



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

«Η μεταγευματική επίδραση ενός σνακ μανιταριών στην όρεξη»

Πτυχιακή Εργασία

Αθανασία-Ελένη Νυδριώτη

Αθήνα, 2020



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Καλιώρα Ανδριάνα (Επιβλέπουσα)

**Επίκουρη καθηγήτρια Διατροφής του Ανθρώπου & Τροφίμων
, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής,**

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Τσίγκος Κωνσταντίνος

Καθηγητής Ενδοκρινολογίας, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής,

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Κόκκινος Αλέξανδρος

Αναπληρωτής Καθηγητής Παθολογίας – Μεταβολικά Νοσήματα,

Ιατρικής Σχολής, Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Η Αθανασία-Ελένη Νυδριώτη,

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

1. Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
2. Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα Επίκουρη Καθηγήτρια κ. Ανδριάννα Καλιώρα για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, καθώς έχει ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον. Επίσης, την ευχαριστώ θερμά, τόσο για την στήριξη και τη διεξοδική καθοδήγησή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου μελέτης, όσο και για τις πολύτιμες συμβουλές της, την κατανόηση και την υπομονή της μέχρι το τέλος. Θέλω να προσθέσω ακόμα ένα τεράστιο και από καρδιάς ευχαριστώ στην κ. Ματίνα Κλεφτάκη, για την αμέριστη συμπαράσταση και τον χρόνο που μου πρόσφερε, για τις πολύτιμες γνώσεις της και τις απόλυτα στοχευμένες παρατηρήσεις της, καθώς και συνολικά για το ενδιαφέρον και την συνεργασία της κατά την διάρκεια όλης αυτής της ερευνητικής πορείας. Ευχαριστίες επίσης θα ήθελα να εκφράσω και για τα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής, τον καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Τσίγκο και τον κ. Αλέξανδρο Κόκκινο για την συμμετοχή τους στην Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή της πτυχιακής μου εργασίας. Ολοκληρώνοντας, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστήσω στην οικογένεια μου και τους φίλους μου, που είναι πάντα δίπλα μου και στηρίζουν κάθε μου βήμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	12
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	13
κεφάλαιο 1 ^ο	15
Μεταβολικό Σύνδρομο.....	15
1.1. Κριτήρια Τεκμηρίωσης Μεταβολικού Συνδρόμου	15
1.2. Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου.....	18
1.3 Παθογένεια	19
1.3.1 Αντίσταση στην Ινσουλίνη.....	19
1.3.2 Νευροορμονική Ενεργοποίηση – Παχυσαρκία	21
1.3.3 Φλεγμονή	22
1.3.3.1 Παράγοντας νέκρωσης όγκου-α / Ιντερλευκίνη 6 και C-αντιδρώσα πρωτεΐνη	22
1.4 Παράγοντες Κινδύνου	24
1.4.1 Μη Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου	24
1.5 Συνιστώσες Μεταβολικού Συνδρόμου - Επιπλοκές.....	25
1.5.1 Αυξημένο Σωματικό Βάρος	25
1.5.2 Αρτηριακή Υπέρταση	26
1.5.3 Δυσλιπιδαιμία – Υπερτριγλυκεριδαιμία.....	26
1.5.4 Αντίσταση στην Ινσουλίνη – Σακχαρώδης Διαβήτης.....	27
1.5.5 Επιπλοκές	28

κεφαλαιο 2°	30
2. Διατροφή στο Μεταβολικό Σύνδρομο	30
2.1 Μακροθρεπτικά Συστατικά	31
2.2 Μικροθρεπτικά Συστατικά	32
2.3 Η συμβολή της Μεσογειακής διαίτας στο Μεταβολικό Σύνδρομο.....	35
Κεφαλαιο 3°	36
3. Μανιτάρια	36
3.1 Αξία των Μανιταριών.....	36
3.1.1. Οικογένεια μανιταριών Pleurotus	36
3.2. Η διατροφική αξία των Μανιταριών	37
3.2.1. Οι β-γλυκάνες στα μανιτάρια.....	38
3.2.2. Η βιταμίνη D στα μανιτάρια	40
3.2.3. Η δράση των μανιταριών σε συγκεκριμένα νοσήματα	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ.....	45
4.1. Σκοπός	45
4.2. Σχεδιασμός της μελέτης	45
4.3. Καταληκτικά σημεία μελέτης.....	46
4.4. Διάγραμμα Ροής	47
4.5. Μέθοδοι.....	47
Βιοχημικό Προφίλ	47
4.6. Αξιολόγηση	47
4.6.1. Ιστορικό.....	47
4.6.2. Ανθρωπομετρία	48
4.6.3. Μέτρηση Μεταβολικού Ρυθμού Ηρεμίας.....	48
4.6.4. Ερωτηματολόγιο για το αίσθημα πείνας και κορεσμού	49
4.7. Προτεινόμενη Στατιστική Ανάλυση.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	50
Χαρακτηριστικά του δείγματος	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	66
▪ Ερωτηματολόγιο Όρεξης	66
▪ Συμφωνητικό Εθελοντικής Συμμετοχής	67
▪ Ερωτηματολόγιο με Δημογραφικά Στοιχεία	68
▪ Ερωτηματολόγιο για Ιατρικό Ιστορικό	69
▪ Ενημερωτικό Φυλλάδιο.....	72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Μεταβολικό Σύνδρομο (ΜΣ) είναι ένα σύμπλεγμα μεταβολικών ανωμαλιών που περιλαμβάνει την υπέρταση, κεντρική παχυσαρκία, διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας και αθηρογόνο δυσλιπιδαιμία. Η παθοφυσιολογία του συνδρόμου είναι περίπλοκη. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες κινδύνου, συγκεκριμένα το φύλο και η ηλικία, η εθνικότητα και το οικογενειακό ιστορικό, όπως επίσης και τροποποιησιμοι παράγοντες όπως είναι το αυξημένο σωματικό βάρος, η διατροφή, η άσκηση, το κάπνισμα και το αλκοόλ. Η διατροφή επηρεάζει την συχνότητα εμφάνισης του Μεταβολικού συνδρόμου, καθώς σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τόσο τα μακροθρεπτικά, όσο και τα μικροθρεπτικά συστατικά. Πολλές επιδημιολογικές μελέτες επιβεβαιώνουν τα ευεργετικά οφέλη της Μεσογειακής διαίτας και την συμβολή της στο ΜΣ. Μέρος της διατροφικής πυραμίδας είναι και τα μανιτάρια, τα οποία έχουν μελετηθεί αρκετά και φαίνεται να συνδέονται με την εμφάνιση του ΜΣ. Πρόκειται για ένα «λειτουργικό τρόφιμο», με σημαντική συμβολή στη ανθρώπινη υγεία. Η διατροφική τους αξία ξεκινάει από την αρχαιότητα και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα, καθώς είναι μια καλή πηγή φυτικής πρωτεΐνης, έχουν λίγες θερμίδες, αρκετές βιταμίνες και είναι πλούσια σε φυτικές ίνες και κυρίως σε β-γλυκάνες. Είναι το συστατικό που βοηθά τα μανιτάρια να κατατάσσονται σε αυτή την κατηγορία τροφίμων καθώς λειτουργούν ενάντια του Σακχαρώδη διαβήτη, της υπερχοληστερολαιμίας και της παχυσαρκίας.

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της επίδρασης ενός σνακ μανιταριών στη ρύθμιση επιπέδων γλυκόζης, ινσουλίνης και ορμονών όρεξης μεταγευματικά. Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 6 εθελοντές διαγνωσμένοι με ΜΣ όπου ακολούθησαν για μια εβδομάδα ελεύθερη διατροφή και ήπια φυσική δραστηριότητα. Την ημέρα έναρξης της παρέμβασης κατανάλωσαν 2 πρωινά γεύματα, εκ των οποίων το ένα είχε τα μανιτάρια. Στους χρόνους 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 λεπτά γίνεται λήψη αίματος από τους εθελοντές και συμπληρώνουν ένα ερωτηματολόγιο για το αίσθημα της πείνας. Μετά από 15 ημέρες η διαδικασία επαναλαμβάνεται για το δεύτερο πρωινό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν φάνηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δυο γεύματα, φαίνεται πως στο γεύμα με το σνακ μανιταριών, τα επίπεδα όρεξης ήταν μειωμένα και το αίσθημα ευχαρίστησης σχετικά αυξημένο. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως το δείγμα της μελέτης είναι αρκετά μικρό και θα πρέπει να ολοκληρωθεί η μελέτη ώστε να βγουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Ακόμη, περαιτέρω μελέτες πρέπει να διεξαχθούν ώστε να εξακριβωθεί ο μηχανισμός δράσης των μανιταριών στους διάφορες παράγοντες κινδύνου και ιδιαίτερα στο Μεταβολικό Σύνδρομο.

Λέξεις κλειδιά: Μεταβολικό Σύνδρομο, Μεσογειακή Διατροφή, Μανιτάρια, Β-γλυκάνες

ABSTRACT

Metabolic Syndrome (MS) is a complex of metabolic disorders that includes hypertension, central obesity, impaired fasting glucose, and atherogenic dyslipidemia. The pathophysiology of the syndrome is quite complex. There are various risk factors, i.e. gender and age, ethnicity and family history, as well as other factors such as increased weight, diet, exercise, smoking and alcohol. Diet affects the frequency of Metabolic Syndrome occurrence, because macronutrients and micronutrients play an important role. Numerous epidemiological studies confirm the beneficial effects of the Mediterranean to MS.

Mushrooms are part of the food pyramid and seem to be associated with the appearance of MS. Mushrooms are a "functional food", with significant contribution to human health. Their nutritional value dates back to antiquity and continues until today, as they constitute a valuable source of vegetable protein, they have few calories, several vitamins and are rich in fibers and beta-glucans. Because of beta-glucans, mushrooms are characterized as "functional foods", as they help treat diabetes, hypercholesterolemia and obesity.

The aim of the study is to investigate the effect of a mushroom snack on the control of glucose, insulin and appetite hormone levels after dinner. In the present study, 6 volunteers diagnosed with MS, were participated following free diet and mild physical activity for a week. On the day of the intervention they ate 2 breakfasts, one of which had mushrooms. At the time of 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 minutes blood was taken from the volunteers and they filled in a questionnaire about the feeling of hunger. After 15 days the procedure is repeated for the second breakfast.

According to the results, there were no statistically significant differences between the two meals. It seems that at the meal with the mushroom snack, the appetite levels were reduced and the feeling of pleasure was relatively increased. It is noteworthy that the sample of the study is quite small and the study should be expanded in order to get more reliable results. Further studies should be carried out to determine the action mechanism of mushrooms concerning various risk factors, focusing on the Metabolic Syndrome.

Key words: Metabolic Syndrome, Mediterranean Diet, Mushrooms, Beta- glucans

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.Παθοφυσιολογικοί Μηχανισμοί Μεταβολικού Συνδρόμου (Soiza et al., 2018).....	23
Εικόνα 2.Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής (Hidalgo-Mora et al., 2020).....	35
Εικόνα 3.Επιπτώσεις από την έλλειψη της βιταμίνη D (Wimalawansa, 2018)	34
Εικόνα 4.Μανιτάρια Pleurotus (Geographic, n.d.).....	36
Εικόνα 5 Χημικός τύπος β-γλυκάνης (Maheshwari, Sowrirajan, & Joseph, 2019).....	39
Εικόνα 6.Δομές της βιταμίνης D2, D3, D4 και των πρόδρομων μορίων από UV (Cardwell, Bornman, James, & Black, 2018).	41
Εικόνα 7.Η επίδραση των μανιταριών στον μεταβολισμό της χοληστερόλης (Guillamón et al., 2010).....	42

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Τα διαγνωστικά κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου	17
Πίνακας 2. Ταξινόμηση του Δείκτη Μάζας Σώματος με βάση τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ).....	25
Πίνακας 3. Ταξινόμηση της αρτηριακής πίεσης και το στάδιο της υπέρτασης	26
Πίνακας 4. Κριτήρια διάγνωσης σακχαρώδη διαβήτη	28
Πίνακας 5. Επίπεδα βιταμίνης D (Apostolakis, Armeni, Bakas, & Lambrinoudaki, 2018)	33
Πίνακας 6.: Μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά για κάποια βασικά μανιτάρια Pleurotus (Khan & Tania, 2012)	38
Πίνακας 7. Η διατροφική σύσταση των δύο πρωϊνών γευμάτων	46
Πίνακας 8	50
Πίνακας 9	51
Πίνακας 10	52

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1	53
Γράφημα 2	53
Γράφημα 3	54
Γράφημα 4	54
Γράφημα 5	55

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

MetS/ ΜΣ	Μεταβολικό Σύνδρομο
HDL	Λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας
WHO/ Π.Ο.Υ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
IRS	Σύνδρομο Αντίστασης την Ινσουλίνης
NCEP ATP III	National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III
IDF	International Diabetes Federation
SFA	Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα
MUFA	Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα
PUFA	Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα
LDL	Λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας
ΔΜΣ/ BMI	Δείκτης μάζας σώματος
ΣΔ II	Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II
TG	Τριγλυκερίδια
UV	Ultraviolet / Υπεριώδεις
HMG-CoA	3-υδροξυ-3-μεθυλογλουταρικού συνενζύμου A/ 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA
AHA	American Heart Association
25-υδροξύ D	25(OH)D
PTH	Κυκλοφοριακή παραθυρεοειδική ορμόνη
AEE	Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
TNP-α	Παράγοντας νέκρωσης όγκου άλφα
IL6	Ιντερλευκίνη 6

Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

1.1. Κριτήρια Τεκμηρίωσης Μεταβολικού Συνδρόμου

Η σωστή διατροφή, δηλαδή μια διατροφή που περιέχει όλες τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες και στις αναγκαίες ποσότητες, είναι πολύ σημαντική για τη ζωή του ανθρώπου. Για να επιτευχθεί αυτό, χρειάζεται ο απαραίτητος σχεδιασμός των γευμάτων λαμβάνοντας υπόψιν τις διάφορες συνθήκες ζωής του ατόμου, καθώς και τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργανισμού (Κατσιλάμπρος, 2010; Μανιός, 2006).

Άμεσα συνυφασμένο με λανθασμένα διατροφικά πρότυπα είναι το Μεταβολικό Σύνδρομο (MetS) το οποίο στα παρελθόν είχε αποδοθεί και ως «Σύνδρομο Reaven», «Σύνδρομο X», «Δυσμεταβολικό Σύνδρομο X», «CHAOS», «Πολυμεταβολικό Σύνδρομο», «Θανάσιμο Κουαρτέτο» και τέλος «Σύνδρομο Ανοχής στην Ινσουλίνη» (Samson & Garber, 2014). Η ιστορία του Μεταβολικού Συνδρόμου ξεκινάει το 1956 από τον Vague λέγοντας πως η κεντρικού τύπου παχυσαρκία μπορεί να προδιαθέτει για καρδιαγγειακές παθήσεις και διαβήτη. Αργότερα, το 1981 οι Ruderman και συνεργάτες επισήμαναν πως υπάρχουν άτομα φυσιολογικού βάρους, αλλά μεταβολικά παχύσαρκα τα οποία μπορούν χαρακτηριστούν από υπερινσουλιναιμία ή ακόμα και από αυξημένο μέγεθος λιποκυττάρων. Μετά από ένα χρόνο, το 1982 οι Kissebah και συνεργάτες ανέφεραν ότι, για τις γυναίκες, η παχυσαρκία αποτελεί σημαντικό προγνωστικό δείκτη για υπερινσουλιναιμία, δυσανεξία στην γλυκόζη και υπερτριγλυκεριδαιμία. Το 1987 αναπτύχθηκαν οι νέες προτάσεις, η πρώτη από τους Fujiooka και συνεργάτες που πρότειναν μια νέα κατηγοριοποίηση της παχυσαρκίας και η δεύτερη από τους Ferrannini και συνεργάτες υποστηρίζοντας πως η υπέρταση αποτελεί παράγοντα ινσουλινοαντίστασης. Ένα χρόνο αργότερα το 1988, ο Reaven πρότεινε το «Σύνδρομο X» περιγράφοντας το φαινόμενο στο οποίο τα άτομα παρουσιάζουν ένα σύμπλεγμα από αντίσταση στην ινσουλίνη και υπερινσουλιναιμία, αυξημένα τριγλυκερίδια στον ορό του πλάσματος, χαμηλή τιμή της λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας (HDL χοληστερόλη) και υπέρταση ως παράγοντες αυξημένου κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Μετά από έντεκα χρόνια, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) όρισε τα κριτήρια του Συνδρόμου Αντίστασης την Ινσουλίνης (IRS) και εφάρμοσε το όνομα «Μεταβολικό Σύνδρομο» (Oda, 2012).

Ποικίλα δημοσιευμένα πρωτόκολλα στον τομέα της διάγνωσης του Μεταβολικού Συνδρόμου, έχουν σαν συνέπεια να αποδίδεται επιπλέον βαρύτητα σε κάθε παράγοντα κινδύνου (Pou et al., 2008). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τρεις διαφορετικούς οργανισμούς προκύπτουν τα

παρακάτω κριτήρια για την διάγνωση του Μεταβολικού Σύνδρομο (Ahluwalia, Andreeva, Kesse-Guyot, & Hercberg, 2013; Kaur, 2014).

Το 1998, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) αναδεικνύει ως κύριο παράγοντα του ΜΣ τη διαταραγμένη γλυκόζη. Για τη διάγνωση του συνδρόμου, απαραίτητη είναι η συνύπαρξη τουλάχιστον άλλων δύο παραγόντων μεταξύ της υπέρτασης, κοιλιακής παχυσαρκίας, δυσλιπιδαιμίας και μικροαλβουμινουρίας.

Λίγο αργότερα, το 1999, βγαίνει ένα καινούριο κριτήριο που θέτει ως κύριο παράγοντα κινδύνου την ινσουλινοαντίσταση / υπερινσουλιναίμία. Επιπλέον, υπάρχουν νέα κριτήρια, όπως είναι η γλυκόζη νηστείας και η μέτρηση της περιφέρειας μέσης.

Το 2001 ο NCEP ATPIII προτείνει ότι για τη διάγνωση του ΜΣ χρειάζονται τρεις από τους πέντε παράγοντες μεταξύ της κεντρικής παχυσαρκίας, δυσλιπιδαιμίας (υπερτριγλυκεριδαίμία, χαμηλή HDL), υπέρτασης και γλυκόζη νηστείας.

Λίγο αργότερα, ο Αμερικάνικος Σύλλογος Κλινικών Ενδοκρινολόγων αναφέρει ως κριτήρια τη διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη, τη δυσλιπιδαιμία, την υπέρταση και το υπερβάλλον σωματικό βάρος.

Το 2005, ο IDF θεωρεί την παχυσαρκία απαραίτητο κριτήριο για την εμφάνιση ΜΣ. Για τη διάγνωση, χρειάζονται δύο επιπλέον παράγοντες κινδύνου μεταξύ της δυσλιπιδαιμίας, υπέρτασης και γλυκόζη νηστείας.

Την ίδια χρονιά, η AHA, υιοθετεί τα κριτήρια ATP III, διαφοροποιώντας μόνο την κατωφλική τιμή για τη διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 2009, αρκετοί από τους σημαντικότερους οργανισμούς υγείας προσπαθούν να ενοποιήσουν τα κριτήρια διάγνωσης του ΜΣ. Για τη διάγνωση του ΜΣ χρειάζονται τρεις από τους πέντε παράγοντες κινδύνου μεταξύ της κοιλιακής παχυσαρκίας, δυσλιπιδαιμίας (υπερτριγλυκεριδαίμία, χαμηλή HDL), γλυκόζη νηστείας και υπέρτασης.

Πίνακας 1. Τα διαγνωστικά κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου

	WHO (1998)	EGIR (1999)	ATPIII (2001)	AACE (2003)	IDF (2005)	AHA (2005)	JIS (2009)
Ινσουλινο-Αντίσταση	IGT, IFG, ΣΔ II, Χαμ. ινσουλिनoαντιστ. +2 από τα παρακάτω:	Ινσουλίνη πλάσματος > 75° εκατοστημόριο +2 από τα παρακάτω:	Κανένα κριτήριο: 3 από τα παρακάτω:	IGT ή IFG +1 από τα παρακάτω:	Κανένα κριτήριο	Κανένα κριτήριο 3 από τα παρακάτω:	Κανένα κριτήριο 3 από τα παρακάτω:
Παχυσαρκία	♂: WHR >0,9 ♀: WHR >0,85 και/ή ΔΜΣ: >30 kg/m ²	♂: WC > 94 εκ. ♀: WC > 80 εκ.	♂: WC > 102 εκ. ♀: WC > 88 εκ.	BMI > 25 kg/m ²	♂:WC >94 εκ. ♀:WC >80 εκ. + 2 από τα παρακάτω:	♂: WC > 102 εκ. ♀: WC > 88 εκ.	♂:WC >94 εκ. ♀:WC >80 εκ. για μη Ευρωπαίους και ♂:WC >94 εκ. ♀:WC >80 εκ. για Ευρωπαίους
Υπεργλυκαιμία	IGT, IFG, ΣΔ II	IGT ή IFG	Γλυκόζη νηστείας >110 mg/dL ή ΣΔ II	IGT ή IFG	Γλυκόζη νηστείας > 100 mg/dL ή ΣΔ II	Γλυκόζη νηστείας > 100 mg/dL ή ΣΔ II	Γλυκόζη νηστείας > 100 mg/dL ή ΣΔ II
Δυσλιπιδαιμία	TG > 150 mg/dL ή/και ♂: HDL<35 mg/dL ♀: HDL< 39 mg/dL	TG > 150 mg/dL ή/και HDL< 39 mg/dL	TG > 150 mg/dL ή/και ♂: HDL<40 mg/dL ♀: HDL<50 mg/dL	TG > 150 mg/dL ή/και ♂:HDL<40mg/dL ♀:HDL<50mg/dL	TG > 150 mg/dL ή/και ♂:HDL<40mg/dL ♀:HDL<50mg/dL ή σε θεραπευτική αγωγή	TG > 150 mg/dL ή/και ♂:HDL<40mg/dL ♀:HDL<50mg/dL ή σε θεραπευτική αγωγή	TG > 150 mg/dL ή/και ♂:HDL<40mg/dL ♀:HDL<50mg/dL ή σε θεραπευτική αγωγή
Υπέρταση	≥140/90 mm Hg	≥140/90 mm Hg	≥130/85 mm Hg	≥130mm Hg SBP ή ≥85mm Hg DBP σε θεραπευτική αγωγή	≥130mm Hg SBP ή ≥85mm Hg DBP σε θεραπευτική αγωγή	≥130mm Hg SBP ή ≥85mm Hg DBP σε θεραπευτική αγωγή	≥130mm Hg SBP ή ≥85mm Hg DBP σε θεραπευτική αγωγή
Άλλο	Μικροαλβουμινουρία		Παρ. ινσουλινoαντίστασης				

1.2. Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου

Το Μεταβολικό Σύνδρομο ενσωματώνει την παχυσαρκία, την υπερλιπιδαιμία, τον σακχαρώδη διαβήτη και την υπέρταση. Το MetS αποτελεί μια ομαδοποίηση μεταβολικών ανωμαλιών, τα οποία έχουν συνδεθεί με τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου και γενικότερα καρδιαγγειακής θνησιμότητας μεγαλύτερη από εκείνη των μεμονωμένων συνιστωσών (K. George M.M. Alberti, Zimmet, & Shaw, 2005; Carr et al., 2004). Ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου φαίνεται πως μειώνεται με την πάροδο των ετών και συγκεκριμένα σε διάστημα δεκαετίας, από το 2000 έως το 2010, το ποσοστό μειώθηκε από 25,5 % σε 22,9%. Αναλύοντας κάθε συνιστώσα ξεχωριστά, βλέπουμε πως η κοιλιακή παχυσαρκία αυξάνεται σε μεγάλο ποσοστό, της τάξεως του 10 % και κατά βάση αυτό παρατηρείται στον πληθυσμό των Η.Π.Α. Επίσης, στα τριγλυκερίδια φαίνεται πως υπάρχει μια πτωτική τάση, με συνολικό επιπολασμό 25%, που ενδεχομένως αυτό να οφείλεται στη χρήση στατινών ή άλλων σκευασμάτων για την τροποποίηση των λιπιδίων. Παρόμοια μείωση υπάρχει και στην αρτηριακή πίεση, με πιθανή αιτία την αυξημένη χρήση αντι-υπερτασικών φαρμάκων. Ωστόσο, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 είχε αυξητική πορεία σε αυτό το διάστημα και συγκεκριμένα κατά 7% (Beltrán-Sánchez, Harhay, Harhay, & McElligott, 2013).

Στις ΗΠΑ, ο επιπολασμός του ΜΣ αγγίζει το 33-39%. Στη Μέση Ανατολή μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2018, δείχνει πως ο επιπολασμός του συνδρόμου κυμαίνεται στο 25%. Στην Ευρώπη, ο επιπολασμός του συνδρόμου κυμαίνεται από 18-30% (Aguilar, Bhuket, Torres, Liu, & Wong, 2015; O'Neill & O'Driscoll, 2015). Τέλος, στον ελληνικό πληθυσμό, ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου συμπεριλαμβανομένης και της ηλικίας, κυμαίνεται στο 24,5 % σύμφωνα με το NCEP ATP III και 43,4 % σύμφωνα με τον ορισμό του IDF, για άτομα άνω των 50 ετών (Athyros, Ganotakis, & Mikhailidis, 2005).

1.3 Παθογένεια

Το ΜΣ είναι ένα σύμπλεγμα μεταβολικών ανωμαλιών που περιλαμβάνει την υπέρταση, κεντρική παχυσαρκία, αντίσταση στην ινσουλίνη και αθηρογόνο δυσλιπιδαιμία. Σχετίζεται στενά με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης αθηροσκληρωτικών καρδιαγγειακών παθήσεων. Η παθογένεια του ΜΣ περιλαμβάνει τόσο γενετικούς, όσο και παράγοντες οι οποίοι αποκτήθηκαν με το πέρασμα των ετών και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην τελική οδό φλεγμονής και κατά συνέπεια στην εμφάνιση καρδιαγγειακών ασθενειών. Το ΜΣ τα τελευταία χρόνια είναι όλο και πιο συχνό λόγω της εκθετικής αύξησης της παχυσαρκίας παγκοσμίως.

Οι παθογόνοι μηχανισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι περίπλοκοι. Αποτελεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον εάν οι μεμονωμένοι παράγοντες κινδύνου του ΜΣ αποτελούν ξεχωριστές παθολογίες ή πρόκειται για εκδηλώσεις ενός κοινού παθολογικού μηχανισμού. Σημαντικοί επίσης συντελεστές είναι το περιβάλλον και ο τρόπος ζωής, όπως για παράδειγμα η κατανάλωση υπερβολικών θερμίδων και η σωματική αδράνεια. Η σπλαχνική εναπόθεση λίπους, φαίνεται να είναι η κύρια αιτία για τους περισσότερους παράγοντες που σχετίζονται με το Μεταβολικό Σύνδρομο, επισημαίνοντας με αυτόν τον τρόπο την σημασία της υψηλής θερμιδικής πρόσληψης ως μείζονα αιτιολογικού παράγοντα. Από όλους τους προτεινόμενους μηχανισμούς, η αντίσταση στην ινσουλίνη, η νευρο-ορμονική ενεργοποίηση και η χρόνια φλεγμονή μοιάζουν να είναι οι βασικοί συντελεστές για την έναρξη, την εξέλιξη και τη μετάβαση από το ΜΣ, στις καρδιαγγειακές παθήσεις (Soiza, Donaldson, & Myint, 2018).

1.3.1 Αντίσταση στην Ινσουλίνη

Μετά την ανακάλυψη της ινσουλίνης το 1922, ευρέως θεωρήθηκε ότι ο διαβήτης οφείλεται αποκλειστικά σε ανεπάρκεια της έκκρισης της ορμόνης. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν και άλλες θεωρίες, με αυτή που περιλαμβάνει την αντίσταση στην ινσουλίνη να είναι η πλέον τεκμηριωμένη και αποδεκτή.

Η αντίσταση στην ινσουλίνη ορίζεται ως η κατάσταση μειωμένης απόκρισης σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις ινσουλίνης στην κυκλοφορία. Αναγνωρίζεται πλέον ως χαρακτηριστικό γνώρισμα του ΣΔ2 και επιδρά στο ήπαρ και στους περιφερικούς ιστούς στόχους, όπως τα λιπώδη, μυϊκά και παγκρεατικά β κύτταρα. Αρκετές προοπτικές επιδημιολογικές μελέτες σε διάφορες ομάδες πληθυσμού, δείχνουν ότι ο ΣΔ2 εξελίσσεται σε μια επιδεινούμενης δράσης ινσουλίνης. Στην αρχή, παρατηρείται μια αντίσταση στην ινσουλίνη, η οποία στη συνέχεια οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή της ινσουλίνης. Η αντίσταση στην ινσουλίνη είναι μια αρκετά κοινή κατάσταση που σχετίζεται είτε με γήρανση, είτε με τον καθιστικό τρόπο ζωής και την παχυσαρκία, καθώς βέβαια και με τη γενετική προδιάθεση. Η επακόλουθη δυσλειτουργία του μεταβολισμού των λιποειδών και

υδατανθράκων, που παρουσιάζεται ως συνέπεια της αντίστασης στην ινσουλίνη, επιδεινώνει περαιτέρω την πρόοδό της. Πιο συγκεκριμένα, τα β κύτταρα του παγκρέατος κανονικά, αντισταθμίζουν την ανθεκτική, στην ινσουλίνη, κατάσταση αυξάνοντας την έκκριση βασικής και μεταγευματικής ινσουλίνης. Όταν τα β κύτταρα, δεν μπορούν πλέον να αντισταθμιστούν, αποτυγχάνουν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στη γλυκόζη. Αυτό οδηγεί σε ανάπτυξη αντίστασης στην ινσουλίνη. Ως αποτέλεσμα, το 5-10% αυτών των ασθενών αναπτύσσουν σακχαρώδη διαβήτη, με κλιμακούμενη επιδείνωση καθώς θα εξελίσσεται η αντίσταση στην ινσουλίνη. Τα λιπώδη κύτταρα θα παράγουν περισσότερα λιπαρά οξέα, το ήπαρ περισσότερη γλυκόζη και τα β κύτταρα θα αποτυγχάνουν να λειτουργήσουν φυσιολογικά. Συνεπώς, η νόσος οδηγείται προς τα τελευταία στάδια και η ανάγκη για εξωγενή ινσουλίνη, σε υψηλές δόσεις γίνεται επιτακτική.

Παράλληλα η μειωμένη παραγωγή της ινσουλίνης, σε συνδυασμό με την υπερινσουλιναιμία οδηγεί σε μια σειρά παθολογικών καταστάσεων, όπως αυξημένα τριγλυκερίδια, χαμηλά επίπεδα HDL, αυξημένη έκκριση της VLDL, διαταραχές της πήξης, αυξημένη αγγειακή αντίσταση, αλλαγές στα επίπεδα των στεροειδών ορμονών, μείωση της ροής του περιφερικού αίματος και αύξηση βάρους. Συμπερασματικά, η αντίσταση στην ινσουλίνη συνδέεται συχνά με κεντρικού τύπου παχυσαρκία, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία και αθηροσκλήρωση (Saltiel & Saltiel, 2000).

Με την εμφάνιση της αντίστασης στην ινσουλίνη, αυξάνονται τα κυκλοφορούντα ελεύθερα λιπαρά οξέα, γεγονός που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη παθογένεια του ΜΣ. Σαφέστερα, η ινσουλίνη αυξάνει την πρόσληψη γλυκόζης στους μύες και στο ήπαρ και αναστέλλει τη λιπόλυση και την ηπατική γλυκονεογένεση. Η αντίσταση στην ινσουλίνη στο λιπώδη ιστό επιδρά στην αναστολή της λιπόλυσης που προκαλείται από ινσουλίνη, οδηγώντας σε αύξηση των κυκλοφορούντων ελεύθερων λιπαρών οξέων που αναστέλλουν περαιτέρω την αντιλιπολυτική επίδραση της ινσουλίνης. Με αυτόν τον τρόπο, ενεργοποιείται η λειτουργία της πρωτεϊνικής κινάσης στο ήπαρ που προάγει τη γλυκονεογένεση και τη λιπογένεση. Αντισταθμιστικά, ακολουθεί μιας υπερινσουλιναιμική κατάσταση για τη διατήρηση της ευγλυκαιμίας. Η αντιστάθμιση όμως αυτή αποτυγχάνει κι έτσι η έκκριση ινσουλίνης μειώνεται. Ένας ακόμη παράγοντας που επιφέρει μειωμένη έκκριση ινσουλίνης είναι ότι τα ελεύθερα λιπαρά οξέα είναι λιποτοξικά στα βήτα κύτταρα του παγκρέατος.

Η αντίσταση στην ινσουλίνη, επίσης, συμβάλλει και στην ανάπτυξη υπέρτασης λόγω απώλειας της αγγειοδιασταλτικής δράσης της ινσουλίνης και της αγγειοσυστολής που προκαλείται από τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Μια ακόμα διαταραχή, είναι η αύξηση του ιζώδους του ορού, που επάγει την προθρομβωτική κατάσταση και απελευθερώνει προ-φλεγμονώδεις κυτοκίνες από τον λιπώδη

ιστό, που συμβάλλουν στην αύξηση του κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις. Η εναπόθεση σπλαχνικού λίπους τροφοδοτεί την αντίσταση στην ινσουλίνη περισσότερο από το υποδόριο λίπος, καθώς η σπλαχνική λιπόλυση οδηγεί σε αυξημένη απελευθέρωση λιπαρών οξέων στο ήπαρ μέσω της σπλαχνικής κυκλοφορίας. Με την αύξηση όμως των λιπαρών στην κυκλοφορία, επέρχεται αύξηση στη σύνθεση των τριγλυκεριδίων και παραγωγή από-λιποπρωτεΐνης Β που περιέχει τριγλυκερίδια πλούσια σε LDL από το ήπαρ. Ωστόσο, η αύξηση της LDL και η μείωση της HDL είναι έμμεσες επιδράσεις της αντίστασης της ινσουλίνης που προκαλείται από «ελαττωματικό» μεταβολισμό των λιπιδίων στο ήπαρ. Ο σπλαχνικός λιπώδης ιστός θεωρείται επίσης, πιο μεταβολικά ενεργός και συνθέτει σημαντικά υψηλότερες ποσότητες βιοδραστικών εκκρινικών πρωτεϊνών, όπως για παράδειγμα ο αναστολέας ενεργοποιητή πλασμινογόνου, οδηγώντας σε μια προθρομβωτική κατάσταση και την παραγωγή του επιδερμικού αυξητικού παράγοντα ηπαρικής σύνδεσης, τον πολλαπλασιασμό των λείων μυϊκών κυττάρων και την αγγειακή αναδιαμόρφωση (Soiza et al., 2018).

1.3.2 Νευροορμονική Ενεργοποίηση – Παχυσαρκία

Η ανακάλυψη των ενδοκρινικών και ανοσολογικών ιδιοτήτων των λιποκυττάρων έχει δώσει περαιτέρω πληροφορίες για την ανάπτυξη του Μεταβολικού Συνδρόμου. Πιο αναλυτικά, οι λιποκίνες που απελευθερώνονται από τον σπλαχνικό λιπώδη ιστό έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με το ΜΣ και διάφορες καρδιαγγειακές διαταραχές. Η λεπτίνη είναι μια λιποκίνη, που ελέγχει την ενεργό ομοιόσταση που προκαλείται από τον υποθάλαμο και είναι γνωστό ότι διεγείρει τα ανοσοκύτταρα, τα οποία με την σειρά τους ενεργοποιούν την οδό των T βοηθητικών κυττάρων. Η παχυσαρκία, μια από τις συνιστώσες του ΜΣ, αυξάνει τα επίπεδα λεπτίνης κι έτσι τα υψηλότερα επίπεδα αυτής της ορμόνης σχετίζονται άμεσα με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο.

Η αδιπονεκτίνη, είναι μια αντιφλεγμονώδης και αντιαθηρογόνος αδιποκίνη και οι επιδράσεις της αντισταθμίζουν αυτές της λεπτίνης. Οι αντιαθηρογόνες ιδιότητες της αδιπονεκτίνης, μειώνουν τόσο την αγγειακή αντιδραστικότητα όσο και τον πολλαπλασιασμό των λείων μυών, καθώς και βελτιώνουν την σταθερότητα των πλακών. Επίσης, έχει θεωρηθεί πως η συγκεκριμένη ορμόνη είναι προστατευτικός παράγοντας έναντι της ανάπτυξης διαβήτη, υπέρτασης και οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου.

Η ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης είναι σημαντική επίσης ως μια νευρο-ογκολογική οδός που συμβάλλει στην ανάπτυξη του ΜΣ. Η αγγειοτενσίνη II, η οποία σχηματίζεται ως αποτέλεσμα της ενεργοποίησης του ενζύμου μετατροπής της αγγειοτενσίνης, παράγεται επίσης από τον λιπώδη ιστό. Η παχυσαρκία και η αντίσταση στην ινσουλίνη συνδέονται με την αυξημένη παραγωγή της αγγειοτενσίνης II. Το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης φαίνεται

να σχετίζεται μετρικώς με θετική ανατροφοδότηση που ξεκινά έναν φαύλο κύκλο φλεγμονής, ενδοθηλιακή βλάβη και πολλαπλασιασμό ινοβλαστών, που κι αυτά συμβάλλουν στην ανάπτυξη υπέρτασης, δυσλιπιδαιμία, διαβήτη και καρδιαγγειακή υπερτροφία και άλλες καρδιαγγειακές παθήσεις (Soiza et al., 2018).

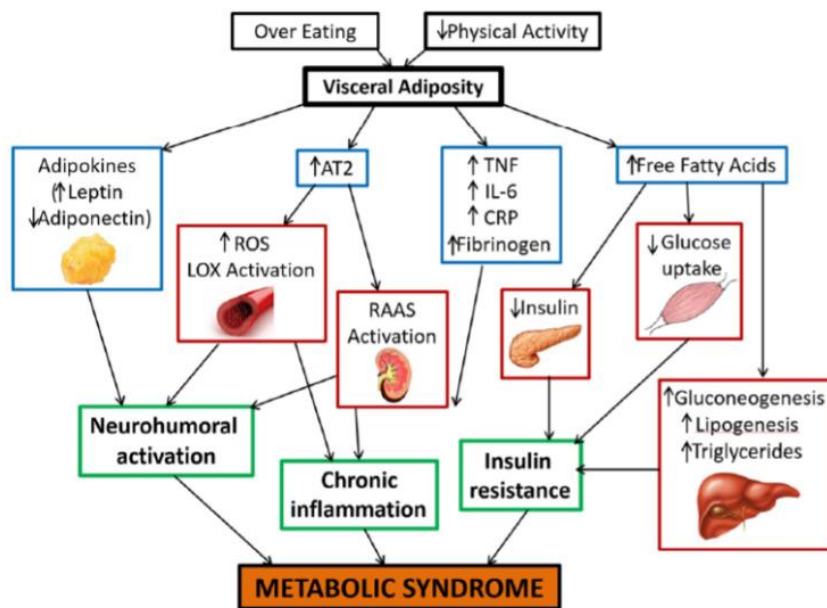
1.3.3 Φλεγμονή

Στο Μεταβολικό Σύνδρομο η ενεργοποίηση διάφορων προ-αθηρογόνων οδών, καταλήγει σε μια τελική κοινή οδό φλεγμονής που οδηγεί στην εμφάνιση κλινικών εκδηλώσεων του ΜΣ. Το συστηματικό οξειδωτικό στρες, που αναφέρθηκε και παραπάνω, προκαλείται τόσο από την παχυσαρκία όσο και από την αντίσταση στην ινσουλίνη και οδηγεί σε αυξημένη ενεργοποίηση σημάτων που προκαλούν αθηρογένεση και ίνωση των ιστών. Η φλεγμονή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παθογένεση των καρδιαγγειακών και έχει αποδειχθεί ότι διάφοροι φλεγμονώδεις δείκτες είναι αυξημένοι σε ασθενείς με ΜΣ.

1.3.3.1 Παράγοντας νέκρωσης όγκου-α / Ιντερλευκίνη 6 και C-αντιδρώσα πρωτεΐνη

Τα μακροφάγα του λιπώδους ιστού εκκρίνουν τον παράγοντα νέκρωσης όγκου-α (TNF-α) και η παραγωγή του μεγιστοποιείται με την αύξηση της μάζας του λιπώδους ιστού. Ο TNF-α προκαλεί φωσφορυλίωση και αδρανοποίηση των υποδοχέων ινσουλίνης στον λιπώδη ιστό καθώς και στα λεία μυϊκά κύτταρα, την επαγωγή της λιπόλυσης που αυξάνει τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και αναστέλλει την απελευθέρωση της αδιπονεκτίνης, τα οποία και τα δυο είναι βασικά συστατικά του ΜΣ.

Η ιντερλευκίνη 6 (IL-6) είναι μια κυτταροκίνη που παράγεται από λιποκύτταρα και ανοσοκύτταρα και έχει πολύπλοκους μηχανισμούς ρύθμισης. Η παραγωγή της συγκεκριμένης κυτταροκίνης αυξάνεται με την αύξηση του σωματικού λίπους και την αντίσταση στην ινσουλίνη. Δρα στο ήπαρ, στο μυελό των οστών και στο ενδοθήλιο, οδηγώντας σε αυξημένη παραγωγή πρωτεϊνών οξείας φάσης στο ήπαρ και κυρίως της C- αντιδρώσας πρωτεΐνης. Πολλές είναι οι μελέτες που δείχνουν τη σχέση ανάμεσα στη C- αντιδρώσα πρωτεΐνη και την εμφάνιση ΜΣ, ΣΔ και καρδιαγγειακές παθήσεις. Μια επιπλέον δράση της IL_6 είναι πως αυξάνει τα επίπεδα ινσουλινογόνου, γεγονός που δημιουργεί μια προθρομβωτική κατάσταση (Soiza et al., 2018).



Εικόνα 1. Παθοφυσιολογικοί Μηχανισμοί Μεταβολικού Συνδρόμου (Soiza et al., 2018).

1.4 Παράγοντες Κινδύνου

1.4.1 Μη Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου

Οι μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου του ΜΣ είναι αρχικά το φύλο και η ηλικία. Σύμφωνα με τα διαγνωστικά κριτήρια, οι τιμές περιφέρειας μέσης και HDL ορού έχουν διαφορετικές οριακές τιμές για γυναίκες και άνδρες. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν πως γυναίκες < 50 ετών εμφανίζουν χαμηλότερα ποσοστά δυσλιπιδαιμίας και ΜΣ, συγκριτικά με τους άνδρες ίδιας ηλικιακής ομάδας (Grundy et al., 2005). Η εθνικότητα επηρεάζει, επίσης, την εμφάνιση του συνδρόμου. Γι' αυτό το λόγο υπάρχουν διαφορετικά όρια περιφέρειας μέσης κεντρικής παχυσαρκίας για Ευρωπαίους και Ασιάτες (K. G.M.M. Alberti et al., 2009).

Επιπλέον, το γενετικό υπόβαθρο και συγκεκριμένα το οικογενειακό ιστορικό ινσουλινοαντίστασης, διαβήτη ή δυσλιπιδαιμίας εμφανίζουν αυξημένα ποσοστά του συνδρόμου (McCracken, Monaghan, & Sreenivasan, 2018). Ορισμένες φορές, η ύπαρξη οικογενειακού ιστορικού είναι από τις βασικότερες αιτίες εμφάνισης ασθενειών όπως η υπερτριγλυκεριδαιμία, η καρδιοπάθεια, ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση με συνέπεια ο κίνδυνος για εμφάνιση του Μεταβολικού Συνδρόμου να αυξάνεται σημαντικά (Protosaltis et al., 2007; Zicha et al., 2006). Αναλυτικότερα, φαίνεται πως περίπου 1 στους 3 ενήλικες πάσχουν από το Μεταβολικό Σύνδρομο και συγκεκριμένα το 40% των ασθενών είναι από 40 ετών και άνω (Sherling, Perumareddi, & Hennekens, 2017).

1.4.2 Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου

Βασικός τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση του ΜΣ είναι το είδος της διατροφής. Η βιβλιογραφία δείχνει πως μια διατροφή με επεξεργασμένους υδατάνθρακες, κόκκινο κρέας και λιπαρά σχετίζεται με αυξημένο επιπολασμό. Συνέπεια όλων αυτών είναι το αυξημένο σωματικό βάρος και η κοιλιακή παχυσαρκία, που αποτελεί κυρίαρχο ρόλο στο σύνδρομο. Η παχυσαρκία συνδέεται με όλους τους παράγοντες του ΜΣ (McCracken et al., 2018). Ένας ακόμη τροποποιήσιμος παράγοντας είναι η άσκηση. Η βιβλιογραφία δείχνει πως η συστηματική άσκηση έχει προστατευτικό ρόλο έναντι της δυσλιπιδαιμίας και του αυξημένου σωματικού βάρους (Qi et al., 2015). Ακόμη, το κάπνισμα φαίνεται να επιδρά επιβαρυντικά στην υπέρταση, ενώ το αλκοόλ συσχετίζεται θετικά με την κοιλιακή παχυσαρκία και την υπερτριγλυκεριδαιμία (McCracken et al., 2018).

1.5 Συνιστώσες Μεταβολικού Συνδρόμου - Επιπλοκές

1.5.1 Αυξημένο Σωματικό Βάρος

Το αυξημένο σωματικό βάρος, όπως και η παχυσαρκία έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο για το Μεταβολικό Σύνδρομο. Η κεντρική παχυσαρκία και συγκεκριμένα η σπλαχνικού λίπους, σχετίζεται με όλους τους παράγοντες κινδύνου που αποτελούν το MetS. Φαίνεται να σχετίζεται με παθολογικές φλεγμονώδεις αποκρίσεις, αντίσταση στην ινσουλίνη, καρδιαγγειακούς κινδύνους και υπέρταση, που είναι συνιστώσες του συνδρόμου (Bastien, Poirier, Lemieux, & Després, 2014; Esser, Legrand-Poels, Piette, Scheen, & Paquot, 2014). Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας (WHO), η παχυσαρκία ή γενικότερα το υπερβάλλον σωματικό βάρος χαρακτηρίζονται από υπερβολική συσσώρευση λίπους, η οποία οδηγεί σε σοβαρή επιβάρυνση της υγείας. Για την ταξινόμηση των ενηλικών ανάλογα με το σωματικό τους βάρος και στην προκειμένη για τα επίπεδα παχυσαρκίας, χρησιμοποιείται ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) ο οποίος ορίζεται από το βάρος προς το ύψος (kg/m^2) (Bastien et al., 2014).

Πίνακας 2. Ταξινόμηση του Δείκτη Μάζας Σώματος με βάση τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ)

ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (kg/m^2)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΒΑΡΟΥΣ
<18,5	Λιποβαρής
18,5-24,9	Φυσιολογικού βάρους
25-29,9	Υπέρβαρος
30-34,9	Παχυσαρκία τύπου I
35-39,9	Παχυσαρκία τύπου II
>40	Παχυσαρκία τύπου III

Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

Ο ρόλος της παχυσαρκίας γίνεται φανερός στο Μεταβολικό Σύνδρομο λόγω της άμεσης σχέσης με την τροφή. Πιο αναλυτικά, οι υδατάνθρακες που προσλαμβάνονται από το φαγητό μετατρέπονται σε γλυκόζη, που αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για τα κύτταρα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το πάγκρεας να εκκρίνει ινσουλίνη, η οποία εισέρχεται μέσα στα κύτταρα ώστε να αξιοποιηθεί. Η παχυσαρκία κεντρικού τύπου, αλλά και κάθε μορφής, σχετίζεται με τη λειτουργία της ινσουλίνης και συγκεκριμένα επιφέρει αντίσταση στη δράση της, με συνέπεια τον διαβήτη τύπου II. Εξαιτίας της υπερπαραγόμενης ινσουλίνης και της αναπτυσσόμενης αθηροσκλήρυνσης, προκύπτει η δισλιπιδαιμία και η υπέρταση.

Αναμφίβολα η γενετική προδιάθεση ενός ασθενούς, το σωματικό λίπος, η απουσία φυσικής δραστηριότητας είναι παράγοντες που θα οδηγήσουν ένα άτομο στην παχυσαρκία και κατά συνέπεια σε όλα τα υπόλοιπα προβλήματα υγείας που προαναφέρθηκαν (Hermans, Amoussouguenou, Ahn, & Rousseau, 2010).

1.5.2 Αρτηριακή Υπέρταση

Αναφέροντας και παραπάνω πως το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι ένα καρδιομεταβολικό σύνδρομο, φαίνεται πως και η υπέρταση έχει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη αυτού. Πολλές είναι οι μελέτες που αποδεικνύουν την άμεση σχέση της υπέρτασης και της παχυσαρκίας, καθώς επίσης και τη σχέση του ΔΜΣ με την υπέρταση ακόμη και σε άτομα που δεν είναι παχύσαρκα. Αυτή η σχέση προκύπτει καθώς υπάρχουν άτομα που αναπτύσσουν αυξημένη αρτηριακή πίεση χωρίς να υπάρχει πλεονάζον σωματικό βάρος (Y., S., & E., 2013). Για τη ταξινόμηση των ασθενών με υπέρταση και το στάδιο της υπέρτασης, χρησιμοποιείται ο ακόλουθος πίνακας από την Ελληνική Εταιρεία Υπέρτασης:

Πίνακας 3. Ταξινόμηση της αρτηριακής πίεσης και το στάδιο της υπέρτασης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΣΤΟΛΙΚΗ (mmHg)		ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ (mmHg)
Ιδανική	<120	Και	<80
Φυσιολογική	120-129	και/ή	80-84
Υψηλή Φυσιολογική	130-139	και/ή	85-89
Υπέρταση σταδίου I	140-159	και/ή	90-99
Υπέρταση σταδίου II	160-179	και/ή	100-109
Υπέρταση σταδίου III	≥180	και/ή	≥110
Μεμονωμένη συστολική υπέρταση	≥140	και	90

Πηγή: Ελληνική Εταιρεία Υπέρτασης

Αλλαγές στον τρόπο ζωής και συγκεκριμένα η τροποποίηση των διαιτητικών συνηθειών είναι πιθανό να οδηγήσουν σε μείωση του βάρους. Επιπλέον, το αλκοόλ, καθώς και το νάτριο, που βρίσκεται στα τρόφιμα ή προστίθεται στο φαγητό, είναι παράγοντες που συμμετέχουν στην αύξηση της αρτηριακής πίεσης και ανήκουν στα πλαίσια των αλλαγών. Τέλος, φαίνεται πως μείωση της αρτηριακής πίεσης μπορεί να μειώσει δραματικά τη συχνότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων (Champagne, 2006; Gay, Rao, Vaccarino, & Ali, 2016).

1.5.3 Δυσλιπιδαιμία – Υπερτριγλυκεριδαιμία

Δυο ακόμα συνιστώσες του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι τα χαμηλά επίπεδα της HDL-χοληστερόλης και τα υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων. Συχνά φαίνεται πως η ύπαρξη του ενός

επηρεάζει και την εμφάνιση των άλλων. Σύμφωνα με το NCEP ATP III, οι οδηγίες αναφέρουν πρώτα μείωση της LDL-χοληστερόλης για τα άτομα που βρίσκονται σε παθολογικά επίπεδα μέσω της διατροφής και φαρμακευτική θεραπεία. Η διατροφική προσέγγιση των ασθενών που έχουν μόνο παθολογικό λιπιδαιμικό προφίλ είναι η τήρηση μιας υποθερμιδικής δίαιτας, χαμηλής σε κορεσμένα και trans λιπαρά οξέα (Wilson & Grundy, 2003). Μια δίαιτα χαμηλή σε λίπος έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των υδατανθράκων στη διατροφή και ως εκ τούτου την αύξηση των επιπέδων των τριγλυκεριδίων στο αίμα, μια κατάσταση δηλαδή που δεν ευνοεί το Μεταβολικό Σύνδρομο (Ullmann, Connor, Hatcher, Connor, & Flavell, 1991). Μια διατροφή χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά και υψηλή σε φρούτα, προϊόντα ολικής και λαχανικά, είναι από τις πιο συνήθεις συστάσεις για τη δυσλιπιδαιμία (Sacks et al., 2001).

1.5.4 Αντίσταση στην Ινσουλίνη – Σακχαρώδης Διαβήτης

Η κύρια μεταβολική διαταραχή του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη, η οποία δεν έχει αιτιολογική σχέση με την ανάπτυξη της (Esser et al., 2014). Πιο αναλυτικά, η αντίσταση στην ινσουλίνη δεν είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση της παχυσαρκίας. Παρόλ' αυτά, τα παχύσαρκα άτομα παράγουν μεγαλύτερα ποσά ινσουλίνης από τα β κύτταρα του παγκρέατος, έτσι ώστε η γλυκόζη να παραμείνει σε φυσιολογικά επίπεδα και να πραγματοποιηθεί λιπόλυση μεγαλύτερου αριθμού κυττάρων του λιπώδους ιστού. Φαίνεται πως η αύξηση της νοσογόνου παχυσαρκίας συνδέεται με τη σοβαρότητα της ινσουλινοαντίστασης. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί πως το ΜΣ έχει παρατηρηθεί και σε άτομα με φυσιολογική περιφέρεια μέσης και φυσιολογικό δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ: 18,5-24,9 kg/m²) (Stock, 2011).

5.6 Σακχαρώδης Διαβήτης

Ο σακχαρώδης διαβήτης ταξινομείται σε δυο κατηγορίες: στον πρωτοπαθή διαβήτη που ανήκει ο διαβήτης τύπου 1 και στον δευτεροπαθή του ανήκει ο διαβήτης τύπου 2. Υπάρχουν και άλλοι τύποι διαβήτη όπως ο διαβήτης κύησης ή άλλοι που είναι δύσκολο να ταξινομηθούν. Βασικό χαρακτηριστικό σε κάθε μορφή του διαβήτη είναι η υπεργλυκαιμία και οι επιπλοκές, ενώ διαφέρουν ως προς την παθοφυσιολογία και την αιτία εμφάνισης, με αποτέλεσμα να χρειάζονται διαφορετική διατροφική αντιμετώπιση. Ο Σακχαρώδης Διαβήτης II μπορεί να εμφανίζεται είτε λόγω σοβαρής αντίστασης στην ινσουλίνη με την σχετική ανεπάρκεια ινσουλίνης, είτε λόγω ελλειμματικής έκκρισης με αποτέλεσμα την αντίσταση στην ινσουλίνη (Punthakee, Goldenberg, & Katz, 2018).

Πίνακας 4.Κριτήρια διάγνωσης σακχαρώδη διαβήτη

ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΤΙΜΕΣ
Γλυκόζη πλάσματος νηστείας	≥ 126 mg/dL
Γλυκόζη πλάσματος 2 ωρών (κατά τη δοκιμασία φόρτισης με γλυκόζη 75 γρ.)	≥ 200 mg/dL
Τυχαία μέτρηση γλυκόζης πλάσματος σε ασθενή με τυπικά συμπτώματα υπεργλυκαιμίας ή υπεργλυκαιμική κρίση	≥ 200 mg/dL
Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη	$\geq 6,5\%$

Πηγή: Ελληνική διαβητολογική εταιρία, 2019

Οι παχύσαρκοι ασθενείς έχουν αυξημένη πιθανότητα να εμφανίσουν ΣΔ ΙΙ και συγκεκριμένα οι ασθενείς που ήδη πάσχουν από Μεταβολικό Σύνδρομο, γεγονός που υποδηλώνει και τον συσχετισμό των υπολοίπων παραγόντων με το ΣΔ. Συγκεκριμένα, το MetS προκαλεί αυξημένη συγκέντρωση ελεύθερων λιπαρών οξέων, γεγονός που οδηγεί σε αντίσταση στην ινσουλίνη μέσω αναστολής της μεταγωγής σήματος ινσουλίνης. Ακόμη, η αύξηση της συγκέντρωσης ελεύθερων λιπαρών οξέων έχει σαν συνέπεια την αύξηση του οξειδωτικού στρες, τη φλεγμονή και την ανώμαλη αγγειακή αντίδραση, τα οποία είναι επίσης παράγοντες που αυξάνουν την αντίσταση στην ινσουλίνη (Merone, 2017). Η παρουσία διαβήτη, συνέπεια του Μεταβολικού Συνδρόμου, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες, όπως είναι η αμφιβληστροειδοπάθεια, η οποία θεωρείται μικροαγγειακή νόσος (Punthakee et al., 2018).

Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι πολύ σημαντική η αλλαγή του τρόπου ζωής, τόσο η διατροφή όσο και η σωματική δραστηριότητα. Επιπλέον, συστήνεται φαρμακευτική αγωγή. Τα παραπάνω στοιχεία και συγκεκριμένα ο συνδυασμός αυτών βελτιώνει θετικά τον μεταβολισμό, επηρεάζοντας αντίστοιχα και τα επίπεδα σακχάρου (Kolb & Martin, 2017).

1.5.5 Επιπλοκές

Το ΜΣ έχει ως κύρια επιπλοκή τον κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακής νόσου, καθώς ο κίνδυνος αυξάνεται με την ύπαρξη άλλων προβλημάτων υγείας όπως είναι ο διαβήτης, η υπέρταση και η παχυσαρκία. (Galassi, Reynolds, & He, 2006). Στη βιβλιογραφία φαίνεται πως η παρουσία του MetS διπλασιάζει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών προβλημάτων. Ακόμη, άτομα με εγκατεστημένο το Μεταβολικό Σύνδρομο διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου, στεφανιαίας νόσου, καρδιακής ανεπάρκειας, αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου κ.α. Ακολουθώντας υγιεινά πρότυπα διατροφής στα πλαίσια των

παραπάνω παθήσεων, υπάρχει ουσιαστικό όφελος και για τα άτομα με MetS. Οι πάσχοντες του συνδρόμου εμφανίζουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης τόσο καρδιαγγειακής νόσου, όσο και διαβήτη, με την διαφορά ότι το πρώτο είναι στατιστικά συχνότερο έναντι του δεύτερου σε άτομα με Μεταβολικό σύνδρομο (Hermans et al., 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Πολλές είναι οι ενδείξεις που αποδεικνύουν πως η διατροφή επηρεάζει τη συχνότητα εμφάνισης του Μεταβολικού Συνδρόμου. Πιο συγκεκριμένα, μεταβολικοί στρεσογόνοι παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης μιας δίαιτας υψηλής σε ενέργεια και λιπαρές ουσίες συμβάλλουν στην εμφάνιση παχυσαρκίας, αντίστασης στην ινσουλίνη και ΜΣ (Julibert, Bibiloni, & Tur, 2019). Εξετάζοντας το ΜΣ και τις συνιστώσες που το αποτελούν, δημιουργείται το ερώτημα για το ποιες είναι οι βασικές διαιτητικές συστάσεις για τη μείωση του προσλαμβανόμενου λίπους, αλλά και του σπλαχνικού λίπους. Η αυξημένη σωματική άσκηση, σε συνδυασμό με τη μείωση της τροφής ακόμα και με ή χωρίς μείωση του βάρους, οδηγούν σε αύξηση της ευαισθησία των ιστών της ινσουλίνης. Αυτό άλλωστε είναι και το ζητούμενο στο ΜΣ, καθώς εμφανίζεται κυρίως σε ανθρώπους δεν υιοθετούν ένα «υγιεινό» τρόπο ζωής. Η ύπαρξη ενεργειακά πλούσιων τροφίμων και η καθιστική ζωή έχουν οδηγήσει σε αύξηση της παχυσαρκίας που ενοχοποιείται για την παρουσία του μεταβολικού συνδρόμου, ως ποσοστό επί του γενικού πληθυσμού. Επίσης, συχνά αναφέρεται ότι η κατανάλωση τροφών που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες αυξάνει την αντίσταση στην ινσουλίνη, γεγονός που δεν επαληθεύεται. Γενικότερα, αν και η κατανάλωση πρωτεΐνης είναι σταθερή, το λίπος σε σχέση με τους υδατάνθρακες ακολουθεί αντίθετη πορεία. Συνεπώς, η μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη, όταν αυξάνεται η πρόσληψη των υδατανθράκων, συμβαίνει καθώς την ίδια ώρα μειώνεται η πρόσληψη λίπους (Αδαμίδης, Σ. & Αδαμίδα, 2010).

Η πρωταρχική προσέγγιση σε όλες τις διαιτητικές συστάσεις για το ΜΣ περιλαμβάνει τη συνολικά υγιεινή διατροφή για απώλεια βάρους και την μακροχρόνια διατήρησή του. Ευρέως αποδεκτές συστάσεις είναι εκείνες από το American Heart Association (AHA), η οποία εστιάζει σε μια δίαιτα πλούσια σε φυτικές ίνες (≥ 30 γρ/ημέρα), μέτρια πρόσληψη λίπους (30% - 35% της ενέργειας), χαμηλή πρόσληψη κορεσμένου λίπους ($< 7\%$ της συνολικής ενέργειας), αποφυγή των trans λιπαρών ($< 1\%$) και πρόσληψης ζάχαρης και τέλος υψηλή σε φρούτα και λαχανικά (Zhang et al., 2018).

Ακόμη, σημαντική είναι η ένταξη της φυσικής δραστηριότητας στην καθημερινότητα ή η αύξηση αυτής σε περίπτωση που ήδη υπάρχει και φυσικά η μείωση του σωματικού βάρους ακολουθώντας ένα πρότυπο διατροφικό πλάνο βασισμένο σε αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο (Carmena, 2003). Η αντιμετώπιση του Μεταβολικού Συνδρόμου όταν υπάρχει γενετική προδιάθεση είναι σαφώς δυσκολότερη. Εντούτοις, η διατροφή φαίνεται πως αποτελεί την σημαντικότερη συνιστώσα, ώστε οι παράγοντες κινδύνου εμφάνισης του MetS, όπως η παχυσαρκία, CVD, χαμηλά επίπεδα HDL, διαταραχές στον μεταβολισμό της γλυκόζης κ.α να είναι ελεγχόμενοι (Alemany, 2013).

Παρακάτω, αναλύονται τα μακρο και μικροθρεπτικά συστατικά της διατροφής, που φαίνονται να συσχετίζονται με το ΜΣ, είτε ενισχύοντας τη πιθανότητα εμφάνισης του ΜΣ, είτε αποτελώντας έναν τρόπο αντιμετώπισης του συνδρόμου. Τέλος, γίνεται λόγος για τη Μέσογειακή Διατροφή.

2.1 Μακροθρεπτικά Συστατικά

Η σχέση ανάμεσα στο Μεταβολικό Σύνδρομο και την ποιότητα *υδατανθράκων* έχει απασχολήσει αρκετούς ερευνητές. Ο γλυκαιμικός δείκτης, ο οποίος χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της επίδρασης των τροφίμων, που είναι πλούσια σε υδατάνθρακες, στη γλυκόζη μεταγευματικά και την απόκριση στην ινσουλίνη, μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για τη σχέση ανάμεσα στη δίαιτα, τους υδατάνθρακες και το Μεταβολικό Σύνδρομο. Ο συνδυασμός ωστόσο, μιας δίαιτας χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, χαμηλή σε λιπαρά και υψηλή σε πρωτεΐνη έχει σαν συνέπεια ένα καλύτερο, συνολικό λιποπρωτεϊνικό προφίλ (Vrolix, van Meijl, & Mensink, 2008). Αρκετές μελέτες δείχνουν τα πιθανά ευεργετικά οφέλη μιας διατροφής υψηλής σε υδατάνθρακες, φυτικές ίνες και χαμηλής σε λιπαρά. Η κατανάλωση φυτικών ινών βοηθάει τόσο στην έλεγχο του γλυκαιμικού δείκτη και συγκεκριμένα σε μια χαμηλή τιμή γλυκόζης όσο και στην παροχή επιπλέον θρεπτικών συστατικών (Davy & Melby, 2003; Galisteo, Duarte, & Zarzuelo, 2008). Φαίνεται λοιπόν, πως οι φυτικές ίνες έχουν προστατευτικό ρόλο στον επιπολασμό του Μεταβολικού Συνδρόμου (Esmailzadeh, Mirmiran, & Azizi, 2005). Πιο συγκεκριμένα, η β-γλυκάνη πρόκειται για μια φυτική ίνα με ενδιαφέρουσες λειτουργικές και βιοδραστικές ιδιότητες που μπορεί κανείς να την βρει εύκολα σε βρώμη, κριθάρι, πίτουρο και μανιτάρια. Σε διάφορες επιδημιολογικές μελέτες, αποδεικνύεται ο σπουδαίος ρόλος των καταναλισκόμενων φυτικών ινών μέσω της διατροφής. Ειδικότερα, βελτιώνουν τον γλυκαιμικό έλεγχο στον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, μειώνουν την LDL χοληστερόλη και συμβάλλουν θετικά στη διαχείριση του βάρους. Επίσης, φάνηκε πως μειώνουν τον κίνδυνο για την εμφάνιση του Μεταβολικού Συνδρόμου, καρδιαγγειακών παθήσεων, καθώς και τους δείκτες συστημικής φλεγμονής. Αναλύοντας εκτενέστερα τους παράγοντες του MetS και τη δράση της β-γλυκάνης σε αυτούς, φαίνεται πως επιδρά σε όλους. Σχετικά με την παχυσαρκία, οι φυτικές ίνες και συγκεκριμένα οι β-γλυκάνες

έχουν ως βασική ιδιότητα, να προκαλούν το αίσθημα του κορεσμού που αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους μηχανισμούς, όπως είναι τα στάδια ρύθμισης της όρεξης, η γεύση, η γαστρική κένωση, η απορρόφηση και το ιξώδες των φυτικών ινών. Όσο αυξάνεται το ιξώδες, τόσο μειώνεται η γαστρική κένωση και επιβραδύνεται η πέψη και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Επίσης, οι μειωμένες γλυκαιμικές και ινσουλιναιμικές αποκρίσεις στις φυτικές ίνες, συμπεριλαμβανομένης και της β-γλυκάνης, είναι υπεύθυνες για τις ιδιότητες της αίσθησης κορεσμού. Μια ακόμα συνιστώσα του συνδρόμου είναι η υπέρταση της οποίας βασικός υποκείμενος μηχανισμός για την εμφάνιση της είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη. Κατά συνέπεια, οι διαλυτές ίνες μπορούν να επηρεάσουν την αρτηριακή πίεση μέσω της διαμόρφωσης του μεταβολισμού της ινσουλίνης. Τέλος, η κατανάλωση φυτικών ινών σχετίζεται με μείωση της χοληστερόλης στο πλάσμα. (El Khoury, Cuda, Luhovyy, & Anderson, 2012).

Τα διατροφικά λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κορεσμένα (SFA), μονοακόρεστα (MUFA), πολυακόρεστα (PUFA) και trans λιπαρά οξέα. Η βιβλιογραφία δείχνει πως το Μεταβολικό Σύνδρομο συνδέεται με την ποιότητα του διατροφικού λίπους και όχι με τη συνολική πρόσληψη (Riccardi, Giacco, & Rivellese, 2004). Μερικά λιπαρά μπορεί να τροποποιήσουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη (Misra, Singhal, & Khurana, 2010). Ανασκοπήσεις για τη σχέση των κορεσμένων λιπαρών οξέων και των trans, παρουσιάζουν μια άμεσα συνυφασμένη σχέση μεταξύ αυτών των δυο καταναλισκόμενων ειδών λίπους με τη διαχείριση της LDL (low-density lipoprotein) χοληστερόλης. Φαίνεται πως η αντικατάσταση κάποιων υδατανθράκων με μονοακόρεστα λιπαρά οξέα έχει κάποια οφέλη (Adams, Walzem, Smith, Tseng, & Smith, 2010; Grundy, Abate, & Chandalia, n.d.). Η αντικατάσταση των SFA από MUFA ή/και PUFA έχει επίσης συσχετιστεί με μείωση του συνδρόμου. Η λήψη ιχθυελαίων έχουν ωφέλιμες δράσεις στο ΜΣ καθώς είναι πλούσια σε πολυακόρεστα λίπη, ενώ φαίνεται πως δεν αυξάνουν την χοληστερόλη, αλλά αντιθέτως βελτιώνουν το λιπιδαιμικό προφίλ. Έτσι, οι διατροφικές συμβουλές, δεν πρέπει να είναι «αποφυγή των λιπών», αλλά να διευκρινίζεται η ποιότητα του λίπους που προτιμάται να καταναλώνουν τόσο οι πάσχοντες του ΜΣ, όσο και ο υγιής πληθυσμός στα πλαίσια μιας υγιεινούς διατροφής και τρόπου ζωής (Julibert et al., 2019).

Τέλος, η *πρωτεΐνη* σε χαμηλά επίπεδα (0,8γρ/κίλό ΣΒ) σχετίζεται με διατήρηση της καλής υγείας και κατ' επέκταση την αποφυγή μεταβολικών διαταραχών (Pitsavos, Panagiotakos, Weinem, & Stefanadis, 2006).

2.2 Μικροθρεπτικά Συστατικά

Τα *ιχνοστοιχεία*, όπως φαίνεται, σχετίζονται με το Μεταβολικό Σύνδρομο. Αρχικά, η αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου δρα προστατευτικά στον επιπολασμό του Μεταβολικού Συνδρόμου

(Women, 2005). Ένα ακόμα στοιχείο που σχετίζεται με το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι το μαγνήσιο, το οποίο φαίνεται πως είναι σημαντικό για το μεταβολισμό της γλυκόζης. Συγκεκριμένα, τα χαμηλότερα επίπεδα μαγνησίου στο ορό σχετίζονται με αντίσταση στην ινσουλίνη (Barbagallo & Dominguez, 2007; Rayssiguier, Libako, Nowacki, & Rock, 2010)

Τέλος, η αυξημένη πρόσληψη βιταμίνης D, διατροφικά και συμπληρωματικά, έχει συσχετιστεί με χαμηλότερες επιπτώσεις του Μεταβολικού Συνδρόμου (Botella-Carretero et al., 2007). Συγκεκριμένα, τα ανεπαρκή επίπεδα βιταμίνης D σχετίστηκαν με την εμφάνιση της νόσου (Chiu, Chu, Go, & Saad, 2004; Ford, 2005). Η ενεργή βιταμίνη D είναι μια δευτεροστεροειδής ορμόνη απαραίτητη για την απορρόφηση του ασβεστίου, την επιμετάλλωση των οστών, την ομοιοστάση ασβεστίου και φωσφόρου, τη νευρική αγωγή και τη νευρομυϊκή λειτουργία. Η κατάσταση της βιταμίνης D προσδιορίζεται καλύτερα με μέτρηση του ορού 25-υδροξύ D [25(OH)D] όπου τα επίπεδα της σχετίζονται θετικά με την οστική πυκνότητα. Η υψηλότερη τιμή που μπορεί να μετρηθεί στον ορό είναι 30 ng / mL και συμβάλλει στη βέλτιστη απορρόφηση ασβεστίου, στην πρόληψη πτώσεων και κατάγματος.

Πίνακας 5.Επίπεδα βιταμίνης D (Apostolakis, Armeni, Bakas, & Lambrinoudaki, 2018)

ΕΠΙΠΕΔΑ	ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ
Φυσιολογικά επίπεδα	30 - 60 ng / mL ή 75-150 nmol / L
Έλλειψη της βιταμίνης D	10 - 30 ng / mL ή 25-75 nmol / L
Ανεπάρκεια της βιταμίνης D	<10 ng/mL ή 25nmol/L

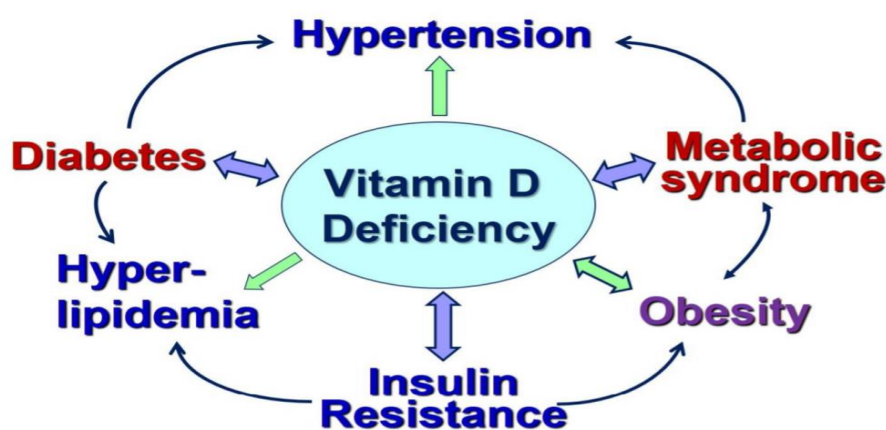
Αξίζει να σημειωθεί πως η ορμονική μορφή της βιταμίνης D, 25(OH)D, έχει ανοσορυθμιστικές ιδιότητες που δρουν μέσω του υποδοχέα βιταμίνης D καθιστώντας την πιθανό μεσολαβητή στη σχέση μεταξύ παχυσαρκίας και φλεγμονής (Palaniswamy et al., 2020). Το σωματικό λίπος είναι γνωστό πως δρα ως αποθήκη της βιταμίνης D στο σώμα. Η παχυσαρκία συμβάλλει στην ανεπάρκεια της βιταμίνης D, παράλληλα η έλλειψη της βιταμίνης συμβάλλει στην αύξηση του βάρους. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να προσδιορίζονται οι κατάλληλες ποσότητες βιταμίνης D σε άτομα με υψηλό ποσοστό σωματικού λίπους ή ο χρόνος έκθεσης στον ήλιο, έτσι ώστε να βελτιωθεί η μεταβολική πτυχή της παχυσαρκίας (Wimalawansa, 2018).

Πολλές ασθένειες έχουν συσχετιστεί με τα χαμηλά επίπεδα βιταμίνης D, ορισμένες από τις οποίες είναι και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Τα ανεπαρκή επίπεδα βιταμίνης D ενισχύουν τη δυσλειτουργία του ενδοθηλίου λόγω της μειωμένης διαστολής μέσω ροής, ενώ τα επαρκή επίπεδα

της 25(OH)D προστατεύουν από την ανάπτυξη καρδιακής ανεπάρκειας. Αποτελέσματα μελετών υποστηρίζουν συνολικά μια αντίστροφη σχέση μεταξύ των επιπέδων της βιταμίνης D και τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίων συμβάντων. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου, τόσο σε ασθενείς που είχαν πολύ χαμηλά επίπεδα της 25(OH)D (12,5 nmol / L), όσο και σε ασθενείς που είχαν υψηλά επίπεδα (125nmol / L) (Apostolakis, Armeni, Bakas, & Lambrinoudaki, 2018). Επίσης, το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ΑΕΕ), το οποίο αποτελεί μια από τις πιο καταστροφικές νευρολογικές καταστάσεις που οδηγεί σε σωματική βλάβη ή/και θάνατο, φαίνεται να σχετίζεται με ανεπάρκεια της βιταμίνης D (Kheiri et al., 2018).

Ακόμη, υπάρχει μια σύνδεση της βιταμίνης D με την υπέρταση. Πολλά στοιχεία αποδεικνύουν πως κάθε μείωση της βιταμίνης D κατά 16 ng / mL συσχετίστηκε με 16% υψηλότερο κίνδυνο για υπέρταση. Επιπλέον, οι χαμηλές συγκεντρώσεις της βιταμίνης D έχει φανεί πως προβλέπουν μελλοντική υπέρταση σε άτομα με φυσιολογικά επίπεδα αρτηριακής πίεσης. (Arora et al., 2015).

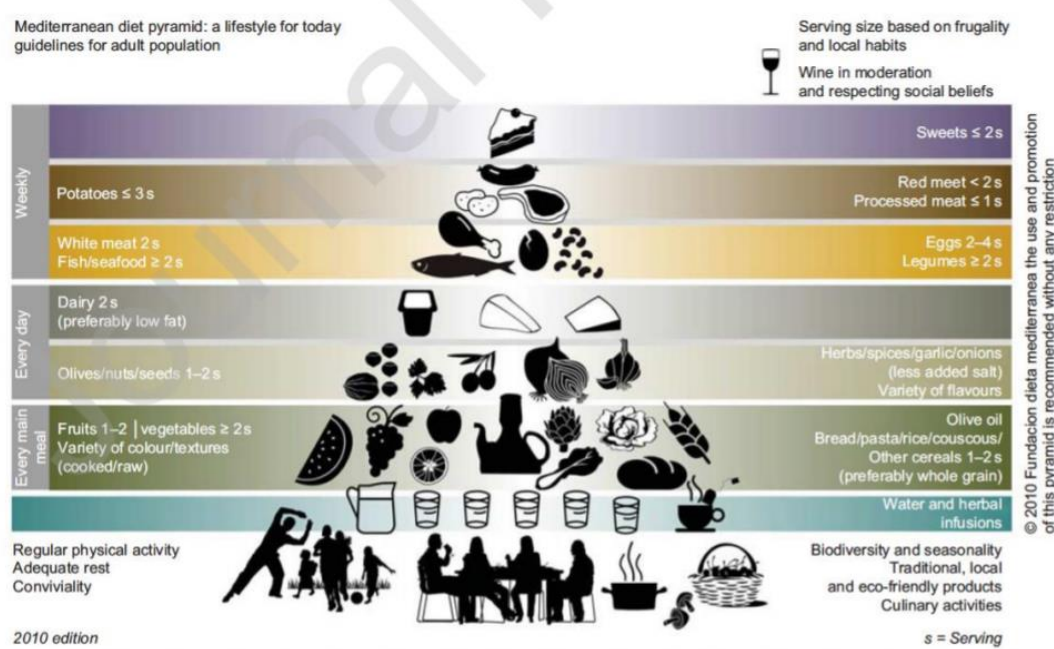
Τέλος, τα συμπληρώματα βιταμίνης D και ασβεστίου βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη αλλά και το λιπιδαιμικό προφίλ, τον δείκτη μάζα σώματος, καθώς και τη συστολική αρτηριακή πίεση. Ασθενείς με Μεταβολικό Σύνδρομο εμφανίζουν χαμηλά επίπεδα της 25(OH)D και η αποκατάσταση των επιπέδων της βιταμίνης στον ορό, βελτιώνει την αντίσταση στην ινσουλίνη. Σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη, η υποβιταμίνωση D επιδεινώνει τις μακροαγγειακές επιπλοκές, τις πτώσεις και τα κατάγματα λόγω οστεοπόρωσης (Wimalawansa, 2018).



Εικόνα 2. Επιπτώσεις από την έλλειψη της βιταμίνη D (Wimalawansa, 2018)

2.3Η συμβολή της Μεσογειακής διαίτας στο Μεταβολικό Σύνδρομο

Η αλλαγή του τρόπου ζωής συμπεριλαμβανομένης και της διατροφής, περιλαμβάνει την τακτική και μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα, καθώς και μείωση της κεντρικής παχυσαρκίας. Πολλές επιδημιολογικές μελέτες επιβεβαιώνουν τα ευεργετικά οφέλη μιας δίαιτας με χαμηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα και τρανς λιπαρά, χοληστερόλη, προστιθέμενη ζάχαρη και νάτριο, όπως επίσης υψηλής περιεκτικότητας σε ακόρεστα λίπη, σύνθετους υδατάνθρακες, φρούτα και λαχανικά. Φαίνεται λοιπόν, πως τα παραπάνω χαρακτηριστικά μοιάζουν με τις αρχές της παραδοσιακής μεσογειακής διατροφής (Romagnolo & Selmin, 2016).



Εικόνα 3. Πυραμίδα Μεσογειακής διατροφής (Hidalgo-Mora et al., 2020)

Συγκεκριμένα έχει βρεθεί πως η μεγαλύτερη προσήλωση στη μεσογειακή διατροφή μειώνει σημαντικά τον επιπολασμό εμφάνισης του Μεταβολικού Συνδρόμου και του σχετικού καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι αλλαγές που παρατηρούνται στα κριτήρια του ΜΣ, δικαιολογούνται από την συμμόρφωση στη μεσογειακή διατροφή, διότι το συγκεκριμένο διατροφικό πρότυπο επικεντρώνεται σε τρόφιμα που ευνοούν την μείωση του λίπους, κυρίως στην κοιλιακή περιοχή, καθώς και της υπερτριγλυκεριδαιμίας. Επίσης, άλλοι παράγοντες που μπορεί να συμβάλλουν είναι η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας και η γενικότερη αλλαγή στον τρόπο επιλογής των τροφίμων, η ποσότητα και η συχνότητα κατανάλωσής τους. Μελέτες έδειξαν πως υπήρξε

βελτίωση του βάρους με την μεσογειακή διαίτα, σε σύγκριση με δίαιτες χαμηλού λίπους. Ακόμη, παράλληλος συνδυασμός διατροφής και άσκησης ή/και συμβουλευτικής, οδήγησε σε σημαντική μείωση της υπέρτασης, η οποία είναι παράγοντας του ΜΣ. (Garcia-Silva et al., 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

3.1 Αξία των Μανιταριών

Τα μανιτάρια είναι εδώδιμοι μύκητες και μόνο 35 από τα εκατοντάδες είδη έχουν χρησιμοποιηθεί για εμπορικούς σκοπούς. Συγκεκριμένα, τα μανιτάρια επιφυλάσσουν αγροτική ανάπτυξη, καθώς επίσης η καλλιέργεια των σαπροφυτικών βρώσιμων μανιταριών ίσως να αποτελεί μια συμφέρουσα οικονομικά βιοτεχνολογική λύση για την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων. Αυτό λοιπόν, συνδυάζει την παραγωγή τροφίμων πλούσια σε πρωτεΐνη και τη μικρότερη ρύπανση του περιβάλλοντος (Bellettini et al., 2019; Tolera & Abera, 2017). Τα μανιτάρια έχουν πολύτιμο ρόλο στην ανθρώπινη υγεία, καθώς σχετίζονται με τον έλεγχο διαφόρων ασθενειών. Για παράδειγμα, σε ασθένειες όπως υπερχοληστερολαιμία, υπέρταση, σακχαρώδη διαβήτη και λοιμώξεις φαίνεται πως τα μανιτάρια λειτουργούν ενάντια σε αυτές. Επιπρόσθετες ιδιότητες που έχουν είναι πως λειτουργούν με δράση αντιακή, αντιθρομβωτική και ανοσορρυθμιστική, έχοντας παράλληλα αντιοξειδωτικό χαρακτήρα λόγω του αμινοξέος εργοθειονίνη (Tolera & Abera, 2017).

3.1.1. Οικογένεια μανιταριών *Pleurotus*



Εικόνα 4.Μανιτάρια *Pleurotus* (Geographic, n.d.)

Τα μανιτάρια *Pleurotus* έχουν την δεύτερη θέση στην παγκόσμια αγορά μανιταριών. Πιο αναλυτικά, τα μανιτάρια *Pleurotus* ανήκουν στους βασιδιομύκητες και παράγουν ένα λευκό μυκήλιο. Ο τρόπος καλλιέργειας τους είναι σε εκτάσεις γης με λιγνοκυτταρικό υπόστρωμα. Χρειάζονται μικρό χρόνο για την ανάπτυξη τους και γενικά πρόκειται για ένα μανιτάρι με καρποφόρο σώμα, το οποίο δεν προσβάλλεται εύκολα από ασθένειες και άλλα παράσιτα. Εκτός από τη γρήγορη ανάπτυξη, πλεονεκτούν σε διάφορα σημεία. Είναι μια φθηνή διαδικασία, με υψηλή απόδοση, αναπτύσσεται σε ευρύ φάσμα θερμοκρασιών, διαθέτοντας ανοχή στα διάφορα

χημικά (Bellettini et al., 2019). Ωστόσο υπάρχουν αρκετά προβλήματα μετά από τη συγκομιδή των μανιταριών. Συγκεκριμένα, μπορεί να εμφανιστούν φυσιολογικές και μορφολογικές αλλοιώσεις, όπως είναι για παράδειγμα η απώλεια βάρους, γεγονός που οδηγεί με μεγάλο οικονομικό πλήγμα. Για την επίλυση του προβλήματος, χρησιμοποιείται η διαδικασία της ξήρανσης, η οποία έχει τη δυνατότητα να παρατείνει τη ζωή του μανιταριού. Αναλυτικότερα, η ξήρανση είναι μια κλασσική διαδικασία συντήρησης των τροφίμων, κατά την οποία μειώνεται το υγρό στοιχείο από το προϊόν μέχρις ότου καθορισθούν τα κατάλληλα επίπεδα που εγγυώνται μικροβιακή, χημική και φυσική σταθερότητα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να πραγματοποιηθεί η ξήρανση, όμως σε κάθε περίπτωση είναι μια δαπανηρή διαδικασία (Tolera & Abera, 2017).

3.2. Η διατροφική αξία των Μανιταριών

Από την αρχαιότητα ακόμα, τα μανιτάρια χρησιμοποιούνταν ως βασική τροφή, λόγω γεύσης και των πολλών θρεπτικών συστατικών που είχαν, αλλά και λόγω των διαφόρων φαρμακολογικών ιδιοτήτων τους. Τα είδη που εμφανίστηκαν πρώτα ήταν το *Auricularia auricula-judae*, *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes*, *Volvariella volvacea* και *Tremella fuciformis* (Balan et al., 2016; Khan & Tania, 2012). Φαίνεται λοιπόν, πως τα μανιτάρια είναι πλούσια τόσο σε μακροθρεπτικά συστατικά, όσο και σε μικροθρεπτικά. Ειδικότερα, έχουν λίγες θερμίδες, είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, κάλιο, φώσφορο, διαλυτά σάκχαρα, πολυόλες και ελεύθερα αμινοξέα, πολυσακχαρίτες όπως για παράδειγμα γλυκάνες, πεπτιδογλυκάνες. Ακόμη περιέχουν πολλές βιταμίνες, όπως θειαμίνη, ριβοφλαβίνη, ασκορβικό οξύ και νιασίνη. Τα μανιτάρια είναι φτωχά σε νάτριο, όπως επίσης έχουν μειωμένη τιμή σε γλυκόζη, ενώ έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε μαννιτόλη. Πρόκειται για μια καλή πηγή πρωτεΐνης και συγκεκριμένα τα «ξηρά» μανιτάρια έχουν υψηλότερο ποσοστό από τα νωπά. Τα λιπαρά των μανιταριών είναι σε μικρό ποσοστό, με κύριο πρωταγωνιστή το ακόρεστο λίπος (Balan et al., 2016).

Πιο συγκεκριμένα για τα μανιτάρια της οικογένειας *Pleurotus*, διαφοροποιούνται μερικώς οι αναλογίες σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, φυτικές ίνες και άλλα στοιχεία, όπως φαίνονται στον **Πίνακα 5**.

Σε γενικά πλαίσια, πρόκειται για μια καλή πηγή πρωτεϊνών με τιμές να κυμαίνονται από 11 γρ. έως 42 γρ. πρωτεΐνης ανά 100 γρ. μανιταριών που έχουν υποστεί ξήρανση. Τα μανιτάρια *Pleurotus* είναι πλούσια, τόσο σε απαραίτητα αμινοξέα, όσο και σε μη απαραίτητα. Επίσης, θεωρούνται σημαντική πηγή υδατανθράκων και φυτικών ινών με συγκεκριμένο εύρος τιμών 36-60 γρ. ανά 100 γρ. «ξηρών» μανιταριών και 10-31 γρ. ανά 100 γρ. αντίστοιχα. Οι υδατάνθρακες που υπάρχουν σε αυτά τα μανιτάρια είναι με την μορφή πολυσακχαριτών, για παράδειγμα χιτίνη, α- και β- γλυκάνες και άλλες ημικυτταρίνες, ή γλυκοπρωτεΐνες. Τα μανιτάρια *Pleurotus* έχουν

χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, όμως το σημαντικότερο είναι πως περιέχουν κάποια από τα απαραίτητα λιπαρά οξέα. Πιο αναλυτικά, το ελαϊκό οξύ είναι το βασικότερο μονοακόρεστο λιπαρό οξύ, ενώ την αντίστοιχη θέση για τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα την έχει το λινελαϊκό οξύ. Στο πίνακα που ακολουθεί φαίνεται αναλυτικά το εύρος των τιμών αναφορικά με τα συνολικά λιπίδια που έχει το κάθε είδος ξεχωριστά. Ανάλογα, βέβαια, με το κάθε μανιτάρι διέφεραν και τα λιπαρά οξέα, για παράδειγμα κάποια περιείχαν παλμιτικό οξύ, αραχιδονικό οξύ ή σε άλλα βρέθηκε ποσότητα από πενταδεκανοϊκό οξύ. Μια γενική τιμή της ποσότητας των λιπιδίων που περιέχονται στα μανιτάρια είναι από 0,2-8 γρ. ανά 100 γρ. «ξηρών» μανιταριών *Pleurotus*. Εκτός όμως από τα μακροθρεπτικά συστατικά, τα μανιτάρια είναι πλούσια και σε μικροθρεπτικά και συγκεκριμένα σε σίδηρο και ψευδάργυρο, όπως επίσης και σε φώσφορο, κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο, μαγγάνιο και χαλκό. Βέβαια, η περιεκτικότητα αυτών των ιχνοστοιχείων διαφέρει στα διάφορα είδη μανιταριών. Η ύπαρξη μικρής ποσότητας βιταμινών, κυρίως του συμπλέγματος Β, σε ορισμένα μανιτάρια είναι ένα ακόμα ιδιαίτερο δεδομένο για αυτή την οικογένεια τροφίμων. (Khan & Tania, 2012).

Πίνακας 6.: Μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά για κάποια βασικά μανιτάρια *Pleurotus* (Khan & Tania, 2012)

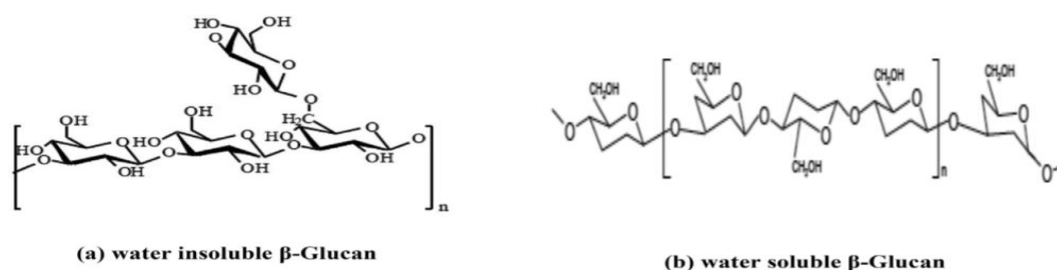
ΕΙΔΟΣ MANITARIΩΝ	ΠΡΩΤΕΙΝΗ*	ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ*	ΛΙΠΗ*	ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ*	ΜΕΤΑΛΛΑ*
<i>P. ostreatus</i>	17-42	37-48	0,5-5	24-31	4-10
<i>P. sajor-caju</i>	16-38	37-40	1-5	22-31	5-9
<i>P. florida</i>	15-21	40-43	1-5	23-27	8-12
<i>P. cystidiosus</i>	17-18	43-45	5-6	25-26	7-8
<i>P. highking 51</i>	20-21	36-37	5-6	30-31	5-6
<i>P. geestaranus</i>	19-20	45-46	3-4	26-27	5-6
<i>P. geestaranus</i>	11-12	39-40	7-8	28-29	4-5
<i>P. tuber-regium</i>	13-17	53-54	0,2-2	15-16	4-10
<i>P. flabellatus</i>	21-22	59-60	1-2	10-12	6-7

*γρ./ 100 γρ. μανιταριών που έχουν υποστεί ξήρανση

3.2.1. Οι β-γλυκάνες στα μανιτάρια

Τα μανιτάρια κατατάσσονται στην κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων λόγω των πολυάριθμων ευεργετικών ιδιοτήτων που έχουν στην ανθρώπινη υγεία. Ένα σημαντικό συστατικό

που βοηθάει τα μανιτάρια να ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία τροφίμων, είναι οι β-γλυκάνες. Πρόκειται για πολυσακχαρίτες των μονομερών D-γλυκόζης που συνδέονται με β-γλυκοζιδικούς δεσμούς.



Εικόνα 5 Χημικός τύπος β-γλυκάνης (Maheshwari, Sowrirajan, & Joseph, 2019)

Οι β-γλυκάνες είναι ένα είδος φυτικής ίνας που υπάρχει σε δημητριακά, ζύμες, μανιτάρια, ορισμένα βακτήρια και φύκια. Υπάρχει λοιπόν η δυνατότητα να προσλαμβάνονται από ποικίλα τρόφιμα, όμως οι ευεργετικές ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό διαφέρουν. Πιο αναλυτικά, οι β-γλυκάνες που προέρχονται από την βρώμη και το κριθάρι φαίνεται να βοηθούν στην μείωση της χοληστερόλης, τη βελτίωση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, καθώς και τη μείωση της όρεξης. Οι β-γλυκάνες αντίστοιχα, που προέρχονται από τα μανιτάρια έχουν αντικαρκινικές λειτουργίες και ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα (Zhu, Du, Bian, & Xu, 2015). Οι φαρμακευτικές τους ιδιότητες, δεν περιορίζονται μόνο στα παραπάνω. Συγκεκριμένα, λειτουργούν ενάντια του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, της υπερχοληστερολαιμίας και της παχυσαρκίας. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για ορισμένες παθήσεις του δέρματος και παράλληλα βελτιώνουν το μεταβολισμό. Τα μανιτάρια που έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε β-γλυκάνες και κατά συνέπεια οφείλονται για τις παραπάνω θεραπευτικές ιδιότητες είναι το *Lentinus edodes*, *Agaricus blazei*, *Schizophyllum commune*, *Ganoderma lucidum*, *Agaricus brasiliensis*, *Pleurotus florida* and *Lentinus squarrosulus* (Maheshwari, Sowrirajan, & Joseph, 2019).

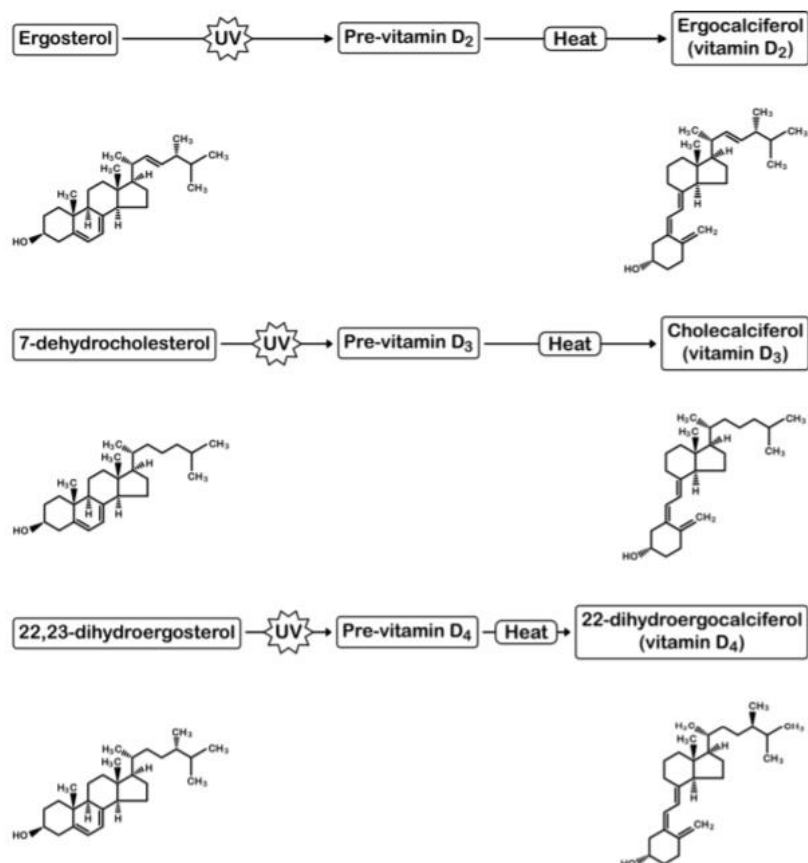
Ο μηχανισμός δράσης των β-γλυκανών στο ανθρώπινο σύστημα εξαρτάται αρχικά από το μοριακό βάρος και από την διαλυτότητα του στο νερό, το οποίο αυτό με την σειρά του εξαρτάται από τη μοριακή του δομή. Όσο αυξάνεται το μοριακό βάρος των β-γλυκανών, τόσο θα αυξηθεί το ιξώδες κι έτσι τα οφέλη για την υγεία θα είναι περισσότερα. Το ιξώδες, λοιπόν, είναι υψηλότερο στο υδατοδιαλυτό τμήμα, σε αντίθεση με το αδιάλυτο στο νερό τμήμα των β-γλυκανών. Καθώς το διαλυτό κομμάτι έχει αυτή την ιδιότητα, αποτελεί τη βάση για τις βιολογικές λειτουργίες στο ανθρώπινο γαστρεντερικό σύστημα και σαφέστερα, ζυμώνεται από την μικροχλωρίδα του παχέος εντέρου. Στο συγκεκριμένο τμήμα του εντέρου, μεταβολίζεται το διαλυτό μέρος των β-γλυκανών

όπου σχηματίζονται λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου που έχουν υποχοληστερολαιμική και αντικαρκινική δράση. Έναν ακόμα ρόλο που διαδραματίζει το διαλυτό τμήμα είναι πως λόγω της ανθεκτικότητας που παρουσιάζει στη διαδικασία της ζύμωσης στο παχύ έντερο, απορροφά μεγάλη ποσότητα νερού μαλακώνοντας τα κόπρανα και συνεπώς βοηθώντας την κένωση. Επιτυγχάνεται συνεπώς μικρότερη επαφή των βλαβερών ουσιών που υπάρχουν στα τρόφιμα και των κυττάρων του βλεννογόνου, αυξάνοντας έτσι την έκκριση χολικών οξέων, δεδομένης της μεγαλύτερης δέσμευσης των φυτικών ινών με τα χολικά οξέα και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ανάγκη για περισσότερη σύνθεση αυτού. Μια ακόμα ιδιότητα των β-γλυκάνων είναι πως φαίνεται να μειώνουν τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης λόγω του σχηματισμού χολικού οξέος. Επιπλέον χαρακτηριστικό είναι ότι οι β-γλυκάνες μπορούν να συνδεθούν με μακροφάγα κύτταρα, που έχουν ειδικές θέσεις ως υποδοχείς β-γλυκανών και βρίσκονται στο βλεννογόνο της επιφάνειας του εντέρου. Τα μακροφάγα κύτταρα, λοιπόν, που συνδέονται με τις β-γλυκάνες, κατόπιν «επίθεσης» ενεργοποιούνται γρηγορότερα έναντι των παθογόνων κι έτσι υπάρχει γρήγορος πολλαπλασιασμός των ανοσοκυττάρων. Επομένως, τα κυριότερα πλεονεκτήματα από την κατανάλωση β-γλυκάνων είναι η μείωση της LDL χοληστερόλης, ο έλεγχος του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και την παχυσαρκίας, η καταπολέμηση του καρκίνου και τέλος οι δερματικές παθήσεις (Maheshwari et al., 2019).

3.2.2. Η βιταμίνη D στα μανιτάρια

Η βιταμίνη D, αν και ανήκει στην οικογένεια των βιταμινών, μπορεί να παραχθεί από το σώμα σε επαρκείς ποσότητες κατά την έκθεση του ατόμου στις υπεριώδεις (UV) ακτινοβολίες του ήλιου, αλλά κι αν αυτό δεν είναι εφικτό, από διαιτητικές πηγές βιταμίνης D. Η επαρκής ποσότητα βιταμίνης είναι σημαντική για την λειτουργία των οστών, των μυών καθώς και για καρδιαγγειακές παθήσεις, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και 2, αναπνευστικές νόσους στα παιδιά και νευροεκφυλιστικές ασθένειες. Οι 2 κυριότερες διατροφικές μορφές της βιταμίνης D είναι η D2 όπου βρίσκεται σε ζύμες και μύκητες, η D3 όπου συναντάται στα ζώα και λιγότερο σε μύκητες, όπως αντίστοιχα και η D4.

Οι πηγές που μπορεί να αντλήσει κάποιος βιταμίνη D είναι τα λιπαρά ψάρια, τα γαλακτοκομικά ή άλλα ενισχυμένα τρόφιμα, καθώς επίσης και μια δυνητικά σημαντική πηγή είναι τα μανιτάρια. Πιο αναλυτικά, τα μανιτάρια που έχουν αποξηραθεί από τις ακτίνες του ήλιου και ουσιαστικά έχουν απορροφήσει τις UV ακτίνες πρόκειται για το μοναδικό προϊόν μη ζωικής προέλευσης που έχει αξιοσημείωτη βιοδιαθεσιμότητα βιταμίνης D.



Εικόνα 6. Δομές της βιταμίνης D₂, D₃, D₄ και των πρόδρομων μορίων από UV (Cardwell, Bornman, James, & Black, 2018).

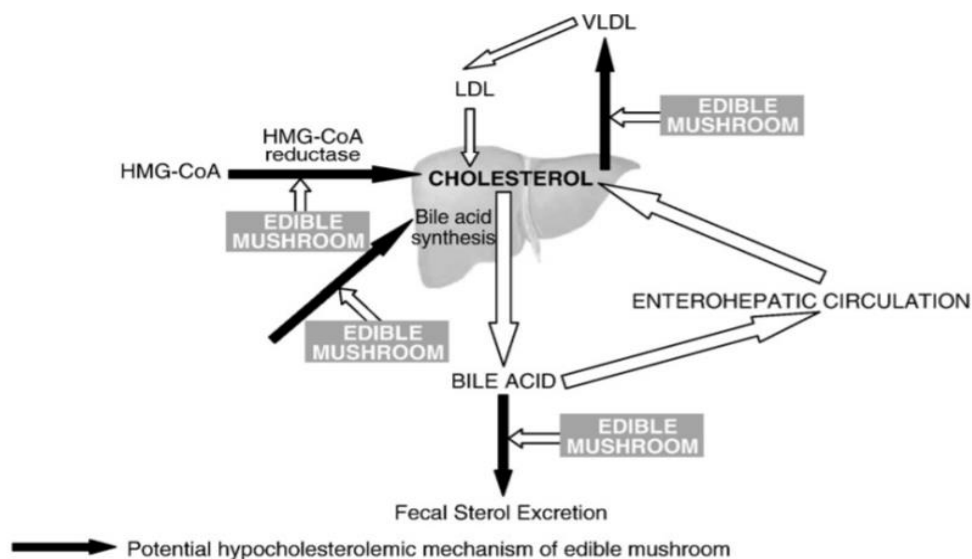
Όπως φαίνεται και στην *Εικόνα 4*, όταν υπάρχει έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία, η εργοστερόλη στο τοίχωμα των κυττάρων των μανιταριών μετατρέπεται σε προ-βιταμίνη D₂, η οποία στη συνέχεια θερμικά ισομερίζεται σε μια θερμοεξαρτώμενη διεργασία σε εργοκαλσιφερόλη, οποία είναι γνωστή και ως βιταμίνη D₂. Παρόμοια διαδικασία ακολουθεί και η προ-βιταμίνη D₄ (22,23-διϋδροεργοστερόλη) από μανιτάρια, όπου μετατρέπεται σε D₄. Η τιμή της βιταμίνης D₂ μετά από έκθεση των μανιταριών σε ηλιακή ακτινοβολία είναι περίπου 16,9 μg / g «ξηρού» μανιταριού. Βέβαια, φαίνεται πως κατά τη συλλογή και την επεξεργασία τους, ο τρόπος ξήρανσης, η θερμοκρασία και το διάστημα αποθήκευσης τροποποιούν αυτή τη τιμή και κυρίως τη μειώνουν. Επίσης, υπάρχουν λίγα δεδομένα για το τι γίνεται στη συγκέντρωση της βιταμίνης D κατά το μαγείρεμα των μανιταριών. Φαίνεται πως πέντε λεπτά τηγανίσματος ορισμένων μανιταριών, χωρίς λάδι, διατηρούν τον 85% της ποσότητας της βιταμίνης D που είχαν πριν την επεξεργασία. Αντίστοιχα, άλλα μανιτάρια, στα οποία η συγκέντρωση την βιταμίνης D₂ κυμαίνεται στο 19 μg/100 g «ξηρού» μανιταριού, βράζουν σε νερό για είκοσι λεπτά ή ψήνονται στον φούρνο για δέκα λεπτά, διατηρούν το 62-67% της αρχικής ποσότητας της βιταμίνης. Συνεπώς, πολλοί σημαντικοί παράγοντες για τη διατήρησης της βιταμίνης στο μανιτάρι είναι το είδος του

μανιταριού, καθώς και η διάρκεια και ο τρόπος μαγειρέματος (Cardwell, Bornman, James, & Black, 2018).

3.2.3. Η δράση των μανιταριών σε συγκεκριμένα νοσήματα

Ένα τρόφιμο χαρακτηρίζεται λειτουργικό, εφόσον αποδειχθεί ότι επηρεάζει επωφελώς μια ή περισσότερες στοχευμένες λειτουργίες στον οργανισμό, εκτός των κατάλληλων θρεπτικών συστατικών, με τέτοιο τρόπο ο οποίος σχετίζεται είτε βελτιώνοντας την υγεία, είτε μειώνοντας τον κίνδυνο για την εμφάνιση κάποιου νοσήματος. Σε αυτή την κατηγορία τροφίμων ανήκουν και τα μανιτάρια, καθώς φαίνεται πως έχουν ορισμένες ευεργετικές δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι καρδιαγγειακές παθήσεις αποτελούν μείζονα αιτία θανάτων σε πολλές χώρες του κόσμου. Η εμφάνιση τους οφείλεται σε πολυπαραγοντικές αιτιολογίες και κυρίως στην αθηροσκλήρυνση, που είναι μια προοδευτική ασθένεια που οφείλεται σε συσσώρευση των λιπιδίων και ινωδών στοιχείων στις κύριες αρτηρίες, καθώς και σε ορισμένους δείκτες, άμεσα συνδεδεμένους με την διατροφή, που υποδεικνύουν καρδιαγγειακή δυσλειτουργία όπως είναι ο μεταβολισμός των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών, η αιμοστατική λειτουργία, η οξειδωτική βλάβη, ο μεταβολισμός της ομοκυστεΐνης και η αρτηριακή πίεση. Τα μανιτάρια φαίνεται να έχουν υποχοληστερολαιμική δράση. Ειδικότερα, τα μανιτάρια *Pleurotus* φαίνεται να έχουν τη δυνατότητα να αναστέλλουν τη δράση της αναγωγάσης του 3-υδροξυ-3-μεθυλογλουταρικού συνενζύμου A (HMG-CoA). Η αναγωγάση HMG-CoA είναι ένα ένζυμο που περιορίζει το ρυθμό βιοσύνθεσης της χοληστερόλης. Επομένως, η αναστολή της μειώνει τη δημιουργία της ενδοκυτταρικής χοληστερόλης.



Εικόνα 7. Η επίδραση των μανιταριών στον μεταβολισμό της χοληστερόλης (Guillamón et al., 2010)

Μία, επίσης, ιδιότητα των μανιταριών σχετιζόμενη με τις καρδιοπάθειες είναι η υποτασική τους δράση, όταν τα επίπεδα την αρτηριακής πίεσης είναι υψηλά. Η παρουσία ακόμη αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών δράσεων στα μανιτάρια είναι κλινικά σημαντική για τη διαχείριση διαφόρων επιπλοκών που προέρχονται από το καρδιαγγειακό σύστημα (Guillamón et al., 2010).

Ο χαρακτηρισμός των μανιταριών ως «λειτουργικό τρόφιμο» φαίνεται να βρίσκει εφαρμογή και στο σακχαρώδη διαβήτη. Ο ΣΔ είναι μια χρόνια ενδοκρινική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από υπεργλυκαιμία, η οποία προκύπτει όταν είναι ανεπαρκής η έκκριση της ινσουλίνης, η δράση της ινσουλίνης ή και τα δυο. Μελέτες αποδεικνύουν πως τα μανιτάρια επιδρούν στα επίπεδα της γλυκόζης, τόσο σε ανθρώπους που νοσούν από σακχαρώδη διαβήτη, όσο και σε υγιείς. Σαφέστερα, η γλυκόζη νηστείας και τα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης σε υγιείς πληθυσμούς μειώθηκαν σημαντικά, γεγονός που υποδηλώνει πως η μακροχρόνια κατανάλωση της συγκεκριμένης τροφής μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα για τον άνθρωπο. Επίσης, τα μανιτάρια βελτιώνουν τα μεταγευματικά επίπεδα της γλυκόζης και σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου II. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς παρατηρείται πως τα μανιτάρια ενίσχυσαν την απορρόφηση την γλυκόζης από το έντερο. Η υπογλυκαιμική δράση των μανιταριών οφείλεται στην αύξηση της δραστηριότητας της γλυκοκινάσης, η οποία είναι ένζυμο που διευκολύνει την φωσφορυλίωση της γλυκόζης σε 6-φωσφορική γλυκόζη (Matschinsky, Wilson, Mary, Farnham, & Wilson, 2019). Προάγουν, έτσι, την έκκριση της ινσουλίνης, με αποτέλεσμα να αυξάνουν την χρήση της γλυκόζης από τους περιφερειακούς ιστούς και να αναστέλλουν τους ενεργοποιητές της γλυκοκινάσης, όπου στο τέλος προάγεται η σύνθεση του γλυκογόνου (Jayasuriya, Wanigatunge, Fernando, Abeytunga, & Suresh, 2014).

Ολοκληρώνοντας, λοιπόν, αναμφίβολα όλα τα βρώσιμα μανιτάρια ανήκουν στην κατηγορία των «λειτουργικών τροφίμων». Οι μύκητες αυτοί, περιέχουν μια αντιπροσωπευτική θρεπτική σύνθεση καθώς και αρκετές βιοδραστικές ενώσεις, οι οποίες έχουν την ικανότητα να προωθούν την ανθρώπινη ευεξία, όπως επίσης την πρόληψη και θεραπεία πολλών ασθενειών (Guillamón et al., 2010).

B' ΜΕΡΟΣ: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^Ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

4. Δοκιμασία Μεταγευματικής Επίδρασης Σνακ Μανιταριών

4.1. Σκοπός

Ο σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η διερεύνηση της μεταγευματικής επίδρασης ενός σνακ μανιταριών στην όρεξη.

4.2. Σχεδιασμός της μελέτης

Πρόκειται για μια παρεμβατική μελέτη με διασταυρούμενο σχεδιασμό σε ασθενείς με Μεταβολικό Σύνδρομο. Η μελέτη έχει λάβει έγκριση από την Επιτροπή Βιοηθικής του Λαϊκού Νοσοκομείου. Συγκεκριμένα, έγκριση έχει λάβει το ερευνητικό πρωτόκολλο, το φυλλάδιο ενημέρωσης των ασθενών καθώς και τα έγγραφα συναίνεσης για συμμετοχή στην κλινική μελέτη. Επιπλέον, η μελέτη έχει υποβληθεί με επιτυχία στο ClinicalTrials.gov (ΗΠΑ, National Institutes of Health) για να γίνει γνωστή στο παγκόσμιο κοινό των κλινικών, ασθενών άλλα και στο γενικό πληθυσμό.

Έχουν επιλεγθεί 6 εθελοντές, ηλικίας 18-65 ετών με δείκτη μάζας σώματος $>25\text{kg/m}^2$ διαγνωσμένοι με ΜΣ (κριτήριο Harmonization). Η ολοκλήρωση της μελέτης θα γίνει μόλις συμπληρωθούν 20 εθελοντές. Οι εθελοντές πρέπει να ακολουθούν σταθερή φαρμακευτική αγωγή, να μην κάνουν ινσουλινοθεραπεία, να μην λαμβάνουν αναστολείς DPP-4 και GLP-1 αγωνιστές ως αγωγή για το ΣΔ II και τέλος να μην χρησιμοποιούν συμπληρώματα διατροφής. Επιπλέον, αποκλείονται όσοι έχουν διαγνωσθεί με άλλο συνοδό νόσημα ή ηπατική νόσο ή νεφρική νόσο. Ακόμη, αποκλείονται άτομα με ψυχική νόσο ή άτομα που κάνουν κατάχρηση αλκοόλ. Τέλος, στη μελέτη δε μπορούν να συμμετάσχουν γυναίκες σε εγκυμοσύνη ή γαλουχία.

Όλοι οι εθελοντές ενημερώνονται για τη μελέτη, το σκοπό, τις μεθόδους, τα αναμενόμενα οφέλη, καθώς και τους πιθανούς κινδύνους. Λαμβάνουν ένα έντυπο συγκατάθεσης, το οποίο είναι σύμφωνο με τα διεθνή πρότυπα, την ηθική και δεοντολογία που πρέπει να διέπει την κάθε έρευνα, καθώς και την κείμενη Νομοθεσία, το οποίο υπογράφουν εφόσον αποφασίσουν ότι θέλουν να συμμετάσχουν. Ένα αντίγραφο του εντύπου συγκατάθεσης δίνεται στους εθελοντές και ενημερώνονται ότι μπορούν να αποχωρήσουν από τη μελέτη οποιαδήποτε στιγμή θελήσουν.

Στη συνέχεια, οι εθελοντές ακολουθούν για 1 εβδομάδα ελεύθερη διατροφή και ήπια φυσική δραστηριότητα. Έπειτα από ολονύκτια νηστεία και χωρίς να πάρουν την πρωινή φαρμακευτική τους αγωγή, έρχονται στο Λαϊκό Νοσοκομείο, όπου τους τοποθετείται ένας φλεβοκαθετήρας και

καταναλώνουν με τυχαία σειρά ένα από τα δύο πρωϊνά γεύματα που έχουν σχεδιαστεί. Το ένα πρωϊνό γεύμα περιλαμβάνει ψωμί, τυρί και ντοματίνια, ενώ το δεύτερο περιλαμβάνει ψωμί, τυρί και το σνακ μανιταριών. Λαμβάνονται δείγματα αίματος τις χρονικές στιγμές 0, 0.5h, 1h, 1.5h, 2h, 2.5h και 3h από την κατανάλωση του πρωινού γεύματος. Στο μεσοδιάστημα, οι εθελοντές μπορούν να καταναλώσουν μόνο νερό (250mL). Τα δείγματα αίματος φυγοκεντρώνται και διατηρούνται στους -80°C μέχρι να γίνουν οι περαιτέρω αναλύσεις. Κατά τη διάρκεια της μεταγευματικής δοκιμής, οι εθελοντές υποβάλλονται σε ανθρωπομετρία και γίνεται μέτρηση του Μεταβολικού Ρυθμού Ηρεμίας τις χρονικές στιγμές 0, 1h, 2h και 3h. Ακόμη, συμπληρώνονται ερωτηματολόγια για το ιατρικό ιστορικό, δημογραφικά στοιχεία, καπνιστικές συνήθειες και διατροφικά δεδομένα. Σε όλες τις χρονικές στιγμές που γίνεται η αιμοληψία, οι εθελοντές συμπληρώνουν ένα ερωτηματολόγιο για το αίσθημα πείνας και κορεσμού.

Μετά από χρονικό διάστημα 15 ημερών, οι ίδιοι εθελοντές ακολουθούν την ίδια δοκιμασία, καταναλώνοντας το δεύτερο πρωϊνό γεύμα.

Ακολουθεί ο πίνακας διατροφικής σύστασης για τα δύο πρωϊνά γεύματα.

Πίνακας 7. Η διατροφική σύσταση των δύο πρωϊνών γευμάτων

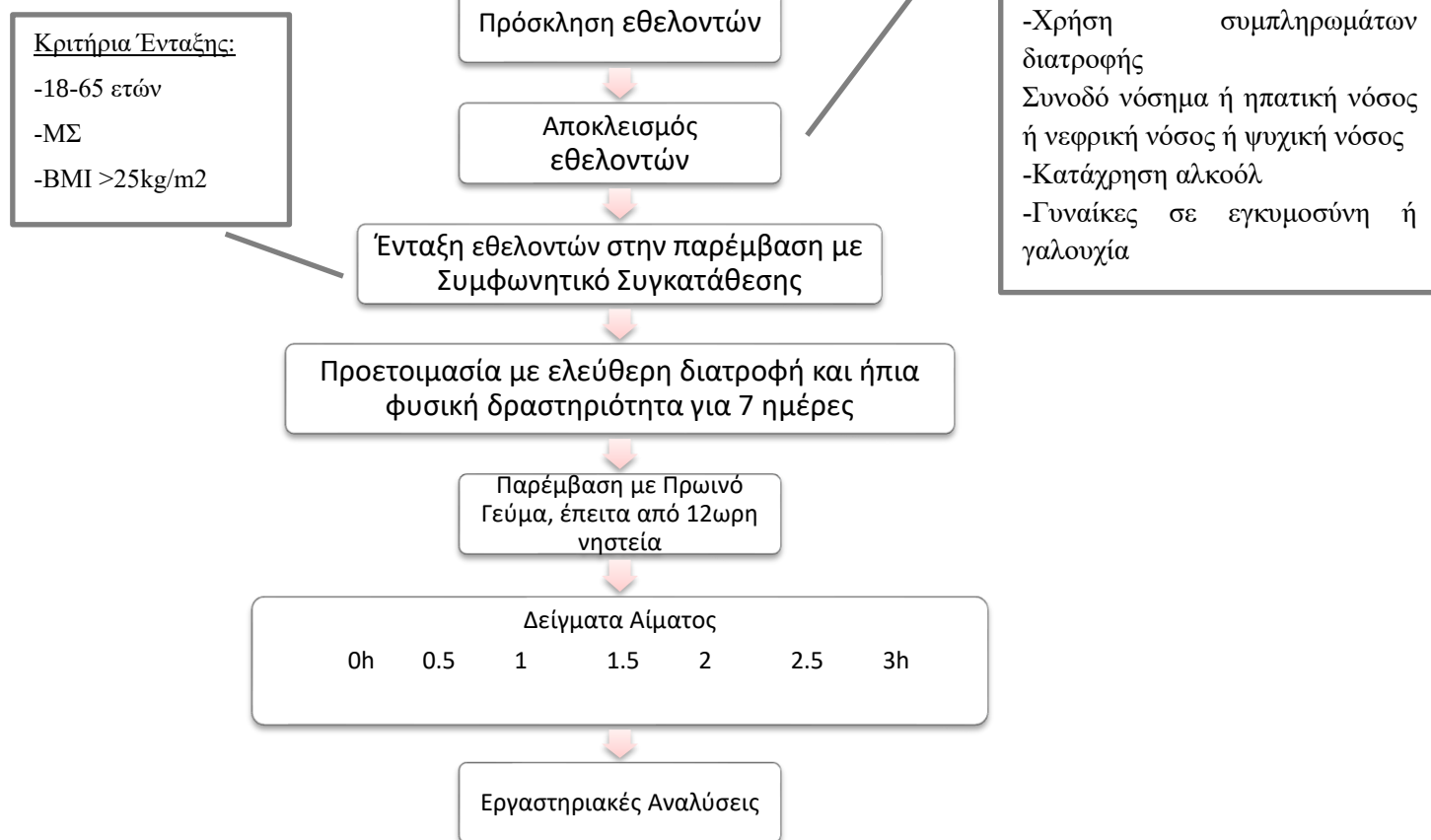
	Πρωϊνό Γεύμα 1				Πρωϊνό Γεύμα 2			
	114γρ ψωμί	40γρ. ημίσκληρο τρικαλινό	250γρ. ντοματίνι	Γεύμα 1	114γρ ψωμί	40γρ. ημίσκληρο τρικαλινό	15γρ. αποξηρ. Μανιτάρια	Γεύμα 2
Θερμίδες (kcal)	320	124	46	490	320	124	57,8	501,8
Υδατάνθρακες (g)	60	-	9.9	69.9	60	-	9	69
Β-γλουκάνες (g)	-	-	-	-	-	-	7,5	7,5
Πρωτεΐνες (g)	8	11,2	2.2	21.4	8	11,2	4,4	23,6
Λίπος (g)	4,8	8,8	0.5	14.1	4,8	8,8	0,5	14,1

4.3. Καταληκτικά σημεία μελέτης

Τα πρωτεύοντα καταληκτικά σημεία της μελέτης είναι η αξιολόγηση των επιπέδων γλυκόζης και ινσουλίνης, έπειτα από την κατανάλωση των δύο πρωινών γευμάτων. Επιπλέον, διερευνάται η επίδραση στις γαστρεντερικές ορμόνες που ενέχονται στην πείνα και στον κορεσμό.

Το δευτερεύον καταληκτικό σημείο της μελέτης είναι η αξιολόγηση δεικτών οξειδωτικού στρες.

4.4. Διάγραμμα Ροής



4.5. Μέθοδοι

Βιοχημικό Προφίλ

Η μέτρηση βιοχημικών παραμέτρων πραγματοποιείται σε αυτόματο βιοχημικό αναλυτή. Συγκεκριμένα, μετρούνται τα επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης.

4.6. Αξιολόγηση

4.6.1. Ιστορικό

Κατά τη διάρκεια της μελέτης, έγινε καταγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών, καθώς επίσης και του ατομικού και οικογενειακού ιστορικού. Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν πληροφορίες για την καταγωγή, το τόπο διαμονής, τα έτη εκπαίδευσης, την επαγγελματική και οικογενειακή κατάσταση. Επιπλέον, έγινε καταγραφή του ιστορικού του ασθενούς, όπως είναι η φαρμακευτική αγωγή, το κάπνισμα, οι διάφορες παθήσεις, καθώς και το οικογενειακό ιστορικό.

4.6.2. Ανθρωπομετρία

Η ανθρωπομετρία περιέλαβε ζύγιση, ανάλυση σύστασης σώματος, μέτρηση περιφέρειας μέσης και περιφέρειας ισχίου.

Η εκτίμηση της σύστασης σώματος και η ζύγιση υλοποιήθηκε με τη συσκευή TANITA BC-418, η οποία υπολογίζει το ποσοστό σωματικού λίπους, τη λιπώδη, άλιπη και μυϊκή μάζα του σώματος μέσω βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA) με βάση δεδομένα από τη μέθοδο DXA. Η BIA εκτιμά αυτές τις παραμέτρους υπολογίζοντας την αντίσταση του σώματος. Το λίπος δεν είναι διαπερατό στον ηλεκτρισμό σε αντίθεση με το νερό, το περισσότερο από το οποίο βρίσκεται στο μυϊκό ιστό. Ο βαθμός δυσκολίας με τον οποίο ο ηλεκτρισμός διαπερνά μια ουσία είναι γνωστός ως ηλεκτρική αντίσταση και το ποσοστό λίπους και άλλοι παράμετροι μπορούν να εκτιμηθούν μετρώντας τα επίπεδα της. Αποτελεί ένα απλό, γρήγορο και μη επεμβατικό μέσο εκτίμησης της σύστασης σώματος. Ωστόσο, η αντίσταση του σώματος μπορεί να ποικίλει λόγω αλλαγών στη θερμοκρασία, την ποσότητα και την κατανομή του σωματικού νερού (60% του σωματικού βάρους) αλλά και να μεταβάλλεται μέσα στην ημέρα. Απαραίτητο επομένως είναι να εξασφαλίζονται ομοιόμορφες συνθήκες κατά την μέτρηση. Στην παρούσα μελέτη, για να μειωθεί το σφάλμα από τη διακύμανση, η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μετά την αφύπνιση και 10 ώρες από το τελευταίο γεύμα, τουλάχιστον 12 ώρες μετά από έντονη σωματική δραστηριότητα και έπειτα από διούρηση.

Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης έγινε με χρήση εκτατής ταινίας με ανατομικό σημείο το πιο στενό σημείο την πιο στενή περιοχή της μέσης. Σε παχύσαρκους εθελοντές, η μέτρηση γινόταν στην περιοχή του ομφαλού. Ο εθελοντής στεκόταν όρθιος με την κοιλιά χαλαρή, τα πόδια ενωμένα και τα χέρια στο πλάι, μετά το τέλος μια φυσιολογικής εκπνοής.

Η μέτρηση της περιφέρειας του ισχίου έγινε με χρήση εκτατής ταινίας σε ανατομικό σημείο που εξασφάλιζε να μετράται η μέγιστη περιφέρεια ισχίου.

4.6.3. Μέτρηση Μεταβολικού Ρυθμού Ηρεμίας

Η μέτρηση του Μεταβολικού Ρυθμού Ηρεμίας έγινε με τη συσκευή Fitmate Pro, που αποτελεί ένα εργοσπειρόμετρο. Ο εθελοντής ενημερώθηκε για τη διαδικασία της μέτρησης και κλήθηκε να ξαπλώσει σε ύπτια θέση. Τους τοποθετήθηκε ένα επιστόμιο μιας χρήσης για τη συλλογή των αερίων και ξεκίνησε η μέτρηση. Η διάρκεια της μέτρησης ήταν 20 λεπτά, κάτω από συνθήκες απόλυτης ηρεμίας στο χώρο, ώστε να μη διαταραχθεί η ηρεμία του εθελοντή. Το εργοσπειρόμετρο ανέλυε την περιεκτικότητα του εμπνεόμενου αέρα σε O₂ και CO₂ σε κάθε αναπνοή. Στο τέλος της μέτρησης, μετά την αποσύνδεση του εθελοντή, ομαδοποιούνται οι μετρήσεις του εργοσπειρόμετρου, αποκλείοντας τα αρχικά λεπτά της διαδικασίας, τα οποία αποτελούν την

περίοδο προσαρμογής του εθελοντή, στα οποία συνήθως παρατηρούνται αυξημένες τιμές λόγω στρες.

4.6.4. Ερωτηματολόγιο για το αίσθημα πείνας και κορεσμού

Για την αξιολόγηση του αισθήματος πείνας και κορεσμού, οι εθελοντές καλούνταν ανά μισή ώρα να αξιολογήσουν την πληρότητα και την προοπτική κατανάλωσης τροφής σε μία κλίμακα Visual Analogue Scale (VAS). Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε πέντε ερωτήσεις και η απάντηση στην κάθε ερώτηση είχε μια κλίμακα από το 0 έως το 10. Οι πέντε ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ήταν: «Πόσο πεινασμένος/η νιώθετε;», «Πόσο γεμάτος/η νιώθετε;», «Πόσο ευχαριστημένος/η νιώθετε;», «Πόσο μεγάλη είναι η επιθυμία σας να φάτε;» και «Πόσο πολύ θα τρώγατε τώρα;».

4.7. Προτεινόμενη Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιείται με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS (SPSS for Windows, version 23.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Αρχικά, εξετάζεται η κανονικότητα όλων των μεταβλητών χρησιμοποιώντας το Kolmogorov-Smirnov test. Στη συνέχεια εφαρμόζεται το paired samples T-test για να ελεγχθούν οι διαφορές μεταξύ των μετρήσεων κάθε δείκτη, είτε στο ίδιο γκρουπ (γεύμα ελέγχου ή γεύμα παρέμβασης) στους διάφορους χρόνους, είτε στα δύο γκρουπ για τον ίδιο χρόνο. Τέλος, πραγματοποιείται ανάλυση της διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις προκειμένου να ελεγχθεί η επίδραση της παρέμβασης και η αλληλεπίδραση της παρέμβασης συναρτήσει του χρόνου. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως μέσοι όροι $\pm$ τυπικά σφάλματα και το επίπεδο σημαντικότητας ορίζεται στο $p < 0,05$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η διατροφική σύσταση των 2 πρωινών γευμάτων φαίνεται στο παραπάνω πίνακα. Τα δύο γεύματα έχουν παρόμοια σύσταση σε ενέργεια, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λιπαρά. Η μόνη διαφορά είναι η προσθήκη 7,5γρ β-γλυκανών στο πρωινό γεύμα με τα μανιτάρια

Χαρακτηριστικά του δείγματος

Στη μελέτη συμμετείχαν 6 εθελοντές, άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 33 έως 59 ετών, που τηρούσαν τα κριτήρια Harmonization για το ΜΣ. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση) των εθελοντών κατά την ένταξη τους στη μελέτη. Συγκεκριμένα, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν είναι το ύψος, το βάρος, η περίμετρος μέσης, η περίμετρος ισχίων, το ποσοστό λιπώδους μάζας, καθώς και ο Δείκτης Μάζας Σώματος των εθελοντών. Από το σύνολο των 6 εθελοντών, οι 5 ήταν άνδρες. Ο μέσος όρος του BMI, βάρους και περιφερειών είναι πάνω από το φυσιολογικό, γεγονός που επιβεβαιώνει το πρώτο κριτήριο εμφάνισης του ΜΣ. Επιπλέον, το 83% των εθελοντών ήταν υπέρτασικοί.

Πίνακας 8

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ $\pm$ ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
Φύλο (άνδρες/γυναίκες)	5/1
Αρτηριακή Υπέρταση (Ναι/Όχι)	5/1
Ηλικία (έτη)	45,5 $\pm$ 9,8
Ύψος (m)	1,76 $\pm$ 0,1
BMI (kg/m ²)	35,4 $\pm$ 7,2
Βάρος (kg)	109,5 $\pm$ 22,4
Περιφ. Μέσης (cm)	117,5 $\pm$ 15
Περιφ. Ισχίων (cm)	117,8 $\pm$ 13,1

Επιπλέον, μετρήθηκαν και κάποια βιοχημικά χαρακτηριστικά, τα οποία φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Από το σύνολο των βιοχημικών αναλύσεων, φαίνεται πως το λιπιδαιμικό προφίλ των εθελοντών είναι διαταραγμένο, όπως επίσης και η γλυκόζη νηστείας.

Πίνακας 9

ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ	ΜΕΣΟΣ ΌΡΟΣ ± ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
T-CHOL (mg/dl)	203,7 ± 31,5	140-200
LDL (mg/dl)	131,5 ± 32,9	<100
HDL (mg/dl)	45,5 ± 7,2	<50
TG (mg/dl)	156,8 ± 77,7	50-150
SGOT (iu/l)	25,8 ± 8	15-40
SGPT (iu/l)	36,2 ± 19,3	<41
γ-GT (iu/l)	32,8 ± 20,4	8-61
HbA1-c (%)	6,1 ± 1,2	4,8-6
Fasting Plasma Glucose (mg/dl)	106,9 ± 25,2	<100
Fasting Plasma Insulin ((μIU/mL)	18,7 ± 7,6	2,6-25

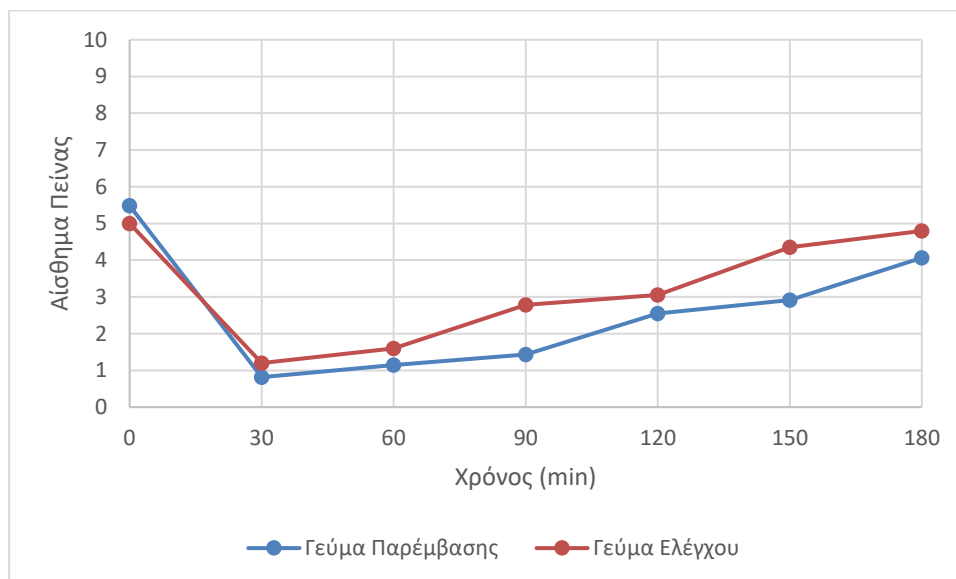
Στη συνέχεια ελέγχθηκε η ομοιογένεια των αρχικών τιμών για κάθε δείκτη στις δύο ημέρες της μελέτης, με χρήση του paired samples T-test. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι αρχικές τιμές για κάθε δείκτη (μέσος όρος $\pm$ τυπικό σφάλμα). Όπως φαίνεται, οι τιμές για κάθε δείκτη στους 2 χρόνους, πριν από την κατανάλωση του κάθε γεύματος, δεν διέφεραν σημαντικά ($p\text{-value} > 0,05$) τις δύο ημέρες της μελέτης.

Πίνακας 10

	Ημέρα 1^η	Ημέρα 2^η	p-value
Βάρος (kg)	109,5 $\pm$ 22,4	108,5 $\pm$ 23,3	0,087
BMI (kg/m ²)	35,4 $\pm$ 7,2	35,1 $\pm$ 7,1	0,108
Περ. Μέσης (cm)	117,5 $\pm$ 15	116,5 $\pm$ 15,3	0,111
Περ. Ισχίου (cm)	117,8 $\pm$ 13,1	117,2 $\pm$ 13,5	0,102
Πείνα	5,5 $\pm$ 2,6	5 $\pm$ 3,4	0,726
Κορεσμός	2,9 $\pm$ 2,2	3,3 $\pm$ 2	0,822
Ευχαρίστηση	4 $\pm$ 2,3	4,5 $\pm$ 1,6	0,558
Επιθυμία για φαγητό	6,2 $\pm$ 3,1	5,3 $\pm$ 2,7	0,620
Φαγητό τώρα	5,4 $\pm$ 2,9	4,3 $\pm$ 2,8	0,326

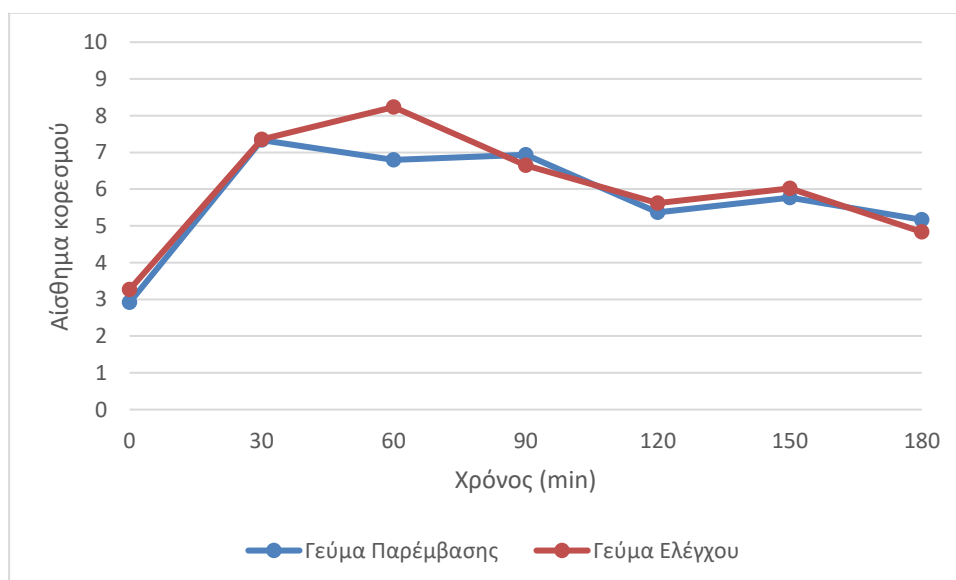
Ακόμη, θέλουμε να μελετήσουμε πως ανταποκρίθηκαν οι εθελοντές στις ερωτήσεις της κλίμακας VAS στα δύο γεύματα. Στο πρώτο γράφημα βλέπουμε την απόκριση των εθελοντών στο ερώτημα «Πόσο πεινασμένος/η νιώθετε;». Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο γεύματα. Παρόλ' αυτά, υπάρχει μια τάση οι εθελοντές να δηλώνουν υψηλότερες βαθμολογίες στο αίσθημα πείνας, όταν καταναλώνουν το γεύμα ελέγχου.

Γράφημα 1



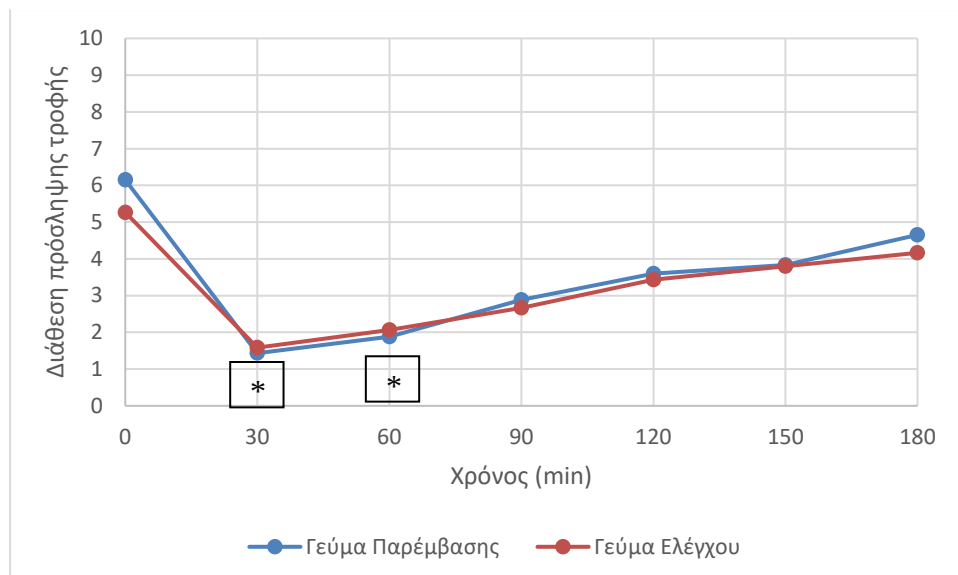
Στο δεύτερο γράφημα, βλέπουμε την απόκριση των εθελοντών στο αίσθημα του κορεσμού. Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο γεύμα. Φαίνεται, όμως, πως από τα 90 λεπτά και μετά το αίσθημα του κορεσμού δε διαφοροποιείται ιδιαίτερα στα δύο γεύματα (γεύμα παρέμβασης/γεύμα ελέγχου).

Γράφημα 2



Στο τρίτο διάγραμμα, μελετάται η επιθυμία για κατανάλωση φαγητού. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο γεύματα, αλλά παρατηρείται στατιστική σημαντική διαφορά στους χρόνους 30 και 60 λεπτά, σε σχέση με τον χρόνο 0.

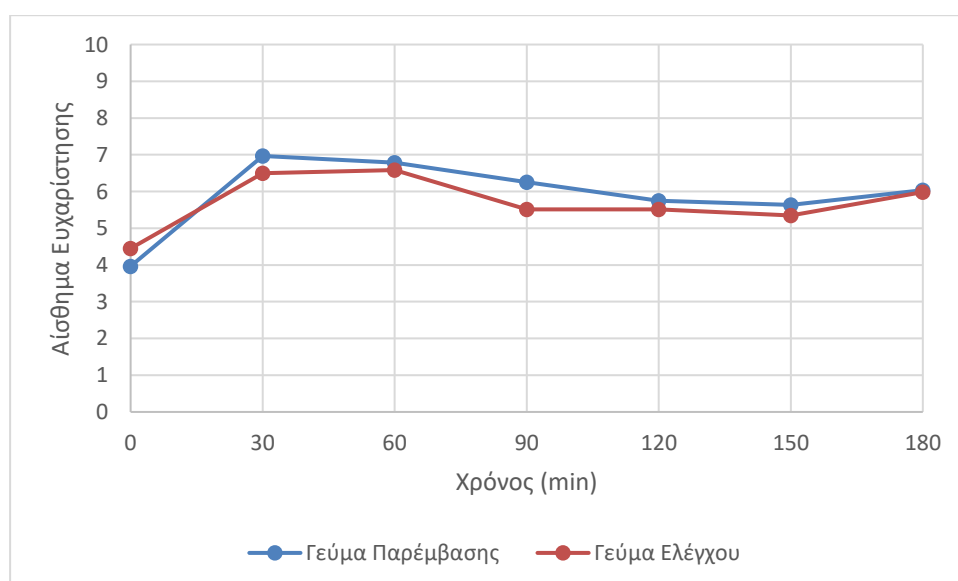
Γράφημα 3



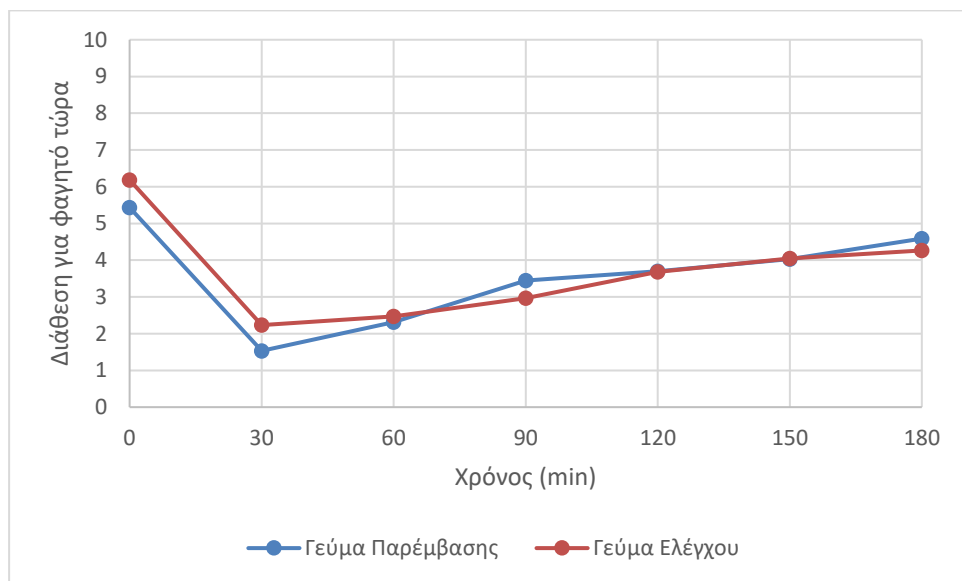
* Στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τον χρόνο 0. ($p < 0,05$)

Στα διαγράμματα 4 και 5, βλέπουμε τις αποκρίσεις των εθελοντών στα ερωτήματα «Πόσο ευχαριστημένος/η νιώθετε;» και «Πόσο πολύ θα τρώγατε τώρα;». Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Αξίζει να σημειωθεί πως το αίσθημα ευχαρίστησης ήταν ελαφρώς αυξημένος σχεδόν σε όλες τις χρονικές στιγμές στο γεύμα παρέμβασης.

Γράφημα 4



Γράφημα 5



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^Ο ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι μια πολυπαραγοντική κατάσταση, με βασικές συνιστώσες την παχυσαρκία, την υπερλιπιδαιμία, τον σακχαρώδη διαβήτη και την υπέρταση. Η επίπτωση και ο επιπολασμός διαφοροποιείται για κάθε παράγοντα κινδύνου ξεχωριστά, ωστόσο υπάρχει μια συνολική πτώση στην εμφάνιση του ΜΣ με το πέρασμα των ετών. Η μελέτη του ΜΣ παραμένει αναπόσπαστο κομμάτι του ερευνητικού κόσμου για την περαιτέρω διερεύνηση της παθογένειας και την εύρεση νέων μεθόδων θεραπείας.

Τα οφέλη των μανιταριών για την υγεία έχουν μελετηθεί εκτενώς και πολλές είναι οι μελέτες που επιβεβαιώνουν την ευεργετική τους δράση στο ΜΣ. Πολλά από τα είδη μανιταριών είναι πλούσια σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά, έχουν λίγες θερμίδες και πολλές φυτικές ίνες. Ακόμη, έχουν μικρή συγκέντρωση σε νάτριο, μειωμένη τιμή σε γλυκόζη και παράλληλα αυξημένη περιεκτικότητα σε μαννιτόλη. Πρόκειται για ένα τρόφιμο με «λειτουργικό» χαρακτήρα λόγω πολυάριθμων ευεργετικών ιδιοτήτων στην ανθρώπινη υγεία. Συγκεκριμένα, ένα από τα βασικά τους συστατικά, οι β- γλυκάνες, έχει αποδειχθεί πως είναι υπεύθυνες για την μείωση της χοληστερόλης, την βελτίωση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα και στον κορεσμό. Βιβλιογραφικά επιβεβαιώνεται, πως τα μανιτάρια έχουν υποχοληστερολαιμική και υποτασική δράση, καθώς και ωφέλιμες επιδράσεις στη γλυκόζη νηστείας και στα μεταγευματικά επίπεδα αυτής.

Στη δική μας μελέτη, ελέγχθηκε η μεταγευματική επίδραση δύο πρωινών γευμάτων στην όρεξη. Χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με πέντε ερωτήσεις σχετικά με την όρεξη, τον κορεσμό και το αίσθημα της πείνας. Στη πρώτη ερώτηση, που ήταν καταγραφή για το αίσθημα της πείνας φαίνεται πως ήταν πιο έντονο το αίσθημα της πείνας, όταν οι εθελοντές κατανάλωσαν το γεύμα ελέγχου, χωρίς όμως να παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο γεύματα. Στη δεύτερη καταγραφή, που αφορούσε το αίσθημα του κορεσμού, τα δυο γεύματα δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Επιπλέον, δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στην καταγραφή, από το διάστημα των 90 λεπτών και έπειτα. Η τρίτη καταγραφή αφορούσε την επιθυμία για κατανάλωση φαγητού. Στον χρόνο 30 και 60 λεπτά παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τον χρόνο 0. Στην τέταρτη καταγραφή, που αφορούσε το αίσθημα της ευχαρίστησης τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι στις περισσότερες χρονικές στιγμές το γεύμα παρέμβασης ενισχύει αυτό το αίσθημα, σε αντίθεση με το γεύμα ελέγχου. Τέλος, η διάθεση για πρόσληψη φαγητού τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή δε διαφοροποιείται στα δύο γεύματα.

Σε συμφωνία με την παρούσα μελέτη έρχονται κι άλλες έρευνες όπως είναι του Hess, Wang, Kraft, & Slavin (2017), η οποία κι αυτή με την σειρά της επιβεβαιώνει την επωφελή δράση των μανιταριών στην παχυσαρκία, στο διαβήτη και στο παθολογικό λιπιδαιμικό προφίλ, εξασφαλίζοντας τον κορεσμό και γενικότερα τη ρύθμιση της πείνας και τα μειωμένα επίπεδα γλυκόζης μεταγευματικά. Πιο αναλυτικά, σε αυτή τη μελέτη συγκρίθηκε το αίσθημα το κορεσμού μεταξύ ενός γεύματος μανιταριών και ενός γεύματος με κρέας, τα οποία ήταν ισοθερμικά. Έλαβαν μέρος 32 άτομα, με το γυναικείο φύλο να υπερισχύει, ηλικίας 18-65 ετών και με ΔΜΣ από 18,5 έως 30 kg / m². Τα εξαιρούμενα άτομα από την παρέμβαση ήταν οι εγκυμονούσες και οι θηλάζουσες, εκείνοι που είχαν είτε κάποιο νόσημα όπως ΣΔ, νεφρική/ ηπατική νόσο, είτε λάμβαναν κάποιο φάρμακο. Επίσης, εκείνοι που είχαν μεγάλη αυξομείωση του βάρους τους, τους τελευταίους 3 μήνες, συμμετοχή σε έντονη άσκηση αντοχής και οι χρήστες καπνού, δεν μπορούσαν συμμετέχουν στην μελέτη. Για την αξιολόγηση του κορεσμού και σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιήθηκε η αναλογική κλίμακα βαθμολογίας (VAS) για την πείνα, την ικανοποίηση, την πληρότητα και την προοπτική για πρόσληψη τροφής. Οι εθελοντές συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο VAS στους χρόνους 15, 30, 45, 60, 90, 120 λεπτά από την έναρξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά και συγκεκριμένα φάνηκε ότι οι εθελοντές ανέφεραν σημαντικά λιγότερη πείνα ($p \leq 0,045$), μεγαλύτερη πληρότητα ($p \leq 0,05$) και μειωμένη προοπτική κατανάλωσης φαγητού ($p \leq 0,03$) μετά το γεύμα με το μανιτάρι σε σύγκριση με το γεύμα ελέγχου. Εύλογα βγαίνει το συμπέρασμα πως παρά την ετερογένεια μεταξύ της δικής μας μελέτης και των Hess et al., (2017), ως προς το δείγμα των εθελοντών είτε ποσοτικά, είτε ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά, το γεύμα ελέγχου, υπάρχει μια κοινή πορεία όσον αφορά το αίσθημα της πείνας και την επιθυμία κατανάλωσης τροφής μετά την πρόσληψη του γεύματος με τα μανιτάρια.

Συνοψίζοντας, αν και τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικές σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο γεύματα, φαίνεται πως στο γεύμα με το σνακ μανιταριών, τα επίπεδα όρεξης ήταν μικρότερα και το αίσθημα ευχαρίστησης ελαφρώς αυξημένο. Αξίζει να σημειωθεί πως το δείγμα της μελέτης είναι αρκετά μικρό και θα πρέπει να ολοκληρωθεί η μελέτη και η στρατολόγηση των εθελοντών για να βγουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Ακόμη, περαιτέρω μελέτες πρέπει να διεξαχθούν ώστε να εξακριβωθεί ο μηχανισμός δράσης των μανιταριών στους διάφορες παράγοντες κινδύνου και ιδιαίτερα στο Μεταβολικό Σύνδρομο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μανιός, Γ. (2006) Διατροφική αξιολόγηση: Διαιτολογικό & ιατρικό ιστορικό, σωματομετρικοί, κλινικοί & βιοχημικοί δείκτες. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης
- Κατσιλάμπρος, Ν. (2010) Κλινική διατροφή. Αθήνα: Βήτα Ιατρικές Εκδόσεις.
- Μανιός, Γ. (2007) Διατροφική αγωγή: Από τη θεωρία στην πράξη. Αθήνα: Ιατρικές
ο Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
- Αδαμίδης, Σ. & Αδαμίδη, Σ. (2010). *Παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο και διαβήτης*.
- Adams, T. H., Walzem, R. L., Smith, D. R., Tseng, S., & Smith, S. B. (2010). *Hamburger high in total , saturated and trans -fatty acids decreases HDL cholesterol and LDL particle diameter , and increases TAG , in mildly hypercholesterolaemic men*. 91–98. <https://doi.org/10.1017/S0007114509991516>
- Aguilar, M., Bhuket, T., Torres, S., Liu, B., & Wong, R. J. (2015). Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *Jama*, 313(19), 1973–1974. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.4260>
- Ahluwalia, N., Andreeva, V. A., Kesse-Guyot, E., & Hercberg, S. (2013). Dietary patterns, inflammation and the metabolic syndrome. *Diabetes and Metabolism*, 39(2), 99–110. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2012.08.007>
- Alberti, K. G.M.M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., ... Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International . *Circulation*, 120(16), 1640–1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Alberti, K. George M.M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome - A new worldwide definition. *Lancet*, 366(9491), 1059–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67402-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67402-8)
- Alemany, M. (2013). Relationship between energy dense diets and white adipose tissue inflammation in metabolic syndrome. *Nutrition Research*, 33(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2012.11.013>
- Apostolakis, M., Armeni, E., Bakas, P., & Lambrinoudaki, I. (2018). Vitamin D and cardiovascular disease. *Maturitas*, 115, 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.05.010>
- Arora, P., Song, Y., Dusek, J., Plotnikoff, G., Sabatine, M. S., Cheng, S., ... Wang, T. J.

- (2015). Vitamin D therapy in individuals with prehypertension or hypertension the DAYLIGHT trial. *Circulation*, 131(3), 254–262. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.011732>
- Athyros, V. G., Ganotakis, E. S., & Mikhailidis, D. P. (2005). *The prevalence of the metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation definitions*. 21(8), 1157–1159. <https://doi.org/10.1185/030079905X53333>
 - Balan, V., Munafo, J. P., Pattathil, S., Merritt, B. B., Venketachalam, S., & Ng, W.-O. (2016). Protocols to Evaluate the Nutritional and Potential Health Benefits of Edible Mushrooms. *Current Biotechnology*, 7(1), 34–58. <https://doi.org/10.2174/2211550105666160503170750>
 - Barbagallo, M., & Dominguez, L. J. (2007). *Magnesium metabolism in type 2 diabetes mellitus , metabolic syndrome and insulin resistance*. 458, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2006.05.007>
 - Bastien, M., Poirier, P., Lemieux, I., & Després, J. P. (2014). Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 369–381. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.10.016>
 - Bellettini, M. B., Fiorda, F. A., Maieves, H. A., Teixeira, G. L., Ávila, S., Hornung, P. S., ... Ribani, R. H. (2019). Factors affecting mushroom *Pleurotus* spp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(4), 633–646. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.12.005>
 - Beltrán-Sánchez, H., Harhay, M. O., Harhay, M. M., & McElligott, S. (2013). Prevalence and Trends of Metabolic Syndrome in the Adult U.S. Population, 1999-2010. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(8), 697–703. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.05.064>
 - Botella-Carretero, J. I., Alvarez-Blasco, F., Villafruela, J. J., Balsa, J. A., Vázquez, C., & Escobar-Morreale, H. F. (2007). Vitamin D deficiency is associated with the metabolic syndrome in morbid obesity. *Clinical Nutrition*, 26(5), 573–580. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2007.05.009>
 - Cardwell, G., Bornman, J. F., James, A. P., & Black, L. J. (2018). A review of mushrooms as a potential source of dietary vitamin D. *Nutrients*, 10(10), 1–11. <https://doi.org/10.3390/nu10101498>
 - Carmena, R. (2003). Dietary therapy of the metabolic syndrome. *International Congress Series*, 1253(C), 237–241. [https://doi.org/10.1016/S0531-5131\(02\)01279-7](https://doi.org/10.1016/S0531-5131(02)01279-7)
 - Carr, D. B., Utzschneider, K. M., Hull, R. L., Kodama, K., Retzlaff, B. M., Brunzell, J. D.,

- ... Kahn, S. E. (2004). Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. *Diabetes*, 53(8), 2087–2094. <https://doi.org/10.2337/diabetes.53.8.2087>
- Champagne, C. M. (2006). *Dietary Interventions on Blood Pressure: The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trials*. (February), 53–56. <https://doi.org/10.1301/nr.2006.feb.S53>
 - Chiu, K. C., Chu, A., Go, V. L. W., & Saad, M. F. (2004). Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and β cell. 25(4), 820–825.
 - Davy, B. M., & Melby, C. L. (2003). The effect of fiber-rich carbohydrates on features of Syndrome X. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(1), 86–96. <https://doi.org/10.1053/jada.2003.50005>
 - El Khoury, D., Cuda, C., Luhovyy, B. L., & Anderson, G. H. (2012). Beta glucan: Health benefits in obesity and metabolic syndrome. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/851362>
 - Esmailzadeh, A., Mirmiran, P., & Azizi, F. (2005). Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: A favorable association in Tehranian adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(3), 353–362. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602080>
 - Esser, N., Legrand-Poels, S., Piette, J., Scheen, A. J., & Paquot, N. (2014). Inflammation as a link between obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 105(2), 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2014.04.006>
 - Ford. (2005). *Concentrations of Serum Vitamin D and*. 1228–1230.
 - Galassi, A., Reynolds, K., & He, J. (2006). Metabolic Syndrome and Risk of Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis. *American Journal of Medicine*, 119(10), 812–819. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.02.031>
 - Galisteo, M., Duarte, J., & Zarzuelo, A. (2008). Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 19(2), 71–84. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2007.02.009>
 - Garcia-Silva, J., N. Navarrete, N., Peralta-Ramírez, M. I., García-Sánchez, A., Ferrer-González, M. Á., & Caballo, V. E. (2018). Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy in Adherence to the Mediterranean Diet in Metabolic Syndrome Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50(9), 896–904. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2018.06.003>
 - Gay, H. C., Rao, S. G., Vaccarino, V., & Ali, M. K. (2016). *Effects of Different Dietary Interventions on Blood Pressure Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized*

Controlled Trials. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06853>

- Grundy, S. M., Abate, N., & Chandalia, M. (n.d.). *Diet Composition and the Metabolic Syndrome : What Is the Optimal Fat Intake ?* 9343(02).
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., ... Costa, F. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*, 112(17), 2735–2752. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>
- Guillamón, E., García-Lafuente, A., Lozano, M., Darrigo, M., Rostagno, M. A., Villares, A., & Martínez, J. A. (2010). Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia*, 81(7), 715–723. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.06.005>
- Hermans, M. P., Amoussou-guenou, K. D., Ahn, S. A., & Rousseau, M. F. (2010). *Diabetes & Metabolic Syndrome : Clinical Research & Reviews Impact of metabolic syndrome and its severity on microvascular complications in type 2 diabetes*. 4, 150–154. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2010.05.021>
- Hess, J. M., Wang, Q., Kraft, C., & Slavin, J. L. (2017). Impact of Agaricus bisporus mushroom consumption on satiety and food intake. *Appetite*, 117, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.06.021>
- Jayasuriya, W. J. A. B. N., Wanigatunge, C. A., Fernando, G. H., Abeytunga, D. T. U., & Suresh, T. S. (2014). *Hypoglycaemic Activity of Culinary Pleurotus ostreatus and P . cystidiosus Mushrooms in Healthy Volunteers and Type 2 Diabetic Patients on Diet Control and the Possible Mechanisms of Action*. (October).
- Julibert, A., Bibiloni, M. del M., & Tur, J. A. (2019). Dietary fat intake and metabolic syndrome in adults: A systematic review. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(9), 887–905. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.05.055>
- Kaur, J. (2014). *A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome*. 2014.
- Khan, M. A., & Tania, M. (2012). Nutritional and Medicinal Importance of Pleurotus Mushrooms: An Overview. *Food Reviews International*, 28(3), 313–329. <https://doi.org/10.1080/87559129.2011.637267>
- Kheiri, B., Abdalla, A., Osman, M., Ahmed, S., Hassan, M., & Bachuwa, G. (2018). *Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular diseases : a narrative review*. 1–9.
- Kolb, H., & Martin, S. (2017). Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. *BMC Medicine*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0901-x>

- Maheshwari, G., Sowrirajan, S., & Joseph, B. (2019). *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre β -Glucan, a dietary fiber in effective prevention of lifestyle diseases – An insight*. 19(October 2018). <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2019.100187>
- Matschinsky, F. M., Wilson, D. F., Mary, M., Farnham, J., & Wilson, D. F. (2019). *The Central Role of Glucokinase in Glucose Homeostasis: A Perspective 50 Years After Demonstrating the Presence of the Enzyme in Islets of Langerhans*. 10(March). <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00148>
- McCracken, E., Monaghan, M., & Sreenivasan, S. (2018). Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clinics in Dermatology*, 36(1), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.09.004>
- Merone, L. (2017). Nutritional Anti-Inflammatories in the Treatment and Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus and the Metabolic Syndrome. *Diabetes Research and Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.02.019>
- Misra, A., Singhal, N., & Khurana, L. (2010). Obesity, the metabolic syndrome, and type 2 diabetes in developing countries: Role of dietary fats and oils. *Journal of the American College of Nutrition*, 29(July 2013), 289S–301S. <https://doi.org/10.1080/07315724.2010.10719844>
- O'Neill, S., & O'Driscoll, L. (2015). Metabolic syndrome: A closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obesity Reviews*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/obr.12229>
- Oda, E. (2012). *Metabolic syndrome: its history, mechanisms, and limitations*. 89–95. <https://doi.org/10.1007/s00592-011-0309-6>
- Palaniswamy, S., Gill, D., De Silva, N. M., Lowry, E., Jokelainen, J., Karhu, T., ... Järvelin, M.-R. (2020). Could vitamin D reduce obesity-associated inflammation? Observational and Mendelian randomization study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, (5), 1036–1047. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa056>
- Pitsavos, C., Panagiotakos, D., Weinem, M., & Stefanadis, C. (2006). Diet, Exercise and the Metabolic Syndrome. *The Review of Diabetic Studies*, 3(3), 118–118. <https://doi.org/10.1900/rds.2006.3.118>
- Pou, S., Pang, C., Ting, H., Huang, P., Kuang, M., Yuan, T., & Cheng, D. (2008). *The effects of pre-disease risk factors within metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality*. 82, 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2008.07.016>
- Protopsaltis, I., Nikolopoulos, G., Dimou, E., Brestas, P., Kokkoris, S., Korantzopoulos,

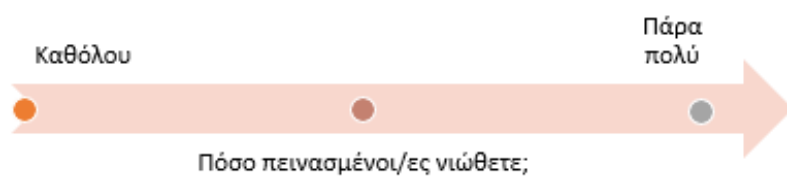
- P., & Melidonis, A. (2007). Metabolic syndrome and its components as predictors of all-cause mortality and coronary heart disease in type 2 diabetic patients. *Atherosclerosis*, 195(1), 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2006.09.019>
- Punthakee, Z., Goldenberg, R., & Katz, P. (2018). Definition , Classification and Diagnosis of Diabetes , Prediabetes and Metabolic Syndrome Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S10–S15. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.003>
 - Qi, L., Ding, X., Tang, W., Li, Q., Mao, D., & Wang, Y. (2015). Prevalence and risk factors associated with dyslipidemia in Chongqing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 13455–13465. <https://doi.org/10.3390/ijerph121013455>
 - Rayssiguier, Y., Libako, P., Nowacki, W., & Rock, E. (2010). *Magnesium deficiency and metabolic syndrome: stress and inflammation may reflect calcium activation*. 23(September 2009), 73–80.
 - Riccardi, G., Giacco, R., & Rivellese, A. A. (2004). *Dietary fat , insulin sensitivity and the metabolic syndrome*. 447–456. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.02.006>
 - Romagnolo, D. F., & Selmin, O. I. (2016). *Mediterranean diet : dietary guidelines and impact on health and disease*. 321. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27969-5>
 - Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., ... Cutler, J. A. (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (dash) diet. *New England Journal of Medicine*, 344(1), 3–10. <https://doi.org/10.1056/NEJM200101043440101>
 - Saltiel, A. R., & Saltiel, A. R. (2000). *Series Introduction: The molecular and physiological basis of insulin resistance: emerging implications for metabolic and cardiovascular diseases Find the latest version: On diabetes: insulin resistance The molecular and physiological for metabolic an.* (7).
 - Samson, S. L., & Garber, A. J. (2014). Metabolic syndrome. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 43(1), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2013.09.009>
 - Sherling, D. H., Perumareddi, P., & Hennekens, C. H. (2017). Metabolic Syndrome: Clinical and Policy Implications of the New Silent Killer. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 22(4), 365–367. <https://doi.org/10.1177/1074248416686187>
 - Soiza, R. L., Donaldson, A. I. C., & Myint, P. K. (2018). Vaccine against arteriosclerosis:

- an update. *Therapeutic Advances in Vaccines*, 9(6), 259–261. <https://doi.org/10.1177/https>
- Stock, J. (2011). Mediterranean diet for combating the metabolic syndrome. *Atherosclerosis*, 218(2), 290–293. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.05.027>
 - Tolera, K. D., & Abera, S. (2017). Nutritional quality of Oyster Mushroom (*Pleurotus Ostreatus*) as affected by osmotic pretreatments and drying methods. *Food Science and Nutrition*, 5(5), 989–996. <https://doi.org/10.1002/fsn3.484>
 - Ullmann, D., Connor, W. E., Hatcher, L. F., Connor, S. L., & Flavell, D. P. (1991). Will a high-carbohydrate, low-fat diet lower plasma lipids and lipoproteins without producing hypertriglyceridemia? *Arteriosclerosis and Thrombosis*, 11(4), 1059–1067. <https://doi.org/10.1161/01.atv.11.4.1059>
 - Vrolix, R., van Meijl, L. E. C., & Mensink, R. P. (2008). The metabolic syndrome in relation with the glycemic index and the glycemic load. *Physiology and Behavior*, 94(2), 293–299. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.11.052>
 - Wilson, P. W. F., & Grundy, S. M. (2003). The metabolic syndrome. A practical guide to origins and treatment: Part II. *Circulation*, 108(13), 1537–1540. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000089506.12223.F1>
 - Wimalawansa, S. J. (2018). Associations of vitamin D with insulin resistance, obesity, type 2 diabetes, and metabolic syndrome. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 175, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2016.09.017>
 - Women, O. U. S. (2005). *Dietary Calcium , Vitamin D , and the Prevalence of Metabolic Syndrome in.* 28(12).
 - Y., M., S., L., & E., N. (2013). Hypertension in metabolic syndrome: Vascular pathophysiology. *International Journal of Hypertension*, 2013(Ldl). <https://doi.org/10.1155/2013/230868> LK - <http://vu.on.worldcat.org/atoztitles/link?sid=EMBASE&issn=20900384&id=doi:10.1155%2F2013%2F230868&atitle=Hypertension+in+metabolic+syndrome%3A+Vascular+pathophysiology&stitle=Intern.+J.+Hypertens.&title=International+Journal+of+Hypertension&volume=2013&issue=&spage=&epage=&aulast=Mendiz%C3%A1bal&aufirst=Yolanda&aunit=Y.&aufull=Mendiz%C3%A1bal+Y.&coden=&isbn=&pages=-&date=2013&aunit1=Y&aunitm=>
 - Zhang, L., Pagoto, S., May, C., Olendzki, B., L.Tucker, K., Ruiz, C., ... Ma, Y. (2018). Effect of AHA dietary counselling on added sugar intake among participants with metabolic syndrome. *European Journal of Nutrition*, 57(3), 1073–1082. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1390-6>

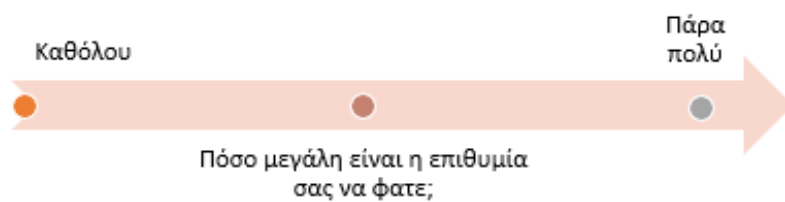
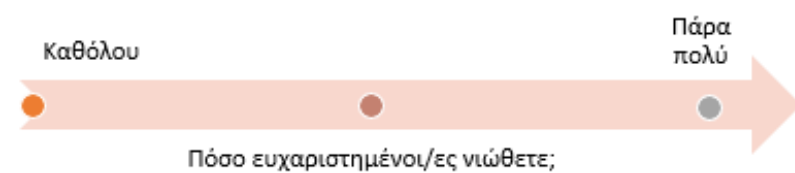
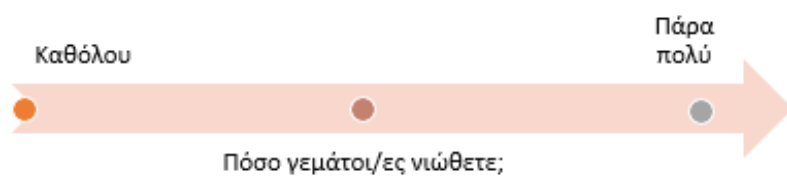
- Zhu, F., Du, B., Bian, Z., & Xu, B. (2015). β -Glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities. *Journal of Food Composition and Analysis*, 41, 165–173. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.01.019>
- Zicha, J., Pecháňová, O., Čáčányiová, S., Cebová, M., Kristek, F., Török, J., ... Kuneš, J. (2006). Hereditary hypertriglyceridemic rat: A suitable model of cardiovascular disease and metabolic syndrome? *Physiological Research*, 55(SUPPL. 1).
- Αδαμίδης, Σ. & Αδαμίδη, Σ. (2010). *Παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο και διαβήτης*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

▪ Ερωτηματολόγιο Όρεξης



|



■ Συμφωνητικό Εθελοντικής Συμμετοχής

ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

Με αυτό το έντυπο, δέχομαι να συμμετάσχω εθελοντικά στη μελέτη «Δοκιμασία Μεταγευματικής Κατάστασης σε εθελοντές με Μεταβολικό Σύνδρομο».

Η μελέτη αυτή θα πραγματοποιηθεί στις εγκαταστάσεις του Διαβητολογικού Εργαστηρίου της Α'ΠΠ Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ο σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα ενός «σνακ μανιταριών» στη ρύθμιση επιπέδων γλυκόζης, ινσουλίνης και ορμονών όρεξης μεταγευματικά.

Βεβαιώνω ότι έχω ενημερωθεί για τη μελέτη και το ερευνητικό πρωτόκολλο. Συγκεκριμένα, είμαι ενήμερος/η ότι θα συμμετάσχω στα ακόλουθα:

1. Συμπλήρωση ερωτηματολογίων για δημογραφικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, διατροφικά δεδομένα, δεδομένα φυσικής δραστηριότητας, καθώς και ερωτηματολόγιο για το αίσθημα πείνας και κορεσμού.
2. Ανθρωπομετρικές μετρήσεις, όπως το ύψος, βάρος, λιπομέτρηση, μέτρηση βασικού μεταβολικού ρυθμού.
3. Κατανάλωση δύο πρωινών γευμάτων σε διάστημα 20 ημερών. Συγκεκριμένα, θα καταναλωθούν με τυχαία σειρά πρωινό γεύμα (γεύμα ελέγχου) που περιλαμβάνει 114γρ. ψωμί, 40γρ. κίτρινο τυρί και 2φλ. λαχανικά και πρωινό γεύμα που περιλαμβάνει 114γρ. ψωμί, 40γρ. τυρί και το «σνακ μανιταριών» (15γρ. αποξηραμένα μανιτάρια).
4. Τοποθέτηση φλεβοκαθετήρα και λήψη/συλλογή αίματος τις χρονικές στιγμές 0, 0,5h, 1h, 1.5h, 2h, 2.5h και 3h από την κατανάλωση του γεύματος.

Είμαι ενήμερος/η ότι όλες οι διαδικασίες θα πραγματοποιηθούν με την επίβλεψη Ιατρού και Διαιτολόγου, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος για τη σωματική μου υγεία.

Είμαι ενήμερος/η ότι όλα τα δεδομένα που αφορούν προσωπικά στοιχεία και αποτελέσματα εξετάσεων θα παραμείνουν απόρρητα και εμπιστευτικά και θα είναι διαθέσιμα μόνο στο εξουσιοδοτημένο προσωπικό που συμμετέχει στη συγκεκριμένη μελέτη.

Δίνω τη συγκατάθεση μου για την εθελοντική συμμετοχή στη μελέτη, υπό την επίβλεψη της κα Ανδριάνας Καλιώρα, Αναπληρώτριας Καθηγήτριας στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Ονοματεπώνυμο:

Διεύθυνση:

Τηλέφωνο:

Email:

Ημερομηνία: ____/____/____

Υπογραφή Εθελοντή

Υπογραφή Μάρτυρα

Υπογραφή Επιστ.Υπεύθυνου

■ Ερωτηματολόγιο με Δημογραφικά Στοιχεία

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΜΕ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ	
------------------	--

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ	
----------------------	--

ΦΥΛΟ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	
ΤΟΠΟΣ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ / ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	
ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΠΑΤΕΡΑ	
ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΜΗΤΕΡΑΣ	

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΑΝΤΡΕΜΕΝΟΣ/Η
	ΔΙΕΞΕΥΓΜΕΝΟΣ/Η
	ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ/Η
	ΣΕ ΣΧΕΣΗ
	ΧΗΡΟΣ/Α
ΠΑΙΔΙΑ	

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΧΩΡΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
	ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
	ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
	ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
	ΑΛΛΟ
	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΠΛΗΡΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
	ΠΛΗΡΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΙΔΙΩΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
	ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
	ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΙΔΙΩΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
	ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ
	ΟΙΚΙΑΚΑ
	ΑΝΕΡΓΟΣ
	ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΟΣ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΑΓΓΕΜΑΤΟΣ	

■ Ερωτηματολόγιο για Ιατρικό Ιστορικό

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΙΜΑΤΟΣ	
ΝΗΣΤΕΙΑ (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	
ΦΑΡΜΑΚΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΙΜΟΛΗΨΙΑ	
ΟΜΑΔΑ ΑΙΜΑΤΟΣ	

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ / ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ		
ΟΝΟΜΑ ΦΑΡΜΑΚΟΥ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ		
ΕΙΔΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΜΜΗΝΟΣ ΚΥΚΛΟΣ	
ΕΧΕΤΕ ΠΕΡΙΟΔΟ; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	
ΗΛΙΚΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	
ΗΛΙΚΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	
ΕΙΧΑΤΕ ΠΟΤΕ ΑΜΗΝΟΡΡΟΙΑ;	
ΑΝΤΙΣΥΛΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΠΙΑ	
ΟΡΜΟΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	

ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ		
	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΥΠΕΡΛΙΠΙΔΑΙΜΙΑ		
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ I		
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ II		
ΥΠΕΡΤΑΣΗ		
ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ		
ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ		
ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ		
ΚΑΡΔΕΙΑΚΗ ΑΡΡΥΘΜΙΑ		
ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ		
ΗΠΑΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ / NAFLD		
ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ		

ΨΥΧΙΚΗ ΝΟΣΟΣ		
ΑΛΛΕΡΓΙΑ		
ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ		
ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ D		
ΥΠΟΘΥΡΕΙΔΙΣΜΟΣ		
ΥΠΕΡΘΥΡΕΙΔΙΣΜΟΣ		
ΑΥΤΟΑΝΟΣΟ ΝΟΣΗΜΑ		
ΚΑΡΚΙΝΟΣ		
ΑΛΛΑ		

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ				
	ΠΑΤΕΡΑΣ	ΜΗΤΕΡΑ	ΑΔΕΡΦΟΣ	ΑΔΕΡΦΗ
ΕΧΕΙ ΠΕΘΑΝΕΙ ΚΑΝΕΙΣ;				
ΥΠΕΡΛΙΠΙΔΑΙΜΙΑ				
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ I				
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ II				
ΥΠΕΡΤΑΣΗ				
ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ				
ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ				
ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ				
ΚΑΡΔΕΙΑΚΗ ΑΡΡΥΘΜΙΑ				
ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ				
ΗΠΑΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ / NAFLD				
ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ				
ΨΥΧΙΚΗ ΝΟΣΟΣ				
ΑΛΛΕΡΓΙΑ				
ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ				
ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ D				
ΥΠΟΘΥΡΕΙΔΙΣΜΟΣ				
ΥΠΕΡΘΥΡΕΙΔΙΣΜΟΣ				
ΑΥΤΟΑΝΟΣΟ ΝΟΣΗΜΑ				
ΚΑΡΚΙΝΟΣ				
ΑΛΛΑ				

ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ				
	1Η ΜΕΤΡΗΣΗ	2Η ΜΕΤΡΗΣΗ	3Η ΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
ΣΥΣΤΟΛΙΚΗ				
ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ				
ΠΑΛΜΟΙ				

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ

ΚΑΠΝΙΖΕΤΕ;		ΚΑΠΝΙΖΩ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ
		ΚΑΠΝΙΖΩ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΑ
		ΚΑΠΝΙΖΑ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ ΑΛΛΑ ΕΧΩ ΣΤΑΜΑΤΗΣΕΙ
		ΚΑΠΝΙΖΑ ΠΕΡΙΣΤΑΣΙΑΚΑ ΑΛΛΑ ΕΧΩ ΣΤΑΜΑΤΗΣΕΙ

Πόσα χρόνια καπνίζετε;	
Πόσα χρόνια καπνίζατε;	
Πότε διακόψατε το κάπνισμα;	
Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	
Τι είδους τσιγάρα καπνίζετε	

■ Ενημερωτικό Φυλλάδιο

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ

«Δοκιμασία Μεταγευματικής Κατάστασης σε εθελοντές με Μεταβολικό Σύνδρομο»

Θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε σχετικά με την ερευνητική μελέτη που καλείστε να συμμετέχετε. Η μελέτη έχει πάρει έγκριση από την Επιτροπή Βιοηθικής του Λαϊκού Νοσοκομείου. Παρακαλείστε να διαβάσετε την περιγραφή της μελέτης και λεπτομέρειες σχετικά με τη συμμετοχή σας. Κατόπιν, θα συζητήσουμε ότι σας απασχολεί σχετικά με αυτή. Αν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, για να σας συμπεριλάβουμε στη μελέτη, θα πρέπει να υπογράψετε το Έντυπο Συγκατάθεσης. Αν δε σας καλύπτει η παρούσα ενημέρωση, μπορείτε να μην υπογράψετε το Έντυπο Συγκατάθεσης. Η συμμετοχή σας στη παρούσα μελέτη είναι καθαρά εθελοντική. Μπορείτε να αρνηθείτε να συμμετάσχετε ή να αποσύρετε τη συγκατάθεσή σας οποιαδήποτε στιγμή. Σας συμβουλεύουμε να εγγραφείτε στη μελέτη μόνο εάν πραγματικά το επιθυμείτε. Είστε ελεύθεροι να μιλήσετε και σε άλλους για τη μελέτη αν το επιθυμείτε.

Αν συναινέσετε να δώσετε βιολογικά δείγματα (αίμα) ως μέρος αυτής της μελέτης, αυτά θα περάσουν στην κυριότητα του Διαβητολογικού Εργαστηρίου της Α'ΠΠ Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Τα δείγματα μπορούν να οδηγήσουν σε μεγάλες αποκαλύψεις, χρήσιμες για τη Δημόσια Υγεία. Σας ενημερώνουμε ότι η συμμετοχή σας στη μελέτη δε σας εξασφαλίζει αποζημίωση απορρέουσα από προϊόντα που μπορεί να αναπτυχθούν από τη μελέτη.

Ο σκοπός μας είναι να ελέγξουμε την αποτελεσματικότητα ενός γεύματος με «σνακ μανιταριών» στη ρύθμιση επιπέδων γλυκόζης, ινσουλίνης και ορμονών όρεξης μεταγευματικά.

Γνωρίζουμε ότι τα μανιτάρια σχετίζονται με τη ρύθμιση του σωματικού βάρους και την ινσουλινοαντίσταση. Συγκεκριμένα, τα μανιτάρια είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, με κυριότερες τις β-γλουκάνες. Φαίνεται να σχετίζονται τόσο με τη μείωση της όρεξης, όσο και με τη μείωση της γλυκόζης, ύστερα από την κατανάλωσή τους.

Ο σχεδιασμός στην περίπτωση που αποφασίσετε ότι θέλετε να λάβετε μέρος στη μελέτη και αφού έχετε υπογράψει το έντυπο συγκατάθεσης, περιλαμβάνει την επίσκεψή σας στο Λαϊκό Νοσοκομείο τρεις φορές σε διάστημα ενός μήνα.

Για τη συμμετοχή σας, έχουν οριστεί κάποια συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής που θα εκτιμηθούν από την Ερευνητική μας Ομάδα στην πρώτη σας επίσκεψη. Συγκεκριμένα, θα αξιολογηθούν τα παρακάτω: δημογραφικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, ανθρωπομετρικά στοιχεία και κλινική εικόνα. Στη συνέχεια, κατά την ένταξή σας στη μελέτη, θα ακολουθήσετε ελεύθερη διατροφή για μία εβδομάδα και θα

έρθετε στο Λαϊκό Νοσοκομείο μετά από 12ώρη νηστεία. Θα καταναλώσετε με τυχαία σειρά ένα πρωινό γεύμα (γεύμα ελέγχου: 114γρ. ψωμί, 40γρ κίτρινο τυρί, 2φλ. λαχανικά ή γεύμα με «σνακ» μανιταριών: 114γρ. ψωμί, 40γρ. κίτρινο τυρί και το «σνακ μανιταριών»). Θα ληφθεί δείγμα αίματος τις χρονικές στιγμές, 0, 30min, 1h, 1.5h 2h, 2.5h και 3h. Στο μεσοδιάστημα, θα μπορείτε να καταναλώσετε μόνο νερό. Κάθε φορά που θα γίνεται η αιμοληψία, θα καλείστε να συμπληρώσετε ένα ερωτηματολόγιο για το αίσθημα πείνας και κορεσμού και θα πραγματοποιείται μέτρηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού τις χρονικές στιγμές 0, 1h, 2h και 3h. Μετά από χρονικό διάστημα 15 ημέρων, θα ακολουθηθεί η ίδια διαδικασία, καταναλώνοντας το δεύτερο πρωινό γεύμα. Το «σνακ μανιταριών» περιέχει 15 γρ. αφυδατωμένων μανιταριών με την ακόλουθη διατροφική σύσταση (57,8 θερμίδες, 9γρ υδατανθράκων, 7,5γρ. β-γλουκανών, 4,4γρ πρωτεϊνών, 0,5γρ λίπος).

Είναι καλό να γνωρίζετε για την ασφάλεια σας ότι δεν έχει αναφερθεί κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια από την κατανάλωση των συγκεκριμένων γευμάτων. Η συλλογή αίματος θα πραγματοποιηθεί από ειδικευμένο προσωπικό, τοποθετώντας φλεβοκαθετήρα και θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποτραπεί τυχούσα ενόχληση ή δυσφορία, τηρουμένων όλων των κανόνων υγιεινής.

Αναφορικά με **τα προσδοκώμενα οφέλη**, πιστεύουμε ότι το σνακ μανιταριών, που είναι πλούσιο σε β-γλουκάνες, θα μειώσει τη μεταγευματική υπεργλυκαιμία, καθώς και το αίσθημα πείνας.

Όλα τα δεδομένα που σας αφορούν, προσωπικά στοιχεία και αποτελέσματα εξετάσεων, θα παραμείνουν απόρρητα και εμπιστευτικά και θα είναι διαθέσιμα μόνο στο εξουσιοδοτημένο προσωπικό που συμμετέχει στη συγκεκριμένη μελέτη. Μόνο σε περιπτώσεις, όπως παρουσία μεταδοτικού νοσήματος, οπότε και υπάρχει επικείμενος κίνδυνος για εσάς ή και για τους ερευνητές, η πληροφορία παύει να είναι απόρρητη στους χειριστές των δειγμάτων που λαμβάνονται από εσάς.

Σας ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο σας!

Τώρα μπορείτε να αποφασίσετε αν θα λάβετε ή όχι συμμετοχή στη μελέτη. Παρακαλείστε να μη διστάσετε να θέσετε οποιαδήποτε ερώτηση στο άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό μας.