



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Μεσογειακή Διατροφή στο Μεταβολικό Σύνδρομο

Παππά Χρυσάνθη

Διαιτολόγος- Διατροφολόγος

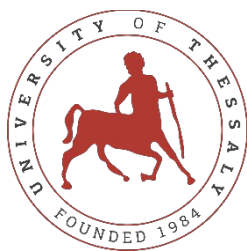
ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σγάντζος Μάρκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας – Ιατρικής Αποκατάστασης, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Επιβλέπων Καθηγητής

Μπαργιώτα Αλεξάνδρα, Καθηγήτρια Παθολογίας-Ενδοκρινολογίας, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Ευφραιμίδης Γρηγόριος, Επίκουρος Καθηγητής Ενδοκρινολογίας, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 2025



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF MEDICINE
POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM
NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE



DIPLOMA THESIS

The Mediterranean Diet in Metabolic Syndrome

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
ABSTRACT.....	5
Εισαγωγή.....	6
1. Μεταβολικό Σύνδρομο.....	7
1.1 Ορισμός.....	7
1.1.1 Ιστορική αναδρομή.....	7
1.2 Επιδημιολογία.....	8
1.3 Κριτήρια διάγνωσης.....	9
1.4 Παθοφυσιολογία.....	12
1.5 Παράγοντες κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο.....	13
1.5.1 Τρόπος ζωής.....	13
1.5.1.1 Διατροφή.....	13
1.5.1.2 Φυσική Δραστηριότητα.....	14
1.5.1.3 Πρόσθετες συνήθειες.....	14
1.6 Θεραπεία και αντιμετώπιση του Μεταβολικού συνδρόμου.....	14
1.6.1 Αλλαγές στην φυσική δραστηριότητα.....	16
1.6.2 Η απώλεια βάρους.....	16
1.6.3 Αλλαγή διατροφικών συνηθειών.....	17
1.6.4 Φαρμακευτική αντιμετώπιση του Μεταβολικού συνδρόμου.....	18
1.6.4.1 Άλλες θεραπείες για το Μεταβολικό σύνδρομο.....	19
.....	21
1.6.5 Βαριατρική χειρουργική στο Μεταβολικό σύνδρομο.....	21
2. Η Μεσογειακή Διατροφή.....	22
2.1 Ορισμός.....	22
2.2 Χαρακτηριστικά και οφέλη στην υγεία.....	23
3. Η Μεσογειακή Διατροφή στη διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου.....	25
3.1 Επίδραση στη ρύθμιση του μεταβολικού συνδρόμου.....	25
3.1.1 Μεσογειακή διατροφή και η ευαισθησία στην ινσουλίνη.....	26
3.1.2 Μεσογειακή διατροφή στην υπέρταση και καρδιαγγειακή υγεία.....	28
3.1.3 Μεσογειακή διατροφή και δυσλιπιδαιμία.....	31
3.1.4 Μεσογειακή διατροφή και παχυσαρκία.....	33
3.1.5 Μεσογειακή Διατροφή και συστηματική φλεγμονή.....	35
Συμπεράσματα.....	37
Βιβλιογραφία.....	38

Περίληψη

Το Μεταβολικό Σύνδρομο αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας και χαρακτηρίζεται από κεντρική παχυσαρκία, ήπια δυσλιπιδαιμία, υπέρταση, αυξημένα επίπεδα γλυκόζης νηστείας και χρόνια χαμηλόβαθμη φλεγμονή. Οι μεταβολικές αυτές διαταραχές αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης Σακχαρώδους Διαβήτη τύπου 2 και καρδιαγγειακών νοσημάτων. Πολλές επιστημονικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στην αναζήτηση κοινής αιτιολογίας για το σύνδρομο, χωρίς όμως να έχει πλήρως κατανοηθεί μέχρι σήμερα. Είναι πιθανό το σύνδρομο να προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικών, περιβαλλοντικών και συμπεριφορικών παραγόντων. Η διαχείριση του Μεταβολικού Συνδρόμου βασίζεται κυρίως σε αλλαγές στον τρόπο ζωής, με τη Μεσογειακή Διατροφή να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο. Η συγκεκριμένη διατροφική προσέγγιση δίνει έμφαση στην κατανάλωση τροφίμων όπως προϊόντα ολικής άλεσης, φρούτα, λαχανικά, όσπρια, ξηροί καρποί και ελαιόλαδο.

Πλήθος ερευνητικών μελετών των τελευταίων ετών έχουν αναδείξει τα οφέλη της Μεσογειακής Διατροφής στην υγεία γενικότερα. Η θετική της επίδραση φαίνεται να επεκτείνεται και στο Μεταβολικό Σύνδρομο, μέσα από τη συνεργιστική δράση των συστατικών της σε συνδυασμό με την παρακολούθηση στο μεσογειακό αυτό διατροφικό πρότυπο. Παρά τα τεκμηριωμένα οφέλη της, η υιοθέτηση της Μεσογειακής Διατροφής μειώνεται, καθώς οι σύγχρονες διατροφικές συνήθειες αποκλίνουν από αυτό το παραδοσιακό πρότυπο προς την κατεύθυνση δυτικού τύπου δίαιτες.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση και έχει ως κύριο στόχο την ανάδειξη της σημασίας της Μεσογειακής Διατροφής τόσο στην πρόληψη όσο και στη διαχείριση του Μεταβολικού Συνδρόμου. Μέσα από την ανασκόπηση της σύγχρονης επιστημονικής βιβλιογραφίας, αναλύονται οι πιθανοί μηχανισμοί μέσω των οποίων η Μεσογειακή Διατροφή επιδρά θετικά στους επιμέρους παράγοντες του συνδρόμου. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη ρύθμιση του γλυκαιμικού προφίλ, στην υπέρταση, των λιπιδαιμικών επιπέδων, στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας και της φλεγμονής. Τα διαθέσιμα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η υιοθέτηση αυτού του διατροφικού προτύπου μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων που σχετίζονται με το Μεταβολικό Σύνδρομο.

Λέξεις κλειδιά : Μεσογειακή διατροφή, μεταβολικό σύνδρομο, διαβήτης, υπέρταση

ABSTRACT

Metabolic Syndrome constitutes a major public health concern and is characterized by central obesity, mild dyslipidemia, hypertension, elevated fasting glucose levels, and chronic low-grade inflammation. These metabolic abnormalities significantly increase the risk of developing type 2 diabetes and cardiovascular diseases. Numerous scientific efforts have focused on identifying a common underlying cause for the syndrome; however, its etiology has not been fully elucidated to date. It is likely that the syndrome results from the interaction between genetic, environmental, and behavioral factors.

Management of Metabolic Syndrome primarily relies on lifestyle modifications, with the Mediterranean Diet playing a crucial role. This dietary approach emphasizes the consumption of whole grains, fruits, vegetables, legumes, nuts, and olive oil. A substantial body of recent research has highlighted the overall health benefits of the Mediterranean Diet. Its positive impact also appears to extend to Metabolic Syndrome, through the synergistic effects of its components combined with adherence to this traditional dietary pattern.

Despite its well-documented benefits, adherence to the Mediterranean Diet is declining, as modern dietary habits increasingly shift toward Western-style diets.

This thesis is a literature review that aims to highlight the significance of the Mediterranean Diet in both the prevention and management of Metabolic Syndrome. Through a comprehensive analysis of contemporary scientific literature, the potential mechanisms by which the Mediterranean Diet positively influences the individual components of the syndrome are explored. Special emphasis is placed on glycemic control, hypertension, lipid levels, obesity, and inflammation. Available evidence suggests that the adoption of this dietary pattern may serve as an effective strategy for reducing the risk of chronic diseases associated with Metabolic Syndrome.

Keywords: mediterranean diet, metabolic syndrome, diabetes, arterial hypertension, dyslipidemia

Εισαγωγή

Το μεταβολικό σύνδρομο (Metabolic Syndrome - MetS) αποτελεί μια αυξανόμενη απειλή για τη δημόσια υγεία παγκοσμίως. Ο ορισμός του MetS έχει διαμορφωθεί με ελαφρώς διαφορετικά κριτήρια από διάφορους υγειονομικούς οργανισμούς κατά την πάροδο του χρόνου. Σε γενικές γραμμές, το MetS χαρακτηρίζεται από την παρουσία κεντρικής παχυσαρκίας σε συνδυασμό με τουλάχιστον δύο από τους εξής παράγοντες κινδύνου: υπερτριγλυκεριδαίμια, χαμηλά επίπεδα HDL χοληστερόλης, υπέρταση και αυξημένα επίπεδα γλυκόζης νηστείας.

Η πολύπλοκη παθογένεια του MetS συνδέεται στενά με τον σύγχρονο τρόπο ζωής, καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη για αποτελεσματικές και βιώσιμες παρεμβάσεις τόσο σε επίπεδο πρόληψης όσο και θεραπείας. Στο πλαίσιο αυτό, η Μεσογειακή Διατροφή έχει μελετηθεί εκτενώς και αναγνωρίζεται διεθνώς ως ένα διατροφικό πρότυπο με σημαντικά οφέλη για την πρόληψη και διαχείριση χρόνιων μεταβολικών νοσημάτων.

Η Μεσογειακή διατροφή βασίζεται στην υψηλή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, δημητριακών ολικής άλεσης, ελαιολάδου και ξηρών καρπών, ενώ περιορίζει την πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών και επεξεργασμένων τροφίμων. Πλήθος ερευνητικών δεδομένων έχει τεκμηριώσει ότι η προσήλωση σε αυτό το διατροφικό πρότυπο σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2, βελτιωμένο γλυκαιμικό έλεγχο και ευνοϊκές μεταβολές στο λιπιδαιμικό προφίλ, όπως μείωση των επιπέδων LDL και αύξηση της HDL χοληστερόλης. Επιπλέον, η Μεσογειακή διατροφή έχει αναδειχθεί ως η πιο επιτυχημένη διατροφή για τη μείωση νοσημάτων που σχετίζονται με την παχυσαρκία.

Οι αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες της Μεσογειακής διατροφής συμβάλλουν καθοριστικά στη διαχείριση της χρόνιας, χαμηλού βαθμού φλεγμονής που συνοδεύει την παχυσαρκία, ενισχύοντας περαιτέρω την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων για το μεταβολικό σύνδρομο. Σε πρόσφατη umbrella review, η Μεσογειακή διατροφή συσχετίστηκε με σημαντική μείωση του συνολικού κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα, έμφραγμα του μυοκαρδίου, στεφανιαία νόσο, γενική επίπτωση καρκίνου, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, νευροεκφυλιστικά νοσήματα και θνησιμότητα. Σύμφωνα με τη μελέτη ATTICA, μια 20ετής προοπτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα από το 1998, κάθε μονάδα αύξησης στη βαθμολογία προσήλωσης στη Μεσογειακή διατροφή συσχετίστηκε με μείωση κατά 8% στην επίπτωση καρδιαγγειακών νοσημάτων σε βάθος 20ετίας. Επιπλέον, τα άτομα με τη μεγαλύτερη προσήλωση παρουσίασαν κατά 44% μειωμένο σχετικό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου σε σύγκριση με εκείνα με τη χαμηλότερη προσήλωση (σχετικός κίνδυνος: 0.56, 95% CI: 0.32–0.97).

Παρά τα τεκμηριωμένα οφέλη της, η συμμόρφωση με τη Μεσογειακή διατροφή εμφανίζει σημαντικές διακυμάνσεις, ακόμη και μεταξύ παραδοσιακά μεσογειακών πληθυσμών. Συνεπώς, η ενίσχυση της προσήλωσης μέσω κατάλληλης εκπαίδευσης, διατροφικής υποστήριξης και ιατρικής καθοδήγησης κρίνεται καθοριστική για την αποτελεσματική διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου και τη συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.

1. Μεταβολικό Σύνδρομο

1.1 Ορισμός

Το μεταβολικό σύνδρομο είναι ένας συνδυασμός μεταβολικών διαταραχών οι οποίες αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 και καρδιαγγειακών παθήσεων [1]. Δεν αποτελεί μια ξεχωριστή κλινική οντότητα, αλλά αλληλένδετες καταστάσεις που όταν συνυπάρχουν αυξάνουν σημαντικά την πιθανότητα εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Στο πλαίσιο του μεταβολικού συνδρόμου, οι βασικές καταστάσεις που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους είναι η κεντρική παχυσαρκία, η δυσλιπιδαιμία, η υπέρταση και η αντίσταση στην ινσουλίνη[2] . Κοινό χαρακτηριστικό αυτών των διαταραχών είναι η αντίσταση των περιφερικών ιστών, ιδιαίτερα του μυϊκού ιστού, στη δράση της ινσουλίνης.

Επιπλέον, το μεταβολικό σύνδρομο συνδέεται με διάφορες άλλες παθολογικές καταστάσεις, όπως η υπερουριχαιμία, το λιπώδες ήπαρ, η υπνική άπνοια, το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών και η αυξημένη πηκτικότητα του αίματος[3].

Η διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου αξιοποιείται κυρίως για την ανίχνευση ατόμων με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και σακχαρώδους διαβήτη. Πρόσφατα δεδομένα υποδεικνύουν ότι αποτελεί ισχυρότερο προγνωστικό δείκτη για τον διαβήτη σε σύγκριση με τη δυσανεξία στη γλυκόζη, ενώ η συσχέτισή του με αυξημένη καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνητότητα είναι καλά τεκμηριωμένη.

1.1.1 Ιστορική αναδρομή

Κατά τη δεκαετία του 1990, δεν υπήρχε ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για το μεταβολικό σύνδρομο. Διάφοροι επιστήμονες και οργανισμοί χρησιμοποιούσαν διαφορετικούς όρους και διαγνωστικά κριτήρια, καθιστώντας τη διάγνωση πιο περίπλοκη. Ο όρος «Μεταβολικό Σύνδρομο» περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Reaven το 1988 ως «Σύνδρομο X» [4]. Παρουσίασε την αντίσταση στην ινσουλίνη ως ο κύριος παράγοντας κινδύνου για το Μεταβολικό σύνδρομο, και τη κοιλιακή παχυσαρκία ως το κυρίαρχο χαρακτηριστικό του συνδρόμου. Και αυτά ως τον κύριο παράγοντα ενός συνόλου διαταραχών που συνδέονται με την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων.

Διεθνείς οργανισμοί προσπάθησαν να καθιερώσουν έναν ενιαίο ορισμό. Τελικά, το 2009, ο Alberti και οι συνεργάτες του διαμόρφωσαν τον πρώτο παγκόσμιο ορισμό. Ο ορισμός από το NCEP (National Cholesterol Education Program) είναι ο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος αν και οι διαγνωστικές παράμετροι εξακολουθούν να διαφέρουν μεταξύ οργανισμών [5].

1.2 Επιδημιολογία

Ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου είναι υψηλός σε παγκόσμιο επίπεδο, παρουσιάζοντας σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των περιοχών. Σύμφωνα με στατιστικά δεδομένα, η συχνότητα του έχει αυξηθεί αισθητά τα τελευταία χρόνια. Η ακριβής εκτίμησή του επιπολασμού παραμένει δύσκολη, εξαιτίας διαφορών στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των πληθυσμών και της έλλειψης ενός ενιαίου ορισμού του συνδρόμου [6].

Εκτιμάται ότι το μεταβολικό σύνδρομο επηρεάζει περίπου το 12,5% έως 31,4% των ενηλίκων παγκοσμίως, γεγονός που συνδέεται με τη σταδιακή υιοθέτηση του δυτικού τρόπου ζωής, ο οποίος περιλαμβάνει καθιστική ζωή και διατροφικές επιλογές με υψηλή θερμιδική πρόσληψη[7]. Το φαινόμενο αυτό επηρεάζει τόσο τις αναπτυγμένες όσο και τις αναπτυσσόμενες χώρες. Συγκεκριμένα, τα υψηλότερα ποσοστά επιπολασμού παρατηρούνται στην Αμερική και σε ορισμένα ευρωπαϊκά κράτη, ενώ αυξανόμενες τάσεις καταγράφονται στην Αφρική, την Ασία και τη Μέση Ανατολή.

Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, στις Ηνωμένες Πολιτείες από τη δεκαετία του 1980 έως το 2012, ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου αυξήθηκε κατά 35%[8]. Σύμφωνα με τη μελέτη NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) για την περίοδο 2003–2006, περίπου το ένα τρίτο των κατοίκων των Ηνωμένων Πολιτειών έπασχε από μεταβολικό σύνδρομο[9]. Μεταξύ των διαγνωστικών κριτηρίων του μεταβολικού συνδρόμου, το πιο συχνά παρατηρούμενο ήταν η κοιλιακή παχυσαρκία (52,8%), ακολουθούμενη από την υψηλή αρτηριακή πίεση (39,5%) και την αυξημένη γλυκόζη αίματος (38,6%).

Στη μελέτη (NHANES), ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου στις ΗΠΑ καταγράφηκε ως εξής: 36,2% το 2011-2012, 34,8% το 2013-2014, 39,9% το 2015-2016 και 38,3% το 2017-2018 [10].

Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων ανά εθνοτική ομάδα, αυτό που διαπιστώθηκε στην NHANES 2003-2006 σε σχέση με αυτά της NHANES III είναι ότι η επικράτηση του μεταβολικού συνδρόμου ήταν χαμηλότερη στους μη Ισπανόφωνους λευκούς άνδρες (37,7%) σε σύγκριση με τους Μεξικανούς Αμερικανούς άνδρες (33,2%). Ωστόσο, το σύνδρομο παραμένει συχνότερο στις Μεξικανές Αμερικανίδες, γεγονός που υποδηλώνει διαφορές μεταξύ των φύλων και των εθνοτικών ομάδων στην επιδημιολογία του συνδρόμου.

Ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου στην Ευρώπη παρουσιάζει σημαντική διακύμανση μεταξύ των διαφορετικών περιοχών, επηρεαζόμενος από παράγοντες όπως τα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2021, ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου στη Φινλανδία εκτιμήθηκε στο 17,7% σύμφωνα με τα κριτήρια του ΠΟΥ, στο 33,3% βάσει του ορισμού των NCEP/ATP III, στο 41,5% σύμφωνα με τα κριτήρια του IDF και στο 43% βάσει της συναίνεσης των οργανισμών IDF και AHA/NHLBI [11].

Οι μελέτες MetS-Greece και ATTICA κατέδειξαν ότι στην Ελλάδα, ένας στους τέσσερις ενήλικες εμφανίζει Μεταβολικό Σύνδρομο, αριθμός που αντιστοιχεί σε περίπου 2,5 εκατομμύρια άτομα. Σύμφωνα με

τη μελέτη ATTICA, ο επιπολασμός του Μεταβολικού συνδρόμου εμφανίζει αυξητική τάση στη χώρα. Ειδικότερα, στους άνδρες, το ποσοστό ξεκινά από 9,45% στις ηλικίες κάτω των 35 ετών και φτάνει το 37,5% στην ηλικιακή ομάδα 55-65 ετών. Αντίστοιχα, στις γυναίκες, ο επιπολασμός είναι 5,5% στις ηλικίες κάτω των 35 ετών, ενώ αυξάνεται στο 23,9% στην ηλικιακή ομάδα 55-65 ετών. Η ίδια μελέτη ανέφερε εύρος επιπολασμού από 20% έως 51%, ανάλογα με τα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν. Διαπιστώθηκε ότι οι άνδρες εμφανίζουν σχεδόν διπλάσιο επιπολασμό σε σύγκριση με τις γυναίκες [12].

Ο επιπολασμός του μεταβολικού συνδρόμου αυξάνεται με την ηλικία, σχεδόν το 40% των ατόμων παρουσιάζουν μεταβολικό σύνδρομο κατά την έκτη δεκαετία της ζωής τους [13]. Αν και το σύνδρομο επηρεάζει εξίσου άνδρες και γυναίκες, σε ορισμένες εθνοτικές ομάδες εμφανίζεται ελαφρώς πιο συχνά στις γυναίκες [14]. Εκτός από το φύλο και την ηλικία, ο επιπολασμός εξαρτάται επίσης από παράγοντες όπως η φυλή/εθνικότητα, τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά, οι συνήθειες ζωής (π.χ. άσκηση, διατροφή), το περιβάλλον διαμονής (αστικό ή αγροτικό) και άλλοι παράγοντες συμπεριφοράς.

Η συνεχής άνοδος του μεταβολικού συνδρόμου αποτελεί παγκόσμιο ζήτημα υγείας και μια σοβαρή πρόκληση για τη δημόσια υγεία, απαιτώντας άμεσες και συντονισμένες παρεμβάσεις για την πρόληψη και την αντιμετώπισή του, με στόχο τη μείωση του καρδιαγγειακού και μεταβολικού κινδύνου.

1.3 Κριτήρια διάγνωσης

Οι βασικοί οργανισμοί που ορίζουν τα κριτήρια για το μεταβολικό σύνδρομο περιλαμβάνουν το National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III), τη Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη (IDF), τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) και την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (AHA)/Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνευμόνων και Αίματος (NHLBI). Κάθε οργανισμός έχει τα δικά του κριτήρια για τη διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου [15].

Ακολουθούν κάποιοι βασικοί ορισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου από διεθνώς αναγνωρισμένους επιστημονικούς φορείς.

WHO [16]

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας το 1998 (WHO) ορίζει το Μεταβολικό Σύνδρομο ως την παρουσία αντίστασης στην ινσουλίνη ως βασικό κριτήριο σε συνδυασμό με τουλάχιστον δύο από τους παρακάτω παράγοντες.

- Κοιλιακή παχυσαρκία, οριζόμενη ως: Δείκτης μάζας σώματος (BMI) > 30 ή λόγος περιμέτρου μέσης/ισχίων > 0.9 για άνδρες, > 0.85 για γυναίκες
- Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dL και/ή
- HDL χοληστερόλη
- 40 mg/dL για άνδρες
- 50 mg/dL για γυναίκες
- Αρτηριακή πίεση $\geq 140/90$ mmHg

- Μικροαλβουμινουρία

EGIR [17]

Σύμφωνα με τον ορισμό του EGIR, European Group for the Study of Insulin Resistance, το 1999, το Μεταβολικό Σύνδρομο χαρακτηρίζεται από την αντίσταση στην ινσουλίνη, ως βασικό κριτήριο, η οποία ορίζεται ως επίπεδα ινσουλίνης μεγαλύτερα της 75ης καμπύλης σε μη διαβητικά άτομα, σε συνδυασμό με τουλάχιστον δύο από τους παρακάτω παράγοντες

- Περίμετρος μέσης ≥ 94 cm για άνδρες και ≥ 80 cm για γυναίκες
- Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dL και/ή HDL < 39 mg/dL για άνδρες, ή γυναίκες
- Αρτηριακή πίεση $\geq 140/90$ mmHg ή λήψη αντιυπερτασικής αγωγής
- Γλυκόζη νηστείας ≥ 110 mg/dL

NCEP/ATP III [18]

Η ύπαρξη τριών από τους παρακάτω παράγοντες:

- Περίμετρος μέσης ≥ 102 cm για άνδρες και ≥ 88 cm για γυναίκες
- HDL < 40 mg/dL για άντρες και < 50 mg/dL για γυναίκες
- Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dL
- Αρτηριακή πίεση $\geq 130/85$ mmHg
- Γλυκόζη νηστείας ≥ 110 mg/dL

AACE, 2003 [19]

Διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης και δύο από τους παρακάτω παράγοντες:

- $\Delta\text{ΜΣ} \geq 25\text{kg/m}^2$
- Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dL και ή HDL < 40 mg/dL για άντρες και < 50 mg/dL για γυναίκες
- Αρτηριακή πίεση $\geq 130/85$ mmHg

IDF, 2005 [20]

Κεντρική παχυσαρκία (οριζόμενη βάσει των τιμών περιμέτρου μέσης, αλλά μπορεί να θεωρηθεί αν ο $\Delta\text{ΜΣ} > 30\text{kg/m}^2$) με τιμές που αφορούν την εθνικότητα και δύο από τους παρακάτω παράγοντες:

- Τριγλυκερίδια ≥ 150 mg/dL
- HDL < 40 mg/dL για άντρες και < 50 mg/dL για γυναίκες
- Αρτηριακή πίεση $\geq 130/85$ mmHg

- Γλυκόζη νηστείας $\geq 100\text{mg/d}$

1.4 Παθοφυσιολογία

Η παθοφυσιολογία του μεταβολικού συνδρόμου περιλαμβάνει πολύπλοκους μηχανισμούς, οι οποίοι δεν έχουν πλήρως κατανοηθεί ακόμα. Παραμένει αμφιλεγόμενο αν τα επιμέρους χαρακτηριστικά του συνδρόμου αποτελούν διακριτές οντότητες ή εκδηλώσεις ενός κοινού παθογενετικού μηχανισμού. Η αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικών προδιαθέσεων και παραγόντων τρόπου ζωής επηρεάζει σημαντικά την εκδήλωση του συνδρόμου[21]. Η υπερβολική πρόσληψη θερμίδων και η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας, αναγνωρίζονται ως κύριοι παράγοντες συμβολής. Το σπλαχνικό λίπος φαίνεται να διαδραματίζει κεντρικό ρόλο, έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί βασικό εκκινητή για τους περισσότερους μηχανισμούς που εμπλέκονται στο μεταβολικό σύνδρομο υπογραμμίζοντας έτσι τη σημασία της υψηλής θερμιδικής πρόσληψης ως κύριου αιτιολογικού παράγοντα[22,23]. Από όλους τους προτεινόμενους μηχανισμούς, η ινσουλινοαντίσταση, η δυσλειτουργία του λιπώδους ιστού και η χρόνια φλεγμονή φαίνεται να είναι οι βασικοί παράγοντες, τα βασικά στοιχεία της παθογένεσης, για την έναρξη, την εξέλιξη και τη μετάβαση του μεταβολικού συνδρόμου σε καρδιαγγειακή νόσο και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Η αντίσταση στην ινσουλίνη αποτελεί τον θεμελιώδη παθοφυσιολογικό μηχανισμό του μεταβολικού συνδρόμου, διαταράσσοντας τις βασικές λειτουργίες του μεταβολισμού της γλυκόζης και των λιπιδίων. Όταν οι ιστοί-στόχοι, όπως οι μύες, το ήπαρ και ο λιπώδης ιστός, δεν ανταποκρίνονται φυσιολογικά στην ινσουλίνη, αναπτύσσεται ινσουλινοαντίσταση, η οποία οδηγεί σε αυξημένα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα (υπεργλυκαιμία). Αυτή η κατάσταση προκαλεί μια σειρά μεταβολικών ανωμαλιών, όπως αυξημένη λιπόλυση, υπερινσουλιναμία και υπερπαραγωγή ελεύθερων λιπαρών οξέων (FFAs) [24,25].

Η αντίσταση στην ινσουλίνη οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή πολύ χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (VLDL), οι οποίες περιέχουν υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων[26]. Οι VLDL μεταφέρονται στο αίμα και μετατρέπονται σε λιποπρωτεΐνες υψηλής πυκνότητας (HDL), με αποτέλεσμα τη μείωση των επιπέδων HDL, η οποία είναι γνωστή για την προστατευτική της δράση κατά των καρδιαγγειακών παθήσεων. Επίσης, οι λιποπρωτεΐνες χαμηλής πυκνότητας (LDL), οι οποίες είναι πλούσιες σε τριγλυκερίδια, υδρολύονται από την ηπατική λιπάση και δημιουργούν πολύ μικρές πυκνότητες λιποπρωτεϊνών (SSLD), οι οποίες είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες και προάγουν την αθηρωμάτωση, αυξάνοντας τον κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακών παθήσεων, όπως η αθηροσκλήρωση[27].

Η ινσουλινοαντίσταση δημιουργεί έναν φαύλο κύκλο, καθώς η διαταραχή στη ρύθμιση του μεταβολισμού της γλυκόζης και των λιπών οδηγεί σε σοβαρές μεταβολικές επιπλοκές. Αυτές οι επιπλοκές δεν περιορίζονται μόνο στο μεταβολικό σύνδρομο, αλλά αυξάνουν τον κίνδυνο για σοβαρές χρόνιες παθήσεις, όπως ο διαβήτης τύπου 2 και οι καρδιαγγειακές νόσοι. Η υπερβολική συσσώρευση λιπιδίων και η αύξηση των FFAs οδηγούν σε υψηλά επίπεδα οξειδωτικού στρες. Η οξειδωμένη LDL, η οποία είναι ιδιαίτερα αθηρογόνος, προκαλεί φλεγμονή στα τοιχώματα των αγγείων, αυξάνοντας τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων. Επίσης, η αυξημένη παραγωγή προφλεγμονωδών κυτοκινών, όπως το TNF-α και IL-6, συμβάλλει στην εξέλιξη του μεταβολικού συνδρόμου και στη διαταραχή του μεταβολισμού των λιπιδίων[28].

Η κοιλιακή παχυσαρκία σχετίζεται στενά με την ανάπτυξη αντίστασης στην ινσουλίνη, συστηματικής φλεγμονής και μεταβολικών διαταραχών. Η συσσώρευση σπλαχνικού λίπους παίζουν καταλυτικό ρόλο, καθώς αυξάνουν την απελευθέρωση FFAs και προφλεγμονωδών κυτοκινών. Αυτά τα μόρια επηρεάζουν αρνητικά τη λειτουργία του ήπατος, των μυών και του παγκρέατος, εντείνοντας τις μεταβολικές διαταραχές.

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα που απελευθερώνονται από τον λιπώδη ιστό προάγουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και αναστέλλουν την έκκριση ινσουλίνης από τα β-κύτταρα του παγκρέατος. Τα FFAs δεν χρησιμοποιούνται για παραγωγή ενέργειας, αλλά ανταγωνίζονται τη γλυκόζη ως πηγή ενέργειας στους μύες. Αυτό μειώνει την πρόσληψη γλυκόζης από τα μυϊκά κύτταρα, ενώ ενισχύει τη γλυκονεογένεση στο ήπαρ, επιδεινώνοντας την αντίσταση στην ινσουλίνη και αυξάνοντας τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Τόσο η αντίσταση στην ινσουλίνη όσο και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα παίζουν σημαντικό ρόλο στην παθογένεση της υπέρτασης, της προθρομβωτικής κατάστασης και της χρόνιας φλεγμονής.

Ένας άλλος παράγοντας που συνδέεται με το μεταβολικό σύνδρομο είναι η ανισορροπία των αδιποκινών, των βιοδραστικών μορίων που εκκρίνονται από τον λιπώδη ιστό και επηρεάζουν τον μεταβολισμό. Η αυξημένη παραγωγή λεπτίνης και η μειωμένη έκκριση αδιπονεκτίνης σχετίζονται με μειωμένη ικανότητα ρύθμισης της γλυκόζης και αύξηση των καρδιοαγγειακών κινδύνων. Η αυξημένη συγκέντρωση της ρεξιστίνης και η μειωμένη δράση της αδιπονεκτίνης συμβάλλουν στην υπερλιπιδαιμία, στη μείωση της HDL χοληστερόλης και στην προαγωγή της αθηροσκλήρωσης [28].

Η αναγνώριση αυτών των παραμέτρων καθιστά επιτακτική την ανάγκη για έγκαιρη παρέμβαση μέσω διατροφικών αλλαγών, φυσικής δραστηριότητας και φαρμακευτικής αγωγής, προκειμένου να βελτιωθεί η μεταβολική υγεία και να μειωθούν οι σχετιζόμενοι κίνδυνοι.

1.5 Παράγοντες κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο

Υπάρχουν δύο τύποι παραγόντων κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο: αυτοί που μπορούν και αυτοί που δεν μπορούν να τροποποιηθούν. Η διατροφή, η σωματική δραστηριότητα και το κάπνισμα είναι τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου που το κάθε άτομο μπορεί να αλλάξει ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου.

1.5.1 Τρόπος ζωής

1.5.1.1 Διατροφή

Οι ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες συνδέονται με το μεταβολικό σύνδρομο [29]. Η δυτικού τύπου διατροφή είναι πιο πιθανό να προκαλέσει μεταβολικό σύνδρομο σε σύγκριση με ορισμένα άλλα διατροφικά πρότυπα, καθώς περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα κόκκινου κρέατος, επεξεργασμένων προϊόντων κόκκινου

κρέατος, επεξεργασμένων δημητριακών, γαλακτοκομικών προϊόντων υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και μικρή ποσότητα φρούτων, λαχανικών, ξηρών καρπών ή οσπρίων. Τα κορεσμένα, τα τρανς και τα ωμέγα-6 (n-6) λιπαρά οξέα, οι απλοί υδατάνθρακες, η σουκρόζη και το αλάτι είναι βασικά στοιχεία της δυτικής διατροφής, η οποία είναι φτωχή σε σύνθετους υδατάνθρακες, φυτικές ίνες και ωμέγα-3 (n-3) λιπαρά οξέα. Τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να συνδεθούν με το οξειδωτικό στρες, τη φλεγμονή και τη δυσλιπιδαιμία [30].

1.5.1.2 Φυσική Δραστηριότητα

Ένας ακόμη παράγοντας κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο είναι ο καθιστικός τρόπος ζωής. Η σωματική αδράνεια συνδέεται στενά με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου[31]. Μελέτες έχουν δείξει ότι άτομα που έχουν χαμηλή σωματική δραστηριότητα έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να αναπτύξουν παχυσαρκία, διαβήτη, υπέρταση και το ίδιο το μεταβολικό σύνδρομο[32]. Συγκεκριμένα, η σωματική αδράνεια σχετίζεται με αυξημένη περιφέρεια μέσης, αυξημένη αρτηριακή πίεση και υψηλότερα επίπεδα γλυκόζης νηστείας στο αίμα, τα οποία αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά του μεταβολικού συνδρόμου[32].

1.5.1.3 Πρόσθετες συνήθειες

Επίσης το κάπνισμα, που θεωρείται ευρέως ως μία από τις πιο επιβλαβείς συνήθειες, επιδεινώνει τον κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου συμβάλλοντας στη συσσώρευση κοιλιακού λίπους, τη σπλαχνική παχυσαρκία, την αντίσταση στην ινσουλίνη, τη δυσλιπιδαιμία, την υπέρταση και άλλα προβλήματα υγείας, τα οποία είναι στενά συνδεδεμένα με το οξειδωτικό στρες και τη φλεγμονή[33]. Ομοίως, η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ αυξάνει τους κινδύνους για την υγεία, περιλαμβάνοντας τη σπλαχνική παχυσαρκία, τη μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη και την υπέρταση.

1.6 Θεραπεία και αντιμετώπιση του Μεταβολικού συνδρόμου

Το μεταβολικό σύνδρομο συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο τόσο για αθηροσκληρωτική όσο και για μη αθηροσκληρωτική καρδιαγγειακή νόσο, χωρίς να είναι ξεκάθαρο αν αυτός ο κίνδυνος προκύπτει από το σύνολο των παραγόντων του συνδρόμου ή αν η συνδυασμένη δράση τους τον αυξάνει περαιτέρω. Σύμφωνα με μια μετα-ανάλυση 87 μελετών (με σύνολο 951.083 ασθενών), το Μεταβολικό σύνδρομο φαίνεται να σχετίζεται με πάνω από διπλάσιο κίνδυνο για καρδιαγγειακά επεισόδια και 1,5 φορές υψηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας από κάθε αιτία [34].

Το Μεταβολικό σύνδρομο έχει προταθεί ως χρήσιμο εργαλείο για την ανίχνευση ατόμων με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Για αυτούς τους λόγους, η συσσώρευση των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις σε ένα άτομο είναι σημαντικό να αναγνωρίζεται, και η έννοια του Μεταβολικού Συνδρόμου δίνει έμφαση στην ευαισθητοποίηση σχετικά με αυτά τα πολλαπλά επιβλαβή κλινικά χαρακτηριστικά.

Παρά την πιθανή γενετική προδιάθεση για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου, σπάνια παρατηρείται κλινική εκδήλωση του συνδρόμου χωρίς την παρουσία κάποιας μορφής παχυσαρκίας και μειωμένης φυσικής δραστηριότητας. Η διαχείρισή του περιλαμβάνει μια διπλή προσέγγιση που συνδυάζει

αλλαγές στον τρόπο ζωής και φαρμακολογικές παρεμβάσεις με στόχο τη μείωση των καρδιαγγειακών παθήσεων. Η θεραπεία του μεταβολικού συνδρόμου πρέπει να είναι πολυπαραγοντική και, φυσικά, πρέπει να επικεντρώνεται σε όλους τους σχετικούς παράγοντες κινδύνου. Τα επιστημονικά δεδομένα δείχνουν ξεκάθαρα ότι ο έλεγχος αυτών των παραγόντων κινδύνου μπορεί να αποτρέψει ή να καθυστερήσει την εξέλιξη της νόσου. Η συχνότητα εμφάνισής του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι πολύ δύσκολο να μειωθεί, εκτός αν ληφθούν δραστικά μέτρα.

Η κύρια θεραπευτική προσέγγιση για την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου είναι η μείωση των βασικών παραγόντων κινδύνου του, μέσω της προώθησης ενός υγιεινού τρόπου ζωής, στη βελτίωση των συνηθειών του τρόπου ζωής, με ιδιαίτερη έμφαση στη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα[35]. Αυτές οι προληπτικές στρατηγικές περιλαμβάνουν αλλαγές στη διατροφή, την απώλεια βάρους, τη σωματική άσκηση και γενικά την υιοθέτηση ενός πιο υγιεινού τρόπου ζωής. Όταν αυτές οι στρατηγικές δεν αποδίδουν, μπορεί να χρειαστεί η χρήση φαρμάκων [36].

Συνδυαστικές παρεμβάσεις, που περιλαμβάνουν τόσο διατροφικές τροποποιήσεις όσο και άσκηση, έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές στη βελτίωση κλινικών παραμέτρων και υγιεινών συμπεριφορών σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. Φαίνεται πως τα προγράμματα συμπεριφορικής παρέμβασης που προάγουν την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών – όπως η σωματική άσκηση, η διατροφική εκπαίδευση και οι ομαδικές δραστηριότητες – όχι μόνο συμβάλλουν στη μακροπρόθεσμη αλλαγή του τρόπου ζωής, αλλά επηρεάζουν θετικά και βασικούς βιοχημικούς δείκτες.

Σύμφωνα με μελέτες, μετά από παρέμβαση στην αλλαγή τρόπου ζωής διάρκειας τριών μηνών, μπορούν να παρατηρηθούν σημαντικές βελτιώσεις στην υγεία ασθενών με μεταβολικό σύνδρομο. Ιδιαίτερα, η εφαρμογή της Γνωσιακής Συμπεριφορικής Θεραπείας (CBT) έχει αναδειχθεί ως αποτελεσματικό εργαλείο για τη διαμόρφωση υγιεινών διατροφικών συνηθειών και τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Η Γνωσιακή Συμπεριφορική Θεραπεία συνδυάζει διατροφικές και φυσικές παρεμβάσεις με τεχνικές ψυχολογικής υποστήριξης, διευκολύνοντας τη διατήρηση των υγιεινών αλλαγών μακροπρόθεσμα[37]. Σε επίπεδο δημόσιας υγείας, η υιοθέτηση τέτοιων στρατηγικών μπορεί να μειώσει το κόστος πρόληψης και θεραπείας, μειώνοντας την ανάγκη για ιατρικές επισκέψεις και επεμβάσεις σε άτομα υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου.

Ωστόσο, βασική πρόκληση παραμένει η διατήρηση αυτών των αλλαγών μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την αξιολόγηση της διάρκειας και της ποιότητας των αποτελεσμάτων από διαφορετικά είδη παρεμβάσεων. Η πρόληψη, τελικά, αποτελεί το πιο ισχυρό εργαλείο στη μάχη κατά του μεταβολικού συνδρόμου, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και τη μείωση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεών του στον πληθυσμό.

1.6.1 Αλλαγές στην φυσική δραστηριότητα

Η φυσική δραστηριότητα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην πρόληψη και την αναστροφή του μεταβολικού συνδρόμου. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και μεταβολικού συνδρόμου. Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης του συνδρόμου[38]. Για παράδειγμα, άτομα που εκτελούσαν 150-270 λεπτά μέτριας έντασης άσκησης την εβδομάδα είχαν 35% λιγότερες πιθανότητες να διαγνωστούν με μεταβολικό σύνδρομο. Επιπλέον, η τήρηση των διεθνών συστάσεων για άσκηση, δηλαδή 30 λεπτά μέτριας έντασης άσκησης τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας, συνδέθηκε με μείωση του κινδύνου κατά 50%.

Επιπλέον, η έντονη φυσική δραστηριότητα, όπως το γρήγορο περπάτημα ή το τρέξιμο, προσέφερε ακόμη μεγαλύτερη προστασία, δείχνοντας ότι όσο περισσότερη η άσκηση, τόσο μεγαλύτερη η προστασία, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου και βελτιώνοντας σημαντικούς δείκτες, όπως το σάκχαρο στο αίμα, τα επίπεδα λιπιδίων και την αρτηριακή πίεση. Φαίνεται επίσης πως ακόμη και η χαμηλής έντασης άσκηση είχε θετικά αποτελέσματα, ενισχύοντας την ικανότητα καύσης λιπιδίων, μειώνοντας το σωματικό βάρος και βελτιώνοντας την ευαισθησία στην ινσουλίνη[39]. Με βάση αυτά τα δεδομένα, είναι σημαντικό να μειωθεί ο καθιστικός τρόπος ζωής, ενώ προτείνεται η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων αναψυχής σε εξωτερικούς χώρους που αυξάνουν τη συνολική κατανάλωση θερμίδων, όπως το περπάτημα, η ποδηλασία, η κολύμβηση και η πεζοπορία.

Πριν από την έναρξη ενός προγράμματος σωματικής δραστηριότητας, είναι απαραίτητη η αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης και των δυνατοτήτων του ατόμου, καθώς και η εξέταση πιθανών επιπλοκών που μπορεί να προκύψουν. Η επιλογή του είδους άσκησης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τυχόν ιατρικές αντενδείξεις και, γενικά, συνιστάται να έχει μέτρια ένταση, να εκτελείται 3 έως 5 ημέρες την εβδομάδα και να διαρκεί τουλάχιστον 30 λεπτά. Η προσαρμογή των συνηθειών φυσικής δραστηριότητας σύμφωνα με τις επιστημονικές συστάσεις μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση και την πρόληψη του μεταβολικού συνδρόμου, ενισχύοντας τη γενική υγεία και μειώνοντας τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων.

1.6.2 Η απώλεια βάρους

Η παχυσαρκία θεωρείται νόσος πολυπαραγοντικής αιτιολογίας και έχει συσχετιστεί με πλήθος μεταβολικών διαταραχών, καθώς και με αυξημένα ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO). Η εξάπλωσή της είναι ιδιαίτερα υψηλή σε σχεδόν όλες τις χώρες του κόσμου.

Η απώλεια βάρους και η διατήρηση ενός υγιούς σωματικού βάρους είναι απαραίτητες στρατηγικές τόσο για την πρόληψη όσο και για τη διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου. Στόχος είναι η μείωση του

αρχικού σωματικού βάρους κατά 7-10% μέσα σε χρονικό διάστημα 6-12 μηνών, καθώς και η μείωση της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης κατά 500-1000 θερμίδες την ημέρα. Αυτή η προσέγγιση έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στη βελτίωση πολλών μεταβολικών παραμέτρων, όπως η ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, των λιπιδίων και της αρτηριακής πίεσης [40].

Οι μακροπρόθεσμες παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης θερμιδικής πρόσληψης και της απώλειας βάρους, συνέβαλαν σημαντικά στη μείωση των καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. Η μείωση του σωματικού βάρους πρέπει να αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα σε άτομα με κοιλιακή παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο [41].

Παράλληλα, οι διατροφικές αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν θετικά και να ρυθμίσουν επιπλέον συστατικά του μεταβολικού συνδρόμου, ενισχύοντας την υγεία και μειώνοντας τον συνολικό καρδιαγγειακό κίνδυνο.

1.6.3 Αλλαγή διατροφικών συνηθειών

Οι διατροφικές αλλαγές παίζουν καθοριστικό ρόλο στις παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής για τη διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου. Η διατροφή, ειδικότερα, έχει αναγνωριστεί ως ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες τόσο για την πρόληψη όσο και για τη θεραπεία του μεταβολικού συνδρόμου, καθώς διάφορα τρόφιμα, και διατροφικά πρότυπα, έχουν συσχετιστεί με την ανάπτυξη και εξέλιξή του. Η υιοθέτηση ενός ισορροπημένου διατροφικού προτύπου έχει συσχετιστεί με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου και βελτίωση των μεταβολικών παραμέτρων[30].

Η καλύτερη διατροφική προσέγγιση για την πρόληψη και την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου βασίζεται στην κατανάλωση τροφίμων και θρεπτικών συστατικών που μειώνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και τη φλεγμονή. Η χορήγηση μιας δίαιτας μέτριας περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες και υψηλής περιεκτικότητας σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα φαίνεται να αποτελεί την πιο αποτελεσματική προσέγγιση. Ο περιορισμός της πρόσληψης κορεσμένων και τρανς λιπαρών, χοληστερόλης, νατρίου και απλών σακχάρων συμβάλλει στη ρύθμιση της δυσλιπιδαιμίας, της υπεργλυκαιμίας και της υπέρτασης. Αντίθετα, δίαιτες με υπερβολικά υψηλή ή πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά ενδέχεται να επιδεινώσουν την αθηρογόνο δυσλιπιδαιμία. Οι υδατάνθρακες μπορεί να κυμαίνονται από 45% έως 55% της ολικής ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, με έμφαση σε τρόφιμα πλούσια σε σύνθετους υδατάνθρακες (ιδιαίτερα σε διαλυτές φυτικές ίνες) και χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, ενώ συνιστάται ο περιορισμός της κατανάλωσης απλών σακχάρων [42].

Συνιστάται το 25-35% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης να προέρχεται από υγιεινά λιπαρά, όπως τα μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, με προτεραιότητα στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (όπως αυτά που περιέχονται στο ελαιόλαδο, τους ξηρούς καρπούς και το αβοκάντο) τα οποία έχουν ευεργετικές επιδράσεις στη μεταβολική υγεία [43].

Επιπλέον, ο περιορισμός της κατανάλωσης αλκοόλ σε λιγότερο από 30 γραμμάρια ημερησίως και της πρόσληψης αλατιού σε κάτω από 4 γραμμάρια την ημέρα φαίνεται να προσφέρουν πρόσθετα οφέλη, συμβάλλοντας και στον έλεγχο του σωματικού βάρους μέσω της

μείωσης της ενεργειακής πρόσληψης. Η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ έχει επίσης συσχετιστεί με χαμηλότερη επικράτηση του μεταβολικού συνδρόμου.

Διάφορα διατροφικά σχήματα έχουν εφαρμοστεί σε πολλά μέρη του κόσμου για την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου και των σχετιζόμενων επιπτώσεών του. Ωστόσο, το πιο αποτελεσματικό διατροφικό πρότυπο για τη διαχείριση της κατάστασης αυτής δεν έχει ακόμη καθοριστεί. Πρόσφατα επιδημιολογικά και κλινικά δεδομένα υποστηρίζουν την ευεργετική επίδραση της Μεσογειακής διατροφής στην πρόληψη και αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου, αν και απαιτούνται περισσότερες τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες για την πλήρη επιβεβαίωση αυτής της επίδρασης [44]. Στο πλαίσιο αυτό, στην επόμενη ενότητα αυτής της εργασίας παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τη Μεσογειακή διατροφή και τη συμβολή της στη διαχείριση των συμπτωμάτων του συνδρόμου.

1.6.4 Φαρμακευτική αντιμετώπιση του Μεταβολικού συνδρόμου

Όταν οι παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, όπως η απώλεια βάρους, η υγιεινή διατροφή και η συστηματική σωματική άσκηση, δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου, καθίσταται αναγκαία η φαρμακευτική παρέμβαση [36]. Η συνολική θεραπεία του μεταβολικού συνδρόμου είναι περίπλοκη, λόγω της πολυπαραγοντικής του φύσης. Συνεπώς, η προσέγγιση που ακολουθείται επικεντρώνεται στη διαχείριση κάθε επιμέρους παράγοντα κινδύνου, σύμφωνα με τις εκάστοτε κατευθυντήριες θεραπευτικές οδηγίες [45].

Η φαρμακοθεραπεία περιλαμβάνει τη στοχευμένη αντιμετώπιση της δυσγλυκαιμίας, της δυσλιπιδαιμίας και της υπέρτασης, με στόχο τον έλεγχο των συνοδών νοσημάτων. Αν και υπάρχουν αποτελεσματικές θεραπείες για κάθε επιμέρους κατάσταση, δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί μια ενοποιημένη φαρμακευτική στρατηγική για το μεταβολικό σύνδρομο. Ως εκ τούτου, συχνά απαιτείται η συγχορήγηση πολλαπλών φαρμάκων, γεγονός που ενέχει τον κίνδυνο πολυφαρμακίας και μειωμένης συμμόρφωσης των ασθενών.

Η φαρμακευτική προσέγγιση στη διαχείριση του Μεταβολικού Συνδρόμου εστιάζει στην αντιμετώπιση των επιμέρους παθολογικών παραμέτρων που το συνθέτουν. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει τόσο καθιερωμένες πρώτης γραμμής θεραπείες, όσο και νεότερες πολυπαραγοντικές παρεμβάσεις και εναλλακτικές θεραπευτικές στρατηγικές.

Για τη δυσανεξία στη γλυκόζη και τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, συνιστάται η χορήγηση μετφορμίνης, αναστολέων του συμμεταφορέα νατρίου/γλυκόζης τύπου 2 (SGLT2 inhibitors), καθώς και αγωνιστών του υποδοχέα του γλυκαγονόμορφου πεπτιδίου τύπου 1 (GLP-1RAs), οι οποίοι έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικοί τόσο στη βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου όσο και στη μείωση του σωματικού βάρους

[46]. Επίσης μία χαρακτηριστική κατηγορία φαρμάκων είναι οι θειαζολιδινεδιόνες, οι οποίες μειώνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη και επιδρούν θετικά σε πολλαπλές παραμέτρους του συνδρόμου [47]. Αυτά τα φάρμακα δρουν κυρίως στο λιπώδη ιστό για να τροποποιήσουν ευνοϊκά τις εκκρίσεις προϊόντων που συμβάλλουν στην παθοφυσιολογία του μεταβολικού συνδρόμου, όπως τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και τις αδιποκυτοκίνες. Η κύρια επίδραση των θειαζολιδινεδιόνων είναι στη δυσγλυκαιμία, η οποία εξηγεί τη χρήση τους στη θεραπεία του διαβήτη, ωστόσο η κατηγορία αυτή συνολικά έχει αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα.

Στην αντιμετώπιση της δυσλιπιδαιμίας, προτεινόμενη φαρμακολογική θεραπεία πρώτης γραμμής για το μεταβολικό σύνδρομο σήμερα περιλαμβάνει τις στατίνες. Συνιστώνται ευρέως καθώς μειώνουν αποτελεσματικά τα επίπεδα της LDL-χοληστερόλης και παρουσιάζουν σημαντικά καρδιοπροστατευτικά οφέλη [48,49].

Στην περίπτωση της αρτηριακής υπέρτασης που συχνά συνυπάρχει με το Μεταβολικό σύνδρομο, η χρήση αναστολέων του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης θεωρείται κατάλληλη, λόγω της αποτελεσματικότητάς τους στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και της προστασίας των νεφρών και του καρδιαγγειακού συστήματος [50].

Επιπλέον, για την παχυσαρκία η λιραγλουτίδη έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στη μείωση της περιμέτρου μέσης και της συνολικής παχυσαρκίας [51].

Πέρα από τις μονοθεραπείες, αναπτύσσονται φαρμακευτικές στρατηγικές πολλαπλών στόχων (multi-target therapies), οι οποίες συνδυάζουν διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης σε μία ουσία, επιδιώκοντας την καλύτερη συμμόρφωση των ασθενών και τη μείωση πιθανών αλληλεπιδράσεων μεταξύ φαρμάκων.

1.6.4.1 Άλλες θεραπείες για το Μεταβολικό σύνδρομο

Πέρα από τις φαρμακευτικές θεραπείες της κλασικής ιατρικής, η επιστημονική κοινότητα διερευνά και εναλλακτικές και συμπληρωματικές θεραπείες. Υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση φυτικών βιοενεργών ενώσεων-γνωστές και ως διατροφοφάρμακα- όπως ο κουρκουμάς, το σκόρδο, τα σταφυλια, το περγαμοντο και η κανέλα κ.α. , οι οποίες έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον, ως εναλλακτική προσέγγιση για τη μείωση του κινδύνου και της εξέλιξης του Μεταβολικού συνδρόμου αλλά και στην τροποποίηση παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με το σύνδρομο. Όπως η χρόνια φλεγμονή και η αντίσταση στην ινσουλίνη. Έτσι λοιπόν, και παράλληλα με τη επιλογή του είδους της δίαιτας που θα ακολουθήσει ένα άτομο, για την πρόληψη ή τη διαχείριση του Μεταβολικού Συνδρόμου ιδιαίτερη σημασία έχει και η επιλογή των συγκεκριμένων τροφίμων που καταναλώνονται, καθώς ορισμένα εξ αυτών διαθέτουν φαρμακολογικές ιδιότητες.

Τα βιοενεργά τους συστατικά φαίνεται να μειώνουν τη φλεγμονώδη δραστηριότητα, να καταστέλλουν τους προφλεγμονώδεις παράγοντες και να βελτιώνουν την ομοιόσταση της γλυκόζης και των λιπιδίων [52].

Συγκεκριμένα, ο κουρκουμάς έχει συνδεθεί με την αύξηση της β-καρνιτίνης και την ενίσχυση της απώλειας βάρους. Ο κουρκουμάς φαίνεται να αυξάνει τα επίπεδα β-καρνιτίνης, μπορεί να βελτιώσει τη διαδικασία της λιποδιάλυσης και να υποστηρίξει την απώλεια βάρους. Επίσης η κύρια δραστική ουσία του, η κουρκουμίνη, έχει τεκμηριωθεί ότι ασκεί ισχυρές αντιφλεγμονώδεις και αντιοξειδωτικές ιδιότητες μέσω της αναστολής της έκφρασης των κυτταροκινών (π.χ., TNF-α, IL-6). [52]. Μελέτες σε άτομα με Μεταβολικό σύνδρομο έδειξαν ότι η συμπληρωματική χορήγηση κουρκουμίνης μπορεί να μειώσει τα επίπεδα γλυκόζης αίματος, να βελτιώσει το λιπιδαιμικό προφίλ και να μειώσει τους δείκτες φλεγμονής [53].

Τα σταφύλια συμβάλλουν στη μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη και στη ρύθμιση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Κυρίως η ρεσβερατρόλη έχει συσχετιστεί με ευεργετικές επιδράσεις στη μεταβολική υγεία. Η ρεσβερατρόλη ρυθμίζει το μεταβολισμό της γλυκόζης και βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη[54]. Παράλληλα, μειώνει τη φλεγμονώδη απάντηση και προστατεύει από την αθηροσκλήρωση[55]. Παρόμοια επίδραση έχει και το σκόρδο καθώς φαίνεται να βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη [56]. Η αλισίνη η οποία περιέχεται στο σκόρδο, έχει φανεί ότι μειώνει την αρτηριακή πίεση και έχει αντιφλεγμονώδη δράση. Μετα-αναλύσεις έχουν δείξει σημαντική μείωση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης καθώς και βελτίωση του προφίλ των λιπιδίων με τη χρήση εκχυλισμάτων σκόρδου.

Το τζίντζερ έχει σημαντική δράση στην μείωση της αρτηριακής πίεσης. Μελέτες έχουν δείξει ότι το τζίντζερ μπορεί να μειώσει τόσο τη συστολική όσο και τη διαστολική πίεση μέσω της επίδρασής του στην αγγειακή διαστολή και στην υποστήριξη της ροής του αίματος. Επίσης, η αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση του συμβάλλει στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας και στην πρόληψη της ανάπτυξης χρόνιων ασθενειών [52]. Παράλληλα και άλλα τρόφιμα όπως το κρεμμύδι, το ιχθυέλαιο και το μπρόκολο είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ουσίες και ενισχύουν εξίσου τη συνολική μεταβολική υγεία. Το κύμινο έχει συνδεθεί με βελτίωση της γλυκαιμίας και του λιπιδαιμικού προφίλ. Έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει την ευαισθησία στην ινσουλίνη και βοηθούν στην καλύτερη διαχείριση της γλυκόζης στο αίμα. Επίσης, έχει φανεί ότι μειώνει τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων, γεγονός που ενισχύει τη γενική υγεία της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων [52].

Συνεπώς, πέρα από τη βασική διατροφική στρατηγική για την πρόληψη και αντιμετώπιση του MetS, η ενσωμάτωση διατροφολογικών μπορεί να προσφέρει επιπλέον οφέλη, ενισχύοντας την αντιφλεγμονώδη δράση, τη γλυκαιμική ρύθμιση και τη γενικότερη μεταβολική ισορροπία. Η επίδρασή τους στα μακροπρόθεσμα καρδιαγγειακά αποτελέσματα και τη συμμόρφωση των ασθενών παραμένει ασαφής, απαιτώντας περαιτέρω μελέτες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους.

Συνολικά, η φαρμακευτική προσέγγιση του Μεταβολικού Συνδρόμου αποτελεί ένα δυναμικό πεδίο που συνεχώς εξελίσσεται, ενσωματώνοντας τόσο νέες συνθετικές ουσίες όσο και παραδοσιακές ή φυσικές θεραπευτικές πρακτικές, με στόχο την ολιστική και αποτελεσματική διαχείριση αυτής της πολυσύνθετης παθολογικής κατάστασης. Η γενική θεραπευτική προσέγγιση αποσκοπεί στη μείωση των παραγόντων κινδύνου τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

1.6.5 Βαριατρική χειρουργική στο Μεταβολικό σύνδρομο

Καθώς πρωταρχικός στόχος είναι η απώλεια βάρους, ακόμη και μια μικρή απώλεια βάρους (3% ή περισσότερο) οδηγεί σε βελτίωση πολλών στοιχείων του μεταβολικού συνδρόμου. Η απώλεια βάρους συμβάλλει συνολικά στη βελτίωση των μεταβολικών λειτουργιών. Μια διατηρούμενη απώλεια βάρους άνω του 10% μπορεί να είναι αρκετή για την αντιστροφή της δυσανεξίας στη γλυκόζη, της αρτηριακής υπέρτασης και πολλών μεταβολικών διαταραχών.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως η διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου βασίζεται αρχικά σε συντηρητικές παρεμβάσεις όπως η αλλαγή τρόπου ζωής, η διατροφή και η φαρμακευτική αγωγή. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου αυτές οι μέθοδοι δεν επιτυγχάνουν ικανοποιητικό θεραπευτικό αποτέλεσμα, η βαριατρική χειρουργική αποτελεί τεκμηριωμένη θεραπευτική επιλογή όταν ο κίνδυνος που προκύπτει από το Μεταβολικό σύνδρομο είναι υψηλός.

Η βαριατρική χειρουργική συμβάλλει ουσιαστικά στην αποτελεσματική διαχείριση των βασικών παραμέτρων του μεταβολικού συνδρόμου. Σε περιπτώσεις νοσογόνου παχυσαρκίας, συχνά αποτελεί την πιο αποτελεσματική θεραπευτική επιλογή [57]. Πολλές μελέτες έχουν διερευνήσει την επίδρασή της στη βελτίωση του μεταβολικού προφίλ παχύσαρκων ασθενών, καταδεικνύοντας ότι δεν προσφέρει μόνο σημαντική απώλεια σωματικού βάρους, αλλά και αξιοσημείωτη βελτίωση των μεταβολικών παραμέτρων που σχετίζονται με το σύνδρομο. Η θετική αυτή επίδραση οφείλεται κυρίως στη μείωση του συνολικού σωματικού λίπους, και ιδιαίτερα του υπερβολικού σπλαχνικού λιπώδους ιστού, ο οποίος παίζει καθοριστικό ρόλο στην παθογένεση της ινσουλινοαντοχής και των υπόλοιπων διαταραχών του μεταβολικού συνδρόμου [58].

Σε μελέτη που παρακολούθησε ασθενείς για 3,4 έτη, η επίπτωση του μεταβολικού συνδρόμου παρουσίασε εντυπωσιακή μείωση στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε βαριατρική επέμβαση. Το ποσοστό εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου μειώθηκε από 87% σε 29%, ενώ στους ασθενείς που δεν υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση, η μείωση ήταν ελάχιστη (από 85% σε 75%)[59].

Επιπλέον, σε μια μελέτη που περιλάμβανε περισσότερους από 22.000 ασθενείς, ο διαβήτης τύπου 2 βελτιώθηκε ή επιλύθηκε σε 83% των περιπτώσεων, η υπερχοληστερολαιμία βελτιώθηκε στο 96%, και η υπέρταση επιλύθηκε ή βελτιώθηκε στο 87% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε βαριατρική χειρουργική[60]. Σε μία παρακολούθηση 10 ετών μετά από βαριατρική χειρουργική, επιτεύχθηκε απώλεια βάρους 25% και βελτίωση του μεταβολικού συνδρόμου, ενώ μειώθηκε επίσης η συνολική θνησιμότητα [61]. Η ένταξη της βαριατρικής χειρουργικής στο θεραπευτικό πλάνο ασθενών με μεταβολικό σύνδρομο μπορεί να μειώσει τη συνολική θνητότητα και να βελτιώσει συνολικά την ποιότητα ζωής. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την άποψη ότι η βαριατρική χειρουργική πρέπει να θεωρείται σοβαρή θεραπευτική επιλογή για την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου, ιδιαίτερα σε άτομα με σοβαρή παχυσαρκία και συννοσηρότητες. Ωστόσο, η επιλογή των ασθενών, η σωστή προεγχειρητική αξιολόγηση και η μετεγχειρητική παρακολούθηση αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επιτυχή έκβαση της παρέμβασης.

2. Η Μεσογειακή Διατροφή

2.1 Ορισμός

Η Μεσογειακή Διατροφή αναφέρεται στις διατροφικές συνήθειες των λαών που ζουν γύρω από τη Μεσόγειο Θάλασσα. Παρόλο που υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ των πολιτισμών, η «παραδοσιακή» μορφή της είναι συνδεδεμένη κυρίως με τη διατροφή που ακολουθούσαν στη Νότια Ευρώπη, ειδικότερα στην Ελλάδα (Κρήτη) και τη Νότια Ιταλία, κατά τη δεκαετία του 1960. Το υψηλό προσδόκιμο ζωής και τα χαμηλά ποσοστά χρόνιων νοσημάτων στις περιοχές αυτές έχουν αποδοθεί στην υγιεινή διατροφή και την αυξημένη σωματική δραστηριότητα. Με την πάροδο των χρόνων, ο τρόπος ζωής και οι διατροφικές συνήθειες των κατοίκων έχουν επηρεαστεί από το δυτικό διατροφικό πρότυπο.

Η έννοια της Μεσογειακής Διατροφής καθιερώθηκε μέσα από δύο σημαντικές μελέτες στα μέσα του 20ού αιώνα: τη μελέτη του Ιδρύματος Ροκφέλερ στην Κρήτη και τη Μελέτη των Επτά Χωρών. Ο όρος επινοήθηκε από τον Αμερικανό διατροφολόγο Ancel Keys, ο οποίος, με την ομάδα του, ανέλυσε τις διατροφικές συνήθειες 16 διαφορετικών πληθυσμών σε επτά χώρες: Ελλάδα (Κρήτη και Κέρκυρα), Γιουγκοσλαβία, Ιταλία, Ολλανδία, Φινλανδία, Ηνωμένες Πολιτείες και Ιαπωνία. Η έρευνα ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1950 και διήρκεσε 30 χρόνια και συμμετείχαν συνολικά 12.763 άνδρες. Η ελληνική συμμετοχή περιλάμβανε 686 άνδρες από την Κρήτη και 529 από την Κέρκυρα, ηλικίας 40 έως 59 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσοι ακολουθούσαν μια διατροφή βασισμένη σε φυτικές τροφές, ψάρια και ελαιόλαδο, με περιορισμένη κατανάλωση κόκκινου κρέατος, είχαν χαμηλότερα ποσοστά καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα ήταν ο ρόλος του λίπους: σε αντίθεση με τις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, όπου επικρατούσαν η μαργαρίνη και το βούτυρο, στην Κρήτη το βασικό διατροφικό λίπος ήταν το ελαιόλαδο. Αυτή η διαφοροποίηση θεωρήθηκε καθοριστική για την υγεία των Κρητικών, οι οποίοι εμφάνιζαν τα χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα και καρκίνο.

Αναλυτικότερα, στη Μελέτη των Επτά Χωρών, η οποία στόχευε στη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ διατροφής και καρδιαγγειακών νοσημάτων, παρακολούθηθηκαν περίπου 700 άνδρες από την Κρήτη, κυρίως από αγροτικές περιοχές. Ο πληθυσμός αυτός παρουσίασε χαμηλά ποσοστά καρδιαγγειακών νοσημάτων, λιγότερα περιστατικά εγκεφαλικών επεισοδίων, καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου, καθώς και σημαντικά υψηλότερη μακροβιότητα σε σύγκριση με τους πληθυσμούς άλλων χωρών που συμμετείχαν στη μελέτη. Η λιτή και ισορροπημένη διατροφή τους, σε συνδυασμό με τη φυσική δραστηριότητα λόγω των αγροτικών εργασιών, συνέβαλαν στη διατήρηση της καλής υγείας και της μακροζωίας τους. Αυτή η διαπίστωση κατέστησε τη Μεσογειακή Διατροφή πρότυπο υγιεινής διατροφής, βασισμένο στις παραδοσιακές διατροφικές συνήθειες των λαών της περιοχής. Η Μεσογειακή διατροφή συνδέθηκε με καλή

υγεία και επαρκή θρεπτική αξία. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών αποτέλεσαν τη βάση για τη διαμόρφωση ενός νέου διατροφικού προτύπου.

2.2 Χαρακτηριστικά και οφέλη στην υγεία

Η σύσταση της Μεσογειακής Διατροφής αποτυπώνεται συχνά σε διατροφικές πυραμίδες, οι οποίες παρουσιάζουν τις συστάσεις για την κατανάλωση διαφορετικών ομάδων τροφίμων. Βασικός άξονας αυτού του διατροφικού προτύπου είναι η καθημερινή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, δημητριακών ολικής άλεσης, οσπρίων και ελαιολάδου. Τα τρόφιμα αυτά αποτελούν τη βάση της διατροφής και παρέχουν απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, φυτικές ίνες, αντιοξειδωτικά και υγιεινά λιπαρά.

Σημαντική θέση στη Μεσογειακή Διατροφή κατέχει επίσης η συχνή κατανάλωση ψαριών, πουλερικών, ξηρών καρπών και γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλών λιπαρών. Οι τροφές αυτές παρέχουν υψηλής ποιότητας πρωτεΐνες, ωφέλιμα λιπαρά και ασβέστιο, συμβάλλοντας στη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Αντίθετα, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, γλυκών και επεξεργασμένων τροφίμων είναι περιορισμένη και βρίσκεται στην κορυφή της πυραμίδας, δηλαδή στα τρόφιμα που πρέπει να καταναλώνονται σπάνια. Καθώς αυτά τα τρόφιμα συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων, όπως τα καρδιαγγειακά προβλήματα και ο διαβήτης τύπου II [69].

Ενώ το κόκκινο κρέας αποτελεί πλούσια πηγή πρωτεϊνών και σιδήρου, απαραίτητων για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Ωστόσο, περιέχει επίσης υψηλά ποσοστά κορεσμένων λιπαρών, τα οποία σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών και άλλων χρόνιων νοσημάτων. Για τον λόγο αυτό, συνιστάται η κατανάλωσή του να γίνεται με μέτρο, στο πλαίσιο μιας ισορροπημένης διατροφής.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της Μεσογειακής Διατροφής είναι η μέτρια κατανάλωση κρασιού, κυρίως κατά τη διάρκεια των γευμάτων. Οι συστάσεις αναφέρουν ότι η ποσότητα αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά τα δύο ποτήρια την ημέρα για τους άνδρες και το ένα ποτήρι για τις γυναίκες. Το κόκκινο κρασί, όταν καταναλώνεται με μέτρο, θεωρείται ότι προσφέρει οφέλη για την καρδιαγγειακή υγεία, χάρη στην περιεκτικότητά του σε αντιοξειδωτικά, όπως οι πολυφαινόλες και η ρεσβερατρόλη.

Το ελαιόλαδο αποτελεί την κύρια πηγή προστιθέμενου λίπους στη Μεσογειακή Διατροφή, αντικαθιστώντας τα ζωικά λιπαρά, όπως το βούτυρο και τη μαργαρίνη, που χρησιμοποιούνται ευρέως στα δυτικά διατροφικά πρότυπα. Η υψηλή περιεκτικότητά του σε μονοακόρεστα λιπαρά συμβάλλει στη μείωση της «κακής» χοληστερόλης (LDL) και στην προστασία της καρδιαγγειακής υγείας. Τα τελευταία χρόνια, προτείνεται η τοποθέτηση όλων των φυτικών τροφών, όπως οι ξηροί καρποί και οι ελιές, στη βάση της διατροφικής πυραμίδας, με σύσταση για καθημερινή κατανάλωση. Επιπλέον, η Μεσογειακή Διατροφή ενθαρρύνει τον περιορισμό του αλατιού στη διατροφή, καθώς η υπερβολική κατανάλωσή του συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο υπέρτασης και καρδιαγγειακών παθήσεων. Αντί για αλάτι, προτείνεται η χρήση αρωματικών βοτάνων και μπαχαρικών, όπως η ρίγανη και ο βασιλικός, τα οποία προσδίδουν γεύση στα φαγητά χωρίς να επιβαρύνουν τον οργανισμό με περιττό νάτριο.

Παρόλο που οι διατροφικές πυραμίδες παρέχουν γενικές κατευθυντήριες γραμμές, δεν καθορίζουν με ακρίβεια τις ποσότητες των τροφίμων που πρέπει να καταναλώνονται. Για παράδειγμα, δεν προσδιορίζεται συγκεκριμένη ημερήσια πρόσληψη αλατιού ή ζάχαρης, καθώς αυτές εξαρτώνται από τις ατομικές ανάγκες

του κάθε ατόμου. Ωστόσο, η συνολική προσέγγιση της Μεσογειακής Διατροφής βασίζεται στην ποικιλία, την ισορροπία και την ποιότητα των τροφίμων. Όταν η διατροφή βασίζεται στην κατανάλωση ποικιλίας τροφίμων, με τη συχνότητα που προτείνει το πρότυπο της μεσογειακής διατροφής, καλύπτονται επαρκώς οι ανάγκες του οργανισμού σε βιταμίνες και μέταλλα, καθιστώντας την ένα από τα πιο υγιεινά και ευεργετικά διατροφικά πρότυπα για τη διατήρηση της καλής υγείας και ευεξίας. Η ευεργετική της δράση δεν αποδίδεται απαραίτητα σε μεμονωμένα τρόφιμα ή θρεπτικά συστατικά, αλλά στον συνδυασμό των τροφίμων και στις βιολογικές αλληλεπιδράσεις των διαφορετικών συστατικών της. Η ΜΔ έχει πολλές ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας από διάφορα χρόνια νοσήματα και τη μείωση της θνησιμότητας [70].

Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ, η οποία διήρκεσε δέκα χρόνια και περιλάμβανε 214.284 άνδρες και 27.799 γυναίκες, είχε ως στόχο να εξετάσει την επίδραση της κρητικής-μεσογειακής διατροφής στην αύξηση του προσδόκιμου ζωής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αυτό το διατροφικό μοντέλο μειώνει τις πιθανότητες θνησιμότητας από 12% έως 20% σε ορισμένες ασθένειες, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, η παχυσαρκία, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο καρκίνος.

Επίσης σε μελέτη παρακολούθησης που περιλάμβανε 23.349 άτομα, διαπιστώθηκε ότι η μεγαλύτερη προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή, σύμφωνα με το σκορ της Μεσογειακής διατροφής, συνδέθηκε με χαμηλότερη γενική θνησιμότητα. Συγκεκριμένα, η αύξηση στο σκορ της Μεσογειακής διατροφής (Mediterranean Diet Score) κατά 2 μονάδες συσχετίστηκε με μια στατιστικά σημαντική μείωση κατά 14% στη γενική θνησιμότητα.

Συνολικά, η Μεσογειακή Διατροφή έχει μελετηθεί εκτενώς για τα θετικά της αποτελέσματα σε διάφορους τομείς της υγείας. Αυτό το διατροφικό πρότυπο έχει αποτελέσει αντικείμενο πολυάριθμων επιστημονικών ερευνών, αποδεικνύοντας τα πιθανά οφέλη για την υγεία που σχετίζονται με την τήρησή του, καθώς και την πρωτογενή και δευτερογενή πρόληψη πολλών παθήσεων. Σύμφωνα με έρευνες, η Μεσογειακή διατροφή μπορεί να βελτιώσει πληθώρα παραμέτρων υγείας, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο διαβήτης τύπου 2 και το μεταβολικό σύνδρομο [71,72].

Η σημασία της είναι τόσο μεγάλη, ώστε η UNESCO την έχει εντάξει στην Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά της Ανθρωπότητας [73]. Παρ' όλα αυτά, παρά τα τεκμηριωμένα οφέλη της, η υιοθέτησή της φαίνεται να μειώνεται, ιδιαίτερα μεταξύ των νεότερων και μεσήλικων ατόμων. Επιπλέον, έρευνες στην Ευρώπη δείχνουν παρά τις προσπάθειες προώθησης ενός υγιεινού τρόπου ζωής, ενθάρρυνσης μιας πιο υγιεινής διατροφής και αύξησης της σωματικής δραστηριότητας, πολλοί απομακρύνονται από το παραδοσιακό μεσογειακό μοντέλο διατροφής, κυρίως στις χώρες της Ανατολικής και Νότιας Ευρώπης. Οι διατροφικές συνήθειες στον ανεπτυγμένο κόσμο και σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες αλλάζουν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Ακόμη και γύρω από τη Μεσογειακή λεκάνη, η κατανάλωση λιπαρών, κρέατος, αυγών, γαλακτοκομικών και ζάχαρης έχει αυξηθεί, ενώ η κατανάλωση δημητριακών, οσπρίων, λαχανικών και θαλασσινών έχει μειωθεί. Επομένως, η ενθάρρυνση της προσήλωσης στη Μεσογειακή Διατροφή ενδέχεται να αποτελέσει μια αποτελεσματική λύση στο πρόβλημα, καθώς τα τρόφιμα που περιλαμβάνει αυτό το διατροφικό πρότυπο είναι όχι μόνο ωφέλιμα για την υγεία, είναι γευστικά και εύκολο να ακολουθηθούν μακροπρόθεσμα.

3. Η Μεσογειακή Διατροφή στη διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου

3.1 Επίδραση στη ρύθμιση του μεταβολικού συνδρόμου

Η Μεσογειακή Διατροφή έχει αναγνωριστεί ως ιδιαίτερα αποτελεσματική στην πρόληψη και τη διαχείριση του Μεταβολικού Συνδρόμου, κυρίως λόγω της ενσωμάτωσής της σε ένα συνολικά υγιεινό τρόπο ζωής και των θετικών επιδράσεών της στους παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς που σχετίζονται με τα επιμέρους συστατικά του συνδρόμου. Επιστημονικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με μειωμένο επιπολασμό του , καθώς και με σημαντική βελτίωση των επιμέρους παραγόντων κινδύνου του [74]. Οι μηχανισμοί δράσης μέσω των οποίων η Μεσογειακή διατροφή ασκεί τις ευεργετικές της επιδράσεις περιλαμβάνουν τη βελτίωση της γλυκαιμικής ρύθμισης, την ενίσχυση της καρδιομεταβολικής υγείας, τη μείωση της χρόνιας φλεγμονής και του οξειδωτικού στρες, καθώς και την τροποποίηση του λιπιδαιμικού προφίλ.

Η δυνητική εξήγηση των ευεργετικών επιδράσεων αυτής της διατροφής στην ανθρώπινη υγεία είναι ότι είναι χαμηλή σε κορεσμένα λίπη, υψηλή σε μονοακόρεστα λίπη (κυρίως από ελαιόλαδο), υψηλή σε σύνθετους υδατάνθρακες από όσπρια και υψηλή σε φυτικές ίνες, κυρίως από λαχανικά και φρούτα. Η υψηλή περιεκτικότητα σε λαχανικά, φρούτα, δημητριακά και ελαιόλαδο εγγυάται υψηλή πρόσληψη β-καροτίνης, βιταμινών C και E, πολυφαινολών και σημαντικών μετάλλων, τα οποία έχουν προταθεί ως υπεύθυνα για τα ευεργετικά αποτελέσματα αυτής της διατροφής στην υγεία, και ειδικά στις καρδιοαγγειακές παθήσεις [75].

Σύμφωνα με μετα-ανάλυση παρατηρητικών μελετών, η υψηλή προσκόλληση στο Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο σχετίστηκε με μείωση του κινδύνου εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου κατά 19% [76]. Η ίδια μελέτη εξέτασε επίσης τη συσχέτιση της Μεσογειακής διατροφής με τα επιμέρους συστατικά του μεταβολικού συνδρόμου και έδειξε ότι η υψηλή προσκόλληση σχετιζόταν με βελτιώσεις σε τρία από τα πέντε κριτήρια του συνδρόμου.

Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην περίμετρο μέσης, μείωση στην αρτηριακή πίεση και αύξηση των επιπέδων HDL-C (καλής χοληστερόλης). Αντιθέτως, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και τη γλυκόζη αίματος, γεγονός που υποδηλώνει ότι η Μεσογειακή διατροφή δεν επηρέασε όλα τα συστατικά του συνδρόμου με τον ίδιο τρόπο. Συνολικά, η Μεσογειακή διατροφή φάνηκε να είχε θετική επίδραση σε αρκετές, αλλά όχι σε όλες, τις παραμέτρους του μεταβολικού συνδρόμου.

Επιπλέον, δεδομένα από τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές υποστηρίζουν ότι η συστηματική υιοθέτηση της Μεσογειακής διατροφής μπορεί να συμβάλει στην υποστροφή της πάθησης, ενισχύοντας τη σημασία της ως παρεμβατικό εργαλείο στη διαχείριση του συνδρόμου.

Στην επιδημιολογική μελέτη ATTICA, η υψηλή προσήλωση στη Μεσογειακή Διατροφή μεταξύ Ελλήνων ενηλίκων χωρίς ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου ή διαβήτη συσχετίστηκε με κατά 19% μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης Μεταβολικού Συνδρόμου [77]. Αντίστοιχα ευρήματα ανέδειξε και η μελέτη Athens, η οποία διεξήχθη στην Αθήνα κατά τη δεκαετία του 1980, καταδεικνύοντας 20% χαμηλότερη επικράτηση του μεταβολικού συνδρόμου μεταξύ των συμμετεχόντων με υψηλή προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή. Συγκεκριμένα, το Μεταβολικό Σύνδρομο καταγράφηκε στο 24,0% των ατόμων που ακολουθούσαν το Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο, έναντι 27,9% όσων δεν το ακολουθούσαν [78].

Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφερθεί και σε άλλους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς. Σε ισπανική μελέτη, οι συμμετέχοντες με τη μεγαλύτερη προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή παρουσίασαν 56% χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης MetS σε σύγκριση με εκείνους με τη χαμηλότερη προσήλωση [79]. Επιπλέον, σε προοπτική μελέτη σε Γάλλους ενήλικες, η υψηλή συμμόρφωση στη MedDiet μείωσε στο μισό τον εξαετή κίνδυνο ανάπτυξης του συνδρόμου. Ακόμη και μετά από προσαρμογή για τον δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), η Μεσογειακή Διατροφή διατήρησε τη συσχέτισή της με ευνοϊκές μεταβολές στην αρτηριακή πίεση, στο λιπιδαιμικό προφίλ, στην ινσουλινοαντίσταση και στη φλεγμονή [80,81].

Η σταθερά ευνοϊκή αυτή συσχέτιση που καταγράφεται στη διεθνή βιβλιογραφία καθιστά σαφές ότι η Μεσογειακή Διατροφή μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη δημόσια υγεία. Οι ευεργετικές της επιδράσεις φαίνεται να αποδίδονται σε πλήθος βιολογικών μηχανισμών που σχετίζονται με τη μεταβολική ομοιοστάση και βασίζονται σε έναν πολυπαραγοντικό μηχανισμό, ο οποίος περιλαμβάνει τη βελτίωση της γλυκαιμικής ρύθμισης, τη λιπιδαιμική ισορροπία, τη μείωση της φλεγμονής και του οξειδωτικού στρες, καθώς και την ενίσχυση της ενδοθηλιακής λειτουργίας και της ινσουλινοευαισθησίας.

3.1.1 Μεσογειακή διατροφή και η ευαισθησία στην ινσουλίνη

Η διαταραχή των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα και η αντίσταση στην ινσουλίνη αποτελούν βασικούς παθογενετικούς μηχανισμούς στην εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου και του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Η διατροφή διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην τροποποίηση αυτών των παραμέτρων, με τα διατροφικά πρότυπα να αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερο επιστημονικό ενδιαφέρον.

Η Μεσογειακή Διατροφή έχει αναδειχθεί ως ένα από τα πιο αποτελεσματικά διατροφικά πρότυπα για την πρόληψη και τη διαχείριση του ΣΔΤ2. Πολλά συστατικά της Μεσογειακής Διατροφής θεωρούνται σημαντικά στη ρύθμιση της αντίστασης στην ινσουλίνη, ιδιαίτερα ο τύπος του διατροφικού λίπους και ο γλυκαιμικός δείκτης της διατροφής.

Υπάρχουν λίγα στοιχεία που να δείχνουν ότι δίαιτες χαμηλές σε λιπαρά και υψηλές σε υδατάνθρακες βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη [82]. Στις ανεπτυγμένες χώρες, οι δίαιτες χαμηλών λιπαρών είναι συνήθως πλούσιες σε επεξεργασμένους υδατάνθρακες, οι οποίοι αυξάνουν τα επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης στο αίμα. Ωστόσο, δίαιτες πλούσιες σε δημητριακά ολικής άλεσης και φυτικές ίνες έχουν συσχετιστεί με χαμηλότερες συγκεντρώσεις ινσουλίνης στο πλάσμα [83,84] και έχουν αντίστροφη συσχέτιση με δείκτες αντίστασης στην ινσουλίνη, [84,85] καθώς και με βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη[86].

Πλήθος ερευνητικών δεδομένων δείχνει ότι η υψηλή προσήλωση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου, καθώς συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της γλυκαιμικής ρύθμισης και της ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Η προστατευτική αυτή δράση αποδίδεται στη μοναδική σύνθεση της Μεσογειακής διατροφής, η οποία περιλαμβάνει υψηλή πρόσληψη μονοακόρεστων λιπαρών (κυρίως από ελαιόλαδο και ξηρούς καρπούς), ω-3 λιπαρών οξέων από τα ψάρια και βιοδραστικών αντιοξειδωτικών ουσιών, όπως φλαβονοειδή και πολυφαινόλες. Οι ενώσεις αυτές ενισχύουν τη φυσιολογική ενδοκυτταρική σηματοδότηση της ινσουλίνης και ρυθμίζουν τη γονιδιακή έκφραση που σχετίζεται με τον μεταβολισμό της γλυκόζης. Επιπλέον, η Μεσογειακή Διατροφή μειώνει τους δείκτες χρόνιας φλεγμονής, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP), γεγονός που συνδέεται με βελτιωμένη ινσουλινοευαισθησία.

Ένας από τους πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων φαίνεται η Μεσογειακή διατροφή να ασκεί προστατευτική δράση έναντι του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2 είναι η ισχυρή αντιοξειδωτική της δράση. Οι ασθενείς με διαβήτη παρουσιάζουν αυξημένο οξειδωτικό στρες, σε συνδυασμό με ανεπάρκεια στα φυσιολογικά αντιοξειδωτικά συστήματα άμυνας. Η υπερπαραγωγή ελευθέρων ριζών, ιδίως σε περιβάλλον υπεργλυκαιμίας, οδηγεί σε οξειδωτική βλάβη στο DNA, τις πρωτεΐνες και τα λιπίδια, επηρεάζοντας την κανονική λειτουργία των β-κυττάρων του παγκρέατος, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευάλωτα λόγω χαμηλής ενζυματικής αντιοξειδωτικής προστασίας. Η βλάβη των β-κυττάρων συμβάλλει άμεσα στην επιδείνωση της ινσουλινοαντίστασης και της έκκρισης ινσουλίνης. Η Μεσογειακή διατροφή, πλούσια σε φυσικά αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη E, τα φλαβονοειδή, η ρεσβερατρόλη (κυρίως από το κρασί), καθώς και οι πολυφαινόλες του ελαιόλαδου και των ξηρών καρπών, έχει φανεί ότι μειώνει σημαντικά τους δείκτες οξειδωτικού στρες. Μελέτες και μετα-αναλύσεις έχουν δείξει ότι υψηλότερη συνολική πρόσληψη αντιοξειδωτικών σχετίζεται με σημαντικά μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη. Επιπλέον, η συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα της διατροφής παρουσιάζει αντίστροφη συσχέτιση με τα επίπεδα γλυκόζης, ινσουλίνης και ινσουλινοαντίστασης [87]. Συνολικά, η Μεσογειακή διατροφή ενισχύει την αντιοξειδωτική άμυνα του οργανισμού, περιορίζει την τοξική επίδραση του οξειδωτικού στρες στα β-κύτταρα και στη δράση της ινσουλίνης, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην πρόληψη και καλύτερη ρύθμιση του διαβήτη τύπου 2.

Ένα ακόμη πλεονέκτημα της Μεσογειακής διατροφής είναι η έμφαση σε τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, όπως τα όσπρια και τα δημητριακά ολικής άλεσης, τα οποία περιορίζουν τις

μεταγευματικές αιχμές σακχάρου και ινσουλίνης. Ο συνδυασμός αυτών των χαρακτηριστικών οδηγεί σε συνολική βελτίωση του μεταβολικού προφίλ και σε αποτελεσματικότερη γλυκαιμική ρύθμιση.

Η ισπανική μελέτη PREDIMED επιβεβαιώνει τα παραπάνω ευρήματα. Στο πλαίσιο της μελέτης, παρατηρήθηκε ότι η Μεσογειακή διατροφή, εμπλουτισμένη με ελαιόλαδο ή ξηρούς καρπούς, μείωσε τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη κατά 51-52% σε σύγκριση με μια δίαιτα χαμηλών λιπαρών. Αξιοσημείωτο είναι ότι μόνο το 6,3% των συμμετεχόντων που ακολούθησαν τουλάχιστον τέσσερις διατροφικούς στόχους εμφάνισε διαβήτη, έναντι 15% σε εκείνους που πέτυχαν λιγότερους από τέσσερις στόχους [88].

Παρόμοια αποτελέσματα αναδείχθηκαν στη μετα-ανάλυση του Jannasch και συνεργατών (2017), η οποία βασίστηκε σε 48 προοπτικές μελέτες, διερεύνησε τη συσχέτιση μεταξύ διατροφικών προτύπων και του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη τύπου 2. Σύμφωνα με τα ευρήματα, η αυξημένη προσκόλληση στη Μεσογειακή Διατροφή συσχετίστηκε με σημαντική μείωση του κινδύνου εκδήλωσης της νόσου εύρημα που επιβεβαιώθηκε και για άλλα υγιεινά διατροφικά πρότυπα, όπως η δίαιτα DASH. Επιπλέον, διατροφές που χαρακτηρίζονται από υψηλή κατανάλωση λαχανικών, φρούτων, ψαριών και οσπρίων εμφάνισαν προστατευτικό ρόλο έναντι του διαβήτη, σε αντίθεση με πρότυπα διατροφής πλούσια σε επεξεργασμένα τρόφιμα, κόκκινο κρέας και ζάχαρη, τα οποία συνδέθηκαν με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου [89].

Η συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, η οποία περιλάμβανε 16 προοπτικές μελέτες, αξιολόγησε τη σχέση μεταξύ της προσκόλλησης στη Μεσογειακή Διατροφή και του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη τύπου 2. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αυξημένη προσκόλληση σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου, ακόμη και όταν η προσκόλληση είναι μέτρια [90]. Μια άλλη σχετική μελέτη, η μετα-ανάλυση των Schwingshackl και συνεργατών (2015), κατέληξε σε παρόμοιο συμπέρασμα, αναφέροντας ότι η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή Διατροφή συνδέεται με 19% χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2 [91]. Τα ευρήματα ενισχύουν την άποψη ότι η Μεσογειακή Διατροφή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη του διαβήτη τύπου 2.

Συνοψίζοντας, η Μεσογειακή Διατροφή συνιστά την πλέον επιστημονικά τεκμηριωμένη στρατηγική διατροφικής παρέμβασης για την πρόληψη και αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Η ικανότητά της να βελτιώνει τα επίπεδα γλυκόζης, να μειώνει την ινσουλिनοαντίσταση και να ενισχύει τη συνολική μεταβολική υγεία, την καθιστούν βασικό εργαλείο στη σύγχρονη προσέγγιση της διαβητικής φροντίδας.

3.1.2 Μεσογειακή διατροφή στην υπέρταση και καρδιαγγειακή υγεία

Η αυξημένη αρτηριακή πίεση (υπέρταση) αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που συνιστούν το Μεταβολικό Σύνδρομο, και η αποτελεσματική διαχείρισή της είναι κρίσιμη, καθώς σχετίζεται άμεσα με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα νοσήματα αυτά αποτελούν σοβαρή επιπλοκή του Μεταβολικού Συνδρόμου και μία από τις κύριες αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως.

Η υιοθέτηση κατάλληλων διατροφικών προτύπων αποτελεί έναν μη φαρμακευτικό, αλλά ιδιαίτερα αποτελεσματικό, τρόπο διαχείρισης της υπέρτασης. Υπάρχουν αρκετά διατροφικά πρότυπα που μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων, με πιο γνωστό αυτό της Μεσογειακής διατροφής. Η Μεσογειακή Διατροφή, αναγνωρισμένη διεθνώς για τις ευεργετικές της ιδιότητες, συμβάλλει όχι μόνο στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, αλλά και στη συνολική βελτίωση των μεταβολικών παραμέτρων και στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου [92]. Έχει συνδεθεί με σημαντική μείωση της πιθανότητας εμφάνισης καρδιακής ανεπάρκειας, αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων και περιφερικής αγγειοπάθειας, καθώς και σε άλλες χρόνιες παθήσεις.

Η βιολογική βάση της δράσης της Μεσογειακής διατροφής στην υπέρταση σχετίζεται με τον πλούτο της σε καρδιοπροστατευτικά θρεπτικά συστατικά. Η αυξημένη κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, δημητριακών ολικής άλεσης και ελαιολάδου παρέχει επαρκή ποσότητα καλίου, μαγνησίου, φυτικών ινών και αντιοξειδωτικών, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση της πίεσης και του οξειδωτικού στρες. Η περιορισμένη πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών και επεξεργασμένων τροφίμων οδηγεί σε βελτιωμένο λιπιδαιμικό προφίλ και μειώνει τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης. Παράλληλα, τα ω-3 λιπαρά οξέα από τα ψάρια ενισχύουν την ελαστικότητα των αγγείων και μειώνουν τη φλεγμονή και τη θρόμβωση [92].

Ειδική αναφορά αξίζει στο ελαιόλαδο, βασική πηγή μονοακόρεστων λιπαρών στη Μεσογειακή διατροφή, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα και βελτιώνει τα επίπεδα λιπιδίων στο αίμα. Το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο, χάρη στην υψηλή του περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες, προσφέρει επιπλέον αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτικά οφέλη. Στην ευρωπαϊκή μελέτη παρακολούθησης European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), η Μεσογειακή Διατροφή και η κατανάλωση ελαιόλαδου έχουν συσχετιστεί αντιστρόφως με τη μείωση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης [93].

Σημαντική τεκμηρίωση προέρχεται από πληθώρα επιδημιολογικών και κλινικών μελετών. Σε μια μετα-ανάλυση των διαθέσιμων τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών που συγκρίνουν τη Μεσογειακή δίαιτα με δίαιτες χαμηλών λιπαρών σε υπέρβαρα/παχύσαρκα άτομα, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις βελτιώθηκαν πιο ευνοϊκά στους συμμετέχοντες που ακολουθούσαν τη Μεσογειακή διατροφή. Παρά τις μικρές διαφορές στους επιμέρους παράγοντες κινδύνου, οι αλλαγές ήταν συνεχώς πιο ευνοϊκές για τη Μεσογειακή διατροφή σε σύγκριση με τη δίαιτα χαμηλών λιπαρών. Συγκεκριμένα, η Μεσογειακή διατροφή σχετίστηκε με βελτίωση της αρτηριακής πίεσης, με μείωση στη συστολική πίεση κατά 1,7 mmHg και στη διαστολική πίεση κατά 1,5 mmHg (95% CI: -2,1 έως -0,8). Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η Μεσογειακή διατροφή μπορεί να έχει ευνοϊκή επίδραση στην αρτηριακή πίεση, αν και οι παρατηρούμενες διαφορές ήταν μέτριες [94].

Μια σημαντική μετα-ανάλυση του του Ndanuko και συνεργατών (2016), η οποία περιέλαβε 17 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες, που αξιολόγησαν την επίδραση διατροφικών προτύπων στην αρτηριακή πίεση, κατέδειξε ότι η Μεσογειακή δίαιτα, η δίαιτα DASH και η Νορδική δίαιτα συνδέθηκαν με σημαντική μείωση της συστολικής πίεσης κατά 4,26 mmHg και της διαστολικής πίεσης κατά 2,38 mmHg. Αυτά τα ευρήματα επιβεβαιώνουν τη σημασία αυτών των διατροφικών προτύπων στην πρόληψη και διαχείριση της

υπέρτασης και πως ότι η υιοθέτηση αυτών των διατροφικών προτύπων προσφέρουν προστασία στις καρδιαγγειακές παθήσεις [95].

Αντίστοιχες μελέτες έχουν γίνει και σχετικά με την επίδραση της Μεσογειακής διατροφής στα καρδιαγγειακά νοσήματα. Η μελέτη των επτά χώρων αποτέλεσε την πρώτη μελέτη που παρουσίασε μια σχέση μεταξύ της μεσογειακής διατροφής και της μείωσης της πιθανότητας εμφάνισης των CVD στους μεσογειακούς πληθυσμούς. Σε αυτήν την πρωτοποριακή μελέτη, η αύξηση του Mediterranean Adequacy Index (MAI) συνδέθηκε με μείωση της θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο κατά 26% σε 20 έτη. Η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα συσχετίστηκε θετικά με κορεσμένα λιπαρά και αντιστρόφως ανάλογα με μονοακόρεστα [96].

Η μελέτη των Egvaras et al. (2015), που βασίστηκε στην προοπτική μελέτη SUN, εξέτασε 19.065 άνδρες και γυναίκες μέσης ηλικίας 38 ετών, με μέσο χρόνο παρακολούθησης 10,9 έτη, προκειμένου να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ παχυσαρκίας, προσκόλλησης στη Μεσογειακή Διατροφή και του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χαμηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή σε άτομα με αυξημένο Δείκτη Μάζας Σώματος σχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών επεισοδίων, ενώ η υψηλή προσκόλληση στη διατροφή αυτή συνδέθηκε με σημαντικά μειωμένο κίνδυνο, ανεξαρτήτως του σωματικού βάρους [97].

Η μελέτη ΑΤΤΙΚΑ, που πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και περιέλαβε 3.042 ενήλικες, διερεύνησε τη συσχέτιση μεταξύ προσκόλλησης στη Μεσογειακή Διατροφή και του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με σημαντικά μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών επεισοδίων, ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου, σωματικής δραστηριότητας ή άλλων παραγόντων κινδύνου [98].

Η μελέτη των Grosso et al. (2017) πραγματοποίησε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 17 προοπτικών μελετών και τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, προκειμένου να αξιολογήσει τη σχέση μεταξύ προσκόλλησης στη Μεσογειακή Διατροφή και του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης και θνησιμότητας από στεφανιαία καρδιοπάθεια, έμφραγμα του μυοκαρδίου και εγκεφαλικό επεισόδιο. Η προστατευτική επίδραση αποδόθηκε κυρίως στην κατανάλωση ελαιολάδου, φρούτων, λαχανικών και οσπρίων, ξηρών καρπών και στη μέτρια κατανάλωση κρασιού [99].

Η μελέτη PREDIMED, η οποία πραγματοποιήθηκε στην Ισπανία μεταξύ 2003-2010 με 7.447 συμμετέχοντες υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου. Αξιολόγησε την επίδραση της Μεσογειακής Διατροφής στην πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων. Οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν σε τρεις ομάδες: MedDiet εμπλουτισμένη με ελαιόλαδο, MedDiet με ξηρούς καρπούς και ομάδα ελέγχου με δίαιτα χαμηλή σε λιπαρά. Μετά από μέση παρακολούθηση 4,8 ετών, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο παρεμβάσεις με Μεσογειακή διατροφή μείωσαν τα καρδιαγγειακά συμβάντα κατά 30% και 28% αντίστοιχα, επιβεβαιώνοντας την προστατευτική επίδραση της συγκεκριμένης διατροφής σε άτομα με αυξημένο

καρδιομεταβολικό κίνδυνο. Η μελέτη κατέδειξε επίσης την ικανότητα της Μεσογειακής Διατροφής να συμβάλλει στην αντιστροφή του μεταβολικού συνδρόμου [100].

Συνολικά, η Μεσογειακή Διατροφή αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και επιστημονικά τεκμηριωμένο διατροφικό πρότυπο με ισχυρή καρδιοπροστατευτική δράση. Η υιοθέτησή της, ιδίως όταν συνδυάζεται με περιορισμό αλατιού και μέτρια κατανάλωση αλκοόλ, προσφέρει σημαντικά οφέλη στην πρόληψη και τη διαχείριση της υπέρτασης και των καρδιαγγειακών νοσημάτων, καθιστώντας τη έναν από τους πλέον αποτελεσματικούς διατροφικούς πυλώνες δημόσιας υγείας.

3.1.3 Μεσογειακή διατροφή και δυσλιπιδαιμία

Η Μεσογειακή Διατροφή έχει αναδειχθεί ως ένας σημαντικός διατροφικός σύμμαχος στη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, ενός από τους βασικούς παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς που εμπλέκονται στο Μεταβολικό Σύνδρομο. Το λιπιδαιμικό προφίλ αναφέρεται στις συγκεντρώσεις λιπιδίων στο αίμα, όπως η LDL (χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, γνωστή και ως «κακή» χοληστερόλη), η HDL (υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, γνωστή και ως «καλή» χοληστερόλη) και τα τριγλυκερίδια, τα οποία, όταν βρίσκονται σε μη φυσιολογικά επίπεδα, αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων και σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Οργανισμοί όπως το American College of Cardiology και το American Heart Association συνιστούν τη Μεσογειακή Διατροφή για τη ρύθμιση των επιπέδων χοληστερόλης [101]. Τα οφέλη της περιλαμβάνουν τη μείωση της δυσλιπιδαιμίας, τη μείωση της LDL και της συνολικής χοληστερόλης, καθώς και την αύξηση των επιπέδων της HDL, η οποία έχει προστατευτική δράση κατά της αθηροσκλήρωσης [102]. Τα ευεργετικά αυτά αποτελέσματα αποδίδονται σε συστατικά όπως το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο, οι ξηροί καρποί, τα δημητριακά ολικής άλεσης, τα ωμέγα-3 και ωμέγα-6 λιπαρά οξέα, οι φυτοστερόλες και οι υδατοδιαλυτές ίνες [102].

Η ποιότητα των υδατανθράκων όπως ο χαμηλός ή υψηλός γλυκαιμικός δείκτης και η κατανάλωση ω-3 λιπαρών οξέων παίζουν σημαντικό ρόλο στο λιπιδαιμικό προφίλ [103]. Η Μεσογειακή Διατροφή, η οποία περιλαμβάνει υγιεινά λιπαρά, φυτικές ίνες, ω-3 λιπαρά και περιορισμένα επεξεργασμένα τρόφιμα, θεωρείται αποτελεσματική για την αύξηση της HDL-χοληστερόλης και τη μείωση των τριγλυκεριδίων. Τα ψάρια και το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο συνιστούν τις βασικές πηγές απαραίτητων λιπαρών οξέων και ελαϊκού οξέος στο πλαίσιο της Μεσογειακής Διατροφής. Το ποσοστό της ενέργειας που προέρχεται από το ελαϊκό οξύ (μονοακόρεστο λιπαρό οξύ) μπορεί να ξεπεράσει το 15% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης. Αντίθετα, η ενέργεια από κορεσμένα λιπαρά οξέα δεν ξεπερνά το 7%, με στόχο ο λόγος πολυακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά οξέα να προσεγγίζει το 1:1, ο λόγος ω-3/ω-6 λιπαρών οξέων θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικός.

Η συγκεκριμένη σύσταση των λιπαρών οξέων φαίνεται να αποτελεί έναν από τους βασικούς πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων η Μεσογειακή Διατροφή προάγει την ισορροπία των λιπιδίων του αίματος και προστατεύει από τη δυσλιπιδαιμία.

Η υψηλή πρόσληψη μονοακόρεστων λιπαρών οξέων μέσω του ελαιολάδου δείχνει να συμβάλλει στη μείωση των επιπέδων της LDL χοληστερόλης, ενώ η κατανάλωση ω-3 λιπαρών οξέων από ψάρια οδηγεί σε μείωση των τριγλυκεριδίων και αύξηση της HDL. Επιπλέον, οι φυτικές ίνες που προέρχονται από τα φρούτα, τα λαχανικά και τα δημητριακά ολικής άλεσης συντελούν στην απορρόφηση λιπιδίων από το έντερο και στη ρύθμιση των επιπέδων των λιποπρωτεϊνών. Βασικά συστατικά όπως οι πολυφαινόλες και οι φυτικές ίνες αυξάνουν την παραγωγή ευεργετικών λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου μέσω της αλληλεπίδρασης με το εντερικό μικροβίωμα, συμβάλλοντας στη μείωση της ολικής και της LDL χοληστερόλης. Μέσω της τροποποίησης της εντερικής μικροχλωρίδας, μειώνεται η απορρόφηση και η σύνθεση της χοληστερόλης [103].

Η μελέτη Lyon Diet Heart Study (1999) τεκμηρίωσε ότι η Μεσογειακή Διατροφή μπορεί να μειώσει σημαντικά τις καρδιαγγειακές επιπλοκές κυρίως μέσω της βελτίωσης του λιπιδαιμικού προφίλ. Επιπλέον, σε κλινική διατροφική μελέτη όπου άνδρες με Μεταβολικό Σύνδρομο ακολούθησαν προκαθορισμένη Μεσογειακή Διατροφή χωρίς μεταβολή του σωματικού τους βάρους, παρατηρήθηκε μείωση της ολικής χοληστερόλης κατά 7,1%, της αναλογίας ολικής/HDL χοληστερόλης κατά 6,5% και της LDL κατά 9,3%, σε σύγκριση με δίαιτα ελέγχου [104].

Σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση του Panagiotakos και συνεργατών (2011), η προσκόλληση στη Μεσογειακή Δίαιτα σχετίζεται με σημαντικές βελτιώσεις στο λιπιδαιμικό προφίλ, ιδίως ως προς την HDL-χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια. Τα κύρια ευρήματα της μελέτης όσον αφορά την καλή χοληστερίνη έδειξαν πως η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή Δίαιτα σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα HDL-χοληστερόλης σε σύγκριση με χαμηλή προσκόλληση ή άλλες δίαιτες. Συνολικά, 29 κλινικές μελέτες με 3.822 συμμετέχοντες επιβεβαίωσαν αυτό το εύρημα. Παρότι υπήρξε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών στα αποτελέσματα, η τάση υπέρ της Μεσογειακής διατροφής ήταν σαφής [105].

Όσον αφορά τα τριγλυκερίδια η προσκόλληση στη Μεσογειακή Δίαιτα συσχετίστηκε με χαμηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων. Τα ευρήματα βασίζονται τόσο σε παρατηρητικές μελέτες όσο και σε 29 κλινικές δοκιμές. Αν και ορισμένες μελέτες δεν έδειξαν διαφορές, η γενική εικόνα υποστηρίζει την ευνοϊκή επίδραση της Μεσογειακής διατροφής στη μείωση των τριγλυκεριδίων. Και εδώ παρατηρήθηκε ετερογένεια στα αποτελέσματα, αλλά όχι τόσο έντονη όσο στην HDL.

Τέλος, σε υπομελέτη που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο πολυπαραγοντικής παρέμβασης τρόπου ζωής σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο, συγκρίθηκαν οι επιδράσεις της παραδοσιακής Μεσογειακής Δίαιτας με αυτές της ενισχυμένης Μεσογειακής Δίαιτας συνοδευόμενης από θερμιδικό περιορισμό και φυσική άσκηση (er-MedDiet+PA), όσον αφορά το προφίλ λιποπρωτεϊνών τόσο η Μεσογειακή διατροφή όσο και η er-MedDiet+PA αναδείχθηκαν ως αποτελεσματικές στρατηγικές με ευνοϊκές μεταβολές στα επίπεδα των λιπιδίων. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη για συνδυασμένες παρεμβάσεις διατροφής και άσκησης, καθώς η φαρμακευτική αγωγή από μόνη της δεν επαρκεί για την αποτελεσματική μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. Η Μεσογειακή Δίαιτα, όταν ακολουθείται πιστά, βελτιώνει σημαντικά το λιπιδαιμικό προφίλ, αυξάνοντας την HDL και μειώνοντας τα τριγλυκερίδια οι οποίοι είναι κρίσιμοι δείκτες για την καρδιαγγειακή υγεία, συνεπώς αποτελεί μια ιδιαίτερα

αποτελεσματική διατροφική παρέμβαση για τη βελτίωση της λιπιδαιμικής εικόνας και τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου [106].

3.1.4 Μεσογειακή διατροφή και παχυσαρκία

Η παχυσαρκία, ιδιαίτερα η κεντρικού τύπου (κοιλιακή) παχυσαρκία, αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες του μεταβολικού συνδρόμου, καθώς σχετίζεται άμεσα με την αντίσταση στην ινσουλίνη, τη δυσλιπιδαιμία και την υπέρταση. Η παχυσαρκία αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων και σακχαρώδους διαβήτη.

Στην πραγματικότητα, τα διαγνωστικά κριτήρια του International Diabetes Federation για το MetS δίνουν έμφαση στην κεντρική παχυσαρκία ως βασικό μέτρο [107]. Η περιφέρεια μέσης έχει αναφερθεί ότι σχετίζεται πιο συγκεκριμένα με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο [108], καθώς και με άλλα συστατικά του MetS, όπως τα αυξημένα επίπεδα ορισμένων φλεγμονωδών και ενδοθηλιακών δεικτών [109], η αρτηριακή πίεση, οι συγκεντρώσεις γλυκόζης και τριγλυκεριδίων [110] και τα χαμηλά επίπεδα HDL-χοληστερόλης [111].

Σε αντίθεση με άλλους παράγοντες, όπως η ηλικία και το φύλο, η παχυσαρκία θεωρείται παράγοντας που μπορεί να τροποποιηθεί. Για τον λόγο αυτό, πλήθος ερευνών έχει μελετήσει τον πιθανό προστατευτικό ρόλο της διατροφής τόσο στην πρόληψη όσο και στη διαχείριση της παχυσαρκίας. Πέρα από την υποθερμιδική διάσταση μιας διατροφής, εξίσου σημαντική είναι και η αντιφλεγμονώδης δράση της, καθώς και η επίδρασή της στη φλεγμονή που σχετίζεται με την παχυσαρκία [108]. Είναι, μάλιστα, καλά τεκμηριωμένο ότι τόσο τα συνολικά διατροφικά πρότυπα όσο και επιμέρους ομάδες τροφίμων επηρεάζουν ανεξάρτητα τους φλεγμονώδεις βιοδείκτες [108,110].

Σε αυτό το πλαίσιο, η Μεσογειακή διατροφή αναδεικνύεται ως ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό διατροφικό πρότυπο με σημαντική επίδραση στη ρύθμιση του σωματικού βάρους και όπου μπορεί να συμβάλει στην καταπολέμηση της παχυσαρκίας, στη μείωση της κεντρικής ή σπλαχνικής παχυσαρκίας.

Αρκετές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η προσκόλληση στο Μεσογειακό διατροφικό μοντέλο συνδέεται με σημαντική μείωση του σωματικού βάρους, του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), καθώς και της περιφέρειας μέσης, η οποία αποτελεί δείκτη σπλαχνικού λίπους και καρδιομεταβολικού κινδύνου [112]. Ωστόσο, τα επιδημιολογικά δεδομένα σχετικά με τη συσχέτιση μεταξύ μεγαλύτερης προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή και χαμηλότερου σωματικού βάρους είναι αντικρουόμενα.

Η αποτελεσματικότητα της Μεσογειακής διατροφής στην απώλεια βάρους αποδίδεται σε έναν συνδυασμό παραγόντων. Πολλά συστατικά της Μεσογειακής Διατροφής έχουν συσχετιστεί αντίστροφα με τον ΔΜΣ ή την περιφέρεια μέσης. Τέτοια παραδείγματα είναι τα δημητριακά ολικής άλεσης και οι φυτικές ίνες. Πρώτον, η υψηλή περιεκτικότητα της διατροφής σε φυτικές ίνες (από φρούτα, λαχανικά, όσπρια και

δημητριακά ολικής άλεσης) ενισχύει το αίσθημα κορεσμού και μειώνει την ενεργειακή πρόσληψη. Δεύτερον, η παρουσία «καλών» λιπαρών, όπως τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα από το ελαιόλαδο και τα πολυακόρεστα λιπαρά από ψάρια και ξηρούς καρπούς, συμβάλλει στη ρύθμιση του λιπιδαιμικού μεταβολισμού και προάγει τη λιπόλυση. Επιπλέον, η κατανάλωση τροφών χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη οδηγεί σε πιο σταθερά επίπεδα σακχάρου στο αίμα και μειωμένη έκκριση ινσουλίνης, γεγονός που αποτρέπει την αποθήκευση λίπους [113].

Η κατανάλωση μονοακόρεστων λιπαρών από το ελαιόλαδο, σε συνδυασμό με την υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών από τα φρούτα, τα λαχανικά και τα όσπρια, προάγει την καλύτερη κατανομή του λίπους και μειώνει τη συσσώρευση σπλαχνικού λίπους γύρω από τα όργανα. Αυτή η μείωση του σπλαχνικού λίπους έχει θετικές επιδράσεις στη ρύθμιση του μεταβολισμού και του καρδιαγγειακού κινδύνου. Ένας ακόμη μηχανισμός που έχει προταθεί αφορά στην επίδραση της Μεσογειακής διατροφής στο μικροβίωμα του εντέρου. Η πλούσια σε πρεβιοτικά διατροφή ευνοεί την ανάπτυξη ευεργετικών βακτηρίων, τα οποία συνδέονται με μειωμένη φλεγμονή, βελτιωμένη μεταβολική απόκριση και ρύθμιση της αποθήκευσης λίπους.

Η ευεργετική επίδραση της Μεσογειακής Διατροφής στην κεντρική παχυσαρκία αποδείχθηκε σε ανάλυση 497.308 ενήλικων ατόμων από 10 ευρωπαϊκές χώρες. Παρόλο που η Μεσογειακή Διατροφή έχει οφέλη ακόμα και χωρίς απώλεια βάρους, η υψηλή προσήλωση συνδέθηκε με μικρότερη περίμετρο μέσης για δεδομένο Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI), με την επίδραση να είναι εντονότερη σε συμμετέχοντες από χώρες της Βόρειας Ευρώπης. Συνολικά, η Μεσογειακή διατροφή όχι μόνο συμβάλλει στην πρόληψη και αντιμετώπιση της παχυσαρκίας, αλλά προσφέρει και μακροπρόθεσμα οφέλη για τη μεταβολική υγεία, λειτουργώντας προστατευτικά έναντι των επιπτώσεων του μεταβολικού συνδρόμου [114].

Σε μια μελέτη που είχε ως στόχο τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή και της πιθανότητας εμφάνισης παχυσαρκίας σε ενήλικο πληθυσμό που διαβιεί σε περιοχή της Μεσογείου, συγκεκριμένα στην Κατάνια της Νότιας Ιταλίας, συμμετείχαν 1.814 ενήλικες άνω των 18 ετών, στο πλαίσιο της μελέτης MEAL (Mediterranean Healthy Eating, Ageing, and Lifestyle). Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ), βάσει του οποίου υπολογίστηκε ο δείκτης προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή (MEDI-LITE score). Η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή σχετίστηκε με σημαντικά μειωμένο κίνδυνο παχυσαρκίας. Αντίθετα, η κατανάλωση μεμονωμένων τροφίμων ή θρεπτικών συστατικών, όπως φρούτων, λαχανικών ή ελαίων, δεν συσχετίστηκε σημαντικά με την παχυσαρκία. Εξαίρεση αποτέλεσε η χαμηλή κατανάλωση γαλακτοκομικών, η οποία φάνηκε να σχετίζεται με χαμηλότερες πιθανότητες εμφάνισης παχυσαρκίας. Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή συνδέεται με σημαντικά μειωμένο κίνδυνο παχυσαρκίας. Τονίζεται, έτσι, η σημασία της υιοθέτησης ενός συνολικού διατροφικού προτύπου και όχι της εστίασης σε μεμονωμένα τρόφιμα ή συστατικά, αναδεικνύοντας τη Μεσογειακή διατροφή ως βασικό εργαλείο για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας [115].

Σύμφωνα με μια μετα-ανάλυση, η μεσογειακή διατροφή μπορεί να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη μείωση του σωματικού βάρους, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται σε συνθήκες θερμιδικού περιορισμού, συνδυάζεται με σωματική δραστηριότητα και η διάρκεια παρέμβασης υπερβαίνει τους έξι μήνες. Τα ευρήματα της μελέτης είναι σαφή και δείχνουν ότι η μεσογειακή διατροφή δεν σχετίζεται με αύξηση του σωματικού βάρους, γεγονός που αναιρεί τις επιφυλάξεις σχετικά με τη σχετικά υψηλή

περιεκτικότητά της σε λιπαρά. Λαμβάνοντας υπόψη τα τεκμηριωμένα οφέλη της μεσογειακής διατροφής στην καρδιαγγειακή υγεία και στη γενική αίσθηση ευεξίας, τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη στρατηγική τόσο για την πρόληψη της αύξησης βάρους στον γενικό πληθυσμό όσο και για την υποστήριξη της απώλειας βάρους σε υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα [116].

3.1.5 Μεσογειακή Διατροφή και συστηματική φλεγμονή

Η χρόνια φλεγμονή χαμηλού βαθμού αποτελεί βασικό παθοφυσιολογικό μηχανισμό του Μεταβολικού Συνδρόμου (MetS) και συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων, διαβήτη τύπου 2 και άλλων εκφυλιστικών νοσημάτων. Βιοδείκτες όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP), η ιντερλευκίνη-6 (IL-6) και ο παράγοντας νέκρωσης όγκου-άλφα (TNF-α) είναι σταθερά αυξημένοι σε ασθενείς με MetS. Σε αυτό το πλαίσιο, η Μεσογειακή Διατροφή (ΜΔ) έχει αναγνωριστεί ως μια διατροφική προσέγγιση με ισχυρή αντιφλεγμονώδη δράση.

Η διατροφική σύνθεση της Μεσογειακής διατροφής παρέχει πλούσια ποσότητα αντιοξειδωτικών, μονοακόρεστων και ω-3 πολυακόρεστων λιπαρών, καθώς και φυτοχημικών ενώσεων με γνωστές αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, όπου παίζει καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος και στον έλεγχο της φλεγμονής. Έχει αποδειχθεί ότι η μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με τη μείωση της φλεγμονής και βελτιώνει την καρδιαγγειακή υγεία, μειώνοντας τη συγκέντρωση δεικτών φλεγμονής και βελτιώνοντας τη λειτουργία του ενδοθηλίου[117].

Κλινικές μελέτες έχουν υποστηρίξει την προστατευτική δράση της Μεσογειακής διατροφής έναντι της φλεγμονής. Στη μελέτη PREDIMED, άτομα που ακολούθησαν Μεσογειακή διατροφή εμπλουτισμένη είτε με ελαιόλαδο είτε με ξηρούς καρπούς εμφάνισαν σημαντική μείωση επιπέδων CRP, IL-6 και μορίων προσκόλλησης (VCAM-1). [117]Επιπλέον, στην επιδημιολογική μελέτη ATTICA, που πραγματοποιήθηκε σε έναν ευρύ πληθυσμό υγιών ενηλίκων στην Ελλάδα, παρατηρήθηκε ότι η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή συσχετιζόταν αντιστρόφως με επίπεδα CRP και IL-6, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες όπως η παχυσαρκία και το κάπνισμα. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη γενικευμένη αντιφλεγμονώδη επίδραση της διατροφής αυτής στον ευρύτερο πληθυσμό [118].

Παράλληλα, η μελέτη NU-AGE, που διεξήχθη σε ηλικιωμένους Ευρωπαίους, έδειξε ότι η προσαρμοσμένη Μεσογειακή διατροφή σε ηλικιωμένα άτομα μείωσε περαιτέρω δείκτες φλεγμονής όπως η IL-17 και βελτίωσε την ποιότητα του εντερικού μικροβιώματος, ενισχύοντας βακτηριακά στελέχη με αντιφλεγμονώδη δράση.

Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η Μεσογειακή διατροφή ασκεί τις ευεργετικές της επιδράσεις περιλαμβάνουν τη μείωση του οξειδωτικού στρες μέσω των πολυφαινολών, την αναστολή ενεργοποίησης του πυρηνικού παράγοντα NF-κΒ και τη ρύθμιση της παραγωγής προφλεγμονωδών κυτοκινών. Τα μονοακόρεστα λιπαρά του ελαιολάδου και τα ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα των ψαριών συμβάλλουν επίσης στη μείωση της φλεγμονώδους αντίδρασης [119].

Συνολικά, η Μεσογειακή Διατροφή αναδεικνύεται ως μια ολοκληρωμένη διατροφική στρατηγική για τη διαχείριση της φλεγμονής σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο. Παρότι τα υπάρχοντα δεδομένα είναι ισχυρά, απαιτούνται περαιτέρω καλά σχεδιασμένες παρεμβατικές μελέτες για την πλήρη κατανόηση των μοριακών μηχανισμών που εμπλέκονται.

Συμπεράσματα

Η υψηλή προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή φαίνεται να ασκεί θετική επίδραση σε όλες τις παραμέτρους του Μεταβολικού συνδρόμου. Υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι η μακροχρόνια υιοθέτηση της Μεσογειακής διατροφής μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη της παχυσαρκίας, καθώς και στη βελτίωση δεικτών καρδιομεταβολικού κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με τη διάγνωση του Μεταβολικού συνδρόμου.

Κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες ενισχύουν την άποψη ότι η προσκόλληση σε αυτό το διατροφικό πρότυπο — το οποίο χαρακτηρίζεται από αυξημένη κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, ψαριών και ελαιόλαδου — συνδέεται με τη βελτίωση μεταβολικών παραμέτρων, όπως η κεντρική παχυσαρκία, τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και το λιπιδαιμικό προφίλ.

Παρότι η Μεσογειακή διατροφή θεωρείται ευνοϊκή και σχετικά εύκολη στην εφαρμογή της, η προσκόλληση σε αυτήν παραμένει περιορισμένη, όπως καταδεικνύει η συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα της παχυσαρκίας και άλλων συναφών νοσημάτων. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται εν μέρει στην ευρεία υιοθέτηση του δυτικού τύπου διατροφής. Οι αιτίες της μειωμένης προσκόλλησης είναι πολυπαραγοντικές και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τον ταχύ ρυθμό ζωής και τις μεταβαλλόμενες διατροφικές συνήθειες.

Δεδομένου ότι η Μεσογειακή Διατροφή επιδρά θετικά σε βασικούς δείκτες του Μεταβολικού Συνδρόμου, είναι απαραίτητο να αξιοποιείται συστηματικά ως θεραπευτικό εργαλείο. Η εφαρμογή της δεν θα πρέπει να περιορίζεται στην πρόληψη, αλλά να ενσωματώνεται ενεργά στη συνολική θεραπευτική στρατηγική αντιμετώπισης του MetS, σε συνδυασμό με τη σωματική άσκηση, τη διαχείριση του σωματικού βάρους και, όπου ενδείκνυται, τη φαρμακευτική αγωγή. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση των επιδράσεών της σε διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες.

Η ενίσχυση της υιοθέτησης της Μεσογειακής Διατροφής στον γενικό πληθυσμό κρίνεται ιδιαίτερος σημαντική, καθώς συμβάλλει τόσο στην προαγωγή της υγείας όσο και στην πρόληψη χρόνιων νοσημάτων. Προς την κατεύθυνση αυτή, απαιτούνται εντατικοποιημένες δράσεις σε επίπεδο δημόσιας υγείας, όπως η εκπαίδευση των ιατρών και των λοιπών επαγγελματιών υγείας σε θέματα διατροφής, αλλαγής συμπεριφοράς και ολιστικής διαχείρισης τρόπου ζωής, με σκοπό τη διευκόλυνση της ευρείας εφαρμογής της.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η Μεσογειακή Διατροφή χαρακτηρίζεται και από χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, γεγονός που αποκτά ιδιαίτερη σημασία στη σύγχρονη εποχή, όπου η βιωσιμότητα αποτελεί βασικό κριτήριο για την επιλογή διατροφικών προτύπων.

Βιβλιογραφία

1. Cankurtaran M, Halil M, Balam B, Dagli N. Prevalence and correlates of metabolic syndrome (MS) in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2006;42(1):35–45
2. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition: a consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469–80.
3. Bovolini A, Garcia J, Andrade MA, Duarte J. Metabolic syndrome pathophysiology and predisposing factors. *Int J Sports Med*. 2020;41(12):789–95.
4. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37(12):1595–607.
5. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
6. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003–2012. *JAMA*. 2015;313(19):1973–4.
7. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, Nkeck JR, Nyaga UF, Ngouo AT, et al. Geographic distribution of metabolic syndrome and its components in the general adult population: a meta-analysis of global data from 28 million individuals. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;188:109924.
8. Moore JX, Chaudhary N, Akinyemiju T. Metabolic syndrome prevalence by race/ethnicity and sex in the United States, National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–2012. *Prev Chronic Dis*. 2017;14:E24.
9. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2018;20(2):12.
10. Liang XP, Or CY, Tsoi MF, Cheung CL, Cheung BMY. Prevalence of metabolic syndrome in the United States National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011–2018. *Eur Heart J*. 2021

11. Haverinen E, Paalanen L, Palmieri L, Padron-Monedero A, Noguer-Zambrano I, Suárez RS, et al. Comparison of metabolic syndrome prevalence using four different definitions: a population-based study in Finland. *Arch Public Health*. 2021;79(1):64.
12. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysoshoou C, et al. Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the Attica study. *Am Heart J*. 2004;147(1):106–12.
13. Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(4):629–36.
14. Swarup S, Goyal A, Grigorova Y, Zeltser R. Metabolic Syndrome. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
15. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med*. 2011;9:48.
16. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539–53.
17. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med*. 1999;16(5):442–3.
18. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III. *JAMA*. 2001;285(19):2486–97.
19. Bloomgarden ZT. American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) consensus conference on the insulin resistance syndrome: 25–26 August 2002, Washington, DC. *Diabetes Care*. 2003;26(3):933–9.
20. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366:1059–1062.
21. Fathi Dizaji B. The investigations of genetic determinants of the metabolic syndrome. *Diabetes Metab Syndr*. 2018;12(6):783–789.
22. Matsuzawa Y, Funahashi T, Nakamura T. The concept of metabolic syndrome: Contribution of visceral fat accumulation and its molecular mechanism. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18(8):629–639.

23. Pekgor S, Duran C, Berberoglu U, Eryilmaz MA. The role of visceral adiposity index levels in predicting the presence of metabolic syndrome and insulin resistance in overweight and obese patients. *Metab Syndr Relat Disord*. 2019;17(5):296-302.
24. Boden G, Shulman GI. Free fatty acids in obesity and type 2 diabetes: Defining their role in the development of insulin resistance and beta-cell dysfunction. *Eur J Clin Invest*. 2002;32(1):14-23.
25. Unger RH, Zhou YT. Lipotoxicity of beta-cells in obesity and in other causes of fatty acid spillover. *Diabetes*. 2001;50(Suppl 1):S118–S121
26. Fu ZH, Zhao ZY, Liang YB, et al. Impact of metabolic syndrome components on clinical outcomes in hypertriglyceridemia-induced acute pancreatitis. *World J Gastroenterol*. 2024;30(18):3996-4010.
27. Eisenberg S, Gavish D, Oschry Y, Fainaru M, Deckelbaum RJ. Abnormalities in very low, low and high density lipoproteins in hypertriglyceridemia. Reversal toward normal with bezafibrate treatment. *J Clin Invest*. 1984;74(2):470-482.
28. Satish M, Saxena SK, Agrawal DK. Adipokine dysregulation and insulin resistance with atherosclerotic vascular disease: Metabolic syndrome or independent sequelae? *J Cardiovasc Transl Res*. 2019 Oct;12(5):415-424.
29. Desroches, S.; Lamarche, B. The evolving definitions and increasing prevalence of the metabolic syndrome. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2007, 32, 23–32
30. Martínez-González MÁ, Martín-Calvo N. The major European dietary patterns and metabolic syndrome. *Rev Endocr Metab Disord*. 2013;14(4):265-271.
31. Bianchi G, Rossi V, Muscari A, Magalotti D, Zoli M; Pianoro Study Group. Physical activity is negatively associated with the metabolic syndrome in the elderly. *QJM*. 2008;101(9):713-721.
32. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 2011;34(2):497-503.
33. Geslain-Biquez C, Tichet J, Caradec A, D'Hour A, Balkau B, Group DS. The metabolic syndrome in smokers. The DESIR study. *Diabetes Metab*. 2003;29(3):226-234.
34. Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(14):1113-1132.

35. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive summary. *Crit Pathw Cardiol*. 2005;4(4):198-203.
36. Deen D. Metabolic syndrome: Time for action. *Am Fam Physician*. 2004;69(12):2875-2887.
37. Dalle Grave R, Calugi S, Centis E, et al. Lifestyle modification in the management of the metabolic syndrome: Achievements and challenges. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2010;3:373-385.
38. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1279-1286.
39. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 2001;344(18):1343-1350.
40. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005;365(9468):1415-1428.
41. Klein S, Burke LE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, Hong Y, Eckel RH; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; American College of Cardiology Foundation. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2004; 110: 2952–2967
42. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. *Diabetes Care*. 2004;27(2):538–546.
43. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143-3421.
44. Grosso G, Mistretta A, Marventano S, Purrello A, Vitaglione P, Calabrese G, Drago F, Galvano F. Beneficial effects of the Mediterranean diet on metabolic syndrome. *Curr Pharm Des*. 2014;20(31):5039-5044.
45. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract*. 2014;2014:943162.

46. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*. 2002;346(6):393-403.
47. Knowler WC, Hamman RF, Edelstein SL, et al. Prevention of type 2 diabetes with troglitazone in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes*. 2005;54(4):1150-1156.
48. Davignon J. Beneficial cardiovascular pleiotropic effects of statins. *Circulation*. 2004;109(23):III39-III43.
49. Bloomgarden ZT. Obesity, hypertension, and insulin resistance. *Diabetes Care*. 2002;25(11):2088-2097.
50. Israili ZH, Lyoussi B, Hernández-Hernández R, Velasco M. Metabolic syndrome: Treatment of hypertensive patients. *Am J Ther*. 2007;14(4):386-402.
51. van Bloemendaal L, IJ RG, Ten Kulve JS, Barkhof F, Konrad RJ, Drent ML, et al. GLP-1 receptor activation modulates appetite- and reward-related brain areas in humans. *Diabetes*. 2014;63(12):4186-4196.
52. Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, Mehta JL. Metabolic syndrome: Pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Adv Cardiovasc Dis*. 2017;11(8):215-225.
53. Aggarwal BB. Targeting inflammation-induced obesity and metabolic diseases by curcumin and other nutraceuticals. *Annu Rev Nutr*. 2010;30(1):173-199.
54. Méndez-del Villar M, González-Ortiz M, Martínez-Abundis E, Pérez-Rubio KG, Lizárraga-Valdez R. Effect of resveratrol administration on metabolic syndrome, insulin sensitivity, and insulin secretion. *Metab Syndr Relat Disord*. 2014;12(8):497-501.
55. Bremer AA. Resveratrol use in metabolic syndrome. *Metab Syndr Relat Disord*. 2014;12(8):493-495.
56. Reinhart KM, Talati R, White CM, Coleman CI. The impact of garlic on lipid parameters: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Res Rev*. 2009;22(1):39-48.
57. Cordero P, Li J, Oben JA. Bariatric surgery as a treatment for metabolic syndrome. *J R Coll Physicians Edinb*. 2017;47(4):364-368.
58. Lee WJ, Huang MT, Wang W, Lin CM, Chen TC, Lai IR. Effects of obesity surgery on the metabolic syndrome. *Arch Surg*. 2004;139(10):1088-1092.

59. Batsis JA, Romero-Corral A, Collazo-Clavell M, et al. The effect of bariatric surgery on the metabolic syndrome: A population-based, long-term controlled study. *Mayo Clin Proc.* 2008;83(8):897-907.
60. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, et al. Bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004;292(14):1724-1737.
61. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg.* 2004;240(3):416-423.
62. Altomare R, Cacciabauda F, Damiano G, Palumbo VD, Gioviale MC, Bellavia M, Tomasello G, Lo Monte AI. The Mediterranean diet: A history of health. *Iran J Public Health.* 2013;42(5):449-457.
63. Keys A, Menotti A, Aravanis C, Blackburn H, Djordevic BS, Buzina R, Dontas AS, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N. The Seven Countries Study: 2289 deaths in 15 years. *Prev Med.* 1984;13(2):141-154.
64. Serra-Majem L, Bes-Rastrollo M, Román B, Pfrimer K, Sánchez-Villegas A, Martínez-González MA. Dietary patterns and nutritional adequacy in a Mediterranean country. *Br J Nutr.* 2009;101(Suppl 2):S21-S28.
65. Ferro-Luzzi A, Branca F. Mediterranean diet, Italian-style: Prototype of a healthy diet. *Am J Clin Nutr.* 1995;61(6 Suppl):1338S-1345S.
66. Hou CY, Tain YL, Yu HR, Huang LT. The effects of resveratrol in the treatment of metabolic syndrome. *Int J Mol Sci.* 2019;20(3):535.
67. de Souza PAL, Marcadenti A, Portal VL. Effects of olive oil phenolic compounds on inflammation in the prevention and treatment of coronary artery disease. *Nutrients.* 2017;9(10):1087.
68. Filippou C, Thomopoulos C, Konstantinidis D, Siafi E, Tatakis F, Manta E, Drogkaris S, Polyzos D, Kyriazopoulos K, Grigoriou K, et al. DASH vs. Mediterranean Diet on a salt restriction background in adults with high normal blood pressure or grade 1 hypertension: A randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2023;42(6):1807-1816.
69. Sofi F, Macchi C, Abbate R, Gensini GF, Casini A, " Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score " *Public Health Nutr.* December 2014, 17(12):2769-82.

70. Trichopoulou, A., C. Bamia, and D. Trichopoulos, Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study. *BMJ*, 2009. 338: p. b2337.
71. Di Daniele N, Noce A, Vidiri MF, Moriconi E, Marrone G, Annicchiarico-Petruzzelli M, D'Urso G, Tesauro M, Rovella V, De Lorenzo A. Impact of Mediterranean diet on metabolic syndrome, cancer and longevity. *Oncotarget*. 2017;8(6):8947-8979.
72. Franquesa M, Pujol-Busquets G, García-Fernández E, Rico L, Shamirian-Pulido L, Aguilar-Martínez A, Medina FX, Serra-Majem L, Bach-Faig A. Mediterranean diet and cardiometabolic diseases: A systematic review through evidence-based answers to key clinical questions. *Nutrients*. 2019;11(3):655.
73. UNESCO. Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity–2010 [Internet]. Available from: <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/00394>. Accessed 28 Jan 2014.
74. Babio N, Bulló M, Salas-Salvadó J. Mediterranean diet and metabolic syndrome: The evidence. *Public Health Nutr*. 2009;12(9):1607-1617.
75. Tosti V, Bertozzi B, Fontana L. Health benefits of the Mediterranean diet: Metabolic and molecular mechanisms. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(3):318-326.
76. Godos J, Tieri M, Ghelfi F, Titta L, Marventano S, Lafranconi A, et al. Adherence to the Mediterranean diet is inversely associated with metabolic syndrome occurrence: A meta-analysis of observational studies. *Int J Food Sci Nutr*. 2017;68(2):138–4
77. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohooou C, et al. Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study. *Am Heart J*. 2004;147(1):106-112.
78. Gouveri ET, Tzavara C, Drakopanagiotakis F, et al. Mediterranean diet and metabolic syndrome in an urban population: The Athens study. *Nutr Clin Pract*. 2011;26(5):598-606.
79. Babio N, Bulló M, Basora J, Martínez-González MA, Fernández-Ballart J, Márquez-Sandoval F, Molina C, Salas-Salvadó J; on behalf of the Nureta-PREDIMED investigators. Adherence to the Mediterranean diet and risk of metabolic syndrome and its components. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009;19(7):S118-S120.
80. Kesse-Guyot E, Ahluwalia N, Lassale C, Hercberg S, Fezeu L, Lairon D. Adherence to Mediterranean diet reduces the risk of metabolic syndrome: A 6-year prospective study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(7):677-683.

81. Reaven GM. The insulin resistance syndrome: Definition and dietary approaches to treatment. *Annu Rev Nutr.* 2005;25:391-406.
82. Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH, Hilner JE, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs DR Jr. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA.* 1999;282(16):1539-1546.
83. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring cohort. *Diabetes Care.* 2004;27(3):538-546.
84. Lau C, Faerch K, Glumer C, Tetens I, Pedersen O, Carstensen B, Jorgensen T, Borch-Johnsen K, Inter99 Study. Dietary glycemic index, glycemic load, fiber, simple sugars, and insulin resistance: The Inter99 Study. *Diabetes Care.* 2005;28(6):1397-1403.
85. Liese AD, Schulz M, Moore CG, Mayer-Davis EJ. Dietary patterns, insulin sensitivity, and adiposity in the Multi-ethnic Insulin Resistance Atherosclerosis Study population. *Br J Nutr.* 2004;92(5):973-984.
86. Panagiotakos DB, Tzima N, Pitsavos C, Chrysohooou C, Zampelas A, Toussoulis D, Stefanadis C. The association between adherence to the Mediterranean diet and fasting indices of glucose homoeostasis: The ATTICA Study. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(1):32-38.
87. Salas-Salvadó J, Bulló M, Estruch R, Ros E, Covas MI, Ibarrola Jurado N, Corella D, Aros F, Gomez-Gracia E, Ruiz-Gutierrez V, et al. Prevention of diabetes with Mediterranean diets: A subgroup analysis of a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2014;160(1):1-10.
88. Jannasch F, Kröger J, Schulze MB. Dietary patterns and type 2 diabetes: A systematic literature review and meta-analysis of prospective studies. *J Nutr.* 2017;147(7):1174-1182.
89. Toi PL, Anothaisintawee T, Chaikledkaew U, Briones JR, Reutrakul S, Thakkinstian A. Preventive role of diet interventions and dietary factors in type 2 diabetes mellitus: An umbrella review. *Nutrients.* 2020;12(9):2722.
90. Toi PL, Anothaisintawee T, Chaikledkaew U, Briones JR, Reutrakul S, Thakkinstian A. Preventive role of diet interventions and dietary factors in type 2 diabetes mellitus: An umbrella review. *Nutrients.* 2020;12(9):2722.
91. Schwingshackl L, Missbach B, König J, Hoffmann G. Adherence to a Mediterranean diet and risk of diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr.* 2015;18(7):1292-1299.

92. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: An updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(6):1189-1196.
93. Psaltopoulou T, Naska A, Orfanos P, Trichopoulos D, Mountokalakis T, Trichopoulou A. Olive oil, the Mediterranean diet, and arterial blood pressure: The Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(4):1012-1018.
94. Nordmann AJ, Suter-Zimmermann K, Bucher HC, Shai I, Tuttle KH, Estruch R, Briel M. Meta-analysis comparing Mediterranean to low-fat diets for modification of cardiovascular risk factors. *Am J Med.* 2011;124(9):841-851.
95. Ndanuko R, Tapsell LC, Charlton KE, Neale EP, Batterham MJ. Dietary patterns and blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Adv Nutr.* 2016;7(1):76-89.
96. Tierney A, Lordan R, Tsoupras A, Zabetakis I. Diet and cardiovascular disease: The Mediterranean diet. In: *The Impact of Nutrition and Statins on Cardiovascular Diseases.* Elsevier; 2019. p. 267-288.
97. Eguaras S, Toledo E, Hernandez-Hernandez A, Cervantes S, Martinez-Gonzalez M. Better adherence to the Mediterranean diet could mitigate the adverse consequences of obesity on cardiovascular disease: The SUN prospective cohort. *Nutrients.* 2015;7(11):9154-9162.
98. Georgoulis M, Damigou E, Chrysohoou C, Barkas F, Anastasiou G, Kravvariti E, Tsioufis C, Liberopoulos E, Sfrikakis PP, Pitsavos C, et al. Mediterranean diet trajectories and 20-year incidence of cardiovascular disease: The ATTICA Cohort Study (2002–2022). *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2024;34(1):153-166.
99. Grosso G, Marventano S, Yang J, Micek A, Galvano F, Kales SN. A comprehensive meta-analysis on evidence of Mediterranean diet and cardiovascular disease: Are individual components equal? *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017;57(15):3218-3232.
100. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, et al; PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *N Engl J Med.* 2018;378:e34.
101. Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, Beam C, Birtcher KK, Blumenthal RS, et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;139(25):e285–e350.

102. Tosti V, Bertozzi B, Fontana L. Health benefits of the Mediterranean diet: Metabolic and molecular mechanisms. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(3):318-326.
103. Flaig B, Garza R, Singh B, Hamamah S, Covasa M. Treatment of dyslipidemia through targeted therapy of gut microbiota. *Nutrients*. 2023;15(1):228.
104. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction. *Circulation*. 1999;99(6):779-785.
105. Panagiotakos DB, Georgousopoulou EN, Georgiopoulos GA, Pitsavos C, Chrysohou C, Skoumas I, Ntertimani M, Laskaris A, Papadimitriou L, Tousoulis D, et al. Adherence to Mediterranean diet offers an additive protection over the use of statin therapy: Results from the ATTICA study (2002–2012). *Curr Vasc Pharmacol*. 2015;13(6):778-787.
106. Candás-Estébanez B, Fernández-Cidón B, Corbella E, Tebé C, Fanlo-Maresma M, Esteve-Luque V, Salas-Salvadó J, Fitó M, Riera-Mestre A, Ros E, et al. The impact of the Mediterranean diet and lifestyle intervention on lipoprotein subclass profiles among metabolic syndrome patients: Findings of a randomized controlled trial. *Int J Mol Sci*. 2024;25(4):1338.
107. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome: A new worldwide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469-480.
108. Dobbelsteijn CJ, Joffres MR, MacLean DR, Flowerdew G. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors: The Canadian Heart Health Surveys. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(5):652-661.
109. Nishida M, Moriyama T, Sugita Y, Yamauchi-Takahara K. Abdominal obesity exhibits distinct effect on inflammatory and anti-inflammatory proteins in apparently healthy Japanese men. *Cardiovasc Diabetol*. 2007;1:6-27.
110. Zhu S, St-Onge MP, Heshka S, Heymsfield SB. Lifestyle behaviors associated with lower risk of having the metabolic syndrome. *Metabolism*. 2004;53(11):1503-1511.
111. Narisawa S, Nakamura K, Kato K, Yamada K, Sasaki J, Yamamoto M. Appropriate waist circumference cutoff values for persons with multiple cardiovascular risk factors in Japan: A large cross-sectional study. *J Epidemiol*. 2008;18(1):37-42.

112. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: An updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(6):1189-1196.
113. Schwingshackl L, Missbach B, König J, Hoffmann G. Adherence to a Mediterranean diet and risk of diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2015;18(7):1292-1299.
114. era D, Norat T, Mouw T, May AM, Bamia C, Slimani N, et al. Adherence to the Mediterranean diet is associated with lower abdominal adiposity in European men and women. *J Nutr*. 2009;139(9):1728-1735.
115. Zappala G, Buscemi S, Mule S, La Verde M, D'Urso M, Corleo D, Marranzano M. High adherence to Mediterranean diet, but not individual foods or nutrients, is associated with lower likelihood of being obese in a Mediterranean cohort. *Eating Weight Disord*. 2018;23(5):605-614.
116. Esposito K, Kastorini CM, Panagiotakos DB, Giugliano D. Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials. *Metab Syndr Relat Disord*. 2011;9(1):1-12.
117. Estruch R. Anti-inflammatory effects of the Mediterranean diet: The experience of the PREDIMED study. *Proc Nutr Soc*. 2010;69(3):333-340.
118. Chrysohoou C, et al. Adherence to a Mediterranean diet attenuates inflammation and coagulation process in healthy adults: The ATTICA Study. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(1):152-158.
119. Ghosh TS, Rampelli S, Jeffery IB, Santoro A, Neto M, Capri M, et al. Mediterranean diet intervention alters the gut microbiome in older people reducing frailty and improving health status: the NU-AGE 1-year dietary intervention across five European countries. *Gut*. 2020 Jul;69(7):1218–28.

