:263585. doi: 10.4061/2011/263585. Epub 2011 Aug 2.

Schulze MB, Hoffmann K. Methodological approaches to study dietary patterns in relation to risk of coronary heart disease and stroke. *Br J Nutr*. 2006 May;95(5):860-9. doi: 10.1079/bjn20061731.

Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016 Feb;17(2):95-107. doi: 10.1111/obr.12334. Epub 2015 Dec 23.

Sattler, S., & Kennedy-Lydon, T. *The Immunology of Cardiovascular Homeostasis and Pathology*. 1st ed. 2017. .

Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation*. 2004 Aug 10;110(6):738-43. doi: 10.1161/01.CIR.0000137913.26087.F0. Epub 2004 Jul 19.

Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T, Bueno-de-Mesquita B, Ocké MC, Peeters PH, van der Schouw YT, Boeing H et al., Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ*. 2005 Apr 30;330(7498):991. doi: 10.1136/bmj.38415.644155.8F. Epub 2005 Apr 8.

Toth PP. Subclinical atherosclerosis: what it is, what it means and what we can do about it. *Int J Clin Pract*. 2008 Aug;62(8):1246-54. doi: 10.1111/j.1742-1241.2008.01804.x. Epub 2008 Jun 28.

Urbina EM, Williams RV, Alpert BS, Collins RT, Daniels SR, Hayman L, Jacobson M, Mahoney L, Mietus-Snyder M, Rocchini A, Steinberger J, McCrindle B; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. Noninvasive assessment of subclinical atherosclerosis in children and adolescents: recommendations for standard assessment for clinical research: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*. 2009 Nov;54(5):919-50. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.192639. Epub 2009 Sep 3. Erratum in: *Hypertension*. 2010 Sep;56(3):e36.

US Department of Agriculture (2005). *US Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans*, 2005, 6th ed. Washington, DC: US Government Printing Office, 2005.

US Department of Agriculture. (2015). *USDA food patterns Διαθέσιμο στο: <https://www.cnpp.usda.gov/USDAFoodPatterns>*

US Department of Agriculture (USDA), 1992, The food pyramid. *Human Nutrition*

US Department of Health and Human Service (USDHHS) and US Department of Agriculture (USDA), 2005, *Dietary guidelines for Americans*

Triantafyllou A, Anyfanti P, Gavriilaki E, Zabulis X, Gkaliagkousi E, Petidis K, Triantafyllou G, Gkolias V, Pырpasopoulou A, Douma S. Association between retinal vessel caliber and arterial stiffness in a population comprised of normotensive to early-stage hypertensive individuals. *Am J Hypertens*. 2014 Dec;27(12):1472-8. doi: 10.1093/ajh/hpu074. Epub 2014 May 23.

Trichopoulou A, Kouris-Blazos A, Wahlqvist ML, Gnardellis C, Lagiou P, Polychronopoulos E, Vassilakou T, Lipworth L, Trichopoulos D. Diet and overall survival in elderly people. *BMJ*. 1995 Dec 2;311(7018):1457-60. doi: 10.1136/bmj.311.7018.1457.

van de Laar RJ, Stehouwer CD, van Bussel BC, Prins MH, Twisk JW, Ferreira I. Adherence to a Mediterranean dietary pattern in early life is associated with lower arterial stiffness in adulthood: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *J Intern Med*. 2013 Jan;273(1):79-93. doi: 10.1111/j.1365-2796.2012.02577.x. Epub 2012 Sep 4.

Vander A, Sherman J, Luciano D, Τσακοπουλος Μ (2011) Φυσιολογία του ανθρώπου, Μηχανισμοί λειτουργίας του οργανισμού, Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Γελαδάς Ν, Τσακόπουλος Μ, 8η Έκδοση, Τόμος: 2ος, Εκδόσεις: Π.Χ Πασχαλίδης-Broken Hill Publisher Ltd

Wang JJ, Liew G, Klein R, Rochtchina E, Knudtson MD, Klein BE, Wong TY, Burlutsky G, Mitchell P. Retinal vessel diameter and cardiovascular mortality: pooled data analysis from two older populations. *Eur Heart J.* 2007 Aug;28(16):1984-92. doi: 10.1093/eurheartj/ehm221. Epub 2007 Jul 10.

Wang JJ, Liew G, Wong TY, Smith W, Klein R, Leeder SR, Mitchell P. Retinal vascular calibre and the risk of coronary heart disease-related death. *Heart.* 2006 Nov;92(11):1583-7. doi: 10.1136/hrt.2006.090522. Epub 2006 Jul 13.

Willum-Hansen T, Staessen JA, Torp-Pedersen C, Rasmussen S, Thijs L, Ibsen H, Jeppesen J. Prognostic value of aortic pulse wave velocity as index of arterial stiffness in the general population. *Circulation.* 2006 Feb 7;113(5):664-70. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.579342.

World Health Organization., (2010), Global recommendations on physical activity for health.

World Heart Federation, 2017 <https://www.world-heart-federation.org/resources/risk-factors/>.

Younge, J.O., Lifestyle in cardiovascular disease. 2015. p. 12-13.

Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation.* 2001 Nov 27;104(22):2746-53. doi: 10.1161/hc4601.099487.

Γκαλιαγκούση, Ε., Σ. Δούμα, and Χ. Ζαμπούλης, Αορτική ανελαστικότητα: Παθογένεια, διάγνωση και προγνωστική αξία στα καρδιαγγειακά νοσήματα και στην ιδιοπαθή αρτηριακή υπέρταση. *Αορτική Υπέρταση*, 2008. 17(1): p. 38-45.

Ευθυμίου Η., 2006, «Δυσλειτουργία του ενδοθηλίου σε σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και 2», 19(4): 247-260,

Ζαμπέλας, Α., 2023, Κλινική Διαιτολογία και Διατροφή με Στοιχεία Παθολογίας

Μαλάμου – Μήτση Β., Στεφάνου Δ., Μπατιστάτου Α., Γούσια Α. (2011). "Γενική και Ειδική Παθολογική Ανατομική." Εκδόσεις Θεοδωρίδη.

Μελιδώνης, Δ. Α. (2007). "Καρδιομεταβολικός Κίνδυνος: Σακχαρώδης διαβήτης, Καρδιομεταβολικοί παράγοντες κινδύνου, Μεταβολικό σύνδρομο και Αθηρωμάτωση." 831

Μπέρμπης, Κ., Μαυρογιάννη, Α., Τσιτιρίδης, Ε. and Ζαφίρης, Ι., 2019. Υπερηχογραφική διερεύνηση αθηροσκληρωτικής νόσου καρωτίδων, ως προγνωστικός δείκτης για στεφανιαία νόσο, και η συσχέτιση με την αρτηριακή υπέρταση. *Αρτηριακή Υπέρταση*, 28(3), pp.261–269.

Παναγιωτάκος ΔΒ: Μεθοδολογία της έρευνας και της ανάλυσης δεδομένων για τις επιστήμες της υγείας. Βας. Γ. Κωστάκη, Αθήνα, 2005: 219-229

Πανουργιά, Π., & Λερατάκη, Κ. (2017). *Η παραδοσιακή μεσογειακή διατροφή στην Κρήτη σήμερα: Διατροφικές συνήθειες υπερηλίκων σε δύο περιοχές της Κρήτης*. ΑΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Πτυχιακή Εργασία.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>

http://www.heart.org/HEARTORG/Caregiver/Resources/WhatisCardiovascularDisease/Whatis-Cardiovascular-Disease_UCM_301852_Article.jsp#.V8g9GpiLTIU

<http://www.world-heart-federation.org/press/fact-sheets/cardiovascular-disease-riskfactors/>