

ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ  
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΝΟΣΩΝ

**ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ  
ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ**

**ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ**  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΘΗΝΑ, 2023

**ΣΩΜΑΤΙΚΗΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ  
ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ**

ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ  
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΝΟΣΩΝ

**ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ  
ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ**

**ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ**  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΘΗΝΑ, 2023

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, Ν. ΦΩΤΟΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

ΟΜΟΤΙΜΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ, Η.ΜΠΡΟΚΑΛΑΚΗ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, Κ. ΓΙΑΚΟΥΜΙΔΑΚΗΣ

**ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία και τα συμπεράσματά της σε οποιαδήποτε μορφή αποτελούν συνιδιοκτησία του Τμήματος Νοσηλευτικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και του φοιτητή. Οι προαναφερόμενοι διατηρούν το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής (τμηματικά ή συνολικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναφέρεται ο τίτλος, ο συγγραφέας, ο επιβλέπων καθηγητής και το εν λόγω τμήμα του ΕΚΠΑ.

Η έγκριση της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας από το Τμήμα Νοσηλευτικής δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

-----  
Ο υποφαινόμενος δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και συγγράφηκε ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος Νοσηλευτικής. Δηλώνω υπεύθυνα ότι κατά τη συγγραφή ακολούθησα την πρόπουσα ακαδημαϊκή δεοντολογία αποφυγής λογοκλοπής. Έχω επίσης αποφύγει οποιαδήποτε ενέργεια που συνιστά παράπτωμα λογοκλοπής. Γνωρίζω ότι η λογοκλοπή μπορεί να επισύρει ποινή ανάκλησης του πτυχίου μου.

Υπογραφή

Αντωνίου Χριστόφορος

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	7
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	8
<b>1. ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ</b>	9
1.1 Ορισμός	9
1.2 Επιδημιολογικά δεδομένα	11
1.3 Αιτιολογία - Παράγοντες κινδύνου	12
1.4 Παθοφυσιολογία	13
1.5 Διάγνωση	14
1.6 Μεταβολικό σύνδρομο και εμφάνιση παθολογικών καταστάσεων	18
1.6.1 Καρδιαγγειακά νοσήματα	18
1.6.2 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2	19
1.7 Θεραπευτική αντιμετώπιση	20
1.7.1 Φαρμακευτική αγωγή	20
1.7.2 Υγιεινοδιαιτητική αγωγή	21
<b>2. ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ</b>	22
2.1 Ορισμός	22
2.2 Είδη σωματικής άσκησης	23
2.3 Λήψη μέτρων για ασφαλή σωματική άσκηση	25
2.4 Οφέλη σωματικής άσκησης	28
<b>3. ΔΙΑΤΡΟΦΗ</b>	32
3.1 Ορισμός	32
3.2 Διατροφικά πρότυπα	33
3.3 Μεσογειακή διατροφή	35
3.3.1 Οφέλη Μεσογειακής διατροφής	40
<b>4. ΣΚΟΠΟΣ</b>	43
<b>5. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ</b>	43
<b>6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	44
<b>7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	55
<b>8. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	58
<b>9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	58
<b>10. ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	60

**11. ABSTRACT**

62

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

64

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε μια λεπτομερή αναφορά στο μεταβολικό σύνδρομο, καθώς αυτό αποτελεί μία διαταραχή που επηρεάζει την συνολική λειτουργία του οργανισμού, ενώ παράλληλα θεωρείται μία από τις σύγχρονες επιδημίες του δυτικού κόσμου. Στόχος της εργασίας ήταν η συσχέτιση της σωματικής άσκησης και διατροφής με το μεταβολικό σύνδρομο. Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι η έλλειψη σωματικής άσκησης σε συνδυασμό με τον τρόπο διατροφής, καθώς επίσης και του σύγχρονου τρόπου ζωής οδηγούν σε αύξηση της συχνότητας του συνδρόμου. Στην εν λόγω μελέτη, μέσω της συλλογής πληροφοριών προερχόμενων από την βιβλιογραφική ανασκόπηση παλαιότερων και προσφάτων ερευνών, τεκμηριώθηκε το παραπάνω γεγονός.

Αφορμή για την ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα αποτέλεσε η επαγγελματική μου εμπειρία από το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο όπου εργάζομαι, καθώς η επαφή με ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο είναι συχνή. Παρόλα αυτά, με μεγάλη θλίψη διαπίστωσα ότι δεν δίνεται έμφαση τόσο στη διάγνωση όσο και στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Οφείλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον επιβλέποντα της εργασίας, Αναπληρωτή Καθηγητή κύριο Νικόλαο Φώτο για την καθοδήγησή του και την πολύτιμη αρωγή που προσέφερε σε κάθε στάδιο εκπόνησης της εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου, φίλους και συναδέλφους, για την κατανόηση και συμπαράσταση που έδειξαν ολόκληρη την περίοδο εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ) μπορεί να χαρακτηριστεί ως η μάστιγα της σύγχρονης εποχής, καθώς το ποσοστό των ανθρώπων με το συγκεκριμένο πρόβλημα αυξάνεται συνεχώς στον δυτικό κόσμο. Το ΜΣ καθορίζεται από την συνύπαρξη πολλών και αλληλοσχετιζόμενων μεταβολικών διαταραχών, οι οποίες παρατηρούνται ως επί των πλείστον σε άτομα με αυξημένο σωματικό βάρος και κυρίως σε άτομα με αυξημένο σπλαγγικό λίπος (κεντρική παχυσαρκία). Οι κυριότερες μεταβολικές διαταραχές που σχετίζονται με το ΜΣ είναι τα υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων στο αίμα, τα χαμηλά επίπεδα της HDL χοληστερόλης, η αρτηριακή υπέρταση, τα υψηλά επίπεδα ουρικού οξέος στο αίμα και η αύξηση των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα. Η συνύπαρξη των ανωτέρω διαταραχών έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, όπως επίσης και τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου II.<sup>1</sup>

Η παθογένεση του ΜΣ παρουσιάζει πολυπλοκότητα και μελέτες έχουν δείξει ότι οφείλεται σε ένα συνδυασμό γονιδιακών, αλλά και περιβαλλοντικών παραγόντων. Μάλιστα, ο αυξανόμενος επιπολασμός του ΜΣ, που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τον τρόπο ζωής. Η αλλαγή του τρόπου ζωής και πιο συγκεκριμένα η βελτίωση των διατροφικών συνθηκών και η αύξηση του επιπέδου της σωματικής άσκησης και φυσικής δραστηριότητας αποτελούν βασικές παραμέτρους της θεραπευτικής προσέγγισης του ΜΣ.<sup>2</sup> Μάλιστα, η υιοθέτηση έστω και ενός μικρού επιπέδου συστηματικής σωματικής άσκησης μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά στην αντιμετώπιση του ΜΣ, καθώς επίσης και η υιοθέτηση ενός ισορροπημένου διατροφικού πλάνου, βασισμένου στη Μεσογειακή διατροφή.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της συσχέτισης του ΜΣ με την σωματική άσκηση και τη διατροφή, μέσω της συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας.

# 1. ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

## 1.1 Ορισμός

Ως μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ) ορίζεται το άθροισμα των διαταραχών μεταβολικής αιτιολογίας, περιλαμβάνοντας την κεντρική (κοιλιακή) παχυσαρκία, διαταραχές στο μεταβολισμό της γλυκόζης (ινσουλινοαντίσταση), αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων του πλάσματος (>150 mg/dl), χαμηλά επίπεδα της HDL χοληστερόλης (<40 mg/dl για τους άντρες και <50 mg/dl για τις γυναίκες) και αρτηριακή υπέρταση.<sup>3</sup> Η κεντρικού τύπου παχυσαρκία ορίζεται από το λόγο της περιμέτρου της μέσης προς την περίμετρο των ισχύων. Το ΜΣ αντιπροσωπεύει, λοιπόν, ένα συνδυασμό καρδιομεταβολικών παραγόντων κινδύνου, όπως περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1920 από τον Σουηδό ιατρό Kylin, ενώ το έτος 1988, ο ενδοκρινολόγος Gerald Reaven το συσχέτισε με αυξημένο αθηροσκληρωτικό καρδιαγγειακό κίνδυνο στους ενήλικες.

Άλλοι όροι που έχουν αποδοθεί παλαιότερα στο ΜΣ το «σύνδρομο X», που εμπεριέχει το άγνωστο της αιτιολογίας, ο όρος «σύνδρομο αντίστασης στην ινσουλίνη», ο όρος «σύνδρομο παχυσαρκίας και δυσλιπιδαιμίας» ή «φονικό κουαρτέτο», αναφερόμενος στην τετράδα παχυσαρκία, δυσλιπιδαιμία, αρτηριακή υπέρταση και σακχαρώδης διαβήτης.<sup>4</sup> Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) το 1999 όρισε το ΜΣ ως τη συνύπαρξη της ινσουλινοαντοχής ή/και διαταραχής ανοχής στη γλυκόζη, με δύο ή περισσότερες από τις ακόλουθες διαταραχές: αρτηριακή υπέρταση, υπερτριγλυκεριδαίμια ή/και χαμηλή HDL χοληστερόλη, κεντρικού τύπου παχυσαρκία, μικρολευκωματινουρία. Αργότερα, το 2009, σε μία προσπάθεια διατύπωσης ενός πιο σαφή ορισμού για το ΜΣ, πραγματοποιήθηκε συνάντηση των μελών διεθνών οργανισμών που ασχολούνται με το ΜΣ και τη διάγνωσή του (International Diabetes Federation, National Heart Lung and Blood Institute, American Heart Association, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society, International Association for the Study of Obesity) και κατέληξαν σε ορισμό, ο οποίος δε συσχετίζει απαραίτητα την κεντρική παχυσαρκία με το μεταβολικό σύνδρομο, αλλά έδωσε έμφαση σε κριτήρια τα οποία αφορούν την περιφέρεια μέσης, την εθνικότητα και την φυλή (Πίνακας 1). Σχετικά με την εθνικότητα, η μελέτη των Alkeri et al. το 2011, έδειξε ότι για μία δεδομένη τιμή περιφέρειας μέσης, οι Καυκάσιοι, οι μαύροι και οι Ασιάτες παρουσιάζουν διαφορετικά επίπεδα ενδοκοιλιακού λίπους, δεδομένο το οποίο οδηγεί σε διαφορετικά επίπεδα κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου και σακχαρώδη διαβήτη<sup>5</sup>. Εντούτοις, πολλοί συγγραφείς θεωρούν ότι τα ανωτέρω κριτήρια για τον ορισμό του ΜΣ είναι ατελή.<sup>6,7</sup>

**Πίνακας 1.** Διαφορετικά όρια της περιμέτρου μέσης για ομάδες πληθυσμού διαφορετικής φυλής και εθνικότητας.

Χώρα/Εθνική Ομάδα	Τιμή περιμέτρου μέσης	
	Άρρεν	Θήλυ
Ευρωπαίοι	≥94 εκατοστά	≥80 εκατοστά
Νοτιοασιατές±	≥90 εκατοστά	≥80 εκατοστά
Κινέζοι	≥90 εκατοστά	≥80 εκατοστά
Ιάπωνες	≥85 εκατοστά	≥90 εκατοστά
Νότιοι και Κεντρικοί Αμερικάνοι	Χρησιμοποιήστε τις συστάσεις της Νότιας Ασίας μέχρι πιο συγκεκριμένα δεδομένα να είναι διαθέσιμα	
Υπο-Σαχάριοι Αφρικανοί	Χρησιμοποιήστε ευρωπαϊκές συστάσεις μέχρι πιο συγκεκριμένα δεδομένα να είναι διαθέσιμα	
Πληθυσμοί της ανατολικής Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής (Αραβες).	Χρησιμοποιήστε ευρωπαϊκές συστάσεις μέχρι πιο συγκεκριμένα δεδομένα να είναι διαθέσιμα	

\*Στις ΗΠΑ, οι τιμές ATP III (102 εκατοστά Άρρεν, 88 εκατοστά Θήλυ) είναι πιθανό να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται για κλινικούς σκοπούς, ± Με βάση τους πληθυσμούς της Κίνας, της Μαλαισίας και των Ασιατών-Ινδών

**Πηγή:** Παγκόσμια Διαβητική Ομοσπονδία (International Diabetes Federation, 2006).

## 1.2 Επιδημιολογικά δεδομένα

Αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός η αύξηση του επιπολασμού του ΜΣ τις τελευταίες δεκαετίες σε παγκόσμιο επίπεδο, εξαιτίας του σύγχρονου τρόπου διαβίωσης και των διατροφικών συνηθειών, τα οποία με την σειρά τους οδηγούν σε παγκόσμια «επιδημία» παχυσαρκίας και σακχαρώδη διαβήτη. Ο παγκόσμιος επιπολασμός του ΜΣ είναι 23% σε ενήλικες,<sup>8</sup> ενώ παράλληλα παρατηρείται μία αυξανόμενη αυξητική τάση ανάλογη με την ηλικία.<sup>9</sup> Στις ΗΠΑ, σύμφωνα με τα στοιχεία της NHANES (National Health and Nutritional Examination Survey), ο επιπολασμός του συνδρόμου είναι 22-23%, με μικρότερο ποσοστό στους άνδρες έναντι των γυναικών (26% και 57% αντίστοιχα), σε πληθυσμούς Αφροαμερικανών και Μεξικάνων αμερικανών. Παράλληλα, βάσει των κριτηρίων του Adult Treatment Panel III (ATPIII),<sup>10,11</sup> υπολογίστηκε ότι περίπου 1 εκατομμύριο έφηβοι ηλικίας 12-19 ετών νοσούν από το σύνδρομο. Αντίστοιχα, στην Ευρώπη ο επιπολασμός για τα παιδιά ανέρχεται στις 400.000 περιπτώσεις ετησίως, ενώ σύμφωνα με την μελέτη DECODE, το 2006 ο επιπολασμός του ΜΣ ήταν 17,5% στους άνδρες και 14,2% στις γυναίκες.<sup>12</sup>

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με το ορισμό National Cholesterol Education Program (NCEP), ο επιπολασμός του ΜΣ προσεγγίζει το 25%. Επιπλέον, στοιχεία από μελέτες σε ενήλικα άτομα, κατά την διάρκεια των ετών 2001-2002, παρατηρήθηκε ότι ο επιπολασμός ήταν μεγαλύτερος στους άνδρες από ότι στις γυναίκες, ενώ παράλληλα αυξανόταν με την ηλικία και στα δύο φύλα, δεδομένο το οποίο οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το 50% των ατόμων ηλικίας >70 ετών πάσχουν από το ΜΣ.<sup>13</sup>

### 1.3 Αιτιολογία - Παράγοντες κινδύνου

Αποτελεί γεγονός ότι για το ΜΣ είναι δύσκολο να αποσαφηνιστεί η ακριβής αιτιολογία του, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι πέραν του τρόπου ζωής και των διατροφικών συνηθειών υπάρχει και ασαφής κληρονομική προδιάθεση. Παιδιά, τα οποία προέρχονται από γονείς με ιστορικό ΜΣ και με υψηλό καρδιαγγειακό κίνδυνο, παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης ΜΣ.<sup>14,15</sup>

Παρόλα αυτά, η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας και η πρόσληψη ανθυγιεινών τροφών συμβάλλουν κατά κύριο λόγο στην εμφάνιση του ΜΣ, ως αποτέλεσμα της δημιουργίας λίπους στην κοιλιακή κυρίως χώρα. Πιο συγκεκριμένα, έχει δειχθεί ότι ο συσχετισμός μεταξύ της σωματικής άσκησης και των χαμηλότερων επιπέδων κυτοκινών, των δεικτών οξειδωτικού στρες<sup>16</sup> και της ευαισθησίας ινσουλίνης<sup>17</sup> αποτελεί παράγοντα κινδύνου ανάπτυξης του ΜΣ. Η συστηματική σωματική δραστηριότητα πέραν της μείωσης του σωματικού βάρους και του σπλαχνικού λίπους, οδηγεί στην μείωση της αρτηριακής πίεσης καθώς επίσης και στην βελτίωση στην ευαισθησία της ινσουλίνης, χαρακτηριστικά τα οποία συμβάλλουν στην παράταση του χρόνου εμφάνισης ή και στην μη εμφάνιση του ΜΣ.<sup>18</sup>

Επιπροσθέτως, οι διατροφικές συνήθειες οι οποίες περιλαμβάνουν μεγάλη κατανάλωση κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος, τηγανιτών τροφίμων, πλούσιων σε λίπη γαλακτοκομικών, καθώς επίσης και γλυκών ή αναψυκτικών/ποτών με προσθήκη ζάχαρης, συνδέονται με υψηλότερο δείκτη μάζας σώματος και αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο.<sup>19</sup> Αντίθετα, μία ισορροπημένη διατροφή, πλούσια σε τροφές ολικής άλεσης και φυτικές ίνες, έχει παρατηρηθεί ότι συμβάλει στην μείωση του κινδύνου εμφάνισης ΜΣ και καρδιαγγειακής νόσου.<sup>20,21</sup>

Προκύπτει λοιπόν, ότι το σωματικό βάρος το οποίο ξεπερνάει τα φυσιολογικά όρια, αποτελεί εν γένει τον βασικότερο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου. Δεδομένα της NHANES III (National Health And Nutrition Examination Survey III) έδειξαν ότι σε ποσοστό 5% των ατόμων με φυσιολογικό βάρος, 22% των υπέρβαρων ατόμων και 60% των παχύσαρκων ατόμων εμφάνιζαν ΜΣ.<sup>22</sup> Παράλληλα, τα ευρήματα της καρδιολογικής μελέτης κοόρτης Framingham, σε περίοδο 16 ετών, έδειξαν ότι η αύξηση βάρους κατά 2,25 κιλά, σχετίζεται άμεσα με την αύξηση κινδύνου εμφάνισης ΜΣ κατά 21-45%.<sup>23</sup>

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι η λήψη συγκεκριμένων φαρμάκων, όπως τα κορτικοειδή, τα αντικαταθλιπτικά, τα αντιϊσταμικά και τα αντιψυχωσικά μπορούν να

οδηγήσουν σε παχυσαρκία και αυξημένη ανοχή στην γλυκόζη, τα οποία με την σειρά τους προδιαθέτουν την εμφάνιση του ΜΣ. Σχετικά με την ανοχή στην γλυκόζη, μελέτες έχουν δείξει ότι η αυξανόμενη επίπτωση του σακχαρώδη διαβήτη, εξαιτίας της αντίστασης στην ινσουλίνη, οδηγεί σε αύξηση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων,<sup>24</sup> καθώς άτομα παχύσαρκα με ΜΣ έχουν 10 φορές περισσότερες πιθανότητες να εκδηλώσουν σακχαρώδη διαβήτη και 2 φορές περισσότερες πιθανότητες να εκδηλώσουν καρδιαγγειακά νοσήματα, συγκριτικά με φυσιολογικού βάρους άτομα, χωρίς μεταβολικό σύνδρομο.<sup>25</sup>

Τέλος, όπως έχει ήδη αναφερθεί, στους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης του συνδρόμου περιλαμβάνεται και η φυλή, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα της μαύρης φυλής έχουν χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης του συνδρόμου συγκριτικά με τα άτομα της λευκής φυλής. Αυτή η διαφορά ανάμεσα στις δύο φυλές ενδεχομένως αποδίδεται στη χαμηλότερη επικράτηση της αθηρογενετικής δυσλιπιδαιμίας, μολονότι είναι ευρέως γνωστό ότι τα άτομα της μαύρης φυλής εμφανίζουν συχνότερα αρτηριακή υπέρταση και σακχαρώδη διαβήτη.

## 1.4 Παθοφυσιολογία

Έχοντας ως δεδομένο ότι το ΜΣ είναι απόρροια αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων είτε περιβαλλοντικών είτε καικληρονομικών, προκύπτει ότι η παθογένεσή του χαρακτηρίζεται από ετερογένεια και πολυπλοκότητα. Υπεύθυνες για την αύξηση στον επιπολασμό του ΜΣ θεωρούνται διάφορες αλλαγές που παρατηρούνται στον τρόπο ζωής και πιο συγκεκριμένα η μείωση της σωματικής άσκησης, σε συνδυασμό με επιβλαβείς διατροφικές συνήθειες (υπερβολική κατανάλωση ζάχαρης ή φρουκτόζης, υψηλή περιεκτικότητα τροφών σε λιπαρά οξέα, κ.α.), οι οποίες με την σειρά τους οδηγούν στην παραγωγή λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου και η γενικά υπερπροσφορά λιπαρών οξέων που εισέρχονται στη κυκλοφορία, διαπερνώντας τον εντερικό φραγμό και συμβάλλουν στην ανάπτυξη μεταβολικών διαταραχών και ιστικής ινσουλinoαντίστασης.

Σχετικά με τα ανωτέρω, υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν ότι η κύρια αιτία εμφάνισης του ΜΣ είναι η κεντρικού τύπου παχυσαρκία και η ινσουλinoαντίσταση, ενώ άλλες αποδίδουν το σύνδρομο στην έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, με δεδομένο ότι η ινσουλinoαντίσταση προκαλεί υπερινσουλιναιμία και ευοδώνεται η ανάπτυξη δυσλιπιδαιμίας, αρτηριακής υπέρτασης, παχυσαρκίας και σακχαρώδη διαβήτη.<sup>26</sup>

Παράλληλα σε άλλη μελέτη έχει αναφερθεί ότι βασικός αιτιολογικός παράγοντας αποτελεί η κεντρική παχυσαρκία και η δυσλειτουργία του λιπώδους ιστού, καθώς τα κοιλιακά λιποκύτταρα γίνονται εξαιρετικά ενεργά ορμονικά από την επίδραση των μακροφάγων (αλληλεπίδραση κοιλιακήςπαχυσαρκίας και φλεγμονής).<sup>27</sup> Ο λιπώδης ιστός και κυρίως αυτός της σπλαχνικής προέλευσης, οδηγεί στην έκκριση διαφόρων ουσιών, όπως τις λιποκίνες, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και τις αδιποκίνες (πρωτεΐνη κυτταρικής σηματοδότησης), οι οποίες με την σειρά τους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση μεταβολικών διαταραχών (λιπώδης διήθησηήπατος, αυξημένη ιστικήινσουλινοαντίσταση, μειωμένη καρδιακήλειτουργία, ενδοθηλιακή δυσλειτουργία κλπ).<sup>28</sup>

Επιπλέον, η επίμονη χαμηλού βαθμού συστηματική φλεγμονή θεωρείται ότι συμβάλλει στην παθογένεση του ΜΣ και συγχρόνως συμβάλλει στην εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων, στα οποία ανήκουν η στεφανιαία νόσος, η περιφερική αγγειακή νόσος και η αγγειακή εγκεφαλική νόσος.<sup>29</sup> Συγκεκριμένα, έχει πραγματοποιηθεί μελέτη η οποία έδειξε ότι τα επίπεδα ανοσοφλεγμονόδων δεικτών ήταν αρκετά υψηλότερα σε ασθενείς με ΜΣ και οξύ ισχαιμικό επεισόδιο συγκριτικά με αυτούς οι οποίοι ναι μεν είχαν ιστορικό με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο αλλά δεν έπασχαν από ΜΣ.<sup>30</sup> Τέλος, άλλη μελέτη έχει δείξει ότι το χαμηλό βάρος γέννησης έχει σχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης μεταβολικού συνδρόμου σε παιδιά, όπως επίσης και το υψηλό βάρος γέννησης σε σχέση με την ηλικία κύησης, από διαβητικές μητέρες.<sup>31,32</sup>

## 1.5 Διάγνωση

Για την κλινική διάγνωση του ΜΣ χρησιμοποιούνται οι βασικοί παράγοντες κινδύνου της καρδιαγγειακής νόσου, στους οποίους ανήκουν η κοιλιακή παχυσαρκία, τα υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων, τα μειωμένα επίπεδα της HDL χοληστερόλης, η αρτηριακή υπέρταση και η αυξημένη γλυκόζηπλάσματος.<sup>33</sup> Διάφοροι επιστημονικοί Οργανισμοί Υγείας προτείνουν συγκεκριμένα κριτήρια για την αναγνώριση των ατόμων με ΜΣ.

Ο ΠΟΥ το 1998,<sup>34</sup> θεώρησε την αντίσταση στην ινσουλίνη ως το βασικό κριτήριο για τη διάγνωση του ΜΣ και υποστήριξε ότι οι ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη τύπου II και έχουν ταυτόχρονα δύο επιπλέον παράγοντες κινδύνου (Πίνακας 2), θεωρείται πως πάσχουν από το ΜΣ. Ένα έτος αργότερα, ο EGIR (European Group of Insulin

Resistance), χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο «σύνδρομο ινσουλινοαντίστασης», θεωρώντας την αντίσταση στην ινσουλίνη ως πρωταρχικό παράγοντα.<sup>35</sup> Αργότερα, το 2001, ο ATP III (National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III), θεωρώντας την κεντρικού τύπου παχυσαρκία ως βασικό κριτήριο διάγνωσης του ΜΣ,<sup>36</sup> όρισε ως διαγνωστικό κριτήριο την συνύπαρξη τριών τουλάχιστον εκ των πέντε κύριων παραγόντων κινδύνου. Ο AACE (American Clinical Association of Endocrinologists) το 2003, ανέφερε την αντίσταση στην ινσουλίνη βασικό παράγοντα για την διάγνωση του ΜΣ, ενώ σχετικά με τα κριτήρια διάγνωσης του έρχεται σε σχετική συμφωνία με αυτά των WHO και AACE. Το 2005, ο IDF (International Diabetes Foundation), θεώρησε απαραίτητο διαγνωστικό κριτήριο του ΜΣ την κεντρικού τύπου παχυσαρκία, θέτοντας όμως αυστηρότερο όριο για τη γλυκόζη του αίματος, ανεξάρτητα από τις μετρήσεις της αντίστασης στην ινσουλίνη. Τέλος, το 2009, ο JIS (Joint Interim Societies), συμφωνεί με τον IDF (2005) στο όριο για την γλυκόζη του αίματος, ενώ ορίζει ως διαγνωστικό κριτήριο την συνύπαρξη τριών τουλάχιστον εκ των πέντε κύριων παραγόντων κινδύνου, όπως και ο ATP III (2001).<sup>37</sup>



**Πίνακας 2.** Κριτήρια για την διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου σε ενήλικες.

<b>Κλινικές Μετρήσεις</b>	<b>ΠΟΥ(1998)</b>	<b>EGIR(1999)</b>	<b>ΑΤΡ ΙΙΙ (2001)</b>	<b>ΑΑCE (2003)</b>	<b>IDF (2005)</b>	<b>JIS(2009)</b>
<b>Απαραίτητο κριτήριο</b>	Σακχαρώδης διαβήτης τύπου ΙΙ ή μειωμένη ινσουλινοευαισθησία	Ινσουλिनoαντίσταση ή υπερινσουλιναιμία (μόνο μη διαβητικά άτομα)	-	Αντίσταση στην ινσουλίνη (μόνο μη διαβητικά άτομα)	Κεντρικού τύπου παχυσαρκία (περίμετρος μέσης $\geq 94$ cm για άντρες και $\geq 80$ cm για γυναίκες)	-
<b>Αριθμός Κριτηρίων</b>	Σακχαρώδης διαβήτης τύπου ΙΙ ή μειωμένη ινσουλινoευαισθησία Και 2 από τους παρακάτω παράγοντες	Ινσουλινoαντίσταση ή υπερινσουλιναιμία (μόνο μη διαβητικά άτομα) και 2 από τους παρακάτω παράγοντες:	3 από τους παρακάτω παράγοντες:	Αντίσταση στην ινσουλίνη (μόνο μη διαβητικά άτομα) και κάποιον από τους ακόλουθους παράγοντες:	Κεντρικού τύπου παχυσαρκία (περίμετρος μέσης $\geq 94$ cm για άντρες και $\geq 80$ cm για γυναίκες) και 2 από τους παρακάτω παράγοντες:	3 από τους παρακάτω παράγοντες:
<b>Παχυσαρκία</b>	Άνδρες: περίμετρος μέσης/ισχίο $> 0.90$ Γυναίκες: περίμετρος μέσης/ισχίο $> 0.85$ και/ ή ΔΜΣ $> 30\text{kg}/\text{m}^2$	Περίμετρος μέσης: Άνδρες: $\geq 94$ cm Γυναίκες: $\geq 80$ cm	Περίμετρος μέσης: Άνδρες: $> 102$ cm Γυναίκες: $> 88$ cm	$\Delta\text{M}\Sigma \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$		Περίμετρος μέσης: Άνδρες: $> 94$ cm Γυναίκες: $> 80$ cm
<b>Δυσλιπιδαιμία</b>	TG $\geq 150\text{mg}/\text{dl}$ ή HDL για άνδρες $< 35\text{mg}/\text{dl}$ και για γυναίκες $< 40\text{mg}/\text{dl}$	TG $> 177.4 \text{ mg}/\text{dl}$ και/ή HDL $< 39\text{mg}/\text{dl}$ ή λήψη φαρμάκων για δυσλιπιδαιμία	TG $\geq 150\text{mg}/\text{dl}$ HDL για άνδρες $< 40\text{mg}/\text{dl}$ και για γυναίκες $< 50\text{mg}/\text{dl}$	TG $> 150\text{mg}/\text{dl}$ και HDL για άνδρες $< 40\text{mg}/\text{dl}$ και για γυναίκες $< 50\text{mg}/\text{dl}$	TG $\geq 150\text{mg}/\text{dl}$ HDL για άνδρες $< 40\text{mg}/\text{dl}$ και για γυναίκες $< 50\text{mg}/\text{dl}$ ή υπολιπιδαιμική θεραπεία	TG $\geq 150\text{mg}/\text{dl}$ HDL για άνδρες $< 40\text{mg}/\text{dl}$ και για γυναίκες $< 50\text{mg}/\text{dl}$

<b>Αρτηριακή υπέρταση</b>	> 140/90 mm Hg και/ ή χρήση αντιυπερτασικών	≥ 140/90mm Hg και/ ή χρήση αντιυπερτασικών	≥ 130/85mm Hg και/ ή χρήση αντιυπερτασικών	≥ 130/85mm Hg	≥ 130/85mm Hg και/ ή χρήση αντιυπερτασικών	≥ 130/85mm Hg
<b>Υπεργλυκαιμία</b>	-	≥ 110 mg/ dl	≥ 110mg/dl	110-125 mg/dl	≥ 100mg/dl (ή διαγνωσμένος ΣΔ ΙΙ)	≥ 100mg/dl
<b>Άλλα κριτήρια</b>	Μικροαλβουμινοουρία: απέκκριση αλβουμίνης ≥ 20μg/min ή κλάσμα αλβουμίνης/κρεατινίνης ≥ 30mg/g	-	Άλλα χαρακτηριστικά ή αντίσταση στην ινσουλίνη	-	-	-

ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.

EGIR: European Group for the Study of Insulin Resistance.

ATP III: Adult Treatment Panel III.

AACE: American Academy of Clinical Endocrinology.

IDF: European Diabetes Federation.

## 1.6 Μεταβολικό σύνδρομο και εμφάνιση παθολογικών καταστάσεων

### 1.6.1 Καρδιαγγειακά νοσήματα

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει την άμεση συσχέτιση του ΜΣ με τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων.<sup>38</sup> Μελέτη, η οποία έχει πραγματοποιηθεί στη Δανία, έδειξε ότι 16-21% των συμμετεχόντων είχε διαγνωστεί με ΜΣ, σύμφωνα με τα διαγνωστικά κριτήρια του ΑΤΡΙΠ και του IDF. Έπειτα από 10 χρόνια παρακολούθησης, φάνηκε ότι το 10% που εμφάνισαν καρδιαγγειακά νοσήματα οδηγήθηκαν στο θάνατο. Παράλληλα στην ίδια μελέτη διαπιστώθηκε ότι η αντίσταση στην ινσουλίνη αποτελούσε ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου.<sup>38</sup>

Παλαιότερη μελέτη η οποία διεξάχθηκε στη Φιλανδία, σε ένα δείγμα 2.682 υγιών αντρών, ηλικίας 42-60 ετών, με χρονικό ορίζοντα παρακολούθησης >12 έτη, παρατηρήθηκε ότι ο κίνδυνος εμφάνισης οξέων θανατηφόρων στεφανιαίων γεγονότων ήταν 4 φορές μεγαλύτερος σε άτομα με ΜΣ σε σύγκριση με άτομα χωρίς αυτό.<sup>39</sup> Επιβεβαίωση των ανωτέρω αποτελούν τα αποτελέσματα της μελέτης της PAMELA,<sup>40</sup> στην οποία οι ασθενείς με ΜΣ παρουσίασαν μεγαλύτερο πάχος στο αριστερό κοιλιακό τοίχωμα, καθώς και ένα αυξανόμενο αριστερό κοιλιακόμαζικό δείκτη, έναντι των ατόμων χωρίς ΜΣ. Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και η μελέτη «Hypertensionstudy», η οποία πραγματοποιήθηκε σε υπέρβαρους ασθενείς και άτομα με αρτηριακή υπέρταση.<sup>41</sup> Επιπλέον, στην μελέτη της PAMELA, σε μία επανεξέταση των ασθενών μετά από 10 έτη προέκυψε ήταν ότι η παρουσία κοιλιακής υπερτροφίας είναι διπλάσια στους ασθενείς με ΜΣ, σε σύγκριση με τους ασθενείς χωρίς ΜΣ.

Τέλος, το ΜΣ σχετίζεται άμεσα με τα υψηλότερα επίπεδα οξειδωμένης LDL χοληστερόλης (OxLDL), τα οποία οφείλονται κατά κύριο λόγο στην υπερινσουλιναμία και στην υπεργλυκαιμία. Τα υψηλά επίπεδα της LDL μπορούν να οδηγήσουν σε υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου και πρόκλησης οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου.<sup>42</sup> Πρέπει να αναφερθεί ότι, η αυξημένη ποσότητα της LDL χοληστερόλης στο αίμα οφείλεται σε αυξημένη κατανάλωση γευμάτων, πλούσιων σε θερμίδες, κυρίως από κορεσμένα και trans λιπαρά και επιπλέον σε αυξημένη παραγωγή της από το ήπαρ, κάτι βέβαια που μπορεί να οφείλεται στην κληρονομικότητα (οικογενής υπερχοληστερολαμία).<sup>42</sup>

## 1.6.2 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί κλινική συνδρομή, στην οποία τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα είναι υψηλά για παρατεταμένο χρονικό διάστημα. Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 οφείλεται στην αντίσταση των ιστών στην ινσουλίνη, καθώς και στη μειωμένη παραγωγή της από το πάγκρεας. Ως εκ τούτου, τα άτομα με αντίσταση στην ινσουλίνη απαιτούν περισσότερη ινσουλίνη σε σχέση με τα ινσουλινοευαίσθητα άτομα για να πετύχουν το ίδιο επίπεδο γλυκόζης. Είναι γνωστό ότι η αντίσταση στην ινσουλίνη, η υπερινσουλιναιμία, η παχυσαρκία και η δυσλιπιδαιμία, στις περισσότερες περιπτώσεις των ασθενών με ΜΣ, προηγούνται και συμβάλλουν στην εμφάνιση σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.<sup>43</sup> Πιο συγκεκριμένα, ο κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 σε άτομα με ΜΣ είναι 5 φορές μεγαλύτερος σε σύγκριση με τα άτομα χωρίς το σύνδρομο. Η συσχέτιση αυτή ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι το ΜΣ πιθανά μέσω της λιποτοξικότητας οδηγεί σε δυσλειτουργία των β-κυττάρων του παγκρέατος. Επιπλέον, μελέτη έχει δείξει ότι ο κίνδυνος ανάπτυξης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 σε άτομα που πάσχουν από ΜΣ είναι αισθητά πιο υψηλός συγκριτικά με αυτά που δεν παρουσιάζουν μεταβολικές διαταραχές.<sup>44</sup> Σε αντίθεση με το παραπάνω εύρημα, άλλη μελέτη έδειξε ότι σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, το ΜΣ είναι συχνό και αποτελεί παράγοντα κινδύνου για μικρο-αγγειακές καθώς και μακρο-αγγειακές επιπλοκές.<sup>45</sup>

Στο σημείο αυτό, οφείλει να αναφερθεί ότι ο κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 αλλάζει ανάλογα από τον ορισμό του μεταβολικού συνδρόμου που χρησιμοποιείται και ποιες θεωρεί τις βασικές του αιτιολογικές διαταραχές, σύμφωνα με μία μετα-ανάλυση 16 πολυκεντρικών μελετών.<sup>43</sup> Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ορισμοί των ATP III και IDF, βάσει των οποίων η αυξημένη γλυκόζη νηστείας δεν αποτελεί βασικό διαγνωστικό παράγοντα για την παρουσία ΜΣ, ενώ αντίθετα ο ΠΟΥ θεωρεί προαπαιτούμενο την παρουσία αυξημένης γλυκόζης νηστείας ή μειωμένης ανοχής στη γλυκόζη. Συνεπώς, το ΜΣ μπορεί να συμβάλει στην πρόβλεψη ανάπτυξης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.<sup>46</sup>

## 1.7 Θεραπευτική αντιμετώπιση

### 1.7.1 Φαρμακευτική αγωγή

Η αντιμετώπιση του ΜΣ, με απώτερο στόχο τη μείωση των καρδιαγγειακών συμβαμάτων, προϋποθέτει την ουσιαστική αντιμετώπιση των παραγόντων που συνθέτουν το ΜΣ και πιο συγκεκριμένα της ινσουλινοαντίστασης, του σακχαρώδους διαβήτη, της παχυσαρκίας, της αρτηριακής υπέρτασης, της δυσλιπιδαιμίας και της έλλειψης σωματικής άσκησης. Σχετικά με την φαρμακευτική αγωγή, αυτή χορηγείται κυρίως στις περιπτώσεις κατά τις οποίες τα άτομα είτε λόγω έλλειψης χρόνου, είτε λόγω έλλειψης διάθεσης δεν αλλάζουν διατροφικές συνήθειες ή/και δεν αυξάνουν την σωματική τους δραστηριότητα, ενώ παράλληλα στρέφεται εναντίον των ξεχωριστών παραμέτρων του μεταβολικού συνδρόμου, όπως η υπερλιπιδαιμία, η αυξημένη αρτηριακή πίεση και η αντίσταση στην ινσουλίνη, με τη συνοδό υπεργλυκαιμία.

Η αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη μειώνει τα καρδιαγγειακά συμβάματα σε ασθενείς με ΜΣ. Η μετφορμίνη φαίνεται να προλαμβάνει ή καθυστερεί την εμφάνιση σακχαρώδη διαβήτη σε άτομα με διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας και αποτελεί ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο φάρμακο για την θεραπεία του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2, καθώς επίσης και για την θεραπεία ατόμων με ΜΣ. Επιπλέον, η μείωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) σε επίπεδα μικρότερα από 7% προστατεύει από μικροαγγειοπάθεια, ενώ μία σχετικά πρόσφατη μελέτη διάρκειας ενός έτους έδειξε ότι η μετφορμίνη λειτουργεί προστατευτικά στη μυοκαρδιακή βλάβη σε ασθενείς με ΜΣ που υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη.<sup>47</sup>

Σχετικά με την αρτηριακή υπέρταση, γνωρίζοντας ότι στο ΜΣ σχετίζεται με την υπερινσουλιναίμία, αυτή μπορεί σε πρώτο στάδιο να αντιμετωπιστεί με υγεινοδιαιτητική παρέμβαση, πιο συγκεκριμένα με μείωση του σωματικού βάρους, αύξηση της σωματικής άσκησης, καθώς και υιοθέτηση σωστών διατροφικών συνηθειών (μείωση του νατρίου, κατανάλωση φρούτων και λαχανικών). Σε εκείνες τις περιπτώσεις που τα ανωτέρω συνήθη μέτρα αποτύχουν να ρυθμίσουν την αρτηριακή πίεση, προτείνεται η χορήγηση φαρμάκων, όπως αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου (ACE inhibitors) ή ανταγωνιστές των υποδοχέων αγγειοτενσίνης (ARBs), καθώς αυτά τα φάρμακα μειώνουν την μικροαλβουμινουρία. Επιπλέον, συνιστάται από πολλούς διαβητολόγους και νεφρολόγους η θεραπεία των ασθενών τους με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, ακόμα και αν δεν

παρουσιάζουν αρτηριακή υπέρταση, να πραγματοποιείται με ACEή ARBs για να προφυλάξουν την εξέλιξη της νεφροπάθειας.

Τέλος, η αντιμετώπιση της δυσλιπιδαιμίας, η μείωση της LDLχοληστερόλης και τωντριγλυκεριδίων, καθώς και η αύξηση της HDLχοληστερόλης, μειώνουν σημαντικά τα καρδιαγγειακά συμβάματα τόσο στα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη όσο και σε εκείνα με ΜΣ. Ως προς την φαρμακευτική αγωγή για την θεραπεία της δυσλιπιδαιμίας, μελέτες αναφέρουν την αποτελεσματικότητα των στατινών.<sup>48</sup> Παράλληλα, μία μεγάλη προοπτική μελέτη, γνωστή ως COMETS,έδειξε ότι η χορήγηση ροζιβαστατίνης σε άτομα με ΜΣ είχε ως αποτέλεσμα την μείωση της LDL χοληστερόλης αλλά και την αισθητή βελτίωση των λιπιδαιμικών διαταραχών.<sup>49</sup>

### **1.7.2 Υγιεινοδιαιτητική αγωγή**

Βασικός στόχος στην θεραπευτική προσέγγιση του μεταβολικού συνδρόμου αποτελεί η αλλαγή του τρόπου ζωής, το οποίο περιλαμβάνει την μείωση του σωματικού βάρους, την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και την αλλαγή των διατροφικών συνηθειών. Μεγάλες πολυκεντρικές μελέτες έχουν δείξει ότι μικρού βαθμού απώλεια βάρους (5-10% απώλεια βάρους σε χρονικό διάστημα 12 μηνών) συνεισφέρει σημαντικά στην πρόληψη ή έστω στην καθυστέρηση εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.<sup>50</sup> Επιπλέον η μείωση του σωματικού βάρους έδειξε ότι είχε θετικά αποτελέσματα στη μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων, την αύξηση της HDLχοληστερόλης, την μείωση της αρτηριακής πίεσης, των επιπέδων γλυκόζης και τέλος στην αντίσταση στην ινσουλίνη. Στην μείωση του σωματικού βάρους συμβάλει η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας (30 ή περισσότερα λεπτά άσκησης μέτριας έντασης τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας), καθώς επίσης και η υιοθέτηση Μεσογειακής διατροφής, πλούσιας σε φρούτα, λαχανικά, ψάρια και φυτικές ίνες, με μειωμένη πρόσληψη κορεσμένου λίπους, χοληστερόλης, trans λιπαρών οξέων και απλώνυδατανθράκων.

## 2. ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

### 2.1 Ορισμός

Η σωματική άσκηση αποτελεί ένα υποσύνολο της φυσικής δραστηριότητας και ορίζεται ως η σωματική κίνηση, η οποία παράγεται από τους γραμμωτούς μύες προκαλώντας αύξηση της ενεργειακής δαπάνης του ατόμου.<sup>51</sup> Παράλληλα, η σωματική άσκηση έχει μία προγραμματισμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη μορφή αποσκοπώντας στην βελτίωση ή/και στη διατήρηση μίας υγιούς φυσικής κατάστασης.<sup>52</sup> Ως εκ τούτου, το περπάτημα συμπεριλαμβάνεται στην σωματική δραστηριότητα και όχι στην σωματική άσκηση, καθώς αποτελεί μία μορφή δραστηριότητας η οποία είναι ανεξάρτητη του τόπου και του χρόνου που εκτελείται. Πιο συγκεκριμένα, η σωματική άσκηση έχει καθορισμένη συχνότητα, διάρκεια και ένταση και μπορεί να εκφραστεί ως ποσοστό του μέγιστου καρδιακού ρυθμού. Ο συνδυασμός των ανωτέρω παραμέτρων καθορίζουν το ποσό της ενέργειας που δαπανάται και το οποίο με τη σειρά του μετράται με τα μεταβολικά ισοδύναμα (Metabolic Equivalent Units - METs), ενώ κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές μπορεί να διερευνηθεί μεμονωμένα. Επιπλέον, η σωματική άσκηση μπορεί να περιλαμβάνει τόσο την άσκηση όσο και άλλες δραστηριότητες οι οποίες εκφράζονται με κάποιου είδους σωματικής κίνησης, αποτελώντας μέρος παιχνιδιού, εργασίας, μεταφοράς που απαιτεί σωματική άσκηση, οικιακής εργασίας και ψυχαγωγικής δραστηριότητας.<sup>52</sup>

Η σωματική άσκηση εμπεριέχει τέσσερις διαστάσεις, οι οποίες είναι ο τύπος, η συχνότητα, η διάρκεια και η ένταση αυτής. Οι παραπάνω διαστάσεις είναι καθοριστικής σημασίας για την αντίληψη και την αξιολόγηση της ποιότητας και της ποσότητας της εκάστοτε σωματικής άσκησης που διενεργεί ένα άτομο, προκειμένου να διατηρήσει ή να βελτιώσει τη σωματική του κατάσταση.<sup>53</sup>

Ο τύπος της άσκησης αναφέρεται στο είδος της άσκησης που πραγματοποιείται, ο οποίος ποικίλει, καθώς μπορεί να προσαρμοστεί στο πλαίσιο των φυσιολογικών αλλά και των βιομηχανικών απαιτήσεων (όπως για παράδειγμα η αερόβια και η αναερόβια άσκηση, οι ασκήσεις δύναμης και αντίστασης, οι ασκήσεις ισορροπίας και σταθερότητας). Η συχνότητα αναφέρεται στον αριθμό των συνεδριών που ένα άτομο πράττει μία συγκεκριμένη δραστηριότητα, εντός ορισμένου χρόνου το οποίο είναι συνήθως η εβδομαδιαία βάση. Έρευνες έχουν δείξει ότι μία συχνότητα (αριθμός συνεδριών  $\geq 10$  λεπτών) σε διάρκεια 5 ή περισσότερων ημερών προάγουν σημαντικά την βελτίωση της σωματικής υγείας του ατόμου.<sup>53</sup> Η διάρκεια αναφέρεται στη χρονικό εύρος (λεπτά ή ώρες)

που το άτομο ασκεί μία σωματική άσκηση, κατά τη διάρκεια ορισμένου χρόνου (ημέρα,εβδομάδα, μήνας, έτος)και προτείνεται άτομα ηλικίας >18 ετών να εκτελούν κάποιου είδους σωματικής άσκησης για τουλάχιστον 30 λεπτά, 5 ή περισσότερες φορές (μέρες) εβδομαδιαίως. Τέλος, η ένταση αναφέρεται στο ρυθμό της ενεργειακής δαπάνης και κατηγοριοποιείται σε ελαφριά, μέτρια και έντονη, βάση της ποσότητας ενέργειας που καταναλώνεται ή του μεγέθους της προσπάθειας που απαιτείται από το άτομο για την εκτέλεση της εκάστοτε δραστηριότητας-ασκήσης.<sup>53</sup>

Επιπλέον, η σωματική άσκηση κατηγοριοποιείται σε τέσσερις τομείς ανάλογα με τον χώρο και τις συνθήκες όπου αυτή εκτελείται. Οι τομείς αυτοί ο επαγγελματικός, ο οικιακός, ο μεταφορικός/χρηστικός και αυτός ο οποίος ορίζεται στα πλαίσια του ελεύθερου χρόνου.<sup>53</sup> Ο επαγγελματικός τομέας αναφέρεται στην οποιαδήποτε άσκηση διενεργείται σε εργασιακό χώρο, όπως για παράδειγμα οι εργασιακοί-επαγγελματικοί χώροι οι οποίοι απαιτούν χειρωνακτικές εργασίες, περπάτημα, κουβάλημα ή ανύψωση αντικειμένων. Ο οικιακός τομέας αναφέρεται σε όλες οι οικιακές εργασίες όπως για παράδειγμα η καθαριότητα του σπιτιού, το πλύσιμο, δουλειές του κήπου, η φροντίδα των παιδιών, η ατομική φροντίδα, τα ψώνια κ.α. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι σωματικές ασκήσεις οι οποίες εμπεριέχονται στον οικιακό τομέα επιβαρύνουν την ψυχική υγεία σε ορισμένες ομάδες γυναικών<sup>54</sup> ή αντίθετα μειώνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης ψυχολογικής κατάπτωσης και στρες. Ο μεταφορικός/χρηστικός τομέας περιλαμβάνει την οποιαδήποτε σωματική άσκηση, η οποία συσχετίζεται με μετακίνηση που απαιτεί ενεργειακή δαπάνη, όπως για παράδειγμα το περπάτημα, η ποδηλασία, η χρήση σκάλας στα μέσα μαζικής μεταφοράς, κ.α., ενώ η άσκηση που πραγματοποιείται κατά την διάρκεια του ελεύθερου χρόνου ενός ατόμου αφορά τα αθλήματα, χόμπι και την εθελοντική εργασία.<sup>53</sup>

## 2.2 Είδη σωματικής άσκησης

Τα είδη της σωματικής άσκησης κατηγοριοποιούνται στις εξής κατηγορίες: αντοχή, δύναμη, ισορροπία και ευελιξία. Έχει παρατηρηθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό των ατόμων τείνουν να επικεντρωθούν σε ένα μεμονωμένο είδος σωματικής άσκησης, θεωρώντας αυτό ικανοποιητικό για την διατήρηση ή βελτίωση της σωματικής τους υγείας. Ωστόσο, αποτελεί δεδομένο το γεγονός ότι κάθε είδος σωματικής άσκησης είναι διαφορετικό και η συμμετοχή



ενός ατόμου σε περισσότερους από ένα είδη προσδίδει παραπάνω οφέλη, ενώ ανάμιξη των τύπων άσκησης μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης κάποιου τραυματισμού.

Οι ασκήσεις αντοχής ή αερόβιες δραστηριότητες αυξάνουν την καρδιοαναπνευστική συχνότητα, ενώ παράλληλα διατηρούν την καρδιά, τους πνεύμονες και το κυκλοφορικό σύστημα σε υγιή κατάσταση και βελτιώνουν τη συνολική φυσική κατάσταση. Η αντοχή χαρακτηρίζεται κυρίως από τη σωματική, πνευματική και ψυχική ικανότητα του ατόμου να προβάλλει αντίσταση στην κόπωση η οποία με την σειρά της μπορεί να προέλθει από επαναλαμβανόμενες ή συνεχόμενες επιβαρύνσεις μεγάλης χρονικής διάρκειας, καθώς και από την ικανότητα γρήγορης ανάληψης του ατόμου μετά από τη φάση της εκάστοτε επιβάρυνσης. Ως εκ τούτου, οι ασκήσεις αντοχής βοηθούν στην καλύτερη λειτουργία της καρδιάς και των πνευμόνων, ενώ η οικοδόμηση αυτής δίνει την δυνατότητα ανώδυνης εκτέλεσης πολλών καθημερινών δραστηριοτήτων. Το περπάτημα ή το τζόκινγκ αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτού του είδους άσκησης.

Οι ασκήσεις δύναμης, οι οποίες αποτελούν μία αναερόβια μορφή άσκησης, κατηγοριοποιούνται στις πολυαρθρικές ασκήσεις που είναι πιο αποτελεσματικές για τη βελτίωση της δύναμης, και στις μονοαρθρικές που θεωρούνται πιο ασφαλείς καθώς απαιτείται χαμηλότερο επίπεδο ικανότητας και τεχνικής. Ενδεικτικές κατηγορίες του συγκεκριμένου είδους άσκησης είναι οι ασκήσεις αντίστασης με βάρη.

Οι ασκήσεις ισορροπίας βελτιώνουν το συντονισμό και τη δύναμη του ατόμου, οδηγώντας αυτό σε καλύτερη κίνηση και εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων, καθώς και σε μείωση της πιθανότητας πρόκλησης των πτώσεων, το οποίο αυξάνει το ποσοστό θνησιμότητας. Οι ασκήσεις ισορροπίας μπορούν να πραγματοποιηθούν με χρήση βοηθητικών οργάνων (μπάλες ισορροπίας, μπάλες bosu) και μέσω διαφόρων μορφών άσκησης όπως taichi, qigong, yoga, pilates.

Οι ασκήσεις ευελιξίας περιέχουν στατικές και δυναμικές διατάσεις που αναπτύσσουν τη μυϊκή ευλυγισία, την ελαστικότητα και την αρθρική ευκαμψία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του είδους άσκησης αποτελεί η yoga.

Επιπλέον οι σωματικές ασκήσεις, βάση της συνολικής επίδρασης στον ανθρώπινο οργανισμό κατηγοριοποιούνται σε δύο τύπους,<sup>55</sup> στην αερόβια και στην αναερόβια άσκηση. Η αερόβια άσκηση ή καρδιαγγειακή άσκηση, όρος που της έχει αποδοθεί λόγω των οφελών για την καρδιαγγειακή υγεία, αποτελεί οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα που χρησιμοποιεί μεγάλες ομάδες μυών προκαλώντας τον ανθρώπινο οργανισμό να πραγματοποιήσει κατανόηση περισσότερου οξυγόνου (μέγιστος ρυθμός κατανάλωσης οξυγόνου-VO<sub>2</sub>max) από ό,τι χρειάζεται κατά την ανάπαυση, καθώς οι ανάγκες του

οργανισμού για ενέργεια καλύπτονται μέσω του οξυγόνου και της διαδικασίας του αερόβιου μεταβολισμού. Ο στόχος της αερόβιας άσκησης, όπως προαναφέρθηκε είναι η αύξηση της καρδιαγγειακής αντοχής. Παραδείγματα αερόβιας άσκησης αποτελούν η ποδηλασία, η κολύμβηση, το γρήγορο περπάτημα, η κωπηλασία, η πεζοπορία, το τένις, κ.α. Τα παραπάνω παραδείγματα αερόβιας άσκησης έχουν σαν βασική προτεραιότητα να φτάσει το άτομο που τις εκτελεί, στην αερόβια ζώνη καρδιακών παλμών δηλαδή μεταξύ 70% και 80% της Μέγιστης Καρδιακής Συχνότητας (ΜΚΣ) και να παραμείνει σε αυτή τη ζώνη για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 30 λεπτών.

Η αναερόβια άσκηση περιλαμβάνει τις δραστηριότητες, κατά τις οποίες οι απαιτήσεις του οργανισμού σε οξυγόνο υπερβαίνουν τη διαθεσιμότητα του, με συνέπεια το καρδιαγγειακό σύστημα να μην μεταφέρει αρκετό οξυγόνο στους μύες. Κατ' επέκταση, γίνεται ενεργοποίηση του αναερόβιου μεταβολισμού, όπου η παραγωγή ενέργειας πραγματοποιείται μέσω της καύσης υδατανθράκων και απουσία οξυγόνου. Παραδείγματα αναερόβιας άσκησης αποτελούν οι ασκήσεις με βάρη, οι ισομετρικές ασκήσεις, η πλειομετρική προπόνηση, Η χρήση αλτήρων, η λειτουργική προπόνηση και η προπόνηση διαστήματος υψηλής έντασης. Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι η Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα (ΜΚΣ) είναι αυτή που καθορίζει αν ο οργανισμός βρίσκεται στην αερόβια ή αναερόβια ζώνη, ενώ οι καρδιακοί παλμοί και το σημείο στο οποίο μπορεί ο οργανισμός ξεπερνάει το αναερόβιο κατώφλι, καθορίζεται από την ένταση της προπόνησης.<sup>53,54</sup>

## **2.3 Λήψη μέτρων για ασφαλή σωματική άσκηση**

Οι συστάσεις για την ασφαλή εκτέλεση μίας σωματικής άσκησης είναι διαφορετικές για κάθε ηλικιακή ομάδα πληθυσμού ή ομάδα με κάποιο κοινό χαρακτηριστικό, ενώ αποτελεί δεδομένο το γεγονός ότι για όλους τους πληθυσμούς, η πραγματοποίηση μίας οποιαδήποτε σωματικής άσκησης είναι καλύτερη από την καμία. Πρωτίστως, το εκάστοτε άτομο πρέπει να ξεκινάει σταδιακά τη σωματική άσκηση και να αυξάνει τη συχνότητα, την ένταση και τη διάρκεια αυτής με την πάροδο του χρόνου. Ο ΠΟΥ (WHO - Guideline Development Group) έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα οφέλη της σωματικής άσκησης και ο περιορισμός της καθιστικής συμπεριφοράς υπερτερούν των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων στον ανθρώπινο οργανισμό, ενώ παράλληλα οι οποιοσδήποτε πιθανές

σωματικές βλάβες ή τραυματισμοί μπορούν να αντιμετωπιστούν με μία σταδιακή αύξηση της ποσότητας και της έντασης αυτής.

Παράγοντες όπως η ηλικία, η ελαστικότητα, η δύναμη, το είδος της άσκησης και η ατομική ικανότητα σωστής εκτέλεσης μίας άσκησης θα μπορούσε δυνητικά να χαρακτηρίσει κάποιες ασκήσεις ως αποδεκτές ή μη αποδεκτές για όλα τα άτομα. Ωστόσο βάση των ανωτέρω παραγόντων, μελέτες έχουν δείξει ότι η ιατρική βεβαίωση πριν από την σωματική άσκηση είναι γενικά περιττή. Πιο συγκεκριμένα, άτομα τα οποία δεν είναι τακτικά ενεργά και δεν έχουν αντενδείξεις, συνιστάται η έναρξη και η σταδιακή αύξηση των επιπέδων και της έντασης της σωματικής άσκησης χωρίς ιατρική βεβαίωση. Ένα άτομο που συνήθως ασκεί άσκηση μέτριας έντασης μπορεί σταδιακά να αυξήσει σε έντονης έντασης χωρίς να χρειάζεται να συμβουλευτεί έναν πάροχο υγειονομικής περίθαλψης, ενώ εάν το άτομο αυτό εμφανίσει κάποιου είδους συμπτώματα αυξάνοντας τα επίπεδα δραστηριότητάς του θα πρέπει να συμβουλευτεί ιατρό. Οι παραπάνω οδηγίες απευθύνονται στον γενικό πληθυσμό και δεν εξετάζουν τα οφέλη και τις βλάβες που βιώνουν οι αθλητές που αναλαμβάνουν τα είδη και τις ποσότητες σωματικής άσκησης που είναι απαραίτητες για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, η οποία όμως σχετίζεται με την απόδοσή τους για συμμετοχή σε αγώνες.<sup>56</sup>

Όπως προαναφέρθηκε, δεδομένα επιβεβαιώνουν ότι η σωματική άσκηση σε άτομα οποιασδήποτε ηλικιακής ομάδας σχετίζεται με βελτιωμένα αποτελέσματα της σωματικής, ψυχικής και γνωστικής τους υγείας. Πολλά από τα οφέλη αυτής παρατηρούνται όταν η εκάστοτε σωματική άσκηση είναι κατά μέσο όρο 60 λεπτά μέτριας έως έντονης έντασης σε καθημερινή συχνότητα στα παιδιά και εφήβους (5-17 ετών) και 150–300 λεπτά μέτριας έντασης ή 75–150 λεπτά έντονης έντασης σε ενήλικες (18-64 ετών). Για τα υπερήλικα άτομα (>65 ετών) έχει παρατηρηθεί ότι η ποικίλη σωματική άσκηση (συνδυασμός ασκήσεων ισορροπίας, δύναμης, αντοχής), με συχνότητα τριών ή περισσότερων ημερών εβδομαδιαίως ενισχύει τη λειτουργική τους ικανότητα και μειώνει τον κίνδυνο πτώσεων.

Επίσης, έχει βρεθεί ότι η σωματική άσκηση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης σχετίζεται με μειωμένη αύξηση βάρους κύησης και μειωμένο κίνδυνο σακχαρώδους διαβήτη κύησης. Ωστόσο δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να καθοριστεί εάν τα συγκεκριμένα οφέλη για την υγεία ποικίλλουν ανάλογα με το είδος ή τον τομέα της σωματικής άσκησης.

Η ασφαλής άσκηση ορίζεται ως η ισορροπία μεταξύ της άντλησης ευχαρίστησης και των σωματικών, πνευματικών και ψυχολογικών ωφελειών των ατόμων μέσα από την σωματική άσκηση στην οποία εμπλέκονται. Επιπλέον, ο όρος «ασφαλής άσκηση»

αναφέρεται κυρίως στις συνθήκες του περιβάλλοντος, στον εξοπλισμό, στις αθλητικές εγκαταστάσεις και στις ασφαλείς συνθήκες συμμετοχής. Η ικανότητα διατήρησης ενός υψηλού επιπέδου ασφάλειας συνδέεται άμεσα με την επίγνωση του υπό ποιες συνθήκες το εκάστοτε άτομο δεν πρέπει να εκτελέσει μια άσκηση ή πότε πρέπει να σταματήσει να την ασκεί, καθώς και της κατάλληλης προετοιμασίας που μπορεί να χρειαστεί για την αντιμετώπιση κάποιας έκτακτης ανάγκης. Επομένως ο όρος «υψηλού κινδύνου» άσκηση διαφοροποιεί τις ασκήσεις που να μεν είναι κατάλληλες για έναν αθλητή σε ένα άθλημα όπου απαιτούνται υψηλού κινδύνου ασκήσεις, αλλά ακατάλληλες για άτομα μέσου επιπέδου φυσικής κατάστασης.<sup>56</sup>

Αρχικά, γνωρίζοντας ότι ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ιδιαίτερα επιρρεπής σε ακραίες καιρικές συνθήκες, η τακτική λήψη υγρών και η αναπλήρωση αυτών, κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης είναι πολύ σημαντική, προς αποφυγή της αφυδάτωσης η οποία συνήθως έχει ως πρωτεύον σύμπτωμα την κεφαλαλγία. Επιπλέον, η χρήση του κατάλληλου αθλητικού εξοπλισμού συμβάλει σημαντικά στη μείωση του κινδύνου τραυματισμών. Οφείλει να τονιστεί ότι η συχνότητα των μυοσκελετικών τραυματισμών είναι υψηλή για σωματικές ασκήσεις, στις οποίες μεταφέρεται το σωματικό βάρος (αερόβια άσκηση), ενώ οι ασκησιογενείς τραυματισμοί μπορεί να είναι στιγμιαίοι ή να προέρχονται από υπέρχρηση.<sup>56</sup>

Ο εξοπλισμός οφείλει να είναι προσαρμοσμένος στο μέγεθος και την ικανότητα του συμμετέχοντα, να συντηρείται σωστά και να ελέγχεται τακτικά, όπως και να αντικαθίσταται όταν δεν αποδίδει επαρκώς, να μεταφέρεται εύκολα και τέλος να είναι κατάλληλος για τη συγκεκριμένη σωματική άσκηση για την οποία προορίζεται. Ο αθλητικός εξοπλισμός περιλαμβάνει τα προστατευτικά για το στόμα, τα κράνη (σκληρά ή μαλακά), την κατάλληλη υπόδηση, τα γάντια, προστατευτικά επιθέματα (π.χ. προστατευτικά κνήμης), άθραυστα γυαλιά και τα προστατευτικά δεσίματα και ιμάντες. Παράλληλα, ο έλεγχος των αθλητικών εγκαταστάσεων πρέπει να γίνεται τακτικά από εξουσιοδοτημένα άτομα, προκειμένου να διασφαλίζεται η ασφαλής τους χρήση, η οποία περιλαμβάνει την απουσία επικίνδυνων σημείων στο δάπεδο, την απομάκρυνση οποιωνδήποτε ξένων σωμάτων, την καθαριότητα και η διατήρηση της υγιεινής στα αποδυτήρια, στις τουαλέτες, στα ντους και στους χώρους παροχής πρώτων βοηθειών.

Σχετικά με την λήψη ιατρικής βεβαίωσης για τα άτομα τα οποία επιθυμούν να συμμετάσχουν σε συγκεκριμένη αθλητική δραστηριότητα, τότε αυτή θεωρείται απαραίτητη προκειμένου τα αρμόδια πρόσωπα τα οποία είναι κατάλληλα εκπαιδευμένα και μέσω εργαλείων και φαρμάκων πρώτων βοηθειών είναι διαθέσιμα σε περίπτωση έκτακτης

ανάγκης με κίνδυνο κάποια σοβαρή επιπλοκή (π.χ. διάστρεμμα, κάταγμα, υπογλυκαιμία, υποθερμία, θερμοπληξία, στηθάγχη, αιφνίδια καρδιακή ανακοπή, ίλιγγος, λιποθυμία κ.α.). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα άτομα με ιστορικό εγκεφαλικής νόσου, παρουσία άσθματος ή καρδιακής ανωμαλίας. Επιπλέον σε περιπτώσεις ασθένειας (πυρετός, πόνος και ενοχλήσεις, γενική κόπωση των μυών) προτείνεται η μη πραγματοποίηση σωματικής άσκησης προς αποφυγή κάποιας πρόκλησης βλάβης στους ιστούς ή στα όργανα, ενώ τα άτομα με συμπτώματα του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, η ασφαλής σωματική άσκηση περιορίζεται σε χρονική διάρκεια 10-15 λεπτών.<sup>56</sup>

Τέλος η λήψη μέτρων για την ασφαλή σωματική άσκηση περιλαμβάνει την προθέρμανση προ της άσκησης, η οποία εμποδίζει τον τραυματισμό μέσω της χαλάρωσης των μυών, κάνοντάς τους πιο ευλύγιστους, καθώς και την αποθεραπεία κυρίως μετά από άσκηση υψηλής έντασης, με στόχο τη χαλάρωση των μυών και την απομάκρυνση των τοξινών και των αποβλήτων που έχουν συσσωρευτεί γύρω από το μυϊκό ιστό, μέσω του λεμφικού συστήματος.<sup>56</sup>

## 2.4 Οφέλη σωματικής άσκησης

Θεωρώντας ότι η φυσική κατάσταση ενός ατόμου μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών εργασιών με σθένος, ενέργεια, εγρήγορση, χωρίς αδικαιολόγητη κόπωση και με ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, συμπεραίνει κανείς ότι η σωματική άσκηση αποτελεί ένα μέσο διατήρησης της υγείας του ατόμου, καθώς και βελτίωσης αυτής. Επιπλέον η φυσική κατάσταση έχει πολλαπλά συστατικά, συμπεριλαμβανομένης της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (αντοχή ή αερόβια ισχύ), της μυοσκελετικής φυσικής κατάστασης, της ευελιξίας, της ισορροπίας και της ταχύτητας κίνησης. Ως εκ τούτου, ένα από τα κύρια οφέλη της σωματικής άσκησης είναι η μείωση κινδύνου εμφάνισης κάποιας νόσου προερχόμενης από τραυματισμό ή μη σωστής λειτουργίας κάποιου μυ, οστού ή άλλου ζωντανού ιστού. Σε αντίθετη περίπτωση, η ελλιπής σωματική άσκηση ή η καθιστική συμπεριφορά ενισχύει την σωματική αδράνεια, μειώνοντας την ικανότητα του ατόμου να εκτελέσει σωστά την οποιαδήποτε άσκηση ή σωματική κίνηση στην καθημερινότητα του, αυξάνοντας παράλληλα τον κίνδυνο πρόκλησης κατάγματος.<sup>57</sup>

Η πραγματοποίηση της σωματικής άσκησης συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της ανάπτυξης, στην επιβράδυνση της γήρανσης, στην ενίσχυση των μυών και του

καρδιαγγειακού συστήματος, στην ενίσχυση των αθλητικών δεξιοτήτων, στην απώλεια (καλύτερη καύση του λίπους) ή συντήρηση βάρους και στην απόλαυση/ευχαρίστηση που λαμβάνει κάποιος ο οποίος ασκείται.<sup>58</sup> Παράλληλα, η εκτέλεση μίας σωματικής άσκησης με μέτρια έως μεγάλη συχνότητα, μέσω των μορφολογικών και λειτουργικών αλλαγών που υφίσταται το ανθρώπινο σώμα συμβάλλει στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και στην πρόληψη νοσημάτων, όπως καρδιαγγειακά συμβάματα, διαβήτη τύπου 2 και παχυσαρκίας.<sup>59</sup> Όμοια, η σωματική άσκηση συμβάλλει αποτελεσματικά στην μείωση του στρες και της κατάθλιψης, καθώς επίσης αυξάνει την ποιότητα του ύπνου και λειτουργεί θεραπευτικά σε ασθενείς με διαταραχές ύπνου, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, δυσκοιλιότητα και σε άτομα με μειωμένη σεξουαλική ικανότητα και κατ' επέκταση μειωμένη αυτοεκτίμηση.<sup>60,61</sup>

Όπως προαναφέρθηκε, η μέτρια έως μεγάλη συχνότητα της σωματικής άσκησης ( $\geq 3$  ημέρες/εβδομάδα) προσδίδει μεγαλύτερη αντοχή στην καρδιά, βελτιώνοντας τις καρδιακές εφεδρείες, και στους πνεύμονες οι οποίοι λαμβάνουν την μέγιστη ποσότητα οξυγόνου ( $VO_{2max}$  δηλ. μέγιστη κατανάλωση  $O_2 \geq 60\%$ ), ενώ παράλληλα δίνεται η δυνατότητα στο καρδιαγγειακό σύστημα να παρέχει περισσότερο οξυγόνο σε ολόκληρο το σώμα. Επιπλέον παρατηρείται μείωση της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων της ολικής και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης χοληστερόλης (LDL), και αύξηση των επιπέδων της λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας (HDL), με άμεση συνέπεια την μείωση του κινδύνου εμφράγματος του μυοκαρδίου, αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, όπως επίσης τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του καρκίνου του παχέος εντέρου, του καρκίνου του μαστού και ορισμένων μορφών διαβήτη. Συμπληρωματικά, γνωρίζοντας ότι η εκτέλεση σωματικής άσκησης απαιτεί μυϊκή δύναμη, κίνηση των αρθρώσεων του ατόμου και προσαρμογή των σκελετικών μυών, συμβάλλει στην ενδυνάμωση, στην ευελιξία και στην αντοχή των παραπάνω, βοηθώντας στην βελτίωση της ισορροπίας του εκάστοτε ατόμου, καθώς και στην πρόληψη των τραυματισμών, των πτώσεων και της οστεοπόρωσης.<sup>62-66</sup>

Η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρία (AHA) και το Κέντρο Ελέγχου Παθήσεων (CDC) των ΗΠΑ, έχουν συνοψίσει τα οφέλη που προκύπτουν για όλες τις ηλικίες από την τακτική σωματική άσκηση και είναι τα ακόλουθα: <sup>67,68</sup>

1. Μείωση της πιθανότητας πρόωρου θανάτου σε αμφότερα τα φύλα.
2. Μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου και βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος σε όλο το σώμα.
3. Έλεγχος του σωματικού βάρους

4. Πρόληψη της εγκατάστασης αρτηριακής υπέρτασης και ρύθμιση της εγκατεστημένης υπέρτασης.
5. Βελτίωση των επιπέδων χοληστερίνης και λιπιδίων του αίματος.
6. Πρόληψη της εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη και μεταβολικού συνδρόμου.
7. Πρόληψη απώλειας οστικής μάζας (οστεοπόρωση).
8. Μείωση των πιθανοτήτων εκδήλωσης ορισμένων μορφών καρκίνου (π.χ τουκαρκίνου του παχέος εντέρου, του μαστού, των πνευμόνων, του ενδομητρίου).
9. Εκτόνωση του άγχους.
10. Βοήθεια στην επέλευση /καλή διατήρησή του ύπνου.
11. Αύξηση της αυτοπεποίθησης του ατόμου.
12. Μείωση του άγχους και της κατάθλιψης.
13. Αύξηση της μυϊκής ισχύος, με αποτέλεσμα την διευκόλυνση της εκτέλεσης άλλων σωματικών ασκήσεων.
14. Ανάπτυξη σχέσεων και ισχυροποίηση δεσμών μεταξύ οικογενειών και φίλων, μέσω της συμμετοχής σε κοινή σωματική άσκηση.
15. Εγκατάσταση υγιεινών συνηθειών για την καρδιά στα παιδιά και πρόληψη καταστάσεων (παχυσαρκία, υπέρταση, υπερχοληστεριναιμία) που σε μεγαλύτερη ηλικία μπορεί να οδηγήσουν στην εκδήλωση καρδιακών ή εγκεφαλικών επεισοδίων.
16. Αποτροπή ή καθυστέρηση εγκατάστασης χρόνιων παθήσεων, που σχετίζονται με την ηλικία εξασφαλίζοντας καλύτερη ποιότητα ζωής και μεγαλύτερη ανεξαρτησία.

Ως προς το σκέλος της θνησιμότητας, μελέτες έχουν δείξει ότι η αύξηση σε ενεργειακές δαπάνες κατά 1000kcal, μέσω σωματικής άσκησης σε εβδομαδιαία συχνότητα σχετίζεται με μείωση κατά 20% του κινδύνου θανάτου.<sup>69</sup> Σε σχετικά πρόσφατη έρευνα επισημαίνεται ότι το περπάτημα, με ελάχιστη διάρκεια, τις δύο ώρες ανά εβδομάδα συνδέεται με μείωση της συχνότητας εμφάνισης πρόωρου θανάτου κατά 39%-54% από οποιαδήποτε αιτία και κατά 34%-53% από καρδιαγγειακή νόσο, μεταξύ των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη.<sup>70</sup> Συνεπώς, ισχυρά επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι η σωματική άσκηση καθυστερεί το φαινόμενο του θανάτου από όλες τις αιτίες, ενώ μόνο λίγες επιλογές τρόπου ζωής έχουν τόσο μεγάλη επίδραση στη θνησιμότητα όσο η σωματική άσκηση.

Σχετικά με τα οφέλη της σωματικής άσκησης στην ψυχική υγεία, έχει παρατηρηθεί ότι διάφορα ψυχοκοινωνικά οφέλη, όπως η χαλάρωση, η αυξημένη κοινωνική επαφή, η προώθηση της αυτοφροντίδας και η αυτοοργάνωση, τα οποία οδηγούν το άτομο σε μια κατάσταση ευεξίας, συνειδητοποιημένο ως προς τις ικανότητές του, όπως για παράδειγμα να αντιμετωπίζει τα καθημερινά άγχη της ζωής, να μπορεί να εργαστεί παραγωγικά και

γόνιμα και να είναι σε θέση να συνεισφέρει στην κοινότητα, απορρέουν από την σωματική άσκηση. Επιπλέον, όπως έχει ήδη αναφερθεί η συμμετοχή ενός ατόμου σε τακτική σωματική άσκηση βελτιώνει την ψυχοκοινωνική υγεία, μειώνει το στρες, την κατάθλιψη και λειτουργεί θεραπευτικά σε ασθενείς με διαταραχές πανικού και αγοραφοβικού άγχους.

Βάση της επιστήμης της βιολογίας, έχει παρατηρηθεί και επιβεβαιωθεί η επιρροή της σωματικής άσκησης στη λειτουργία διάφορων μορίων σηματοδότησης, που είναι γνωστά ως νευροδιαβιβαστές και μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η μείωση των επιπέδων του άγχους και της έντασης.<sup>71</sup> Ως συνέχεια του παραπάνω, η σωματική άσκηση προκαλεί την απελευθέρωση ενδορφινών (ενδογενή οπιοειδή) στον εγκέφαλο, οι οποίες είναι υπεύθυνες για το συναίσθημα της ηρεμίας και της ικανοποίησης μετά την άσκηση.<sup>72</sup>



## 3. ΔΙΑΤΡΟΦΗ

### 3.1 Ορισμός

Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ότι την τελευταία δεκαετία έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες για τον ορισμό της διατροφής στη δημόσια υγεία καθώς και η διαφοροποίησή της από την κλινική διατροφή και διαιτολογία για φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις. Ο όρος «διατροφή» γενικότερα, αναφέρεται στην διαδικασία κατά την οποία λαμβάνει τροφή κάθε ζωντανός οργανισμός, ενώ παράλληλα περιλαμβάνει ένα σύνολο λειτουργιών, οι οποίες με τις σειρά τους κρίνονται αναγκαίες για την επιβίωση του. Τις λειτουργίες αυτές αποτελούν η πρόσληψη, η διάσπαση σε απλούστερες ενώσεις, η απορρόφηση και τέλος ο μεταβολισμός της τροφής.<sup>73</sup> Παράλληλα, ο όρος «υγιεινή διατροφή» αναφέρεται στην διατροφή, η οποία εμπεριέχει όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που κρίνονται αναγκαία και απαραίτητα, για την ομαλή λειτουργία του μεταβολισμού, προσφέροντας στον οργανισμό την απαραίτητη ενέργεια. Η υγιεινή διατροφή επιτυγχάνεται με την κατανάλωση υγιεινών τροφίμων σε καθημερινή βάση και σε συγκεκριμένες ποσότητες.<sup>74</sup>

Η τροφή, όπως προαναφέρθηκε, εξυπηρετεί πολλαπλές λειτουργίες στους περισσότερους ζωντανούς οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα, παρέχει συστατικά, τα οποία μεταβολίζονται για να παρέχουν την ενέργεια που απαιτείται για τη σύνθεση κυτταρικών υλικών, για κίνηση και μετακίνηση, για την απέκκριση των άχρηστων προϊόντων και για όλες τις άλλες δραστηριότητες του οργανισμού. Η τροφή παρέχει επίσης συστατικά, από τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν όλα τα δομικά στοιχεία του ζωντανού κυττάρου. Οι ζωντανοί οργανισμοί διαφέρουν στις συγκεκριμένες ουσίες που χρειάζονται ως τροφή, στον τρόπο με τον οποίο συνθέτουν τις τροφικές ουσίες ή τις λαμβάνουν από το περιβάλλον και στις λειτουργίες που επιτελούν αυτές οι ουσίες στα κύτταρά τους. Ωστόσο, γενικά πρότυπα μπορούν να διακριθούν στη διατροφική διαδικασία σε όλο το σύνολο των ζωντανών οργανισμών και στους τύπους των θρεπτικών ουσιών που απαιτούνται για τη διατήρηση της ζωής.

## 3.2 Διατροφικά πρότυπα

Η λήψη των θρεπτικών συστατικών από τον άνθρωπο πραγματοποιείται μέσω της κατανάλωσης τροφίμων, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμούς, οι οποίοι είναι απόρροια της πολιτιστικής και εθνικής του κληρονομιάς, καθώς και διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων. Τα διατροφικά πρότυπα ορίζονται ως οι ποσότητες, οι αναλογίες, η ποικιλία ή ο συνδυασμός διαφορετικών τροφίμων και ποτών, καθώς και η συχνότητα με την οποία καταναλώνονται από το άτομο και των οποίων τα συστατικά δρουν συνεργικά για να επηρεάσουν την υγεία. Ως εκ τούτου, μέσω των διατροφικών προτύπων μπορεί να προβλεφθεί καλύτερα η συνολική κατάσταση της υγείας και του κινδύνου ασθένειας ή/και της εκδήλωσης διαφόρων νοσημάτων από την πρόσληψη μεμονωμένων θρεπτικών συστατικών ή τροφίμων,<sup>75</sup> ενώ η κατανάλωση συνδυασμού τροφίμων ανά γεύμα έχει ως αποτέλεσμα την αλληλεπίδραση μεταξύ των θρεπτικών συστατικών, η οποία με την σειρά της σχετίζεται άμεσα με τη βιοδιαθεσιμότητα και την απορρόφησή τους.<sup>76</sup>

Η χρήση των διατροφικών προτύπων, μέσω της ολιστικής αποτίμησης της διατροφής, λειτουργεί ως εργαλείο αξιολόγησης για τον προσδιορισμό της επίδρασής της στο άτομο, καθώς αυτά, όπως προαναφέρθηκε, αποτελούνται από τρόφιμα και ποτά που, συνολικά, συνδέονται με την καλύτερη υγεία, τον μειωμένο κίνδυνο για χρόνιες παθήσεις, αλλά και την εκδήλωση μίας νόσου. Η υψηλή ποιότητα αναφέρεται στην πιο πλούσια σε θρεπτικά συστατικά διατροφή, με τη μικρότερη ποσότητα πρόσθετων σακχάρων, νατρίου και κορεσμένου λίπους.<sup>77</sup> Συμπερασματικά, η διατροφική ποιότητα ενός διατροφικού προτύπου μπορεί να προσδιοριστεί μέσω της αξιολόγησης της περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά των τροφίμων και ποτών που το αποτελούν και τη σύγκριση αυτών των χαρακτηριστικών με συστάσεις θρεπτικών συστατικών για την ηλικία και το φύλο του εκάστοτε ατόμου.

Ωστόσο, οι προσεγγίσεις οι οποίες βασίζονται στην αξιολόγηση της πρόσληψης μεμονωμένων τροφίμων ή θρεπτικών συστατικών παρουσιάζουν ένα σημαντικό μειονέκτημα. Πιο συγκεκριμένα, όταν δύο ή περισσότερες - ανεξάρτητες μεταβλητές (π.χ. φρούτα και λαχανικά) παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση μεταξύ τους, εισάγονται και οι δύο στο μοντέλο της παλινδρόμησης, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται άμεσα το μέγεθος της επίδρασής τους στην έκβαση. Επομένως, η εξέταση μεμονωμένων τροφίμων οδηγεί σε λάθος εκτίμηση της οποιαδήποτε ύπαρξης και μεγέθους αυτής, των συνεργιστικών επιδράσεων μεταξύ τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η συσχέτιση κάποιου τροφίμου με την εμφάνιση μίας νόσου, η οποία όμως ενδέχεται στην πραγματικότητα να

μην οφείλεται στην κατανάλωση του συγκεκριμένου τροφίμου, αλλά να είναι απόρροια του συνόλου των διατροφικών συνηθειών του υπό μελέτη πληθυσμού.

Τα διατροφικά πρότυπα προκύπτουν χρησιμοποιώντας πολλαπλές μεθόδους. Μεταξύ αυτών των μεθόδων της ολιστικής αποτίμησης της διατροφής, οι δύο που χρησιμοποιούνται συνήθως για τον προσδιορισμό των διατροφικών προτύπων είναι η εκ των προτέρων (a-priori) και η εκ των υστέρων (a-posterior) ανάλυση και περιλαμβάνουν πρότυπα που βασίζονται σε δείκτη ή σε διερευνητικά μοτίβα αντίστοιχα.<sup>78</sup> Ένα παράδειγμα μεθόδου που βασίζεται σε δείκτες είναι οι Διατροφικές Προσεγγίσεις για Διακοπή της Υπέρτασης (DASH).<sup>79</sup> Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται ως προσέγγιση προσανατολισμένη από την υπόθεση, καθώς βασίζεται σε εκ των προτέρων γνώση. Οι διατροφικοί δείκτες δημιουργούνται μέσω επιστημονικών δεδομένων, τα οποία αφορούν τη σχέση τροφίμων και θρεπτικών συστατικών με συγκεκριμένες ασθένειες. Οι δείκτες αυτοί θεωρούνται αντιπροσωπευτικοί για ένα συγκεκριμένο πρότυπο διατροφής (π.χ. alternativeMediterraneanDietScore - aMED) ή για τις διατροφικές συστάσεις κάποιου οργανισμού (π.χ. HealthyEating Index -HEI 2010). Η χρήση των δεικτών έχει ως στόχο να αξιολογήσει την προσκόλληση του υπό μελέτη πληθυσμού στο υπό μελέτη πρότυπο διατροφής, και στη συνέχεια το δείγμα της μελέτης εφόσον διαχωριστεί ανάλογα με το βαθμό προσκόλλησης στο εκάστοτε πρότυπο να εξεταστεί η σχέση της υιοθέτησης του προτύπου με την έκβαση. Χαρακτηριστικό πλεονέκτημα αυτής της δομημένης μεθόδου είναι η αναπαραγωγή και συγκρισιμότητα των ευρημάτων της μελέτης, χωρίς όμως οι δείκτες να μπορούν να καταστούν αντιπροσωπευτικοί σε παραλλαγές των διατροφικών προσλήψεων.<sup>79</sup>

Οι μέθοδοι διερευνητικών προτύπων περιλαμβάνουν θεωρητικές ή δεδομένων καθοδηγούμενες μεθόδους που χρησιμοποιούν πολυμεταβλητές στατιστικές τεχνικές, όπως τη συσταδική ανάλυση (Clusteranalysis), την ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (PCA – Principal Component Analysis) και τη παραγοντική ανάλυση (Factor analysis), και προσδιορίζουν τα διατροφικά πρότυπα, με βάση την διακύμανση μεταξύ των διατροφικών μεταβλητών κάποιου πληθυσμού. Αναλυτικότερα, στις περισσότερες από αυτές τις μεθόδους, μέσω της μείωσης συστηματικά του αριθμού των τροφίμων ή των ομάδων τροφίμων που αναφέρουν οι άνθρωποι ότι φθάνουν σε ένα βέλτιστο συνδυασμό ομάδων τροφίμων, μπορεί να προβλεφθούν τα αποτελέσματα των ερωτημάτων προς διερεύνηση. Για παράδειγμα, η συσταδική ανάλυση περιλαμβάνει τον διαχωρισμό του δείγματος της μελέτης σε σύνολα ατόμων (Clusters), τα οποία παρουσιάζουν παρόμοια διατροφική συμπεριφορά. Αντίθετα, η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες αποτελεί μία τεχνική κατά την

οποία τα τρόφιμα διαχωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με τις συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων τροφίμων που παρατηρούνται στην κατανάλωση.

Οι περιορισμοί των παραπάνω μεθόδων είναι μείζονος σημασίας για την επιλογή της προσέγγισης που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των διατροφικών προτύπων. Η μέθοδος η οποία βασίζεται σε δείκτες περιορίζεται στα τρέχοντα επιστημονικά δεδομένα που αφορούν τη διατροφή και την υγεία, χωρίς όμως αυτά να συμπεριλαμβάνουν τις ιδιαιτερότητες στις διατροφικές επιλογές των ατόμων. Ο εν λόγω περιορισμός οδηγεί στην λήψη μη αντικειμενικών αποφάσεων σχετικά με το είδος και των αριθμό των συστατικών που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο δείκτη. Παράλληλα, οι μέθοδοι διερευνητικών προτύπων, ενώ βασίζονται στην πραγματική κατανάλωση τροφίμων από τον υπό μελέτη πληθυσμό, εμπλέκουν αρκετά υποκειμενικά στοιχεία. Συμπερασματικά, η επιλογή της καταλληλότερης προσέγγισης οφείλει να πραγματοποιείται βάση της εκάστοτε προς αναζήτηση πληροφορίας.

### **3.3 Μεσογειακή διατροφή**

Η Μεσογειακή διατροφή (MediterraneanDiet), της οποίας το όνομα δόθηκε από τον Ancel Benjamin Keys, ορίζεται ως ένα διατροφικό μοντέλο του οποίου η εισαγωγή ξεκίνησε τη δεκαετία του 1940 και του 1950.<sup>80</sup> Περιγράφει τις διατροφικές συνήθειες των διαφόρων περιοχών κατά μήκος των ακτών της Μεσογείου, κυρίως της Ελλάδας και της Νότιας Ιταλίας,<sup>81</sup> με διάφορες παραλλαγές να συναντώνται σε διάφορες περιοχές της Ισπανίας, της Γαλλίας, του Λιβάνου, του Μαρόκου, της Πορτογαλίας, της Συρίας και της Τυνησίας.

Το πρότυπο της Μεσογειακής διατροφής χαρακτηρίζεται από περιορισμένη κατανάλωση κρέατος και ιδιαίτερα του κόκκινου, χαμηλή έως μηδενική κατανάλωση επεξεργασμένου κρέατος, βουτύρου και γαλακτοκομικών προϊόντων πλούσιων σε λιπαρά (εξαιρείται η μέτρια κατανάλωση αυτών που έχουν υποστεί ζύμωση), μέτρια κατανάλωση ψαριών και αυξημένη κατανάλωση φυτικών ινών, δημητριακών (κυρίως ολικής άλεσης), φρούτων και λαχανικών. Η κύρια πηγή λίπους στην Μεσογειακή διατροφή είναι τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, με κυρίαρχο το ελαιόλαδο, συμβάλλοντας στην πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων,<sup>82</sup> αρτηριακής υπέρτασης, σακχαρώδη διαβήτη, παχυσαρκίας κ.ά., ενώ η συνολική ενεργειακή πρόσληψη μέσω της κατανάλωσης λιπιδίων κυμαίνεται μεταξύ 30% (Ιταλία) - 40% (Ελλάδα) ανάλογα με τις διατροφικές ανάγκες.<sup>83</sup> Τέλος, στην

παραδοσιακή Μεσογειακή διατροφή, η κατανάλωση αλκοόλ (κρασί) είναι συχνή αλλά σε μέτριες ποσότητες και μόνο κατά την διάρκεια των γευμάτων.<sup>84</sup> Όλα τα παραπάνω, αποτελούν τα βασικά χαρακτηριστικά της Μεσογειακής διατροφής, ωστόσο η διαφορετικότητα των πολιτισμών και των γεωργικών και κτηνοτροφικών προτύπων οδηγούν στη μη γενίκευση ως ένα ενιαίο πρότυπο.

Είναι γνωστό το γεγονός ότι υπάρχουν διάφοροι τρόποι για τον καθορισμό ενός διατροφικού προτύπου, συμπεριλαμβανομένων των γενικών περιγραφών, των διατροφικών πυραμίδων, των εκ των προτέρων συστημάτων βαθμολόγησης και των εκ των υστέρων σχηματισμού διατροφικών προτύπων με βάση την περιεκτικότητα σε τρόφιμα και θρεπτικά συστατικά. Το πρότυπο της Μεσογειακής διατροφής διαδόθηκε σημαντικά μετά το 1995 και συνήθως εκφράζεται με τη μορφή πυραμίδας, στην οποία εντάσσονται οι ομάδες τροφίμων και η συχνότητα η οποία πρέπει να καταναλώνονται. Πιο συγκεκριμένα, στην κορυφή της πυραμίδας εντάσσονται οι ομάδες τροφίμων που πρέπει να καταναλώνονται σε περιορισμένη συχνότητα, τα ενδιάμεσα επίπεδα της πυραμίδας περιλαμβάνουν τις τροφές οι οποίες συστήνεται να καταναλώνονται σε μέτρια συχνότητα και στην βάση της πυραμίδας εντάσσονται τα τρόφιμα των οποίων η κατανάλωση συστήνεται σε συχνή πρόσληψη, καθώς αυτά προσφέρουν την υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη.

Το Ίδρυμα Μεσογειακής Διατροφής σε συνεργασία με το Φόρουμ για τις μεσογειακές διατροφικές κουλτούρες, το Κέντρο Διεθνών Διασκέψεων Αγρονομικών Μεσογειακών Ερευνών, το Ινστιτούτο Διεθνούς Παιδαγωγικής Κουλτούρας AlimentariMediterranee, το Πανεπιστήμιο Sapienza της Ρώμης, το Εβραϊκό Πανεπιστήμιο της Ιερουσαλήμ και την Διεθνή Επιτροπή της Ανθρωπολογίας της Διατροφής, κατά το έτος 2010 και κατόπιν άντλησης επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την διατροφική αξία της Μεσογειακής διατροφής καθώς και της συμβολή της στην πρόληψη πολλών χρόνιων νοσημάτων, δημιούργησαν μία νέα πυραμίδα (Εικόνα 1), με μεγάλη ποικιλία τροφίμων στη διατροφή ελαχιστοποιώντας κατά τον τρόπο αυτό την πιθανότητα ανεπαρκείων σε μία συγκεκριμένη θρεπτική ουσία.<sup>85</sup> Οφείλει να τονιστεί ότι η Μεσογειακή διατροφή απευθύνεται σε υγιή ενήλικο πληθυσμό (18-65 ετών), ενώ για τον ανήλικο πληθυσμό, τις έγκυες γυναίκες και τα άτομα τα οποία νοσούν από διάφορα νοσήματα ή πάσχουν από χρόνια προβλήματα υγείας, η παραπάνω προσαρμόζεται κατάλληλα.

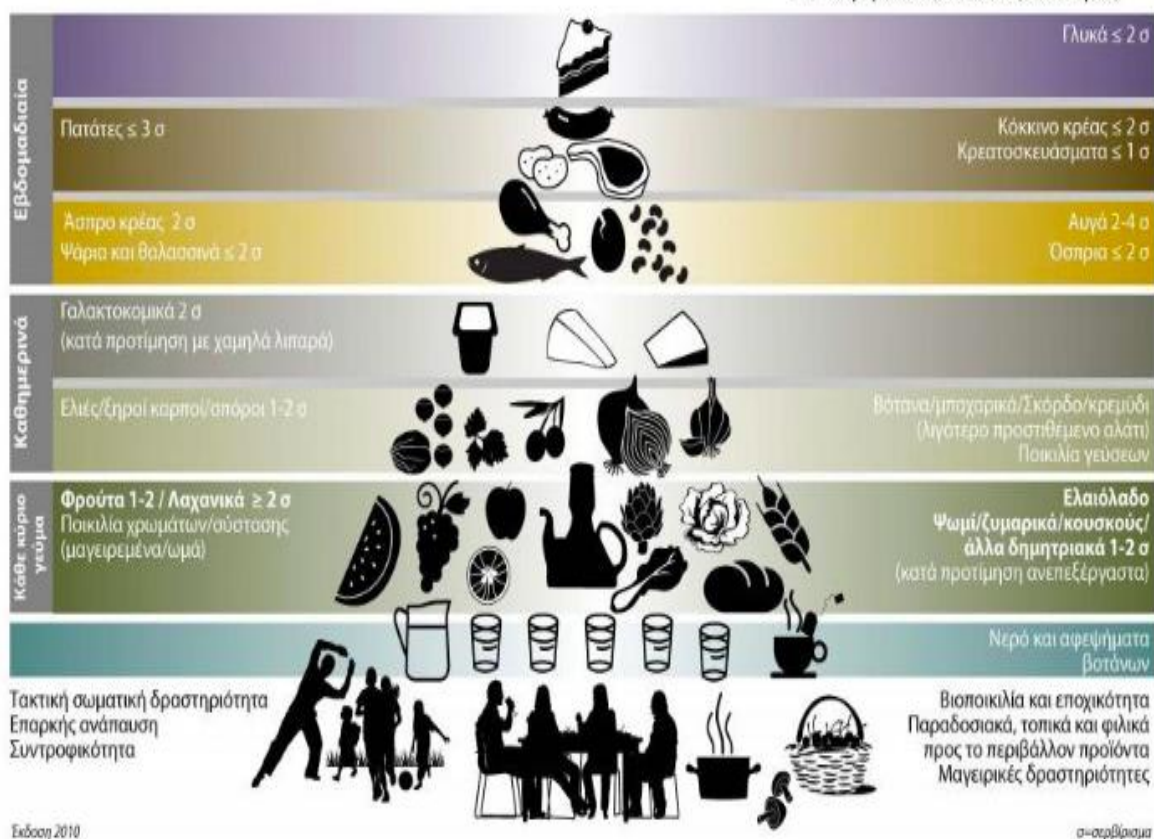
## Μεσογειακή διατροφή: ένας τρόπος ζωής για το σήμερα

Διατροφικές οδηγίες για ενήλικες

Σερβίρισμα (σ): μικρότερο της τυπικής μερίδας εστιατορίου, ποικίλει ανά τροφή



Κατανάλωση κρασιού με μέτρο, σεβόμενοι τις κοινωνικές πεποιθήσεις



**Εικόνα1.** Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής.

**Πηγή:** Nutrindex (n.d.)

Σύμφωνα με την πυραμίδα της Μεσογειακής διατροφής και σχετικά με την καθημερινή κατανάλωση η διατροφή πρέπει να χωρίζεται σε τρία κύρια γεύματα και να περιέχει τρία βασικά τρόφιμα (δημητριακά, λαχανικά, φρούτα). Για τα δημητριακά συστήνονται μία ή δύο μερίδες ανά γεύμα, με τη μορφή ψωμιού, ζυμαρικών, ρυζιού και άλλων, ενώ παράλληλα πρέπει να προτιμώνται τα δημητριακά ολικής άλεσης, καθώς η επεξεργασία απομακρύνει τις ίνες και ορισμένα πολύτιμα θρεπτικά συστατικά, όπως το μαγνήσιο, ο σίδηρος, οι βιταμίνες, κ.α. Για τα λαχανικά συστήνονται δύο ή περισσότερες μερίδες ανά γεύμα και προκειμένου να διασφαλιστεί η καθημερινή πρόσληψη βιταμινών ((βιταμίνες Α, C, βιταμίνες συμπλέγματος Β, κ.λπ.) και ανόργανων ουσιών, πρέπει τουλάχιστον μία από τις μερίδες να καταναλώνεται ωμή.<sup>86</sup> Για τα φρούτα συστήνεται μία ή δύο μερίδες ανά γεύμα,

ως το περισσότερο συχνά επιλεγμένο επιδόρπιο. Η έννοια της «ποικιλίας χρωμάτων και υφών» επισημαίνεται, στην περίπτωση των οπωροκηπευτικών, ούτως ώστε να διασφαλιστεί μεγάλη ποικιλία στην πρόσληψη αντιοξειδωτικών και προστατευτικών ενώσεων.

Η ημερήσια πρόσληψη νερού πρέπει να είναι 1,5-2 λίτρα, το οποίο αντιστοιχεί σε 6-8 ποτήρια, κρατώντας τον οργανισμό ενυδατωμένο και διατηρώντας την ισορροπία των σωματικών υγρών. Ωστόσο, αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία, την σωματική δραστηριότητα, τις καιρικές συνθήκες, κ.α., ενώ επιτρέπεται η κατανάλωση υγρών και ποτών χωρίς προσθήκη ζάχαρης, κατά την διάρκεια των γευμάτων, με προτίμηση το κρασί ή άλλα ποτά τα οποία έχουν υποστεί ζύμωση (ένα ποτήρι ανά ημέρα για τις γυναίκες και δύο για τους άνδρες).

Σχετικά με την κατανάλωση των γαλακτοκομικών προϊόντων, αυτή περιορίζεται σε μέτριες ποσότητες και σε συχνότητα ίση με δύο μερίδες ανά ημέρα, ενώ παράλληλα πρέπει να προτιμώνται τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα οποία έχουν χαμηλά επίπεδα σε λιπαρά (γιαούρτι, τυρί και άλλα προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση), μειώνοντας την πιθανότητα πρόσληψης αυξημένης ποσότητας κορεσμένου λίπους.<sup>87</sup>

Το ελαιόλαδο, βρισκόμενο στο κέντρο της πυραμίδας, πρέπει να αποτελεί την κύρια πηγή λίπους στη διατροφή, εξαιτίας της υψηλής θρεπτικής του αξίας. Η μοναδική σύνθεση του ελαιόλαδου και η αντοχή του σε υψηλές θερμοκρασίες, δίνει την δυνατότητα χρήσης του στο μαγείρεμα, πέραν της κατανάλωσής τους στην ωμή του μορφή στις σαλάτες. Η υψηλή του περιεκτικότητα σε μονοακόρεσταελαϊκά οξέα, καθώς και η υψηλή του συγκέντρωση σε αντιοξειδωτικές ενώσεις, έχουν σχετιστεί με την μείωση κινδύνου ορισμένων μορφών καρκίνου και διαφόρων νοσημάτων του καρδιαγγειακού συστήματος.

Τα μπαχαρικά, τα βότανα, το κρεμμύδι και το σκόρδο συνιστάται να χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της γεύσης, μειώνοντας ή αντικαθιστώντας το αλάτι, το οποίο συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της αρτηριακής υπέρτασης. Οφείλει να αναφερθεί ότι τα βότανα και τα μπαχαρικά αποτελούν καλές πηγές μικροθρεπτικών συστατικών και αντιοξειδωτικών ενώσεων. Τέλος οι ελιές, οι ξηροί καρποί και οι σπόροι συνιστάται να καταναλώνονται ως υγιεινές επιλογές σνακ, καθώς αποτελούν πλούσιες πηγές υγρών λιπιδίων, πρωτεϊνών, βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών.

Τα ενδιάμεσα επίπεδα της πυραμίδας απαρτίζονται από τρόφιμα και ομάδες τροφίμων, με κύριο συστατικό πρωτεΐνες φυτικής και ζωικής προέλευσης και τα οποία συνιστάται να καταναλώνονται σε εβδομαδιαία βάση. Πιο συγκεκριμένα τα όσπρια, τα οποία μπορούν να θεωρηθούν ως εναλλακτική κρέατος, συστήνεται η κατανάλωσή τους να είναι περισσότερες από δύο φορές (μερίδες) εβδομαδιαίως. Για τις πατάτες συστήνεται κατανάλωση ίση με

τρεις ή λιγότερες φορές (μερίδες) ανά εβδομάδα, καθώς αποτελούν μέρος - συνοδευτικό πολλών παραδοσιακών συνταγών με κρέας και ψάρι. Η περιορισμένη κατανάλωσή τους οφείλεται στον υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, ενώ παράλληλα πρέπει να αποφεύγεται η προετοιμασία τους μέσω του τηγανίσματος.<sup>88</sup>

Τα ψάρια και τα οστρακοειδή συστήνονται σε δύο ή περισσότερες μερίδες εβδομαδιαίως, με έμφαση στην ποικιλία κατανάλωσης λιπαρών ψαριών, οστρακοειδών και άπαχων ψαριών, καθώς μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση των δύο πρώτων μειώνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου, εξαιτίας της περιεκτικότητας τους σε μακράς αλυσίδας ωμέγα-3 λιπαρά οξέα.

Για το λευκό κρέας (κοτόπουλο, γαλοπούλα, κουνέλι), το οποίο αποτελεί επίσης μία καλή πηγή πρωτεΐνης, συστήνονται δύο μερίδες εβδομαδιαίως, ενώ για τα αυγά συστήνονται δύο έως τέσσερις μερίδες εβδομαδιαίως, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που χρησιμοποιούνται στο μαγείρεμα, παρέχοντας πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Τέλος, για το κόκκινο κρέας συστήνεται κατανάλωση έως δύο μερίδες ανά εβδομάδα και για τα μεταποιημένα κρέατα, η κατανάλωση θα πρέπει να περιορίζεται σε λιγότερο από μια μερίδα την εβδομάδα.

Η κορυφή της πυραμίδας αποτελεί μια ενιαία κατηγορία, η οποία περιλαμβάνει τα γλυκά, τη ζάχαρη, τις καραμέλες, τους χυμούς φρούτων και τα αναψυκτικά, τα οποία πρέπει να καταναλώνονται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις.<sup>89</sup> Στη Μεσογειακή διατροφή οι συστάσεις των ποσοτήτων και συχνοτήτων κατανάλωσης των τροφίμων επηρεάζονται άμεσα από τα οικονομικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικό-πολιτιστικά στοιχεία και τον τρόπο ζωής (διατροφικές συνήθειες) των διαφόρων περιοχών, ενσωματώνοντας κατά τον τρόπο αυτό την επιλογή των τροφίμων από το στάδιο της παραγωγής έως το στάδιο της μεταποίησης, της διανομής και τέλος της κατανάλωσης. Παράλληλα, συμβάλλει σημαντικά στην εύθραυστη ισορροπία του περιβάλλοντος, καθώς προτείνεται η μειωμένη κατανάλωση ζωικών προϊόντων και η προτίμηση εποχιακών, φρέσκων και ελάχιστα επεξεργασμένων τροφίμων κυρίως βιολογικής ποικιλίας. Ως εκ τούτου, οι απαιτήσεις σε έδαφος, νερό και ενεργειακούς πόρους είναι μειωμένες,<sup>90</sup> αναδεικνύοντας το Μεσογειακό πρότυπο διατροφής, αυτό με το καλύτερο οικολογικό αποτύπωμα από τις τρέχουσες διατροφικές συνήθειες στις βιομηχανικές χώρες, ιδιαίτερα σε σύγκριση με το δυτικό διατροφικό πρότυπο.<sup>91</sup>



### 3.3.1 Οφέλη Μεσογειακής διατροφής

Τα πρώτα επιστημονικά στοιχεία που υποδεικνύουν τα οφέλη της Μεσογειακής διατροφής για την υγεία προήλθαν από τη θεμελιώδη έκθεση, με επικεφαλής τον Keys και τους συνεργάτες του, που ονομάζεται «Μελέτη των επτά χωρών».<sup>92</sup> Αυτοί οι ερευνητές τεκμηρίωσαν τη συχνότητα εμφάνισης και τη θνησιμότητα λόγω καρδιαγγειακής νόσου (CVD) μεταξύ των ανδρών χρησιμοποιώντας τυποποιημένα κριτήρια σε 14 περιοχές επτά διαφορετικών χωρών από την περιοχή της Μεσογείου. Συλλέχθηκαν τα διατροφικά δεδομένα για ένα υποσύνολο αυτών των συμμετεχόντων και βρέθηκαν μεγάλες διαφορές στα ποσοστά καρδιαγγειακής νόσου, καθώς και οι οικολογικοί συσχετισμοί με βάση τα 14 σημεία δεδομένων, τα οποία υποδηλώνουν ότι τα κορεσμένα λίπη (αλλά όχι άλλοι τύποι λίπους) σχετίζονται έντονα με τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. Ωστόσο, λόγω του σχεδιασμού αυτής της μελέτης, αυτές οι παρατηρήσεις δυνητικά συγχέονταν με πολλές άλλες διατροφικές συνήθειες, τον τρόπο ζωής και τις περιβαλλοντικές μεταβλητές.

Με τα χρόνια, πολλές σημαντικές δοκιμές παρέμβασης και προοπτικές μελέτες κοόρτης έχουν διεξαχθεί για την αξιολόγηση των επιδράσεων της Μεσογειακής διατροφής σε πολυάριθμα αποτελέσματα υγείας.<sup>93-95</sup> Τα πιο σταθερά και ισχυρά στοιχεία έχουν παρατηρηθεί για παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και συχνότητα καρδιαγγειακής νόσου. Παράλληλα, ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας έδειξε επίσης τα πιθανά οφέλη της για ένα ευρύ φάσμα άλλων αποτελεσμάτων υγείας, συμπεριλαμβανομένων του διαβήτη Τύπου 2, του μεταβολικού συνδρόμου, της παχυσαρκίας, του καρκίνου, της γνωστικής έκπτωσης και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα.

Οφείλει να αναφερθεί, ότι στις περισσότερες από τις μελέτες παρατήρησης, η αξιολόγηση της Μεσογειακής διατροφής πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας διατροφικά πρότυπα με εκ των προτέρων ανάλυση. Μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους με χρήση δεικτών προτάθηκε από τους Trichopoulos et al, η οποία περιλάμβανε οκτώ συνιστώσες (λαχανικά, όσπρια, φρούτα και ξηρούς καρπούς, δημητριακά, κρέας και προϊόντα κρέατος, γαλακτοκομικά προϊόντα, αλκοόλ, αναλογία μονοακόρεστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων).<sup>96</sup> Ένας βαθμός δόθηκε στα άτομα των οποίων η ημερήσια κατανάλωση των «υγιεινών τροφών» ήταν ίση ή πάνω από τη διάμεση τιμή κατανάλωσης του δείγματος (λαχανικά, φρούτα/ξηροί καρποί, όσπρια, δημητριακά και αναλογία μονοακόρεστων προς κορεσμένα λιπίδια), ενώ σε αντίθετη περίπτωση δόθηκε ο βαθμός μηδέν. Επιπλέον, ένας βαθμός δόθηκε στα άτομα των οποίων η ημερήσια κατανάλωση τροφίμων που θεωρούνται λιγότερο υγιεινά (γάλα/γαλακτοκομικά προϊόντα,

κρέας/προϊόντα κρέατος), ενώ σε αντίθετη περίπτωση ο βαθμός μηδέν. Τέλος, για το αλκοόλ, ο βαθμός 1 δήλωνε ότι οι άντρες καταλάωναν ποσότητες ίσες με 10-50ml/ημέρα, ενώ οι γυναίκες 5-25ml/ημέρα. Συνεπώς, στον δείκτη αυτόν η συνολική βαθμολόγηση διαμορφώθηκε μεταξύ 0 και 8. Λίγα χρόνια αργότερα η συνολική βαθμολόγηση κυμάνθηκε από 0 έως 9, καθώς συμπεριλήφθηκε μία ένατη συνιστώσα η οποία αφορά την κατανάλωση ψαριών.

Όπως προαναφέρθηκε, οι πρώτες αναφορές στις επιδράσεις που έχει η Μεσογειακή διατροφή ως προστατευτικό πρότυπο στη υγεία επικεντρώθηκαν στην συχνότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Σχετικά με αυτό, μελέτη ορόσημο αποτέλεσε η κλινική μελέτη LyonHeartStudy (τυφλή, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη δοκιμή -RCT), στην οποία χρησιμοποιήθηκε τυχαιοποιημένο δείγμα ατόμων κατανεμημένο τυχαία σε δύο είδη διατροφών, την Μεσογειακή διατροφή και την διατροφή δυτικού τύπου. Η μελέτη αυτή έδειξε μία σημαντική προστατευτική επίδραση του μεσογειακού διατροφικού τρόπου και μείωση του κινδύνου κατά 70% στην θνησιμότητα από κάθε αίτιο και 73% στην θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο, η οποία διατηρήθηκε έως και τέσσερα χρόνια μετά το πρώτο έμφραγμα.<sup>97</sup> Αντίστοιχα, στην μελέτη Prevencion con Diet a Mediterranea (PREDIMED) χρησιμοποιήθηκε τυχαιοποιημένο δείγμα 7.447 συμμετεχόντων, παρατηρήθηκε παρόμοιο προστατευτικό αποτέλεσμα της Μεσογειακής διατροφής, με χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης CVD κατά 28-30%.<sup>98</sup>

Σε συστηματική ανασκόπηση 16 κλινικών δοκιμών, όπου διερευνήθηκε η επίδραση της Μεσογειακής διατροφής και των διαιτολογίων που βασίστηκαν σε αυτήν, στην κοιλιακή παχυσαρκία, παρατηρήθηκε ότι η Μεσογειακή διατροφή μπορεί να μειώσει σε σημαντικό ποσοστό τις μετρήσεις της κεντρικής παχυσαρκίας (περιφέρεια μέσης, αναλογία μέσης-ισχίου και επίπεδα σπλαχνικού λίπους).<sup>99</sup> Σε διαφορετική συστηματική ανασκόπηση όπου εξετάστηκε η μακροπρόθεσμη (>12 μήνες) επίδραση της Μεσογειακής διατροφής στην απώλεια βάρους, καθώς και στον καρδιαγγειακό κίνδυνο μεταξύ ατόμων με παχυσαρκία στην προσπάθεια τους να χάσουν βάρος, η Μεσογειακή διατροφή κρίθηκε πιο αποτελεσματική έναντι των διαιτολογίων που βασίζονται στα χαμηλά λιπαρά. Παράλληλα, παρατηρήθηκαν μεγαλύτερες βελτιώσεις στα επίπεδα των τριγλυκεριδίων, ενώ οι αλλαγές σε άλλα επίπεδα λιπιδίων και στην αρτηριακή πίεση ήταν παρόμοια.<sup>100</sup>

Σημαντικό γεγονός αποτελεί η κοινή επιστημονική δήλωση από την American Heart Association και την Αμερικάνικη Ένωση Διαβήτη, κατόπιν επανεξέτασης της προϋπάρχουσας βιβλιογραφίας, αναφορικά με την τροποποίηση του τρόπου ζωής των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, αυτοί να ακολουθούν την Μεσογειακή διατροφή

ως μέσο ελέγχου της γλυκαιμικής απόκρισης. Ωστόσο, ενώ οι μηχανισμοί με τους οποίους η Μεσογειακή διατροφή δρα προστατευτικά ενάντια στον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ΣΔΙΙ), δεν έχουν ακόμη αποσαφηνιστεί, σε τέσσερις μετα-αναλύσεις παρατηρήθηκε ότι η παραπάνω μείωσε τα επίπεδα της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης HbA1c κατά 30-47% σε ασθενείς με ΣΔ τύπου 2.<sup>101-104</sup> Το συγκεκριμένο εύρημα θα μπορούσε να αποδοθεί στις αντιφλεγμονώδεις και αντιοξειδωτικές ιδιότητες των συστατικών της Μεσογειακής διατροφής, είτε εξαιτίας των επιδράσεων των επιμέρους συστατικών αθροιστικά ή μεμονωμένα. Επιπλέον, οι αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται σε πολλές τροφές, όπως επίσης και η υψηλή συγκέντρωση πολυφαινόλων που περιέχεται στο ελαιόλαδο, λειτουργούν ως ανασταλτικός παράγοντας στον εκφυλισμό και τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, προστατεύοντας την κυτταρική μεμβράνη από την μετάσταση, ενισχύοντας την θετική σχέση μεταξύ της Μεσογειακής διατροφής και του καρκίνου.<sup>105-106</sup>

Τέλος, η Μεσογειακή διατροφή συμβάλει στην μείωση των βιοδεικτών του οξειδωτικού στρες, επηρεάζοντας θετικά τις γνωστικές λειτουργίες και μειώνοντας τον κίνδυνο για γνωστική εξασθένηση. Τα κύρια χαρακτηριστικά, τα οποία πιθανόν επηρεάζουν είτε άμεσα είτε έμμεσα το γήρας του εγκεφάλου είναι η μειωμένη ροή του αίματος, η μιτοχονδριακή δυσλειτουργία εξαιτίας της συσσώρευσης ριζών οξυγόνου στον εγκέφαλο και η φλεγμονή, η οποία αποτελεί μία φυσική διαδικασία γήρανσης. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι η Μεσογειακή διατροφή μειώνει κατά 66% τον κίνδυνο για ήπια γνωστική εξασθένηση<sup>107</sup> και κατά 13% τον κίνδυνο ανάπτυξης άνοιας τύπου Alzheimer.<sup>108</sup>

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι η Μεσογειακή διατροφή και οι αλληλεπιδράσεις των επιμέρους συστατικών της παράγουν τα προαναφερθέντα οφέλη για την υγεία. Δίνεται η δυνατότητα σε αυτό το διατροφικό πρότυπο εύκολα να μπορεί να υιοθετηθεί από όλες τις πληθυσμιακές ομάδες διαφόρων πολιτισμών και οικονομικά να χρησιμεύσει ως πρωτογενές και δευτερογενές μέτρο πρόληψης για τις καρδιαγγειακές παθήσεις, το μεταβολικό σύνδρομο και τον καρκίνο. Ωστόσο, παρά τις προσπάθειες προώθησης ενός υγιεινού τρόπου ζωής και ενθάρρυνσης μιας πιο υγιεινής διατροφής και αύξησης της σωματικής δραστηριότητας, οι διατροφικές συνήθειες στον ανεπτυγμένο κόσμο και σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες αλλάζουν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Ακόμη και γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου, η κατανάλωση λίπους, κρέατος, αυγών, γαλακτοκομικών προϊόντων και ζάχαρης έχει αυξηθεί και η κατανάλωση δημητριακών, οσπρίων, λαχανικών και θαλασσινών έχει μειωθεί.

## 4. ΣΚΟΠΟΣ

### 4.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης της σωματικής άσκησης και της διατροφής στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.

## 5. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στην βιβλιογραφική βάση δεδομένων PubMed και Cochrane. Για τον εντοπισμό των σχετικών επιστημονικών δημοσιεύσεων οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ακόλουθες: «metabolic syndrome», «exercise», «physical activity», «strength training», «resistance training», «aerobic fitness», «weight training», «diet», «nutrition». Οι λέξεις-κλειδιά αναζητήθηκαν ως μέρους κειμένου στον κυρίως τίτλο, στην περίληψη ή εντός του κειμένου. Παράλληλα οι όροι «and» και «or» χρησιμοποιήθηκαν επικουρικά στις μηχανές αναζήτησης. Οι λέξεις-κλειδιά χρησιμοποιήθηκαν χωριστά, αλλά και σε συνδυασμό, ενώ η αναζήτηση της βιβλιογραφίας βασίστηκε στα εξής κριτήρια επιλογής:

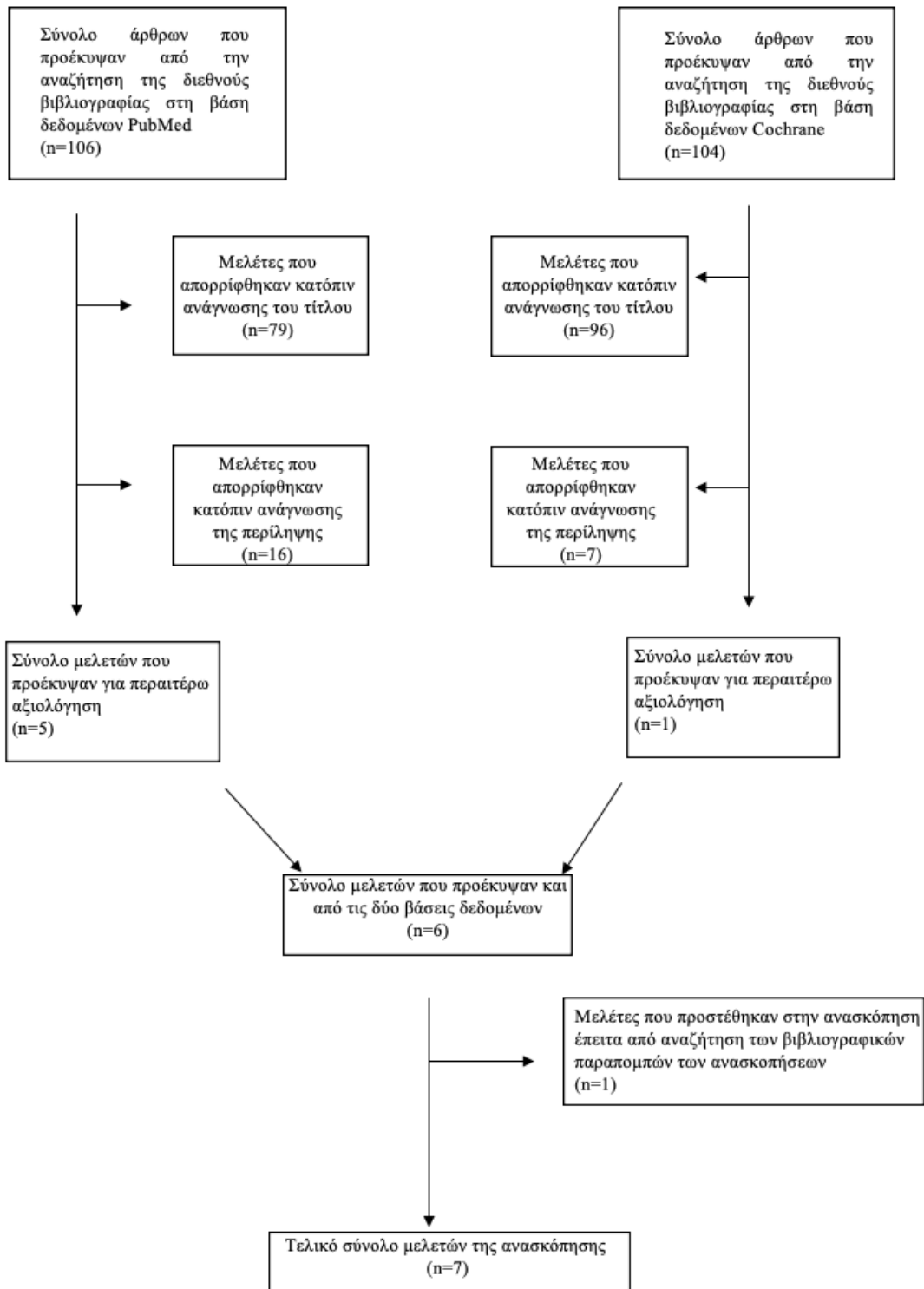
1. Μελέτες δημοσιευμένες εντός της τελευταίας δεκαετίας.
2. Τυχαιοποιημένες δοκιμές, δημοσιευμένες στην αγγλική γλώσσα
3. Μελέτες σε ανθρώπους.
4. Μελέτες σε ενήλικες (>18 ετών), ανεξαρτήτως φύλου

Από την αναζήτηση της βιβλιογραφίας, το σύνολο των μελετών το οποίο προέκυψε, ελέγχθηκε ως προς τον τίτλο. Στις μελέτες, στις οποίες ο τίτλος δεν ήταν συμβατός με τον σκοπό της συστηματικής ανασκόπησης, απορρίφθηκαν. Στην συνέχεια, εφόσον προηγήθηκε η ανάγνωση των περιλήψεων των υπόλοιπων μελετών ακολούθησε η απόρριψη αυτών που δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις, για να συμπεριληφθούν στην ανασκόπηση. Οι μελέτες που προέκυψαν μετά την ολοκλήρωση της τελευταίας διαδικασίας, αναζητήθηκαν ως πλήρη κείμενα, ενώ απορρίφθηκαν αυτές οι οποίες δεν παρείχαν τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το θέμα καθώς και τον σκοπό της συστηματικής ανασκόπησης. Στο τελικό

στάδιο, αναζητήθηκαν από τις μελέτες που επιλέχθηκαν οι βιβλιογραφικές τους παραπομπές.

## **6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Από την ηλεκτρονική αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, μέσω της βάσης δεδομένων PubMed, εντοπίστηκαν 106 μελέτες, από τις οποίες οι 79 απορρίφθηκαν μετά από την ανάγνωση του τίτλου και οι 16 μετά από την ανάγνωση της περίληψης. Μόνο 5 πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής. Αντίστοιχα, από την ηλεκτρονική αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας μέσω της βάσης δεδομένων Cochrane, εντοπίστηκαν 104 μελέτες, από τις οποίες οι 96 απορρίφθηκαν μετά από την ανάγνωση του τίτλου και οι 7 μετά από την ανάγνωση της περίληψης. Μόνο 1 πληρούσε τα κριτήρια επιλογής. Σε αυτές τις 6 συνολικά, προστέθηκε άλλη 1 από την αναζήτηση των βιβλιογραφικών παραπομπών, σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής (Εικόνα 2). Στον Πίνακα 3 αναφέρονται τα κύρια χαρακτηριστικά των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα μελέτη και στον Πίνακα 4 αναφέρονται τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων μελετών.



Εικόνα 2. Διάγραμμα ροής αναζήτησης της βιβλιογραφίας.

**Πίνακας 3.** Γενικά χαρακτηριστικά των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης.

Συγγραφείς (Έτος δημοσίευσης)	Χώρα διεξαγωγής της μελέτης	Είδος μελέτης – Μέθοδος συλλογής δεδομένων	Μελετώμενος πληθυσμός (φύλο)	Ερευνητικό αντικείμενο
Gomez-Huelgas et al. (2015)	Ισπανία	Συγχρονική μελέτη	n=298 ασθενείς (165 άντρες/ 133 γυναίκες) n=303 μάρτυρες (166 άντρες/ 137 γυναίκες)	Αξιολόγηση της μακροπρόθεσμης επίδρασης της Μεσογειακής διατροφής και της σωματικής άσκησης στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.
Lin et al. (2015)	Ταϊβάν	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	n=163 ασθενείς (73 άντρες/ 90 γυναίκες) n=138 μάρτυρες (42 άντρες/ 96 γυναίκες)	Διερεύνηση της επίδρασης συνδυαστικού προγράμματος διατροφής με σωματική άσκηση στους βιοδείκτες που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο, σε άτομα ηλικίας >65 ετών.
Landaeta-Diaz et al. (2016)	Ισπανία	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	n=45 ασθενείς (15 άντρες/ 30 γυναίκες)	Διερεύνηση της επίδρασης του μοντέλου Μεσογειακής διατροφής με ή χωρίς σωματική άσκηση μέτριας έως υψηλής έντασης στην ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία (HRQoL) και στη φυσική κατάσταση ατόμων με μεταβολικό σύνδρομο.
Matsuo et al. (2017)	Ιαπωνία	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	n=26 ασθενείς (26 άντρες)	Διερεύνηση της επίδρασης της σωματικής άσκησης, η οποία περιλαμβάνει διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης ή μέτριας έντασης συνεχούς προπόνησης σε συνδυασμό με δίαιτα χαμηλών θερμίδων στους παράγοντες κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου.

Tran et al. (2017)	Βιετνάμ	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	n=175 ασθενείς (144 άντρες/ 31 γυναίκες) n=162 μάρτυρες (35 άντρες/ 127 γυναίκες)	Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας προγράμματος διατροφής και φυσικής δραστηριότητας στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.
Said et al. (2020)	Σαουδική Αραβία	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	n=14 ασθενείς (άντρες) n=9 μάρτυρες (άντρες)	Εξέταση της αποτελεσματικότητας της μείωσης βάρους που βασίζεται σε θερμιδικό περιορισμό, πρόγραμμα αερόβιας άσκησης χαμηλής έντασης και σωματικής άσκησης με αντιστάσεις στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.
Standage-Beier et al. (2022)	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	Συγχρονική μελέτη	n=630 ασθενείς (205 άντρες/ 425 γυναίκες) n=342 μάρτυρες (116 άντρες/ 226 γυναίκες)	Εκτίμηση της συσχέτισης μεταξύ της διατροφής, καθώς και της σωματικής δραστηριότητας με το μεταβολικό σύνδρομο.



**Πίνακας 4.** Κύρια ευρήματα των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης.

<b>Συγγραφείς (Έτος δημοσίευσης)</b>	<b>Μέση ηλικία (έτη) ± Τυπική απόκλιση</b>	<b>Ερευνητική διαδικασία</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
Gomez-Huelgas et al. (2015)	53,8 ± 14,0	Μεσογειακή διατροφή και πρόγραμμα σωματικής δραστηριότητας (καθημερινή άσκηση, με ελάχιστο όριο τα 150 λεπτά περπάτημα την εβδομάδα)	- Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (ελέγχου και παρέμβασης) στην περίμετρο της κοιλίας, στη συστολική αρτηριακή πίεση, στη διαστολική αρτηριακή πίεση και στη HDL-χοληστερόλη. - Μη στατιστικά σημαντικές διαφορές στη γλυκόζη πλάσματος νηστείας και στη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων.
Lin et al. (2015)	73,09 ± 5,40	Πρόγραμμα διατροφής και άσκησης που απαιτούσε σε καθημερινή συχνότητα πέντε μερίδες λαχανικών και φρούτων και τακτική άσκηση για τουλάχιστον 30-45 λεπτά, 3-5 ημέρες/εβδομάδα.	- Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (ελέγχου και παρέμβασης) στην αρτηριακή πίεση, στην περίμετρο μέσης, στην περιφέρεια ισχίου, στον δείκτη μάζας σώματος, στο σάκχαρο αίματος, στη χοληστερόλη και στα τριγλυκερίδια. Οι τιμές για όλα τα ανωτέρω ήταν χαμηλότερες στα άτομα της ομάδας παρέμβασης, έναντι των ατόμων της ομάδας ελέγχου.
Landaeta-Diaz et al. (2016)	57,92 ± 5,00	Υποθερμιδική, νορμοπρωτεϊκή Μεσογειακή διατροφή (MeD) με ή χωρίς προπόνηση μέτριας έως υψηλής έντασης (MeDE)	- Η υποθερμιδική, νορμοπρωτεϊκή μεσογειακή διατροφή (MeD) βελτίωσε ορισμένους σωματικούς και διανοητικούς τομείς της ποιότητας ζωής σε σχέση με την υγεία και οδήγησε σε απώλεια βάρους και βελτίωση των παραγόντων κινδύνου για μεταβολικό σύνδρομο.

			<p>- Η υποθερμιδική, νορμοπρωτεϊκή μεσογειακή διατροφή (MeD) με προπόνηση μέτριας έως υψηλής έντασης οδήγησε σε μεγαλύτερη βελτίωση στις προαναφερθείσες παραμέτρους και αύξησε τη φυσική κατάσταση, οδηγώντας σε καλύτερη φυσιολογική απόκριση στην υπομέγιστη προσπάθεια και προκαλώντας μεγαλύτερη απώλεια βάρους.</p>
Matsuo et al. (2017)	47,40 ± 7,10	<p>Δίαιτα χαμηλής θερμιδικής αξίας σε συνδυασμό με μικρής συχνότητας και υψηλής έντασης, διαλειμματική άσκηση ή με μέτριας έντασης και μεγάλης συχνότητας άσκηση.</p>	<p>- Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου αυξήθηκε περισσότερο με τη δίαιτα χαμηλής θερμιδικής αξίας σε συνδυασμό με μικρής συχνότητας και υψηλής έντασης, διαλειμματική άσκηση παρά με τη μέτριας έντασης και μεγάλης συχνότητας προπόνηση.</p> <p>- Και τα δύο είδη σωματικής άσκησης, σε συνδυασμό με τη δίαιτα χαμηλής θερμιδικής αξίας έδειξαν θετική επίδραση στους παράγοντες κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου.</p>
Tran et al. (2017)	57,40 ± 4,90	<p>Βιετναμέζικη διατροφή και φυσική δραστηριότητα (μέσω 4 εκπαιδευτικών συνεδριών, ένα φυλλάδιο πληροφοριών, μία ζώνη αντίστασης και ομάδες περπατήματος).</p>	<p>- Η ομάδα παρέμβασης έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στη λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας (HDL), στην περίμετρο της μέσης, στην αναλογία μέσης-ισχίου, στο βάρος και στο δείκτη μάζας σώματος, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.</p> <p>- Το μεταβολικό σύνδρομο μειώθηκε στο 56% στην ομάδα παρέμβασης (στατιστικά σημαντική μείωση) και στο 76% στην ομάδα ελέγχου (μη στατιστικά σημαντική μείωση).</p>

Said et al. (2020)		<p>Διατροφή εξατομικευμένη, σύμφωνα με τις διατροφικές του συνήθειες του εκάστοτε ατόμου, σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση και ασκήσεις αντίστασης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μετά την παρέμβαση με βάση τη διατροφή, σημειώθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στον δείκτη μάζας σώματος, και στην LDL-χοληστερόλη.</li> <li>- Ως απόκριση στη δίαιτα συν την παρέμβαση αερόβιας άσκησης και ασκήσεις με αντίσταση, οι παχύσαρκοι συμμετέχοντες είχαν σημαντικές μειώσεις στο σωματικό βάρος, στο δείκτη μάζας σώματος, στο ποσοστό σωματικού λίπους, στη μέση νυχτερινή συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, στα επίπεδα της θυρεοσφαιρίνης (Tg) και στην LDL-χοληστερόλη.</li> </ul>
Standage-Beier et al. (2022)	51,30 ± 15,10	<p>Κατανάλωση κατά μέσο όρο <math>\geq 2</math> μερίδες φρούτων την ημέρα και <math>\geq 2,5</math> μερίδες λαχανικών την εβδομάδα. Η σωματική δραστηριότητα αξιολογήθηκε μέσω ερωτήσεων για την συχνότητα 15-λεπτων περιόδων έντονης, μέτριας και ήπιας σε ένταση άσκησης, όπου η γενική οδηγία σωματικής δραστηριότητας των ατόμων ήταν 150 λεπτά/εβδομάδα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Η μεγάλη περίμετρος μέσης αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου, ενώ η υπέρταση είναι ο λιγότερο διαδεδομένος.</li> <li>- Σωματική δραστηριότητα διάρκειας <math>\geq 150</math> λεπτών ανά εβδομάδα έδειξε στατιστικά σημαντική μείωση στις πιθανότητες εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου.</li> <li>- Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του μεταβολικού συνδρόμου και της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών, βάσει των κατευθυντήριων γραμμών που δόθηκαν στους συμμετέχοντες.</li> </ul>

Οι Gomez-Huelgas et al. (2015) αξιολόγησαν τη μακροπρόθεσμη επίδραση της Μεσογειακής διατροφής και της σωματικής άσκησης στην αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.<sup>109</sup> Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε στο κέντρο υγείας της Μαλάγα (Ισπανία), με 406 συμμετέχοντες με μεταβολικό σύνδρομο, εκ των οποίων οι 176 αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου και οι 230 την ομάδα παρέμβασης. Ο παραπάνω αριθμός των ατόμων ήταν αυτός που τελικά ολοκλήρωσε την τριετή μελέτη. Στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης, ως διατροφική παρέμβαση συστήθηκε ένας τύπος Μεσογειακής διατροφής με βάση τη χρήση ελαιόλαδου ως κύρια πηγή λίπους και τακτική κατανάλωση λαχανικών ( $\geq 2$  μερίδες/ημέρα), φρούτων ( $\geq 3$  μερίδες/ημέρα), οσπρίων ( $\geq 3$  μερίδες/εβδομάδα) και ψαριών ( $\geq 3$  φορές την εβδομάδα), μειώνοντας την κατανάλωση κόκκινου κρέατος ή επεξεργασμένου κρέατος και εξαλείφοντας την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, ζαχαρούχων ποτών και ειδών ζαχαροπλαστικής. Παράλληλα, ως πρόγραμμα σωματικής δραστηριότητας, συστήθηκε η καθημερινή άσκηση, με ελάχιστο όριο τα 150 λεπτά περπάτημα την εβδομάδα. Στην ομάδα ελέγχου δεν δόθηκαν συστάσεις για συγκεκριμένο πρόγραμμα διατροφής και άσκησης. Η HDL-χοληστερόλη, η αρτηριακή πίεση και άλλες παράμετροι του μεταβολικού συνδρόμου μειώθηκαν σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης, σε σύγκριση με ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, οι παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής στην ομάδα παρέμβασης έδειξαν ισχυρή επίδραση στην κοιλιακή παχυσαρκία, ενώ παράλληλα βελτίωσαν το επίπεδο των τριγλυκεριδίων και της γλυκόζης πλάσματος νηστείας, μειώνοντας κατά 29,1% τον επιπολασμό του μεταβολικού συνδρόμου. Τέλος, παρά τη σχετικά υψηλή περιεκτικότητα της μεσογειακής διατροφής σε λιπαρά, δεν προκλήθηκε αύξηση βάρους, εξ αντιθέτου οδήγησε σε απώλεια βάρους, καθώς περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα φυτικών ινών και χαρακτηρίζεται από χαμηλό ενεργειακό και γλυκαιμικό φορτίο.

Οι Lin et al. (2015) μελέτησαν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος διατροφής με σωματική άσκηση στους βιοδείκτες που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο, σε άτομα ηλικίας  $>65$  ετών.<sup>110</sup> Στην μελέτη συμμετείχαν 163 άτομα, τα οποία ακολούθησαν το εν λόγω συνδυαστικό πρόγραμμα (ομάδα παρέμβασης) και 138 άτομα τα οποία περιορίστηκαν μόνο στην συνήθη σωματική άσκηση (ομάδα ελέγχου). Το πρόγραμμα διατροφής για τα 163 άτομα, περιλάμβανε πέντε μερίδες λαχανικών και φρούτων σε ημερήσια βάση, ενώ το πρόγραμμα εκγύμνασης περιλάμβανε τακτική σωματική άσκηση τουλάχιστον 30-45 λεπτά, με συχνότητα 3-5 φορές εβδομαδιαίως. Οι μεταβλητές έκβασης εξετάστηκαν 3 μήνες μετά την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης, οπότε παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες που εκτέλεσαν το συνδυαστικό πρόγραμμα διατροφής και σωματικής

άσκησης είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές από την ομάδα ελέγχου σε συστολική και διαστολική πίεση, περιφέρεια μέσης, περιφέρεια ισχίου, δείκτη μάζας σώματος, σάκχαρο, χοληστερόλη και τριγλυκερίδια στο αίμα.

Οι Landaeta-Diaz et al. (2016) διερεύνησαν την επίδραση του μοντέλου της Μεσογειακής διατροφής, με ή χωρίς σωματική άσκηση μέτριας έως υψηλής έντασης στην ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία (HRQoL) και στη φυσική κατάσταση ασθενών με μεταβολικό σύνδρομο.<sup>111</sup> Στη μελέτη συμμετείχαν 45 άτομα με μεταβολικό σύνδρομο, τα οποία χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, για μία πειραματική παρέμβαση 12 εβδομάδων. Η πρώτη ομάδα περιλάμβανε ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν σε υποθερμιδική Μεσογειακή δίαιτα συν μέτριας προς υψηλής έντασης σωματικές ασκήσεις, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν υπό την μορφή εποπτευόμενων συνεδριών καθώς και υπό την μορφή συνεδριών στο σπίτι. Η δεύτερη ομάδα ακολούθησε το ίδιο διατροφικό πλάνο, άνευ σωματικής άσκησης. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η Μεσογειακή διατροφή σε συνδυασμό με την σωματική άσκηση μέτριας προς υψηλή έντασης, βελτιώνει ορισμένους σωματικούς και ψυχοσυναισθηματικούς τομείς της ποιότητας ζωής που σχετίζεται με την υγεία και οδηγεί σε στατιστικά σημαντική απώλεια βάρους και βελτίωση των παραγόντων κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου. Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις δύο ομάδες, με την πρώτη να υπερτερεί στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, του καρδιακού ρυθμού και της αρτηριακής πίεσης.

Οι Matsuo et al. (2017) διερεύνησαν την επίδραση της σωματικής άσκησης σε συνδυασμό με δίαιτα χαμηλών θερμίδων στους παράγοντες κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου.<sup>112</sup> Το πρόγραμμα ασκήσεων που εφαρμόστηκε στους 24 άνδρες πάσχοντες από μεταβολικό σύνδρομο, περιλάμβανε είτε μέτριας έντασης συνεχή άσκηση είτε υψηλής έντασης διαλειμματική άσκηση. Το διατροφικό πρόγραμμα χαμηλών θερμίδων βασίστηκε σε τέσσερις ομάδες τροφίμων, οι οποίες ήταν: ομάδα 1 - γαλακτοκομικά προϊόντα και αυγά, ομάδα 2 - κρέας, ψάρι και φασόλια, ομάδα 3 - λαχανικά και φρούτα, και ομάδα 4 - σιτηρά, λάδι και ζάχαρη. Για την απλοποίηση του υπολογισμού της προσληφθείσας ενέργειας και των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών, ένα σύμπλεγμα τροφών θερμιδικής αξίας 80 kcal ισοδυναμούσε με ένα βαθμό, ενώ ο κάθε συμμετέχων της έρευνας μπορούσε να επιλέξει τρόφιμα ισοδύναμα με 3 βαθμούς από την κάθε ομάδα 1, 2 και 3 και τρόφιμα ισοδύναμα με 12 βαθμούς από την ομάδα 4. Η μελέτη περιλάμβανε 2 φάσεις. Στην πρώτη οι συμμετέχοντες ακολούθησαν το παραπάνω διατροφικό πλάνο σε συνδυασμό με ένα από τα δύο προγράμματα σωματικών ασκήσεων (3 φορές ανά εβδομάδα) για 8 εβδομάδες, ενώ

στη δεύτερη φάση ακολούθησαν μόνο διατροφικό πρόγραμμα για χρονικό διάστημα 4 εβδομάδων. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έδειξαν ότι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά με την υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση συγκριτικά με την μέτριας έντασης συνεχούς προπόνηση, ενώ βελτιώσεις στο ποσοστό σωματικού λίπους και στη HDL-χοληστερόλη ήταν παρόμοιες. Παράλληλα η μυϊκή μάζα, η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ των προγραμμάτων σωματικής άσκησης αλλά μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά λόγω του παραπάνω διατροφικού πλάνου, σε αντίθεση με τον καρδιακό ρυθμό και την HDL-χοληστερόλη τα οποία δεν παρουσίασαν καμία διαφοροποίηση στις τιμές εξαιτίας του συγκεκριμένου μοντέλου διατροφής.

Οι Tran et al. (2017) πραγματοποίησαν μελέτη με σκοπό τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος φυσικής δραστηριότητας και διατροφής στη διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου.<sup>113</sup> Η μελέτη αυτή έλαβε χώρα στην επαρχία Hanam του Βιετνάμ και οι 417 συμμετέχοντες, ηλικίας 50–65 ετών, με μεταβολικό σύνδρομο κατανεμήθηκαν τυχαία σε ομάδα ελέγχου (n = 203) και ομάδα παρέμβασης (n = 214), η οποία έλαβε ένα εγχειρίδιο που περιείχε οδηγίες για δραστηριότητες πεζοπορίας και ασκήσεις διατάσεων και αντίστασης, τα οφέλη της σωματικής δραστηριότητας και την εφαρμογή υγιεινής διατροφής. Παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στη μέση τιμή HDL χοληστερόλης και συστολικής πίεσης για την ομάδα παρέμβασης, όπως επίσης και μείωση στην περίμετρο της μέσης, στο λόγο μέσης προς ισχία, στο σωματικό βάρος και στο δείκτη μάζας σώματος. Ωστόσο, οι συγκεντρώσεις γλυκόζης αυξήθηκαν σημαντικά τόσο στην ομάδα παρέμβασης όσο και στην ομάδα ελέγχου. Τέλος, στους 6 μήνες, το μεταβολικό σύνδρομο μειώθηκε στο 56% στην ομάδα παρέμβασης και στο 76% στην ομάδα ελέγχου, ενώ στατιστικά σημαντική προέκυψε μόνο η μείωση που σημειώθηκε στην ομάδα παρέμβασης.

Οι Said et al. (2020) μελέτησαν τα αποτελέσματα παρέμβασης μείωσης σωματικού βάρους, που βασίζεται στον θερμιδικό περιορισμό και την αερόβια άσκηση χαμηλής έντασης σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα προπόνησης με αντιστάσεις στη σύσταση του σώματος, τις μεταβολικές παραμέτρους και τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο.<sup>114</sup> Οι συμμετέχοντες αρχικά ήταν 299, ηλικίας 19-24 ετών, ενώ αυτοί που πληρούσαν τελικά τα κριτήρια εσόδου στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν 23 άντρες. Στους παραπάνω, μέσω εξειδικευμένου διαιτολόγου καθιερώθηκε ένα ισορροπημένο και εξατομικευμένο πρόγραμμα διατροφής, σύμφωνα με διατροφικές συνήθειες του εκάστοτε ατόμου και συμπεριλαμβάνοντας επιλεγμένες τροφές

με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, που ήταν κυρίως φρούτα, λαχανικά και δημητριακά ολικής αλέσεως. Παράλληλα, το πρόγραμμα σωματικής δραστηριότητας αποτελούνταν από τρεις συνεδρίες την εβδομάδα για μια περίοδο 12 εβδομάδων και περιλάμβανε αερόβια άσκηση χαμηλής έντασης και ασκήσεις αντίστασης με συνολική διάρκεια 30-40 λεπτών. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν σημαντική βελτίωση στον δείκτη μάζας σώματος καθώς και σημαντική μείωση στο σωματικό βάρος και στα επίπεδα των παραγόντων του μεταβολικού συνδρόμου.

Τέλος, οι Standage-Beier et al. (2022), βασιζόμενοι στο μικρό πλήθος μελετών που έχουν διερευνήσει την τήρηση των συστάσεων για τα φρούτα και τα λαχανικά με βάση τις Διατροφικές Κατευθυντήριες Γραμμές για Αμερικανούς σε κοινότητες Ισπανόφωνων/Λατινών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για διαβήτη τύπου II, θέλησαν να αξιολογήσουν την συσχέτιση της παραπάνω τήρησης των συστάσεων, καθώς και της σωματικής δραστηριότητας με το μεταβολικό σύνδρομο.<sup>115</sup> Στη μελέτη συμμετείχαν 972 άτομα, τα οποία πληρούσαν πλήρως τις κατευθυντήριες οδηγίες πρόσληψης φρούτων και λαχανικών εάν καταλάβαιναν κατά μέσο όρο  $\geq 2$  μερίδες φρούτων την ημέρα και  $\geq 2,5$  μερίδες λαχανικών την εβδομάδα. Η μερική τήρηση των κατευθυντήριων γραμμών για τα φρούτα ορίστηκε ως η μέση κατανάλωση 1-2 μερίδων την ημέρα και η μη συμμόρφωση ορίστηκε ως η μέση κατανάλωση 0 μερίδων την ημέρα, ενώ ελάχιστοι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι δεν καταλάβαιναν λαχανικά. Η σωματική δραστηριότητα αξιολογήθηκε μέσω ερωτήσεων για την συχνότητα 15-λεπτων περιόδων έντονης, μέτριας και ήπιας σε ένταση άσκησης, όπου η γενική οδηγία σωματικής δραστηριότητας των ατόμων ήταν 150 λεπτά/εβδομάδα σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές σωματικής δραστηριότητας του USDHHS.<sup>116</sup> Η συμμόρφωση των συμμετεχόντων στις κατευθυντήριες γραμμές κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών καθώς και στις συστάσεις για σωματική δραστηριότητα έδειξε μία σημαντική μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου.

## 7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση, στην οποία συμπεριλήφθηκαν 7 μελέτες, διενεργήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της διατροφής και της σωματικής άσκησης στο μεταβολικό σύνδρομο και την συμβολή τους στην αντιμετώπισή του. Από την ανάγνωση των μελετών βρέθηκε ότι διατροφικές παρεμβάσεις και σωματική άσκηση συμβάλλουν στη βελτίωση του μεταβολικού συνδρόμου, επηρεάζοντας, ως επί το πλείστον, τους περισσότερους παράγοντες που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο (παχυσαρκία, αρτηριακή πίεση, δυσλιπιδαιμία, κ.α.).

Οι Gomez-Huelgas et al. (2015) και οι Landaeta-Diaz et al. (2016) αναφέρουν ότι το διατροφικό πρότυπο της Μεσογειακής διατροφής, το οποίο είναι πλούσιο σε φρούτα, λαχανικά, όσπρια, δημητριακά ολικής αλέσεως και επιπλέον περιλαμβάνει ψάρια, ξηρούς καρπούς και γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλά λιπαρά, δρα προστατευτικά στην υγεία και στην πρόληψη-αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου.<sup>109,111</sup> Πιο συγκεκριμένα, το ανωτέρω διατροφικό πρότυπο, σε συνδυασμό με παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής των ατόμων οδηγεί σε σημαντική βελτίωση στο καρδιομεταβολικό τους προφίλ και ασκεί ισχυρή επίδραση στα συστατικά του μεταβολικού συνδρόμου, δηλαδή στην κοιλιακή παχυσαρκία, στην αρτηριακή πίεση και στην HDL-χοληστερόλη.<sup>109</sup> Η κοιλιακή παχυσαρκία αποτελεί ένα από τα βασικά συστατικά του μεταβολικού συνδρόμου, καθώς ο σπλαχνικός λιπώδης ιστός παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό των λιπιδίων και της γλυκόζης. Σημαντικές βελτιώσεις πέραν των συστατικών του μεταβολικού συνδρόμου παρατηρούνται στο σωματικό βάρος, τη φυσική κατάσταση, τη φυσιολογική ανταπόκριση στην υπομέγιστη σωματική προσπάθεια και τη σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής.<sup>111</sup>

Παράλληλα, βρέθηκε ότι ο περιορισμός στη συνολική πρόσληψη λίπους δεν είναι αναγκαίος, εφόσον η ενεργειακή πρόσληψη δεν υπερβαίνει τη θερμοδική δαπάνη.<sup>109,111</sup> Αποτελεί γνωστό το γεγονός ότι οι δίαιτες με χαμηλά λιπαρά και πλούσιες σε υδατάνθρακες έχουν επικριθεί, καθώς μπορεί να αυξήσουν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και να μειώσουν τα επίπεδα HDL-χοληστερόλης σε ορισμένους ασθενείς, επιδεινώνοντας κατά τον τρόπο αυτό τη δυσλιπιδαιμία του μεταβολικού συνδρόμου. Για τη διαχείριση της υπερτριγλυκεριδαιμίας ή εάν τα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης μειωθούν σε μια δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, η πρόσληψη υδατανθράκων μπορεί να μειωθεί και να αντικατασταθεί με τροφές πλούσιες σε μονοακόρεστα λιπαρά ή υδατάνθρακες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη. Αυτές οι αλλαγές δημιουργούν μια δίαιτα παρόμοια με τη Μεσογειακή διατροφή, η οποία ωστόσο, όπως προέκυψε από τα συμπεράσματα της μελέτης των Gomez-Huelgas et al. (2015) δεν



οδηγεί σε στατιστικά σημαντική βελτίωση του επιπέδου των τριγλυκεριδίων, πιθανότατα εξαιτίας της μη αλλαγής του σωματικού βάρους των ατόμων.<sup>109</sup> Σχετικά με το τελευταίο πόρισμα, μελέτες έχουν δείξει ότι η ίδια η Μεσογειακή διατροφή, χωρίς την απώλεια βάρους, είναι ευεργετική για την αντιμετώπιση ντου μεταβολικού συνδρόμου μέσω διαφορετικών βιολογικών μηχανισμών που παίζουν κεντρικό ρόλο στην παθοφυσιολογία του συνδρόμου, όπως για παράδειγμα το μειωμένο οξειδωτικό στρες.<sup>117</sup> Παράλληλα, καθεαυτή η απώλεια σωματικού βάρους μπορεί να επέλθει χωρίς υπερβολικούς περιορισμούς στην επιλογή των διαφορετικών τροφών που συνθέτουν αυτό το ποικίλο διατροφικό πρότυπο της Μεσογειακής διατροφής.

Επιπλέον, τα διατροφικά πλάνα των Lin et al. (2015), των Said et al. (2020) και των Standage-Beier et al. (2022), τα οποία ήταν πλούσια σε φυτικές ίνες σχετίστηκαν με σημαντική μείωση αρκετών διαταραχών όπως η αρτηριακή υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης και η παχυσαρκία.<sup>110,114,115</sup> Σε κάθε περίπτωση, ένα διατροφικό πλάνο με θερμιδικό έλλειμμα, είναι ικανό να οδηγήσει σε αλλαγές του δείκτη μάζας σώματος και της LDL-χοληστερόλης σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. Το εκάστοτε διατροφικό πλάνο μπορεί να απαιτείται να είναι εξατομικευμένο, όπως πραγματοποιήθηκε στην μελέτη των Said et al. (2020), προκειμένου να διασφαλιστεί τόσο η επαρκής πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών (π.χ. ασβέστιο, σίδηρο, φυλλικό οξύ), όσο και η ταυτόχρονη μείωση των επιπέδων των παραγόντων του μεταβολικού συνδρόμου και του σωματικού βάρους, κυρίως σε ηλικιωμένα άτομα στα οποία ελλοχεύει ο κίνδυνος της απώλειας μυϊκής και οστικής μάζας.<sup>114</sup> Παράλληλα, η συστολική και διαστολική πίεση, η οποία αποτελεί ένα βασικό χαρακτηριστικό του μεταβολικού συνδρόμου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημαντικό μέτρο για την πρόβλεψη της εξέλιξης του, στη μελέτη των Tran et al. (2017) παρατηρήθηκε ότι αυτή εξαρτάται πρωτίστως από το διατροφικό πλάνο και ακολούθως από την σωματική άσκηση.<sup>113</sup>

Η σωματική άσκηση είναι ένα σημαντικό μέρος της διαχείρισης της υγείας των ατόμων με μεταβολικό σύνδρομο, καθώς μπορεί να βελτιώσει αποτελεσματικά τις μεταβολικές παραμέτρους, όπως την περίμετρο της μέσης, την αρτηριακή πίεση, τη γλυκόζη αίματος νηστείας, τα τριγλυκερίδια, τη χοληστερόλη, κ.α. Σύμφωνα με την μελέτη των Said et al. (2020), η αερόβια άσκηση πρέπει να είναι η πρώτη επιλογή των παραπάνω ατόμων, βελτιώνοντας αποτελεσματικά τους μεταβολικούς δείκτες και τη μυϊκή μάζα.<sup>114</sup> Επιπλέον, πολλές μελέτες όπως αυτή των Matsuo et al. (2017) συνιστούν μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα για άτομα με μεταβολικό σύνδρομο.<sup>112</sup> Ο λόγος μπορεί να είναι ότι η χαμηλής έντασης άσκηση απαιτεί περισσότερο χρόνο για τα άτομα να επιτύχουν τους

καθορισμένους στόχους άσκησης, ενώ η υπερβολική ένταση άσκησης μπορεί να οδηγήσει σε πόνο, τραυματισμό των αρθρώσεων και άλλα προβλήματα υγείας. Η υψηλής έντασης διαλειμματική άσκηση, σε συνδυασμό με δίαιτα χαμηλής θερμιδικής αξίας οδηγεί εξίσου σε θετικά αποτελέσματα σχετικά με την μείωση του σωματικού λίπους και την αύξηση των επιπέδων της HDL, σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο.<sup>112</sup> Αναφορικά με τη συχνότητα άσκησης, η μελέτη των Lin et al. (2015) αναφέρει ότι τα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο πρέπει να ασκούνται τουλάχιστον 30-45 λεπτά την ημέρα και τουλάχιστον 3-5 ημέρες την εβδομάδα,<sup>110</sup> ενώ οι μελέτες των Gomez-et al. (2015) και Standage-Beier et al. (2022) θεωρούν ότι η σωματική άσκηση οφείλει να έχει ελάχιστο όριο τα 150 λεπτά περπάτημα ή μέτρια έως έντονη σωματική άσκηση την εβδομάδα.<sup>110,115</sup> Αντίστοιχα, η μελέτη των Van Dinh Tran et al. (2017), τονίζει τα οφέλη ενός προγράμματος σωματικής δραστηριότητας το οποίο περιλαμβάνει γρήγορο περπάτημα για περισσότερο από 10 λεπτά, συμβάλλοντας στη μείωση των παραγόντων κινδύνου του μεταβολικού συνδρόμου όπως για παράδειγμα την περίμετρο της μέσης, την HDL χοληστερόλη και τη γλυκόζη νηστείας.<sup>113</sup>

Συμπερασματικά, η καθοδήγηση των ατόμων με μεταβολικό σύνδρομο σε ότι αφορά την σωματική άσκηση, πρέπει να προσαρμόζεται σχετικά με τον χρόνο και τη συχνότητα της άσκησης ανάλογα με την ατομική φυσική τους κατάσταση και όχι να συνίσταται συγκεκριμένο πρόγραμμα αερόβιας άσκησης ή συγκεκριμένης έντασης ασκήσεις με αντιστάσεις, τα οποία ενδεχομένως περιορίσουν την επίδραση της εκάστοτε άσκησης στο μεταβολικό σύνδρομο. Σε κάθε περίπτωση, από πρακτική άποψη, θα μπορούσε να θεωρηθεί δύσκολο για έναν παχύσαρκο ασθενή με μεταβολικό σύνδρομο να πραγματοποιήσει άσκηση υψηλής έντασης, καθώς ο κίνδυνος εγκατάλειψης αυξάνεται. Πιθανή λύση για την εφαρμογή μέτριας έως υψηλής έντασης άσκησης σε αυτούς τους ασθενείς είναι η εισαγωγή της προπόνησης, αυξάνοντας σταδιακά τη διάρκεια της προσπάθειας, έως ότου το άτομο να είναι ικανό να διατηρήσει την προσπάθεια αυτή σε μια παρατεταμένη άσκηση υψηλής έντασης και αντοχής.

Συνεπώς οι εργαζόμενοι στον τομέα της υγείας, μέσω των συστάσεων τους σχετικά με τη σωματική άσκηση και τη διατροφή, διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην προαγωγή της υγείας των ατόμων με μεταβολικό σύνδρομο.

## **8. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Οι περιορισμοί της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης αφορούν στην έλλειψη ομοιογένειας των μελετών σχετικά με το διατροφικό πλάνο, το είδος και το πρόγραμμα της σωματικής άσκησης των συμμετεχόντων, καθώς και με την χρονική διάρκεια παρακολούθησης αυτών. Επίσης, βασικός περιορισμός αποτέλεσε η αυστηρή διαδικασία αναζήτησης μέσω των λέξεων-κλειδιών, καθώς και ο γλωσσικός περιορισμός, παράμετροι οι οποίοι περιόρισαν το αριθμό των επιλέξιμων μελετών.

## **9. ΣΥΜΠΕΡΣΑΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Το μεταβολικό σύνδρομο φαίνεται να είναι μια αναδυόμενη επιδημία που επηρεάζει ένα μεγάλο ποσοστό παγκοσμίως, ενώ παράλληλα αποτελεί μία πολύπλοκη νόσο που εξαρτάται από τον τρόπο ζωής και πιο συγκεκριμένα από την διατροφή και τη σωματική δραστηριότητα. Βελτιωμένα πρότυπα διατροφής και αυξημένη σωματική δραστηριότητα έχει αποδειχθεί ότι οδηγούν τόσο στη φυσική όσο και στη ψυχολογική βελτίωση της υγείας, που αποτυπώνονται στην ποιότητα ζωής. Παράλληλα, διαφορετικά σχήματα των παρεμβάσεων έχει αποδειχθεί ότι οδηγούν σε αυξημένη γνώση και εμπιστοσύνη στα ευεργετικά για την υγεία αποτελέσματα των παραπάνω βελτιώσεων. Επιπλέον, οι παρεμβάσεις που εκτείνονται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα έχουν αποδειχθεί πιο ωφέλιμες, έναντι των βραχυπρόθεσμων παρεμβάσεων, καθώς μέσα από αλλαγές στον τρόπο ζωής, μπορούν τα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο να βελτιώσουν την υγεία τους και να μειώνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακής νόσου. Αυτό δε συνεπάγεται μόνο κέρδος υγείας για τα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο, αλλά και για την κοινωνία γενικότερα ως αποτέλεσμα της μειωμένης σε κόστος υγειονομικής περίθαλψης.

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση συνοψίζει τα ερευνητικά δεδομένα της τελευταίας δεκαετίας σχετικά με την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου, μέσω προγραμμάτων διατροφής και σωματικής άσκησης, τα οποία ως μεμονωμένοι μέθοδοι αντιμετώπισης αλλά και ως συνδυασμός συντελούν στην βελτίωση αρκετών μεταβολικών παραμέτρων, καθώς και στην μείωση πολλών παραγόντων κινδύνου της καρδιαγγειακής νόσου. Προτείνεται, σε μελλοντική έρευνα, η συλλογή περισσότερων στοιχείων, η οποία θα ωφελήσει στην διαρκή ενημέρωση του προσωπικού υγείας για την επιλογή της

καταλληλότερης μεθόδου πρόληψης και αντιμετώπισης του μεταβολικού συνδρόμου. Σχετικά με τα ανωτέρω και θεωρώντας δεδομένο ότι το έργο της δημόσιας υγείας αποτελείται από δύο συνιστώσες, την πρόληψη της υγείας και προαγωγή αυτής, η αύξηση των γνώσεων σχετικά με τον αντίκτυπο της διατροφής και οι θετικές επιπτώσεις της σωματικής δραστηριότητας θα πρέπει να αποτελούν τη βάση για το έργο της δημόσιας υγείας τόσο σε εθνικό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Τέλος, η διαμόρφωση εξατομικευμένων προγραμμάτων διατροφής και άσκησης και η σύγκριση αυτών με ένα γενικότερο διατροφικό πλάνο και ασκησιολόγιο θα συμβάλει στη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας της εκάστοτε μεθόδου διαχείρισης του μεταβολικού συνδρόμου, καθώς επίσης και της αύξησης του κινήτρου για την τήρηση της εκάστοτε παρέμβασης.

**ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ  
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΝΟΣΩΝ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
«ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ  
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ»

ΤΟΥ  
**ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ**

## **10. ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**Εισαγωγή:** Το μεταβολικό σύνδρομο (ΜΣ) είναι ένας συνδυασμός μεταβολικών διαταραχών, με κοινό χαρακτηριστικό την αντίσταση στην ινσουλίνη, την παχυσαρκία κεντρικού τύπου και την αρτηριακή υπέρταση και σχετίζεται με την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων. Συνεπώς, η αντιμετώπιση του ΜΣ είναι πολύ σημαντική και πρέπει να ξεκινά το συντομότερο δυνατόν.

**Σκοπός:** Η διερεύνηση, μέσω συστηματικής ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας, της επίδρασης της σωματικής άσκησης και της διατροφής στην αντιμετώπιση του ΜΣ.

**Υλικό και μέθοδος:** Η αναζήτηση των άρθρων πραγματοποιήθηκε στις βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων «PubMed» και «Cochrane», με τη χρήση των ακόλουθων λέξεων-κλειδιών: «metabolic syndrome», «exercise», «physical activity», «strength training», «resistance training», «aerobic fitness», «weight training», «diet», «nutrition». Οι λέξεις-κλειδιά χρησιμοποιήθηκαν μόνες και σε συνδυασμό. Τα κριτήρια επιλογής των άρθρων ήταν τα ακόλουθα: α) μελέτες δημοσιευμένες εντός της τελευταίας δεκαετίας, β) τυχαιοποιημένες δοκιμές δημοσιευμένες στην αγγλική γλώσσα και γ) μελέτες σε ανθρώπους ενήλικες (>18 ετών).

**Αποτελέσματα:** Αρχικά, εντοπίστηκαν 210 μελέτες, από τις οποίες τελικά επιλέχθηκαν οι 7. Οι μελέτες αυτές σχετίζονται με τη διατροφή και τη σωματική άσκηση σε άτομα με ΜΣ, περιλαμβάνοντας πρότυπα διατροφής (πρόσληψη υδατανθράκων, πρόσληψη λίπους, πρόσληψη φυτικών ινών, πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και δημητριακών), χρόνο διαίτας,

είδος της σωματικής άσκησης, ένταση και διάρκεια αυτής. Όλες οι μελέτες που εξετάστηκαν, ανέφεραν βελτίωση των επιμέρους παραμέτρων του ΜΣ μετά από παρέμβαση στη διατροφή και τροποποίηση του τρόπου ζωής που σχετίζεται με την σωματική άσκηση. Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών, οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να θέτουν στόχους διατροφικής διαχείρισης για ασθενείς με ΜΣ, λαμβάνοντας υπόψιν ότι κανένα διατροφικό πρότυπο δεν είναι κατάλληλο για όλους τους ασθενείς και θα πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με τους θεραπευτικούς στόχους και τις διατροφικές προτιμήσεις τους.

**Συμπεράσματα:** Η διαχείριση της σωματικής άσκησης και της διατροφής μπορεί να βελτιώσει τις παραμέτρους του ΜΣ, συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση αυτής της παθολογικής κατάστασης.

**NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**  
**SCHOOL OF HEALTH SCIENCES**  
**FACULTY OF NURSING**  
**POSTGRADUATE PROGRAM**  
**DIRECTION: ADVANCED CLINICAL NURSING**  
**SPECIALIZATION: NURSING OF CARDIOVASCULAR DISEASES**

**DISSERTATION**  
« PHYSICAL ACTIVITY AND DIET IN THE TREATMENT OF METABOLIC  
SYNDROME»

BY  
**ANTONIOU CHRISTOPHER**

## **11. ABSTRACT**

**Introduction:** Metabolic syndrome (MetS) is a combination of metabolic disorders and is the commonly observed clustering of insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, high blood glucose, elevated triglycerides, low high-density lipoprotein (HDL) and visceral fat. In addition, individuals with the metabolic syndrome are at high risk for atherosclerosis and, consequently, cardiovascular disease.

**Aim:** The purpose of this study was to determine impact of physical activity and diet in the treatment of metabolic syndrome, through systematic review of the international literature.

**Material and Methods:** The articles were searched in the PubMed and Cochrane bibliographic database using the following keywords: «metabolic syndrome», «exercise», «physical activity», «strength training», «resistance training», «aerobic fitness», «weight training», «diet», «nutrition». The keywords were used alone and in combination. The selection criteria for the article search were the following: a) published studies in the last 10 years, b) published studies in English and c) patients aged above 18 years, of both genders.

**Results:** A total of 210 studies were initially found, of which 7 were finally selected, related to diet and physical activity in persons with MetS, including diet patterns (carbohydrate intake, fat intake, fiber intake, fruit, vegetable and grain intake), diet time, type of physical activity, intensity and time of physical activity. All studies reviewed reported improvement in individual MetS variables following dietary intervention and lifestyle modification related to physical exercise. Physical exercise can effectively improve the metabolic parameters of patients with metabolic syndrome, such as waist circumference, blood pressure, fasting blood glucose, triglycerides, cholesterol etc. In addition, according to the results of the

studies, health care providers should set dietary management goals for patients with MetS bearing in mind that no dietary pattern is suitable for all patients with MetS, which should be selected according to their treatment goals and dietary preferences.

**Conclusions:** Physical activity and diet management can effectively improve the parameters of MetS and reduce its prevalence and future occurrence.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**



1. Kolovou D, Anagnostopoulou K, Salpea D, Mikhailidis P. The prevalence of metabolic syndrome in various populations. *AmJMedSci*. 2007;333(6):362-71.
2. Τάμπαλης Κ., Παναγιωτάκος Δ., Συντώσης Λ., Αντίστροφη, αλλά ανεξάρτητη διαχρονική εξέλιξη (1997 – 2007) των επιπέδων της παχυσαρκίας και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής μεταξύ των Ελληνόπουλων. 2011;2(1):11-17.
3. P-Sunyer X. The metabolic syndrome: how to approach differing definitions. *Med. Clin. N. Am.* 2007;91:1025-1040.
4. Grundy M., Brewer, H. B. Jr, Cleeman, I. et al. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association conference of scientific issues related to definition. *Circulation* 2004;109:433.
5. Alkerwi A., Donneau A.F., Sauvageot N., Lair M.L., Scheen A., Albert A., Guillaume M., Prevalence of the metabolic syndrome in Luxembourg according to the Joint Interim Statement definition estimated from the ORISCAV-LUX study, *BMC Public Health*, 2011; 11:4.
6. Federspil G., Nisoli E., Vettor R.A. Critical reflection on the definition of metabolic syndrome. *Pharmacological Research*, 2006;53(6):449-56.
7. Στεφανοπούλου Ε.Χ., Μυριοκεφαλίτης Ν.Ε., Το μεταβολικό σύνδρομο στα παιδιά. *Παιδιατρική* 2009;72(4):274.
8. Ford E. S., Giles W. H., Dietz W. H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287-356.
9. Ford E. S., Giles W. H., Mokdad A. H. Increasing prevalence of the metabolic syndrome among U.S. Adults. *DiabetesCare* 2004; 27:2444.
10. Φιλίππου Ο., Δονιαλίτη Μ., Βλιώρα Χ., Καρανάσιου Κ., Παπαδάκου – Λαγογιάννη Σ., Παχυσαρκία και Μεταβολικό Σύνδρομο σε παιδιά και εφήβους της Ν.Α. Αττικής, *Παιδιατρική*, 2010; 73(2):115.
11. Cook S., Weitzman M., Auinger P., Nguyen M., Dietz W. H. Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents Findings From the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994, *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157(8):821-827.
12. Qiao Q; DECODE Study Group. Comparison of different definitions of the metabolic syndrome in relation to cardiovascular mortality in European men and women. *Diabetologia*. 2006;49(12):2837-46.

13. Panagiotakos D.B., Pitsavos C., Chrysohoou C., Skoumas J., Tousoulis D., Toutouza M., et al. Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study, *American Heart Journal*, 2004;147(1):106-12.
14. Mitchell BD, Kammerer CM, Mahaney MC, Blangero J, Comuzzie AG, Atwood LD, Haffner SM, Stern MP, MacCluer JW. Genetic analysis of the IRS: pleiotropic effects of genes influencing insulin levels on lipoprotein and obesity measures. *ArteriosclerThromb Vasc Biol*. 1996;16: 281-288.
15. Edwards KL, Newman B, Mayer E, Selby JV, Krauss RM, Austin MA. Heritability of factors of the insulin resistance syndrome in women twins. *Genet Epidemiol*. 1997;14: 241-253.
16. Roberts CK, Won D, Pruthi S, Lin SS, Barnard RJ. Effect of a diet and exercise intervention on oxidative stress, inflammation and monocyte adhesion in diabetic men. *Diabetes Res Clin Pract*. 2006; 73: 249-259.
17. Schmitz KH, Jacobs DR, Hong CP, Steinberger J, Moran A, Sinaiko AR. Association of physical activity with insulin sensitivity in children. *Int J ObesRelatMetabDisord*. 2002;26:1310-1316.
18. Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, Janssen I: Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise - induced weight loss in men: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000;133: 92-103
19. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andres R, Tucker KL. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77: 1417-1425.
20. Steffen LM, Harnack LJ, Lin E, Luepker RV, Arnett DK. Parental body mass index and television watching is associated with offspring body mass index and television: the Minnesota Heart Survey. Presented at: North American Association for the Study of Obesity annual meeting. 2003 Fort Lauderdale.
21. Delzenne NM, Cani PD. A place for dietary fibre in the management of the metabolic syndrome. *Curr Opin Clin NutrMetab Care*. 2005;8: 636-640.
22. Park, Y. W., Zhu, S., Palaniappan, L., et al. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Internal Medicine* 2003;163:427.

23. Wilson, P. W., Kannel, W. B., Silbershatz, H., D'Agostino, R. B. Clustering of metabolic factors and coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine* 1999;159:1104.
24. Zimmet P, Alberti KGMM, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*. 2001;417:782-7.
25. Meigs, J. B., Wilson, P. W., Fox, C. S. et al. Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2006; 91:2906.
26. Φάππα Ε. Αξιολόγηση προγράμματος διατροφικής παρέμβασης σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο. Msc Thesis, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Εφαρμοσμένη Διαιτολογία - Διατροφή 2006.
27. Κουμπίτσκι Α. Οι διατροφικές συνήθειες ως παράγοντας κινδύνου για το μεταβολικό σύνδρομο σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Πτυχιακή μελέτη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Εφαρμοσμένη Διαιτολογία - Διατροφή 2008.
28. Frankenberg A.D., Nascimento F., Gatelli L. E., Nedel B. L., Garcia S. P., Oliveira C., et al. Major components of metabolic syndrome and adiponectin levels: a cross-sectional study, *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2014; 6:26.
29. Song K., Du H., Zhang Q., Wang C., Guo Y., Wu H., et al. Serum Immunoglobulin M Concentration Is Positively Related to Metabolic Syndrome in an Adult Population: Tianjin Chronic Low-Grade Systemic Inflammation and Health (TCLSIH) Cohort Study, *PLoS One*, 2014; 12:9(2):88701.
30. Tuttolomondo A., Pecoraro R., Raimondo D. Di, Sciacca R. Di, Canino B., Arnao V., et al. Immune-inflammatory markers and arterial stiffness indexes in subjects with acute ischemic stroke with and without metabolic syndrome, *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2014; 6:28.
31. Σακκα Σ. Μελέτη της εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου και άλλων ενδοκρινολογικών διαταραχών σε παιδιά από εξωσωματική γονιμοποίηση. PhD Thesis, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Αθήνα, 2009.
32. Boney C.M., Verma A., Tucker R., Vohr B.R., Metabolic syndrome in childhood: association with birthweight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus, *Pediatrics*, 2005; 115(3):290-6.

33. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels RD, et al .Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005;112(17):2735–52.
34. 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; 15:539-553.
35. 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.
36. Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, et al. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation*. 2004;109: 433-438.
37. Athyros VG., Ganotakis ES., Tziomalos K., Papageorgiou AA., Anagnostis P., Griva T., et al. Comparison of four definitions of the metabolic syndrome in a Greek (Mediterranean) population, *Current Medical Research and Opinion*, 2010; 26(3):713-9.
38. O'Neill, S., & O'Driscoll, L. Metabolic syndrome: A closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obesity Reviews*, 2015; 16(1), 1-12.
39. Bjorntorp P, Holm G, Rosmond R, Folkow B. Hypertension and the metabolic syndrome: closely related central origin? *Blood Press*. 2000;9:71-82
40. Mancia Giuseppe; Bombelli Michele; Corrao Giovanni; Facchetti Rita; Madotto Fabiana; Giannattasio Cristina; et al. Daily Life Blood Pressure, Cardiac Damage, and Prognosis. *Hypertension*. 2007;49:40-47.
41. Cuspidi C, Meani S, Fusi V, Valerio C, Catini E, Sala C, et al. Prevalence and correlates of left atrial enlargement in essential hypertension: role of ventricular geometry and the metabolic syndrome: the Evaluation of Target Organ Damage in Hypertension study. *J Hypertens*. 2005; 23:875–882.
42. Holvoet P., Relations between metabolic syndrome, oxidative stress and inflammation and cardiovascular disease. *VerhKAcadGeneesk Belg*. 2008;70(3):193-219.
43. Hari Prasad, Debra A. Ryan, Ma Florence Celzo & Dwight Stapleton, Metabolic Syndrome: Definition and Therapeutic Implications, *Postgraduate Medicine*, 2012;124:1, 21-30

44. Ford ES, Schulze MB, Pischon T, et al. Metabolic syndrome and risk of incident diabetes: findings from the European prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Potsdam study. *Cardiovasc Diabetol* 2008;7:35.
45. Bianchi C, Penno G, Malloggi L, Barontini R, Corfini M, Giovannitti MG, et al. Non-traditional markers of atherosclerosis potentiate the risk of coronary heart disease in patients with type 2 diabetes and metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008;18:31e8.
46. Bonora E, Targher G, Formentini G, Calcaterra F, Lombardi S, Marini F, Zenari L, et al. The metabolic syndrome is an independent predictor of cardiovascular disease in type 2 diabetic subjects. Prospective data from the Verona Diabetes Complications Study. *Diabet Med.* 2004; 21:52-58.
47. Li J., Xu J.P., Zhao X.Z., Sun X.J., Xu Z.W., Song S.J., Protective Effect of Metformin on Myocardial Injury in Metabolic Syndrome Patients following Percutaneous Coronary Intervention, *Cardiology*, 2014;127(2):133-9.
48. 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). 2002 *Circulation* 106: 3143-3421.
49. Anton F.H. Stalenhoef, Christie M. Ballantyne, Cinzia Sarti, Jan Murin, Serena Tonstad, Helen Rose, Wim Wilpshaar, A Comparative study with rosuvastatin in subjects with Metabolic Syndrome: results of the COMETS study, *European Heart Journal*, Volume 26, Issue 24, December 2005, Pages 2664-2672.
50. Jaana Lindström, Anne Louheranta, Marjo Mannelin, Merja Rastas, Virpi Salminen, Johan Eriksson, et al. Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity for the Finnish Diabetes Prevention Study Group *Diabetes Care* 2003; 26:3230-3236.
51. U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
52. Caspersen, C J et al. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports* (Washington, D.C.: 1974) vol. 100,2 (1985): 126-31.

53. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(20):2259-2279.
54. Richards J, Jiang X, Kelly P, Chau J, Bauman A, Ding D. Don't worry, be happy: cross-sectional associations between physical activity and happiness in 15 European countries. *BMC Public Health*. 2015;15:53.
55. Wilmore JH. Aerobic exercise and endurance: improving fitness for health benefits. *Phys Sportsmed*. 2003;31(5):45-51.
56. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-1462.
57. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med*. 2001;345(11):790-797.
58. T. F Gulhane. Benefits of exercises. *Int J Phys Educ Sports Health* 2015;1(4):105-106.
59. Elmahgoub SS, Calders P, Lambers S, Stegen SM, Van Laethem C, Cambier DC. The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: the role of training frequency. *J Strength Cond Res*. 2011;25(8):2274-2282.
60. Craft LL, Perna FM. The Benefits of Exercise for the Clinically Depressed. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry*. 2004;6(3):104-111.
61. Pretty J, Peacock J, Sellens M, Griffin M. the mental and physical health outcomes of green exercise. Department of Biological Sciences, University of Essex, Colchester, UK. *International Journal of Environmental Health Research*. 2005; 15(5):319-37.
62. Freimuth, Marilyn et al. "Clarifying exercise addiction: differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction." *International journal of environmental research and public health* vol. 8,10 (2011): 4069-81
63. Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(19):2081-2091.
64. Boreham CA, Kennedy RA, Murphy MH, Tully M, Wallace WF, Young I. Training effects of short bouts of stair climbing on cardiorespiratory fitness, blood lipids, and homocysteine in sedentary young women. *Br J Sports Med*. 2005;39(9):590-593.

65. Vina, J et al. Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. *British journal of pharmacology*. 167,1 (2012): 1-12.
66. Garatachea N, Pareja-Galeano H, Sanchis-Gomar F, et al. Exercise attenuates the major hallmarks of aging. *RejuvenationRes*. 2015;18(1):57-89.
67. Οφέλη σωματικής άσκησης από την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρία (AHA). Available at: <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics>
68. Οφέλη σωματικής άσκησης από το Κέντρο Ελέγχου Παθήσεων (CDC) των ΗΠΑ. Available at: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf)
69. Myers, J., Kaykha, A., George, S., Abella, G., Zaheer N., Lear S., et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med*, 2004; 117(12), 912-8.
70. Gregg EW, Gerzoff RB, Caspersen CJ, Williamson DF, Narayan KM. Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes. *Arch Intern Med*. 2003;163(12):1440-1447.
71. Simopoulos AP (ed): *Nutrition and Fitness: Mental Health, Aging, and the Implementation of a Healthy Diet and Physical Activity Lifestyle*. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 2005, vol 95, pp 1-16.
72. Peluso MA, Guerra de Andrade LH. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics (Sao Paulo)*. 2005;60(1):61-70.
73. Gibney M, Vorster H, Kok F. *Εισαγωγή στη διατροφή του ανθρώπου*, 2η έκδοση, 2015; Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.
74. Mahan K, Escott-Stump S. *Krause's Κλινική Διατροφή*. Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Γιαννακούλια Μ, Κοντογιάννη Μ. Αθήνα 2014; Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
75. Jacobs, D.R., Jr.; Orlich, M.J. Diet pattern and longevity: Do simple rules suffice? A commentary. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014, 100 (Suppl. S1), 313S–319S.
76. Schulze MB, Hoffmann K. Methodological approaches to study dietary patterns in relation to risk of coronary heart disease and stroke. *Br J Nutr*. 2006 May;95(5):860-9.
77. Frank J, Fukagawa NK, Bilia AR, et al. Terms and nomenclature used for plant-derived components in nutrition and related research: efforts toward harmonization. *Nutr Rev*. 2019;78(6):451-458.
78. Schulze MB, Martinez-Gonzalez MA, Fung TT, Lichtenstein AH, Forouhi NG. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ*. 2018;361:k2396.

79. Fung TT, Hu FB, Wu K, Chiuve SE, Fuchs CS, Giovannucci E. The Mediterranean and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets and colorectal cancer. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(6):1429-1435.
80. Simopoulos A, The mediterranean diets in health and disease. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991, 54(4):771.
81. Willett W, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro - Luzzi A, Helsing E, Trichopoulos D, Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy eating. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995, 61(16):1402–1406.
82. Fung T, Rexrode K, Mantzoros C, Manson J, Willett W, Hu F, Mediterranean Diet and incidence of and mortality from coronary heart disease and stroke in women. *Circulation* 2009, 119(12):379.
83. Naghavi M, Wang H, Lozano R, Davis A, Liang X, Zhou M, Vollset S, Ozgoren A, Abdalla S, Abd - Allah F, Aziz M, Global, regional, and national age - sex specific all -cause and cause - specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015, 385():117-171.
84. Trichopoulou, A., Martínez-González, M. A., Tong, T. Y., Forouhi, N. G., Khandelwal, S., Prabhakaran, D., Mozaffarian, D., & de Lorgeril, M.. Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. *BMC medicine*, 2014; 12, 112.
85. Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S. & Serra-Majem, L. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public health nutrition*, 2011, 14(12A), 2274-2284.
86. Tang, L., Zirpoli, G. R., Guru, K., Moysich, K. B., Zhang, Y., Ambrosone, C. B., & McCann, S. E. Consumption of raw cruciferous vegetables is inversely associated with bladder cancer risk. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 2008, 17(4), 938-944.
87. Ascherio A. Epidemiologic studies on dietary fats and coronary heart disease. *The American journal of medicine*, 2002, 113 Suppl 9B, 9S-12S.
88. Mozaffarian, D., Appel, L. J., & Van Horn, L. Components of a cardioprotective diet: new insights. *Circulation*, 2011, 123(24), 2870-2891.
89. Sanchez-Villegas, A., & Zazpe, I. A healthy-eating model called mediterranean diet. In A. Sánchez-Villegas & A. Sánchez-Tainta (eds). *The Prevention of Cardiovascular Disease Through the Mediterranean Diet 2018*, (pp. 1-24). Academic Press.



90. Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public health nutrition*, 2011, 14(12A), 2274-2284.
91. Fresán, U.; Martínez-González, M.-A.; Sabaté, J.; Bes-Rastrollo, M. The Mediterranean diet, an environmentally friendly option: Evidence from the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *Public Health Nutr.* 2018, 21, 1573–1582.
92. Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol.* 1986; 124:903-15.
93. Dinu M, Pagliai G, Casini A, Sofi F. Mediterranean diet and multiple health outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomised trials. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72:30-43.
94. Serra-Majem L, Román-Viñas B, Sanchez-Villegas A, Guasch-Ferré M, Corella D, La Vecchia C. Benefits of the Mediterranean diet: Epidemiological and molecular aspects. *Mol Aspects Med.* 2019; 67:1-55.
95. Sánchez-Sánchez ML, García-Vigara A, Hidalgo-Mora JJ, García-Pérez MÁ, Tarín J, Cano A. Mediterranean diet and health: A systematic review of epidemiological studies and intervention trials. *Maturitas.* 2020; 136:25-37.
96. Trichopoulou A, Kouris-Blazos A, Wahlqvist ML, Gnardellis C, Lagiou P, Polychronopoulos E, et al. Diet and overall survival in elderly people. *BMJ.* 1995; 311:1457-60.
97. De Lorgeril M. and Salen P. and Martin J. and Monjaud I. and Delaye J. and Mamele N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction. *Circulation*, 1999; 99, 779-785.
98. Mastorakou, D. and Rabaeus, M. and Salen, P. and Pounis, G. and de Lorgeril, M. Mediterranean Diet: A Health-Protective Dietary Pattern for Modern Times. In *Analysis in Nutrition Research*, edited by Elsevier. Greece. 2019; pp. 233-258.
99. Bendall, C. and Mayr, H. and Opie, R. and Bes-Rastrollo, M. and Itsiopoulos, C. and Thomas, C. Central obesity and the Mediterranean diet: A systematic review of intervention trials. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2017, 58 (18), 3070-3084.

100. Mancini, J. G., Filion, K. B., Atallah, R., & Eisenberg, M. J. Systematic Review of the Mediterranean Diet for Long-Term Weight Loss. *The American journal of medicine*, 2016, 129(4), 407-415.
101. Ajala O, English P, Pinkney J. Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2013;97(3):505-516.
102. Carter P, Achana F, Troughton J, Gray LJ, Khunti K, Davies MJ. A Mediterranean diet improves HbA1c but not fasting blood glucose compared to alternative dietary strategies: a network meta-analysis. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27(3):280-297.
103. Huo R, Du T, Xu Y, et al. Effects of Mediterranean-style diet on glycemic control, weight loss and cardiovascular risk factors among type 2 diabetes individuals: a meta-analysis. *Eur J Clin Nutr*. 2015;69(11):1200-1208.
104. Maiorino MI, Bellastella G, Petrizzo M, Scappaticcio L, Giugliano D, Esposito K. Mediterranean diet cools down the inflammatory milieu in type 2 diabetes: the MÉDITA randomized controlled trial. *Endocrine*. 2016;54(3):634-641.
105. Rossi, M.; Turati, F.; Lagiou, P.; Trichopoulos, D.; Augustin, L.S.; La Vecchia, C.; Trichopoulou, A. Mediterranean Diet and Glycaemic Load in Relation to Incidence of Type 2 Diabetes: Results from the Greek Cohort of the Population-Based European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Diabetologia* 2013, 56, 2405–241.
106. Praud, D.; Bertuccio, P.; Bosetti, C.; Turati, F.; Ferraroni, M.; La Vecchia, C. Adherence to the Mediterranean Diet and Gastric Cancer Risk in Italy. *Int. J. Cancer* 2014, 134, 2935-2941.
107. Martínez-Lapiscina, E. H., Clavero, P., Toledo, E., San Julián, B., Sanchez-Tainta, A. Corella, D., et al. Virgin olive oil supplementation and long-term cognition: the PREDIMED-NAVARRA randomized trial. *The journal of nutrition, health & aging*, 2013, 17(6), 544-552.
108. Gu Y, Luchsinger JA, Stern Y, Scarmeas N. Mediterranean diet, inflammatory and metabolic biomarkers, and risk of Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*. 2010; 22(2):483-492.
109. Gomez-Huelgas R, Jansen-Chaparro S, Baca-Osorio AJ, Mancera-Romero J, Tinahones FJ, Bernal-López MR. Effects of a long-term lifestyle intervention program

- with Mediterranean diet and exercise for the management of patients with metabolic syndrome in a primary care setting. *Eur J Intern Med.* 2015 Jun;26(5):317-23.
110. Lin YH, Chu LL, Kao CC, Chen TB, Lee I, Li HC. The Effects of a Diet and Exercise Program for Older Adults With Metabolic Syndrome. *J NursRes.* 2015;23(3):197-205
111. Landaeta-Díaz L, Fernández JM, Da Silva-Grigoletto M, et al. Mediterranean diet, moderate-to-high intensity training, and health-related quality of life in adults with metabolic syndrome. *Eur J PrevCardiol.* 2013;20(4):555-564.
112. Matsuo T, So R, Shimojo N, Tanaka K. Effect of aerobic exercise training followed by a low-calorie diet on metabolic syndrome risk factors in men. *Nutr MetabCardiovascDis.* 2015;25(9):832-838.
113. Tran VD, James AP, Lee AH, Jancey J, Howat PA, Thi Phuong Mai L. Effectiveness of a Community-Based Physical Activity and Nutrition Behavior Intervention on Features of the Metabolic Syndrome: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *MetabSyndrRelatDisord.* 2017 Mar;15(2):63-71.
114. Said MA, Abdelmoneem M, Alibrahim MC, Elsebee MA, Kotb AAH. Effects of diet versus diet plus aerobic and resistance exercise on metabolic syndrome in obese young men. *J ExercSciFit.* 2020 Sep;18(3):101-108.
115. Standage-Beier CS, Bakhshi B, Parra OD, Soltani L, Spegman DJ, Molina P, Pereira E, Landes L, Mandarino LJ, Kohler LN. Fruit, Vegetable, and Physical Activity Guideline Adherence and Metabolic Syndrome in El Banco porSalud. *Nutrients.* 2022 Apr 23;14(9):1767.
116. Piercy, K.L.; Troiano, R.P.; Ballard, R.M.; Carlson, S.A.; Fulton, J.E.; Galuska, D.A.; George, S.M.; Olson, R.D. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA* 2018, 320, 2020–2028.
117. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, CovasMI, et al. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2006;145:1–11.