



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

**Διαιτητικές συνήθειες και συμπεριφορές και μακροχρόνια διατήρηση
της απώλειας βάρους: 5ετής παρακολούθηση των ατόμων του
μητρώου της μελέτης MedWeight**

Πτυχιακή εργασία



Βοϊτσίδου Μαρία

Αθήνα, 2020



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

**Διαιτητικές συνήθειες και συμπεριφορές και μακροχρόνια διατήρηση
της απώλειας βάρους: 5ετής παρακολούθηση των ατόμων του
μητρώου της μελέτης MedWeight**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΙΑ ΜΑΡΙΑ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ)

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας -
Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

ΜΑΤΑΛΑ ΑΝΤΩΝΙΑ - ΛΥΔΑ

Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας - Διατροφής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

ΚΩΣΤΑΡΕΛΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας - Διατροφής,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Η Βοϊτσίδου Μαρία,

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 προσβάλλει 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 τα μέλη της τριμελούς επιτροπής, την κα. Αντωνία-Λύδα Ματάλα, την κα. Βασιλική Κωσταρέλλη και ιδιαίτερος την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Μαίρη Γιαννακούλια, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην ανάθεση της πτυχιακής αυτής μελέτης καθώς και για την καθοδήγηση, υποστήριξη και την πολύτιμη βοήθειά της για την ορθή διεκπεραίωση της μελέτης.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον διδακτορικό φοιτητή κ. Δημήτρη Πουλημενέα για την πολύτιμη βοήθεια του, τις γνώσεις και την εμπειρία που μου μετέδωσε, καθώς και την ψυχολογική υποστήριξη, από την αρχή έως την ολοκλήρωση της μελέτης μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη φίλη μου Χριστίνα Οβεζίκ για την βοήθεια εκμάθησης κατασκευής διαγραμμάτων στο Excel, και ένα μεγάλο ευχαριστώ στη φίλη μου Ειρήνη Μανωλάκη για την ψυχολογική υποστήριξη και πρακτική βοήθειά της στην διαμόρφωση της εργασίας μου, καθώς και στην οικογένεια και τους λοιπούς φίλους μου.

Βοϊτσίδου Μαρία, Αθήνα 2020

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1. Παχυσαρκία.....	12
1.1.1. Ορισμός παχυσαρκίας.....	12
1.1.2. Επιπολασμός της παχυσαρκίας.....	13
1.1.3. Επιπτώσεις παχυσαρκίας στη σωματική υγεία.....	14
1.1.4. Αντιμετώπιση της παχυσαρκίας.....	14
1.2. Διατήρηση της απώλειας βάρους	19
1.2.1. Ορισμός της επιτυχούς διατήρησης της απώλειας βάρους	20
1.2.2. Μελέτες για την επιτυχή διατήρηση της απώλειας βάρους.....	20
1.3. Κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας- Χρονικότητα των γευμάτων.....	25
1.3.1. Κατανάλωση πρωινού και απώλεια βάρους	26
1.3.2. Κατανάλωση πρωινού και διατήρηση της απώλειας βάρους	27
1.3.3. Ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες και παχυσαρκία.....	28
1.3.4. Κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου και απώλεια βάρους	29
1.3.5. Σίτιση περιορισμένου χρόνου (time restricted feeding) και απώλεια βάρους	30
1.3.6. Κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου και διατήρηση απώλειας βάρους	31
2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	31
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	33
3.1. Σχεδιασμός της μελέτης	33
3.2. 5ετής Επανέλεγχος	35
3.3. Αξιολόγηση της κατανομής της ενέργειας κατά τη διάρκεια του 24ώρου	36
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	37
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	61
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1. ΔΜΣ και αξιολόγηση σωματικού βάρους.....	12
Πίνακας 1.2. Τεκμηριωμένες διαιτητικές προσεγγίσεις που συμβάλλουν στην απώλεια βάρους.....	17
Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις).....	38
Πίνακας 4.2. Σωματικό βάρος, ΔΜΣ και αλλαγή σωματικού βάρους στην πενταετία (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις).....	39
Πίνακας 4.3. Διαιτητική πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών ανά ημέρα (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις).....	40
Πίνακας 4.4 Διάρκεια εγρήγορσης, διάρκεια σίτισης, πρώτο γεύμα με και χωρίς καφέ, τελευταίο γεύμα(μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις).....	41

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Αθροιστική ενεργειακή (kcal) πρόσληψη κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.....	42
Γράφημα 2: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.....	43
Γράφημα 3: Αθροιστική πρόσληψη πρωτεΐνης (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.....	44
Γράφημα 4: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.....	44
Γράφημα 5: Αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.....	45
Γράφημα 6: Αθροιστική πρόσληψη ενέργειας (kcal) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.	46
Γράφημα 7: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.	46
Γράφημα 8 : Αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.	47
Γράφημα 9: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.....	48
Γράφημα 10 : Αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.....	48

Γράφημα 11: Αθροιστική ενέργειας (kcal) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.....	49
Γράφημα 12: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.....	50
Γράφημα 13: Αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.....	50
Γράφημα 14: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.....	51
Γράφημα 15: Αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.....	52
Γράφημα 16: Κατανομή ενεργειακής πρόσληψης (Kcal) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.....	52
Γράφημα 17: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.....	53
Γράφημα 18: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.....	54
Γράφημα 19: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.....	54
Γράφημα 20: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.....	55
Γράφημα 21: Κατανομή πρόσληψης ενέργειας (kcal) ανά 2ωρα για τους άντρες....	55
Γράφημα 22: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.....	56
Γράφημα 23: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.....	57
Γράφημα 24: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.....	57
Γράφημα 25: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.....	58
Γράφημα 26: Κατανομή πρόσληψης ενέργειας (kcal) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.....	58
Γράφημα 27: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.....	59
Γράφημα 28: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.....	59
Γράφημα 29: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.....	60
Γράφημα 30: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.....	60

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η επιτυχής αντιμετώπιση της παχυσαρκίας δεν περιορίζεται μόνο στην απώλεια βάρους, αλλά και στη μακροχρόνια διατήρηση αυτής, καθώς το ποσοστό των ατόμων που επανέκτησαν το απολεσθέν βάρος είναι αρκετά υψηλό. Έχουν μελετηθεί αρκετοί παράγοντες που συμβάλλουν στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους, όπως (λ.χ.) η ποσότητα και η ποιότητα της διαιτητικής πρόσληψης. Η διερεύνηση της επίδρασης της κατανομής της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου στην επίτευξη της μακροχρόνιας διατήρησης της απώλειας βάρους, συμβάλλει στην εύρεση νέων στρατηγικών για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. Τα δημοσιευμένα δεδομένα σχετικά με τη συσχέτιση της κατανομής της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου με την απώλεια βάρους είναι ελάχιστα, ενώ δεν έχουν πραγματοποιηθεί κλινικές παρεμβάσεις που διερευνούν την διαφορά της κατανομής της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου μεταξύ ατόμων που διατηρούν την απώλεια, με άτομα που επανακτούν το απολεσθέν βάρος.

Σκοπός: Η παρούσα πτυχιακή μελέτη, η οποία αποτελεί κομμάτι της μελέτης MedWeight, έγινε στα πλαίσια του 5ετούς επανέλεγχου. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να διερευνήσει τον τρόπο που η κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου συμβάλλει στην επιτυχή μακροπρόθεσμη διατήρηση της απώλειας βάρους, σε διάστημα 5 χρόνων, συγκρίνοντας την κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας μεταξύ «μακροχρόνια διατηρούντων» και «πρώην διατηρούντων», σε δείγμα του ελληνικού πληθυσμού.

Μεθοδολογία: Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 68 εθελοντές με ιστορικό απώλειας βάρους που έλαβαν μέρος στον 5ετή επανέλεγχο της μελέτης MedWeight. Κατά την εγγραφή τους στη μελέτη, οι εθελοντές συμπλήρωσαν ηλεκτρονικά ένα ερωτηματολόγιο το οποίο περιλάμβανε ερωτήσεις για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και το ιστορικό σωματικού βάρους. Επιπλέον, για την αξιολόγηση της αρχικής διαιτητικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκαν 2 τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου. Κατά τον 5ετή επανέλεγχο, οι εθελοντές διακρίθηκαν σε μακροχρόνια διατηρούντες (βάρος <90% του αρχικού τους βάρους), οι οποίοι ήταν 47 στο δείγμα μας, σε πρώην διατηρούντες (βάρος >90% του αρχικού τους βάρους) οι οποίοι ήταν 21 και σε επανακτήσαντες (βάρος >95% του αρχικού τους βάρους κατά την εγγραφή). Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα σύντομο ερωτηματολόγιο, ενώ για την επαναξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης διεξήχθησαν 2 τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου. Τα δεδομένα των ανακλήσεων αναλύθηκαν ως προς τη σύσταση της διαίτας σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά. Επιπλέον η πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών, αναλύθηκαν ανά 2ωρο κατά τη διάρκεια της ημέρας. Τα δεδομένα που προέκυψαν εξετάστηκαν τόσο μεμονωμένα, όσο και αθροιστικά στο σύνολο της ημέρας και αποτυπώθηκαν σε διαγράμματα, τόσο για το συνολικό δείγμα, όσο και ανά φύλο. Τέλος, από τα δεδομένα των ανακλήσεων, υπολογίστηκαν η διάρκεια εγρήγορσης (ώρες που οι εθελοντές παρέμειναν ξύπνιοι) καθώς και η διάρκεια σίτισης.

Αποτελέσματα: Τα δεδομένα της μελέτης έδειξαν ότι η διάρκεια εγρήγορσης μακροχρόνια διατηρούντων αντρών ήταν σημαντικά αυξημένη (pvalue 0,031) σε σχέση με τους πρώην

διατηρούντες. Η ανάλυση της πρόσληψης ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών, στο σύνολο της ημέρας, αθροιστικά κατά τη διάρκεια της ημέρας και ανά 2ωρο, για το σύνολο του δείγματος και ανά φύλο είχε τα εξής στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Όσον αφορά το συνολικό δείγμα, οι μακροχρόνια διατηρούντες είχαν μειωμένη αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη μεταξύ 16:00-20:00, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (σε g ανά κιλό σωματικού βάρους και % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων (σε g) κατά το διάστημα μεταξύ 16:00 και 04:00 και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (σε g) κατά το διάστημα 08:00-10:00 σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες. Οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά το διάστημα 20:00-21:59, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (εκφρασμένη σε g ανά κιλό σωματικού βάρους και % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (σε g) κατά το διάστημα 10:00-11:59, μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη (εκφρασμένη σε % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη (σε g) μεταξύ 14:00 -15:59 μειωμένη αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων στις 18:00, αυξημένη πρόσληψη λίπους στις 12:00 και κατά το διάστημα 20:00-21:59 καθώς και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (σε g) μεταξύ 08:00-10:00, σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες. Τέλος, στις μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες παρατηρήθηκε μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη μεταξύ 16:00-20:00, 22:00-00:00, μειωμένη πρωτεϊνική πρόσληψη (σε g) κατά το διάστημα 16:00-04:00 και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (σε g) μεταξύ 18:00-19:59, σε σχέση με τις πρώην διατηρούσες.

Συμπεράσματα: Η παρούσα μελέτη τελικά, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι μακροχρόνια διατηρούντες του συνολικού δείγματος είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη το απόγευμα, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (%συνολικής ενέργειας και g/kg) στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων(g) από το απόγευμα μέχρι νωρίς το πρωί, καθώς και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών(g) κατά τις πρωινές ώρες σε σύγκριση με τους πρώην διατηρούντες. Οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες από την άλλη είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη το βράδυ, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη το πρωί (g) και στο σύνολο της ημέρας(%συνολικής ενέργειας και g/kg), μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη στο σύνολο της ημέρας(%συνολικής ενέργειας) καθώς και κατά τις μεσημεριανές και απογευματινές ώρες (g) , καθώς και αυξημένη πρόσληψη λίπους (g) το πρωί και το βράδυ και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τις πρωινές ώρες συγκριτικά με τους πρώην διατηρούντες άντρες. Τέλος οι μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες, είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη το απόγευμα, καθώς και το βράδυ, μειωμένη πρωτεϊνική πρόσληψη (g) το απόγευμα μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) το απόγευμα. Νέες στρατηγικές και παρεμβάσεις είναι αναγκαίες για την επίτευξη μακροχρόνιας διατήρησης της απώλειας βάρους, οι οποίες θα ωφελήσουν τόσο την κλινική πρακτική όσο και τη δημόσια υγεία.

Λέξεις κλειδιά : κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου, διατήρηση της απώλειας βάρους, μακροχρόνια διατηρούντες, πρώην διατηρούντες

ABSTRACT

Introduction: Successful treatment of obesity is not only limited to losing weight, but also to its long-term maintenance, as the percentage of people who regained weight is quite high. Several factors that contribute to the long-term maintenance of weight loss, such as (eg) the quantity and quality of dietary intake have been studied. Investigating the effect of 24-hour dietary intake distribution on achieving long-term maintenance of weight loss contributes to finding new strategies for the treatment of obesity. Published data on the association between 24-hour dietary intake distribution and weight loss are scarce, and no clinical trials investigating the difference in 24-hour dietary intake have been reported among those who maintain weight loss with weight regainers.

Purpose: This research was conducted as part of the 5-year follow up of the MedWeight study. The purpose of this study is to investigate the way that distribution of dietary intake over a 24-hour period contributes to the successful long-term maintenance of weight loss over a 5-year period, comparing the distribution of dietary intake during the day among "long-term maintainers" and "ex-maintainers", on a sample of the Greek population.

Methods: The study sample consists of 68 participants with weight loss record, who took part in the 5-year follow up of the MedWeight study. When enrolling in the study, volunteers filled out a questionnaire electronically which included questions about demographic characteristics and body weight record. In addition, 2 24-hour telephone recalls were made to evaluate initial dietary intake. During the 5-year follow-up, volunteers were distinguished in long-term maintainers (weight <90% of their initial weight), who were 47 in our sample, in ex maintainers (weight > 90% of their original weight), who were 21 and in weight regainers. (weight > 95% of their initial weight at registration). Participants were asked to complete a short questionnaire, while 2 24-hour telephone recalls were made to re-evaluate dietary intake. Recall data was analyzed on diet composition to energy and macronutrients. In addition, energy and macronutrients intake were analyzed every 2 hours during the day. The resulting data were examined both individually and cumulatively throughout the day and were plotted on both the total sample and sex. Finally, the recall data calculated the duration of alertness (hours that volunteers stayed awake) as well as the duration of feeding.

Results: The study data showed that the alertness of long-term maintenance men was significantly increased (pvalue 0.031) compared to the ex-maintainers. The analysis of energy and macronutrients intake throughout the day, cumulatively during the day and every 2 hours for the total sample and by sex had the following statistically significant results. For the total sample, long-term maintainers had reduced cumulative energy intake between 16:00-20:00, increased protein intake (in g per kg body weight and% of total energy) throughout the day, reduced carbohydrate intake (in g) between 16:00 and 04:00 and increased intake of dietary fiber (in g) between 08:00-10:00 compared to ex-maintainers. Long-term maintenance men had reduced energy intake during 20:00-21:59, increased protein intake (expressed in g per kg body weight and% of total energy) throughout the day, increased protein intake (in g) between 10:00-11:59, reduced

carbohydrate intake (expressed as% of total energy) throughout the day, reduced carbohydrate intake (in g) between 14:00 -15:59 reduced cumulative carbohydrate intake at 18:00, increased intake fat at 12:00 and between 20:00-21:59 as well as increased intake of dietary fiber (in g) between 08:00-10:00, compared ex-maintainers. Finally, long-term maintenance women had decreased energy intake between 16:00-20:00, 22:00-00:00, reduced protein intake (in g) between 16:00-04:00, and increased dietary fiber intake (g) between 18:00-19:59, compared to ex-maintainers.

Conclusions: The present study finally, concluded that long-term maintainers of the total sample had reduced energy intake in the afternoon, increased protein intake (% of total energy and g / kg) throughout the day, reduced intake of carbohydrates (g) from afternoon to early in the morning, as well as increased intake of dietary fiber (g) in the morning compared to ex maintainers. Long-term maintenance men on the other hand had reduced energy intake in the evening, increased protein intake in the morning (g) and throughout the day (% total energy and g / kg), reduced total carbohydrate intake throughout the day (% total energy) as well as at noon and afternoon hours (g), and also increased fat intake (g) in the morning and evening, and increased dietary fiber intake (g) in the morning compared to ex-regainers. Finally, long-term maintenance women had reduced energy intake in the afternoon, as well as evening, reduced protein intake (g) in the afternoon until early morning hours and increased dietary fiber intake (g) in the afternoon. New strategies and interventions are needed to achieve long-term maintenance of weight loss, which will benefit both clinical practice and public health in relation to formerly retained women.

Keywords: 24-hour dietary intake distribution, weight loss maintenance, long-term maintainers, ex-maintainers.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Παχυσαρκία

1.1.1. Ορισμός παχυσαρκίας

Ως παχυσαρκία, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ορίζεται η μη φυσιολογική ή υπέρμετρη συσσώρευση λίπους, η οποία θέτει σε κίνδυνο την υγεία [1]. Μία αδρή μονάδα μέτρησης της παχυσαρκίας είναι ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) [2], ο οποίος ορίζεται ως το βάρος ενός ανθρώπου σε κιλά (kg), διαιρεμένο με το τετράγωνο του ύψους του σε μέτρα (m)]. Ένας ΔΜΣ μεγαλύτερος ή ίσος με 25 kg/m² χαρακτηρίζει έναν υπέρβαρο άνθρωπο ενώ μεγαλύτερος ή ίσος με 30 kg/m² έναν παχύσαρκο άνθρωπο [1].

Για τους ενήλικες άνω των 20 ετών ο ΔΜΣ κατατάσσεται σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες [1].

Πίνακας 1.1. ΔΜΣ και αξιολόγηση σωματικού βάρους

ΔΜΣ(Δείκτης μάζας σώματος) kg/m ²	Αξιολόγηση σωματικού βάρους
<18,5	Λιποβαρές
18,5-24,9	Φυσιολογικό
25,0-29,9	Υπέρβαρο
30-34,9	Παχυσαρκία τύπου I
35,0-39,9	Παχυσαρκία τύπου II
>40	Παχυσαρκία τύπου III

[2].

Σε επίπεδο πληθυσμού, ο ΔΜΣ είναι το πιο χρήσιμο και αξιόπιστο εργαλείο για την εκτίμηση του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας εφόσον χρησιμοποιείται και για τα δύο φύλα καθώς και για όλες τις ηλικίες των ενηλίκων ατόμων. Σε ατομικό επίπεδο χρησιμοποιείται ευρέως αλλά δεν λαμβάνει υπ' όψιν την ηλικία, την οστική δομή, το φύλο, την κατανομή του λίπους και τη μυϊκή μάζα με αποτέλεσμα να μην αποτυπώνει ορθά τη σύσταση του σώματος [4].

1.1.2. Επιπολασμός της παχυσαρκίας

Μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση (2019) με άξονα τη βάση δεδομένων από το GBD study (Global Burden of disease study) κατά την οποία η επιλογή των χωρών που συμμετείχαν αντικατοπτρίζουν το 78% του πληθυσμού διερεύνησε τον επιπολασμό του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας, σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία και την περιοχή κατά τη χρονική περίοδο μεταξύ 1980 έως 2015 [5]. Παγκοσμίως, 1.9 δισεκατομμύρια ενηλίκων ήταν υπέρβαροι και 609 εκατομμύρια εξ αυτών ήταν παχύσαρκοι, αντιπροσωπεύοντας το 37% του παγκόσμιου πληθυσμού. Το ποσοστό των ενηλίκων αντρών με $\Delta\text{ΜΣ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ αυξήθηκε από 25,4% το 1980 σε 38,5% το 2015 και αντίστοιχα των υπέρβαρων γυναικών από 27,8% σε 39,4%. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας ήταν εμφανώς μεγαλύτερος το 2015 με ποσοστό 10,1% έναντι 5% το 1980 για τους άντρες και από 8,9% σε 14,8% για τις γυναίκες αντίστοιχα. Από την άλλη, τα αποτελέσματα μιας συγκεντρωτικής ανάλυσης 1698 μελετών έδειξαν ότι ο επιπολασμός της παχυσαρκίας το 2014 αυξήθηκε από το 1975 έως το 2014 από 3,2% σε 10,8% στους άντρες και από 6,4% σε 14,9% στις γυναίκες, αντίστοιχα [6].

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με την European Health Interview Survey, ενώ το 46,1% των ενηλίκων ατόμων που κατοικούσαν στην Ευρωπαϊκή ένωση είχαν φυσιολογικό βάρος κατά το 2014, περίπου το μισό του πληθυσμού (51,6%) ήταν υπέρβαροι (35,7%) και παχύσαρκοι (15,9%) [7]. Ερμηνεύοντας τα παραπάνω αποτελέσματα, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι 1 στους 6 ενηλίκους της Ευρωπαϊκής ένωσης, μεταξύ 2014 και 2015 ήταν παχύσαρκοι.

Στην Ελλάδα, η μελέτη ΑΤΤΙΚΗ παρουσιάζει δεδομένα σχετικά με την επίπτωση της παχυσαρκίας στην Ελλάδα σε μια περίοδο 5 χρόνων από το 2001 έως το 2006 [8]. Η επίπτωση της παχυσαρκίας κατά τη διάρκεια της 5ετούς παρακολούθησης των εθελοντών,

ήταν 21,8% στους άντρες και 11,9% στις γυναίκες. Επίσης, βρέθηκε ότι οι άντρες είχαν 1,6 μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν παχυσαρκία σε σχέση με τις γυναίκες.

Το 2016 η έρευνα 'Hydria', κατέδειξε ότι 7 στους 10 ενήλικους είναι είτε υπέρβαροι ή παχύσαρκοι με συχνότητα 78% στους άντρες και 68% στις γυναίκες [9]. Πιο συγκεκριμένα ο επιπολασμός του υπέρβαρου και της παχυσαρκίας στον ελληνικό ανδρικό πληθυσμό ανέρχεται στο 43,5% και 34,1% αντίστοιχα, ενώ για τις γυναίκες είναι 31,8% και 35,7%, αντίστοιχα .

1.1.3. Επιπτώσεις παχυσαρκίας στη σωματική υγεία

Η παχυσαρκία, αποτελεί παράγοντα κινδύνου για πολυάριθμα νοσήματα που αφορούν τη σωματική και ψυχική υγεία, ενώ παράλληλα συνδέεται με υψηλή θνησιμότητα. Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία συσχετίζονται με την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων όπως Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 [10], με συχνότερη εμφάνιση του ΣΔ τύπου 2 στις παχύσαρκες γυναίκες σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση και μετά-ανάλυση 89 μελετών, [11] με όλα τα είδη καρκίνου εκτός του οισοφάγου του παγκρέατος και του προστάτη καθώς και με όλα τα καρδιαγγειακά νοσήματα εκτός της καρδιακής ανεπάρκειας [10],[11]. Στα παχύσαρκα άτομα συχνή είναι η εμφάνιση υπέρτασης η οποία συνεργατικά με την εμφάνιση ΣΔ τύπου 2 συμβάλλει στην ανάπτυξη χρόνιας νεφρικής νόσου[12], η δυσλιπιδαιμία, καθώς και η εμφάνιση του συνδρόμου άπνοιας ύπνου και νοσημάτων της χοληδόχου κύστης [11]. Επιπροσθέτως, το υπέρβαρο και η παχυσαρκία συσχετίστηκαν θετικά με την εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας και χρόνιου πόνου στην πλάτη. Τέλος συστηματική ανασκόπηση με δεδομένα από πληθώρα μελετών κατέδειξε ότι η παχυσαρκία 2^{ου} (ΔΜΣ 35-39,9 kg/ m²) και 3^{ου} βαθμού (ΔΜΣ> 40 kg/m²) συσχετίστηκαν με σημαντικά υψηλότερη θνησιμότητα σε σχέση με το φυσιολογικό βάρος [13].

Πέρα από την επίδραση στη σωματική υγεία το υπέρβαρο και η παχυσαρκία έχουν αρνητικές συνέπειες και στην ψυχική υγεία των ατόμων. Αυτές περιλαμβάνουν την κατάθλιψη, τη χαμηλή αυτοεκτίμηση, τις διατροφικές διαταραχές, το άγχος και την κακή ποιότητα ζωής, [14] με επακόλουθο το στιγματισμό και τον αποκλεισμό από τις καθημερινές δραστηριότητες [15].

1.1.4. Αντιμετώπιση της παχυσαρκίας

Η πρόσληψη βάρους είναι αποτέλεσμα θετικού ενεργειακού ισοζυγίου, όπου η ενεργειακή πρόσληψη υπερβαίνει των δαπανών [16]. Το βασικό ερώτημα αφορά τη μέθοδο με την

οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί η παχυσαρκία. Τρεις είναι οι βασικές επιλογές θεραπείας της νοσογόνου παχυσαρκίας και μπορούν να συνοψιστούν σε αλλαγές στον τρόπο ζωής, (διατροφική παρέμβαση, φυσική δραστηριότητα, συμπεριφοριστική θεραπεία) φαρμακοθεραπεία και χειρουργική επέμβαση [17]. Παρακάτω θα αναλυθούν τα οφέλη που προκύπτουν από την απώλεια βάρους, αλλά και θα αναφερθούν οι πιο πρόσφατες συστάσεις για τη διαχείριση του υπερβάλλοντος βάρους.

1) Απώλεια βάρους και ευεργετικές επιδράσεις

Η σκόπιμη απώλεια βάρους σχετίζεται με κλινικά σημαντική μείωση της αρτηριακής πίεσης, βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας και μείωση των καρδιαγγειακών επεισοδίων καθώς επίσης και με μείωση των τριγλυκεριδίων και της LDL χοληστερόλης, και αύξηση της HDL χοληστερόλης [18]. Επιπλέον, σε άτομα με διαταραχή του μεταβολισμού της γλυκόζης σε οποιοδήποτε στάδιο, η απώλεια βάρους συνδέεται με μια αναλογική μείωση του επιπολασμού, της σοβαρότητας και της εξέλιξης του ΣΔ τύπου 2. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με πρόσφατη ανασκόπηση, μέτρια απώλεια βάρους (6,7%) συσχετίστηκε με σημαντική μείωση της επίπτωσης και εξέλιξης του ΣΔ τύπου 2 (κατά 58%) και βελτίωσε τον γλυκαιμικό έλεγχο, ενώ απώλεια βάρους της τάξης των 10 kg είχε αμελητέα επίδραση [19]. Επιπλέον, μικρή απώλεια βάρους <5% συσχετίστηκε με βελτίωση των τριγλυκεριδίων και της συστολικής αρτηριακής πίεσης, μέτρια απώλεια βάρους 5-10% βελτίωσε σημαντικά τα επίπεδα της διαστολικής αρτηριακής πίεσης και της HDL χοληστερόλης, ενώ για την LDL χοληστερόλη η συσχέτιση ήταν λιγότερο ισχυρή [19]. Η απώλεια βάρους είναι θεμελιώδης στη διαχείριση του συνδρόμου άπνοιας ύπνου (ΑΑΠ) και ειδικότερα μεγάλη απώλεια βάρους (7-11%) βελτιώνει σημαντικά την ΑΑΠ [20]. Όσον αφορά το καρκίνο του ενδομητρίου, γυναίκες με σκόπιμη απώλεια βάρους της τάξης των 5 kg έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης αυτού σε σχέση με τις γυναίκες που διατηρούν σταθερό το βάρος τους [21]. Επιπλέον, μέτρια απώλεια βάρους μπορεί να επιφέρει βελτιώσεις στην ωορρηξία, στις ανωμαλίες της εμμήνου ρύσεως καθώς και στην γονιμότητα [22]. Απώλεια βάρους της τάξης 5-10% συντελεί στην βελτίωση της ποιότητας ζωής, της κατάθλιψης, της κινητικότητας, της σεξουαλικής δυσλειτουργίας και της ακράτειας ούρων [19]. Για τη θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας και της αλκοολικής στεατικής ηπατίτιδας τέλος, όσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια βάρους, τόσο σημαντικότερη είναι και η κλινική βελτίωση. Η ενίσχυση της αυτοεκτίμησης και της ποιότητας ζωής σε σχέση με την υγεία συνδέθηκε επίσης με μέτρια απώλεια βάρους [23]. Μεγάλη απώλεια βάρους της τάξης του 10%

συμβάλλει στην εξοικονόμηση δαπανών τόσο για τη διαιτητική παρέμβαση όσο και για τη θεραπεία της συνουσιότητας [24]. Μία συστηματική ανασκόπηση επιπροσθέτως, επέδειξε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της απώλειας βάρους με τη μειωμένη θνησιμότητα [25]. Παρόλα αυτά, η μέτρια απώλεια βάρους (5-10%) έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με μειωμένο κόστος υγειονομικής περίθαλψης και για να παρατηρηθεί μείωση της θνησιμότητας, απαιτείται απώλεια βάρους μεγαλύτερη του 10% [26].

2) Συστάσεις για τη διαχείριση του βάρους σε υπέρβαρους και παχύσαρκους

Το 2013 εκδόθηκαν νέες αμερικανικές κατευθυντήριες οδηγίες για υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες σε σχέση με τις αντίστοιχες παλαιότερες, το 1998 [27].

Σύμφωνα με τις συστάσεις, η απώλεια βάρους επιτυγχάνεται μέσω ενεργειακού ελλείμματος. Το ενεργειακό έλλειμμα μπορεί να επιτευχθεί μέσω δύο στρατηγικών: είτε στοχεύοντας σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο ενεργειακής πρόσληψης, χαμηλότερο της ενεργειακής κατανάλωσης, δηλαδή 1200-1500 kcal/ημέρα για τις γυναίκες και 1500-1800 kcal/ημέρα για τους άνδρες, ή 500-750 kcal λιγότερες από τις εκτιμώμενες ενεργειακές απαιτήσεις, είτε με *ad libitum* προσεγγίσεις, χωρίς δηλαδή συγκεκριμένο θερμιδικό στόχο, οι οποίες περιορίζουν ή αποκλείουν ορισμένες ομάδες τροφίμων, ή παρέχουν συγκεκριμένα τρόφιμα, προκειμένου να πετύχουν τη χαμηλότερη πρόσληψη θερμίδων επαναπρόσληψης βάρους σε βάθος χρόνου (> 1 έτος).

Όσον αφορά την άσκηση ως μέσο απώλειας βάρους, η προσθήκη άσκησης σε ένα διατροφικό πρόγραμμα έχει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την αποκλειστική διαιτητική παρέμβαση, όμως η άσκηση ως μοναδικό μέσο παρέμβασης, χωρίς κάποια διατροφική παρέμβαση, αποφέρει μόνο μικρή απώλεια βάρους και συνεπώς δεν μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας [28]. Σε παρεμβάσεις που στοχεύουν στη βελτίωση του συνολικού τρόπου ζωής, συστήνεται συνήθως αυξημένη αερόβια άσκηση (όπως γρήγορο περπάτημα) για ≥ 150 λεπτά / εβδομάδα, δηλαδή ≥ 30 λεπτά / ημέρα τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας. Υψηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, περίπου 200 έως 300 λεπτά / εβδομάδα, συνιστώνται για τη διατήρηση της απώλειας βάρους ή την ελαχιστοποίηση της επαναπρόσληψης βάρους σε βάθος χρόνου (> 1 έτος)[27].

Τέλος όσον αφορά την τροποποίηση συμπεριφοράς, συστήνεται συνήθως ένα δομημένο πρόγραμμα αλλαγής συμπεριφοράς που περιλαμβάνει τακτική αυτό-παρακολούθηση της πρόσληψης τροφής, της σωματικής δραστηριότητας και του βάρους. Η αυτό-

παρακολούθηση βοηθά τους ασθενείς να εντοπίσουν τα δικά τους πρότυπα διατροφής, να επιλέξουν στόχους για τη μείωση της πρόσληψης θερμίδων και να παρακολουθήσουν την πρόοδο στην επίτευξη των καθημερινών στόχων θερμίδων [29]. Οι ίδιες στρατηγικές συνιστώνται για τη διατήρηση της απώλειας, με την προσθήκη συχνών (π.χ. εβδομαδιαίων ή συχνότερων) μετρήσεων του σωματικού βάρους [27].

2.α) Διαιτητική παρέμβαση: Διαιτητικές προσεγγίσεις

Σύμφωνα με τις συστάσεις, μια ποικιλία διαιτητικών προσεγγίσεων μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια βάρους σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες [27]. Όλες οι ακόλουθες διατροφικές προσεγγίσεις σχετίζονται με την απώλεια βάρους, εάν επιτευχθεί μείωση στη διαιτητική πρόσληψη.

Πίνακας 1.2. Τεκμηριωμένες διαιτητικές προσεγγίσεις που συμβάλλουν στην απώλεια βάρους

Μια δίαιτα από τις κατευθυντήριες γραμμές του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου για τη Μελέτη του Διαβήτη (EASD), η οποία επικεντρώνεται στη στοχοθεσία των ομάδων τροφίμων και όχι σε καθορισμένο περιορισμό της ενέργειας ενώ παράλληλα επιτυγχάνει έλλειμμα ενεργειακής πρόσληψης

Δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες (25% των συνολικών θερμίδων από πρωτεΐνες, 30% των συνολικών θερμίδων από τα λιπίδια και 45% των συνολικών θερμίδων από τους υδατάνθρακες).

Δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες Zone [™] (5 γεύματα / ημέρα, με το 40% των συνολικών θερμίδων από υδατάνθρακες, το 30% των συνολικών θερμίδων από πρωτεΐνες και το 30% των συνολικών θερμίδων από λιπίδια).

Δίαιτα χορτοφαγικού τύπου με προκαθορισμένο περιορισμό ενέργειας.

Υποθερμιδική δίαιτα με καθορισμένο έλλειμμα ενέργειας.

Δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες.

Δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπίδια (vegan-style) (10% έως 25% των συνολικών θερμίδων από λιπίδια).

Δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπίδια (20% των συνολικών θερμίδων από λιπίδια).

Δίαιτα με χαμηλό γλυκαιμικό φορτίο, είτε με ενεργειακό έλλειμμα είτε όχι

Δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπίδια ($\leq 30\%$), υψηλής περιεκτικότητας σε γαλακτοκομικά (4 μερίδες / ημέρα) με ή χωρίς αυξημένη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες ή / και τροφίμων με χαμηλό γλυκαιμικό φορτίο.

Δίαιτες με στόχο μακροθρεπτικών συστατικών (15% ή 25% των συνολικών θερμίδων από πρωτεΐνες, 20% ή 40% των συνολικών θερμίδων από τα λιπίδια, 35%, 45%, 55% ή 65% των συνολικών θερμίδων από υδατάνθρακες)

Μεσογειακή διατροφή με καθορισμένο περιορισμό ενέργειας.

Διατροφή μέτριας περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες (12% των συνολικών θερμίδων από πρωτεΐνες, 58% των συνολικών θερμίδων από υδατάνθρακες και 30% των συνολικών θερμίδων από λιπίδια).

Παροχή γευμάτων υψηλού ή χαμηλού γλυκαιμικού φορτίου με καθορισμένο περιορισμό ενέργειας.

Δίαιτα της ΑΗΑ (συγκεκριμένο έλλειμμα ενέργειας 1500-1800 kcal / d, $<30\%$ των συνολικών θερμίδων από τα λιπίδια, $<10\%$ των συνολικών θερμίδων από τα κορεσμένα λιπαρά οξέα)

[27].

2.β) Συμπεριφορικές παρεμβάσεις-συστάσεις

Η πιο αποτελεσματική παρέμβαση στον τρόπο ζωής των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων, είναι μία εξατομικευμένη, εντατική (>14 συνεδρίες σε διάστημα 6 μηνών) ολοκληρωμένη παρέμβαση απώλειας βάρους που παρέχεται μέσω ατομικών ή ομαδικών συνεδριών. Υπάρχουν παρεμβάσεις που αξιοποιούν ηλεκτρονικά προγράμματα απώλειας βάρους (συμπεριλαμβανομένου του τηλεφώνου) που περιλαμβάνουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση από επαγγελματία υγείας και συστήνονται για την απώλεια βάρους, αν και οδηγούν σε μικρότερη απώλεια [27]. Την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών συστημάτων διερεύνησε μια πρόσφατη παρέμβαση, κατά την οποία αξιοποιήθηκαν

αμφότερες ατομικές συνεδρίες συμβουλευτικής από επαγγελματίες διαιτολόγους καθώς και ειδικά σχεδιασμένος ηλεκτρονικός εξοπλισμός με τον οποίο οι εθελοντές μπορούσαν να παρακολουθήσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση και να διαχειριστούν την ενεργειακή τους πρόσληψη. Η χρήση του συνδυασμού των δύο αυτών μεθόδων οδήγησε σε μεγαλύτερη απώλεια βάρους σε σχέση με την αποκλειστική παρέμβαση μέσω συνεδριών[30].

Τέλος η τροποποίηση των διαιτητικών συμπεριφορών καθώς και του τρόπου ζωής των ατόμων για τη διατήρηση της απώλειας βάρους, απαιτεί τη συμμετοχή σε προγράμματα διατήρησης της απώλειας [27]. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, συνεδρίες ή τηλεφωνική επικοινωνία με επαγγελματία υγείας, ο οποίος βοηθά τους συμμετέχοντες να διατηρήσουν ή να αποκτήσουν υψηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (π.χ. 200-300 min / wk), να παρακολουθούν τακτικά το σωματικό βάρος (εβδομαδιαία ή πιο συχνά) και να έχουν καλή προσκόλληση σε μια υποθερμιδική δίαιτα που απαιτείται για τη διατήρηση του σωματικού βάρους.

1.2. Διατήρηση της απώλειας βάρους

Η πλειονότητα των ατόμων που συμμετέχουν σε κάποια παρέμβαση με στόχο την απώλεια βάρους πετυχαίνουν να μειώσουν σημαντικά το βάρος τους μέσα σε 6 μήνες [31]. Ωστόσο, η απώλεια βάρους δεν αποτελεί ορόσημο, αλλά μάλλον το πρώτο τμήμα μιας δυναμικής διαδικασίας. Μετά το πέρας της περιόδου απώλειας βάρους, τα άτομα με μειωμένο βάρος αντιμετωπίζουν νέες προκλήσεις, όπως διάφορες φυσιολογικές [32] και νευρολογικές μεταβολές [33] που προδιαθέτουν τα άτομα σε μερική ή ολική επανάκτηση της απώλειας βάρους [31]. Συγκεκριμένα, συστηματική ανασκόπηση με τουλάχιστον 1 έτος παρακολούθησης, υποστηρίζει πως ενώ οι συμμετέχοντες κατά μέσο όρο έχασαν 9,5% του αρχικού βάρους τους, στον ετήσιο επανέλεγχο είχε επανακτηθεί το 54% της αρχικής απώλειας [34]. Επίσης, αναφορές υποστηρίζουν πως το 50% των ατόμων που εμπλέκονται σε προγράμματα απώλειας βάρους επιστρέφουν στο αρχικό τους βάρος μέσα στα 5 έτη μετά την απώλεια [35]. Συμπερασματικά, η επιτυχής αντιμετώπιση της παχυσαρκίας δεν περιορίζεται μόνο στην απώλεια βάρους, αλλά και στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας.

1.2.1. Ορισμός της επιτυχούς διατήρησης της απώλειας βάρους

Η απώλεια βάρους αυτή καθαυτή δεν αποτελεί την επιτυχή αντιμετώπιση της παχυσαρκίας αλλά η μακροχρόνια διατήρηση της. Το 2001, οι Wing και Hill όρισαν ως επιτυχημένη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους τη σκόπιμη απώλεια βάρους τουλάχιστον 10% επί του αρχικού βάρους, και τη διατήρηση της απώλειας αυτής για τουλάχιστον 1 έτος [36]. Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, το 20% ή μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που χάνουν βάρος, το διατηρούν επιτυχώς. Ο ορισμός αυτός λαμβάνει υπόψιν το ποσοστό της απώλειας, επιλέγοντας το κριτήριο του 10% τουλάχιστον επί του αρχικού βάρους επειδή απώλειες 5-10% φαίνεται ότι μπορούν να οδηγήσουν σε βελτίωση παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο και μείωση της επίπτωσης του ΣΔτ2 και της υπέρτασης [37]. Ο ορισμός αυτός υιοθετήθηκε σε όλα τα στάδια της πτυχιακής διατριβής και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε πολλές μελέτες διαχείρισης βάρους.

1.2.2. Μελέτες για την επιτυχή διατήρηση της απώλειας βάρους

Η επιτυχής διατήρηση της απώλειας βάρους και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξη της έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας πολλών μελετών. Παρακάτω θα αναλυθούν δύο μεγάλες κατηγορίες μελετών, οι μελέτες παρατήρησης και οι μελέτες παρέμβασης. Οι μελέτες παρατήρησης αναλύουν τα χαρακτηριστικά των επιτυχώς διατηρούντων ατόμων χωρίς παρέμβαση στη διαίτα και τη συμπεριφορά τους και έχουν δημιουργηθεί 5 μητρώα διατηρούντων μέχρι σήμερα, ενώ στις μελέτες παρέμβασης οι ερευνητές παρεμβαίνουν τόσο διαιτητικά όσο και συμπεριφορικά στον τρόπο ζωής των εθελοντών.

Μετά-αναλύσεις και ανασκοπήσεις

Δεδομένα από 29 μελέτες που είχαν διεξαχθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες, συμπεριελήφθησαν στη μετά-ανάλυση των Anderson και συν., οι οποίες επανεξέτασαν την απώλεια βάρους καθώς και τη διατήρησή της σε 5 χρόνια από την ολοκλήρωση της παρέμβασης [38]. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν ένα δομημένο πρόγραμμα απώλειας βάρους με τις δίαιτες πολύ χαμηλών θερμίδων να οδηγούν σε μεγαλύτερη απώλεια σωματικού βάρους σε σχέση με τις υποθερμιδικές δίαιτες. Στους επανελέγχους κατά τον 4ο και 5ο χρόνο για τις δίαιτες πολύ χαμηλών θερμίδων και τις υποθερμιδικές δίαιτες, το μέσο ποσοστό παρακολούθησης ήταν 55,4% και 79,7% αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα για τις πολύ

χαμηλών θερμίδων και υποθερμιδικές δίαιτες αντίστοιχα ήταν τα ακόλουθα.

Παρατηρήθηκε διατήρηση απώλειας βάρους, 7,1 kg και 2,0 kg, και σε ποσοστιαία αναλογία 29% και 17%, ενώ το βάρος μειώθηκε κατά 6,6% και 2,1%. Η διατήρηση της απώλειας βάρους δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των γυναικών και των ανδρών. Έξι μελέτες ανέφεραν πως οι συμμετέχοντες με περισσότερη σωματική δραστηριότητα είχαν καλύτερη διατήρηση της απώλειας βάρους σε σχέση με εκείνους που γυμνάζονταν λιγότερο. Συμπερασματικά, πέντε χρόνια μετά την ολοκλήρωση των προγραμμάτων απώλειας βάρους, οι συμμετέχοντες κατά μέσο όρο, διατηρούσαν απώλεια βάρους μεγαλύτερη των 3 κιλών και μειωμένο βάρος περισσότερο από το 3% του αρχικού σωματικού βάρους. Μετά από δίαιτα πολύ χαμηλών θερμίδων ή απώλεια βάρους ίση και μεγαλύτερη των 20 κιλών, οι συμμετέχοντες διατηρούσαν μεγαλύτερη απώλεια βάρους από ότι μετά από υποθερμιδική δίαιτα ή απώλεια βάρους μικρότερη των 10 κιλών.

Μία μετα-ανάλυση που διεξήχθη το 2007, συμπεριλάμβανε 80 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες σχετικά με την απώλεια βάρους και παρακολούθηση για τουλάχιστον 1 έτος [39]. Μετά από υιοθέτηση μιας υποθερμιδικής δίαιτας ή φαρμακευτικής αγωγής σε συνδυασμό με υποθερμιδική δίαιτα παρατηρήθηκε μέση απώλεια βάρους 5 έως 8,5 κιλών από το αρχικό σε 6 μήνες. Σε μελέτες που διήρκεσαν έως 48 μήνες, διατηρήθηκε μια μέση απώλεια βάρους 3 έως 6 κιλών (3%-6%), ενώ καμία από τις ομάδες δεν επανέκτησε το αρχικό σωματικό βάρος. Οι ομάδες παρέμβασης μέσω συμβουλευτικής και άσκησης παρουσίασαν ελάχιστη απώλεια βάρους, ενώ οι παρεμβάσεις απώλειας βάρους που συνδυάζουν την υιοθέτηση μιας υποθερμιδικής δίαιτας και άσκησης παρουσίασαν μέτρια απώλεια βάρους σε 6 μήνες. Αυτή η απώλεια βάρους μπορεί να διατηρηθεί, ακόμη και με μικρή επανάκτηση βάρους, καθώς επίσης η χρήση φαρμακευτικής αγωγής βοηθάει ελαφρώς τη διατήρηση της απώλειας βάρους.

Μία συστηματική ανασκόπηση που περιελάμβανε 20 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές με 3017 εθελοντές διερεύνησε την επίδραση της φαρμακευτικής αγωγής, των υψηλών σε πρωτεΐνη διαιτών, των διαιτητικών συμπληρωμάτων, των υποκατάστατων των γευμάτων, άλλων διαιτών και της άσκησης, στη διατήρηση απώλειας βάρους μετά από χαμηλών ή πολύ χαμηλών θερμίδων δίαιτες [40]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η φαρμακοθεραπεία, η αντικατάσταση γευμάτων και οι δίαιτες με υψηλή πρωτεΐνη συσχετίστηκαν με καλύτερη διατήρηση απώλειας βάρους, ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά τα διαιτητικά συμπληρώματα και την άσκηση.

Μια ακόμη πρόσφατη μετά-ανάλυση το 2014 περιλάμβανε 45 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες παρέμβασης σχετικά με τη διατήρηση της απώλειας βάρους σε ενήλικα άτομα που

αρχικά ήταν παχύσαρκα ($\Delta\text{ΜΣ} \geq 30\text{kg/m}^2$) και είχαν χάσει περισσότερο από το 5% του αρχικού τους βάρους, με παρακολούθηση για τουλάχιστον 12 μήνες μετά την απώλεια [41]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τροποποίηση της συμπεριφοράς, σε συνδυασμό με τη διαιτητική παρέμβαση και την άσκηση έχουν μικρά αλλά σημαντικά οφέλη στην διατήρηση της απώλειας βάρους.

Μελέτες παρατήρησης

Μητρώα

Τα μητρώα διατηρούντων εθελοντών δημιουργήθηκαν για την καταγραφή των στρατηγικών διατήρησης απώλειας βάρους και αποτελούν μελέτες παρατήρησης. Το παλαιότερο εξ' αυτών είναι το μητρώο των Η.Π.Α. που δημιουργήθηκε από τους Wing and Hill, ενώ στην Ευρώπη υπάρχουν το Πορτογαλικό, το Γερμανικό, το Φινλανδικό, και το Ελληνικό μητρώο.

Το NWCR δημιουργήθηκε στις ΗΠΑ το 1994 από τους Wing και Hill (Wing and Hill, 2001). Πρόκειται για ένα μητρώο με άτομα που έχουν επιτύχει τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους. Πιο συγκεκριμένα, τα κριτήρια εισαγωγής στο NWCR είναι ηλικία άνω των 18 - 38 - ετών, απώλεια τουλάχιστον 13,6 kg, και διατήρηση αυτής για τουλάχιστον 1 έτος. Η μελέτη συγκέντρωσε 2886 συμμετέχοντες. Σκοπός του μητρώου είναι η μελέτη των συμπεριφορών που σχετίζονται με την μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους [42]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση απώλεια βάρους ήταν 31,3 kg κατά την έναρξη, 23,8 kg στα 5 έτη και $23,1 \pm 0,4$ kg στα 10 έτη. Περισσότερο από το 87% των συμμετεχόντων εκτιμήθηκε ότι θα εξακολουθούσε να διατηρεί απώλεια βάρους τουλάχιστον 10% σε 5 και 10 έτη. Παρατηρήθηκε πως οι διατηρούντες ανέφεραν υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, πρόσληψη χαμηλών θερμίδων και λιπιδίων, μεγάλη ικανότητα διαιτητικού περιορισμού και τακτικό ζύγισμα. Ωστόσο, καμία από αυτές τις συμπεριφορές, που εκτιμήθηκαν στην έναρξη της μελέτης, δεν σχετίστηκε με την επακόλουθη ανάκτηση βάρους μετά από το πρώτο έτος. Σε ανασκόπηση σχετικά με τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας με δεδομένα από την NWCR, σχετικά με τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τους επιτυχείς διατηρούντες, τα μέλη του NWCR για να διατηρήσουν την απώλεια βάρους, ανέφεραν πως είχαν υψηλό επίπεδο σωματικής δραστηριότητας (περίπου 1 ώρα / ημέρα), κατανάλωναν μια υποθερμιδική δίαιτα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια, κατανάλωναν τακτικά πρωινό γεύμα, είχαν συχνή αυτό-παρακολούθηση και τηρούσαν συνεχώς ένα πρότυπο διατροφής [43]. Τέλος, η διατήρηση γίνεται ευκολότερη με την πάροδο του χρόνου, καθώς τα άτομα που έχουν διατηρήσει με επιτυχία την απώλεια βάρους

τους για 2-5 έτη, έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα μακροπρόθεσμης επιτυχίας. Ακολούθησαν και άλλες μελέτες που διερεύνησαν τους παράγοντες που συνέβαλλαν στην επιτυχία διατήρησης της απώλειας βάρους των εθελοντών του μητρώου με τελευταία μία μελέτη που αξιολόγησε την επίδραση του 'χρονότυπου' στη διατήρηση της απώλειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διατηρούντες, συγκρινόμενοι με άτομα που ξεκινούν παρέμβαση απώλειας βάρους, είναι πιο «πρωινοί τύποι» και αναφέρουν καλύτερη ποιότητα ύπνου, περισσότερες ώρες ύπνου και μικρότερο χρόνο μέχρι την επέλευση του ύπνου [44].

Το πορτογαλικό μητρώο αν και ιδρύθηκε το 2008 δεν έχει πληθώρα δημοσιευμένων δεδομένων [45]. Αποτελείται από ένα συνεχές εθελοντικό μητρώο ενηλίκων ηλικίας 18-65 ετών που έχουν χάσει τουλάχιστον 5 κιλά και τα έχουν διατηρήσει για περισσότερο από ένα έτος. Παρά τις ιδιαιτερότητες κάθε μητρώου όσον αφορά την ελάχιστη απώλεια βάρους, όλα τα μητρώα ορίστηκαν με τον ίδιο στόχο τη μελέτη της μακροπρόθεσμης επιτυχούς διατήρησης της απώλειας βάρους. Η μέση διαιτητική πρόσληψη των εθελοντών ήταν 2199 kcal / ημέρα, με το 33% της ενέργειας να προέρχεται από λιπίδια. Οι διατηρούντες είχαν μέση απώλεια βάρους της τάξης των 17,4kg και διατηρούσαν αυτή την απώλεια για 29 μήνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διατήρηση της απώλειας βάρους είναι δυνατή χάρη στην υιοθέτηση μιας ισορροπημένης διατροφής και της τακτικής σωματικής δραστηριότητας αλλά και στην υιοθέτηση εξατομικευμένων στρατηγικών συμπεριφοράς

Το γερμανικό μητρώο (GWCR), που ιδρύθηκε το 2009, συμπεριελάμβανε ενήλικες συμμετέχοντες με σκόπιμη απώλεια βάρους 10% του αρχικού βάρους και διατήρηση της απώλειας για τουλάχιστον 12 μήνες [46]. Οι συμμετέχοντες στο GWCR ανέφεραν συχνή αυτοπαρακολούθηση του βάρους τους, υψηλότερη συχνότητα κατανάλωσης γευμάτων και συχνότερη κατανάλωση γευμάτων εκτός σπιτιού [47]. Τα δεδομένα της μελέτης για τους επιτυχώς διατηρούντες, υποδηλώνουν ότι χαρακτηρίζονται από περισσότερες ανησυχίες σχετικά με το σχήμα του σώματος και το βάρος τους, μεγαλύτερη συχνότητα γευμάτων και περισσότερες αντισταθμιστικές συμπεριφορές. Το τελευταίο δείχνει ότι η διατήρηση της απώλειας βάρους μπορεί όχι μόνο να επιτευχθεί με υγιείς στρατηγικές αλλά και με μη κανονικές συμπεριφορές που θα μπορούσαν να επιβαρύνουν την υγεία του ασθενή. Επιπλέον το φιλανδικό μητρώο, (FWCR) συμπεριελάμβανε 184 συμμετέχοντες 18-60 ετών, με σκόπιμη απώλεια βάρους 10% επί του αρχικού βάρους, μέγιστο $\Delta M \geq 30 \text{ kg/m}^2$, και διατήρηση της απώλειας για τουλάχιστον 2 έτη [48]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι επιτυχώς διατηρούντες έχουν έναν πολύ πιο υγιεινό τρόπο ζωής από τον γενικό πληθυσμό της

Φιλανδίας. Η αυξημένη σωματική δραστηριότητα φαίνεται να αποτελεί μείζονα καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων. Τέλος, στη μελέτη MedWeight στην οποία συμπεριλαμβάνεται και η παρούσα προπτυχιακή διατριβή, οι συμμετέχοντες είχαν σκοπίμως χάσει μεγαλύτερο ή ίσο του 10% του αρχικού βάρους τους και είτε είχαν διατηρήσει αυτή την απώλεια για περισσότερο από ένα έτος (διατηρούντες), είτε είχαν επαναπροσλάβει το βάρος αυτό (επανακτήσαντες). Τα στοιχεία των εθελοντών λήφθηκαν μέσω ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων και η διατροφική αξιολόγηση διεξήχθη μέσω τηλεφωνικών ανακλήσεων 24 ώρου. Έως τώρα, έχουν εξεταστεί πολλές μεταβλητές που σχετίζονται με τη διατήρηση της απώλειας βάρους. Μια από αυτές είναι η καθημερινή κατανάλωση πρωινού, η οποία αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας δώδεκα διαφορετικούς ορισμούς [49]. Η ανάλυση έδειξε ότι η κατανάλωση πρωινού συνδέεται με τη διατήρηση της απώλειας βάρους μόνο στους άνδρες, όταν υπάρχει αυτοαναφερόμενη κατανάλωση πρωινού από τους ίδιους ή οι ακόλουθοι ορισμοί πρωινού : (1) το πρώτο διατροφικό επεισόδιο στο χώρο του σπιτιού (2) το πρώτο διατροφικό επεισόδιο στο χώρο του σπιτιού, εξαιρώντας τα ποτά με καφεΐνη.

Μελέτες παρέμβασης

Η μελέτη Diabetes Prevention Program πραγματοποίησε εντατική παρέμβαση σε περίπου χίλια υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα με διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη με στόχο την απώλεια βάρους $\geq 7\%$ και τουλάχιστον 150 λεπτά την εβδομάδα άσκησης και απώτερο σκοπό τη μείωση της εμφάνισης ΣΔτ2 σε άτομα με διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη και $\Delta M\Sigma \geq 24 \text{ kg/m}^2$ (συγκρίνοντας με παρέμβαση με μετφορμίνη και με ομάδα ελέγχου) [50]. Η μέση απώλεια βάρους αυτών των συμμετεχόντων ήταν 7 kg (7%) σε 6 μήνες. Μετά από 1 χρόνο, οι συμμετέχοντες είχαν διατηρήσει την απώλεια βάρους 6 κιλών (6%) και, στα 3 έτη, είχαν διατηρήσει απώλεια βάρους 4 κιλών (4%). Στο τέλος της μελέτης με μέση τιμή χρόνων παρακολούθησης τα 2,8 έτη, το 37% διατήρησε απώλεια βάρους 7% ή περισσότερο. Με την πάροδο του χρόνου οι συμμετέχοντες επανέκτησαν βάρος και σταθεροποιήθηκαν κατά το 5ο έως και το 10ο έτος σε μία απώλεια περίπου 2 κιλών, το οποίο μεταφράζεται σε διατήρηση της απώλειας του 2% του αρχικού βάρους.

Η τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή, Look AHEAD εξέτασε σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα με ΣΔτ2, την επίδραση μιας εντατικής παρέμβασης στον τρόπο ζωής, αξιολογώντας διάφορους δείκτες υγείας, συμπεριλαμβανομένου του σωματικού βάρους, καθώς στοχοθετήθηκε απώλεια $\geq 7\%$ επί του αρχικού [51]. Η παρέμβαση διήρκεσε συνολικά 8 χρόνια, αρχικά με συνδυασμό ομαδικών και ατομικών συνεδριών, και με μηνιαίες ομαδικές

συνεδρίες μέχρι και το 8ο έτος. Στον πρώτο χρόνο, η μέση απώλεια βάρους στην ομάδα παρέμβασης ήταν 8,5%. Όμως, στο τέλος του 8ου έτους, η μέση διατηρηθείσα απώλεια ήταν 4,7%, έναντι 2,1% της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, στα 8 χρόνια, 50% των ατόμων της ομάδας παρέμβασης διατηρούσαν απώλειες τουλάχιστον 5%, έναντι όμως 36% στην ομάδα ελέγχου και 27% διατηρούσαν απώλεια τουλάχιστον 10%, έναντι 17% στην ομάδα ελέγχου.

Από την παραπάνω ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καθίσταται εμφανές ότι η μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους μπορεί να επιτευχθεί, αλλά τα ποσοστά των ατόμων που την επιτυγχάνουν, είτε επί των αρχικών συμμετεχόντων σε προγράμματα απώλειας, είτε επί του γενικού υπέρβαρου/παχύσαρκου πληθυσμού, παραμένουν χαμηλά. Έχουν μελετηθεί αρκετοί παράγοντες που συμβάλλουν στην μακροχρόνια διατήρηση, όπως οι διατροφικές συνήθειες, η διατροφική ποικιλία, η σωματική δραστηριότητα και λοιποί. Η κατανομή της ενέργειας κατά τη διάρκεια του 24ώρου αποτελεί έναν ακόμη παράγοντα που ενδεχομένως επιδρά σημαντικά στην διατήρηση της απώλειας βάρους. Μελέτες σχετικά με την ενεργειακή κατανομή κατά τη διάρκεια της ημέρας και την παχυσαρκία καθώς και την διατήρηση της απώλειας βάρους, θα αναλυθούν παρακάτω.

1.3. Κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας- Χρονικότητα των γευμάτων

Όλο και περισσότερες μελέτες έχουν δείξει ότι για τον έλεγχο του βάρους καθώς και για τη βελτίωση του λιπιδαιμικού και γλυκαιμικού προφίλ, σημαντικό ρόλο εκτός από την ποσότητα και τη συχνότητα κατανάλωσης τροφής, κατέχει και η χρονικότητα των γευμάτων δηλαδή η ώρα που καταναλώνουμε τα γεύματα κατά τη διάρκεια της ημέρας. [52], [53]. Η παράλειψη πρωινού για παράδειγμα, ή/και η υπερβολική πρόσληψη τροφής κατά τη διάρκεια της νύχτας, επιδρούν σημαντικά στην πρόσληψη βάρους και κατ'επέκταση την παχυσαρκία [54]. Επιπλέον σίτιση περιορισμένου χρόνου, μια διαιτητική προσέγγιση όπου τα γεύματα καταναλώνονται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα χωρίς να μεταβάλλεται η ποσότητα της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης φαίνεται να συμβάλλει στην πρόληψη και θεραπεία των καρδιομεταβολικών διαταραχών καθώς αποτελεί επίσης στρατηγική για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας [55]. Τέλος όσον αφορά τη διατήρηση της απώλειας βάρους και την κατανομή της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας, τα δημοσιευμένα δεδομένα είναι περιορισμένα.

1.3.1. Κατανάλωση πρωινού και απώλεια βάρους

Το πρωινό γεύμα φαίνεται ότι συμβάλλει στην πρόληψη της παχυσαρκίας, στην απώλεια καθώς και τη διατήρηση του σωματικού βάρους. Σε μία προοπτική μελέτη που διήρκεσε 18 χρόνια, υπήρξε μια σημαντική μέση αύξηση βάρους σε όλους τους συμμετέχοντες ανεξαρτήτως αρχικού βάρους καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης [56]. Ωστόσο, οι καθημερινοί καταναλωτές του πρωινού χωρίς θερμιδικό περιορισμό καθώς και αυτοί που κατανάλωναν πρωινό 4-6 ημέρες / εβδομάδα παρατήρησαν μικρότερη αύξηση του βάρους τους σε σχέση με τους μη καταναλωτές πρωινού. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες που ανέφεραν ημερήσια πρόσληψη πρωινού αύξησαν το βάρος τους κατά 1,91 kg λιγότερα από τους εθελοντές που ανέφεραν σπάνια πρόσληψη (0-3 ημέρες / εβδομάδα). Παρόμοια τάση παρατηρήθηκε για την περιφέρεια της μέσης.

Σε μία ακόμη κλινική δοκιμή χρησιμοποιήθηκε δείγμα ενήλικων παχύσαρκων γυναικών οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες και συγκεκριμένα με την κατανάλωση ή όχι πρωινού γεύματος σε ένα πρόγραμμα απώλειας βάρους [57]. Η ομάδα που δεν κατανάλωνε πρωινό έτρωγε δύο γεύματα την ημέρα και η ομάδα αντίστοιχα που κατανάλωνε πρωινό έτρωγε τρία γεύματα την ημέρα. Το ενεργειακό περιεχόμενο των δύο προγραμμάτων απώλειας βάρους ήταν το ίδιο. Μετά από παρέμβαση 12 εβδομάδων, οι μη καταναλωτές πρωινού έχασαν 7,7 κιλά στην παρέμβαση που περιελάμβανε πρωινό και 6,0 κιλά στη θεραπεία χωρίς πρωινό. Σύμφωνα βέβαια με τα δεδομένα δύο άλλων μελετών για την κατανάλωση πρωινού δεν υπήρχε σημαντική συσχέτιση με την απώλεια βάρους όπως επίσης και με τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις ή την αλλαγή της σύστασης του σώματος [58]-[59].

Όσον αφορά τη κατανάλωση πρωινού σε συνδυασμό με υποθερμιδική δίαιτα, μία τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή συμπεριελάμβανε 59 ηλικιωμένους υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες με ΣΔ 2 οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε μία από τις δύο εξής ισοθερμιδικές διαβητικές δίαιτες για 3 μήνες: μεγάλο πρωινό (ΜΠ), πλούσιο σε λίπος και πρωτεΐνες που παρείχε το 33% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας ή αντίστοιχα μικρό πρωινό (μπ), πλούσιο σε υδατάνθρακες το οποίο παρείχε το 12,5% της συνολικής ημερήσιας ενέργειας [60]. Οι καταναλωτές μεγάλου πρωινού παρατήρησαν σημαντικά μειωμένη όρεξη καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας σε αντίθεση με τους καταναλωτές μικρού πρωινού των οποίων η όρεξη ήταν εμφανώς αυξημένη. Ανάμεσα σε διαφορετικού ενεργειακού περιεχομένου πρωινά, 700 και 200 θερμίδων, με αντίστοιχη κατανομή 200 και

700 θερμίδων στο βραδινό, το ενεργειακά πλούσιο πρωινό συνέβαλε σε μεγαλύτερη απώλεια βάρους κατά 7% [61].

Λαμβάνοντας υπόψη την πιθανή επίδραση της κατανάλωσης πρωινού στην ημερήσια ενεργειακή δαπάνη, είτε δεν βρέθηκε κάποια θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο συνιστωσών [62], ή υπήρξε αύξηση της ενεργειακής δαπάνης στους καταναλωτές πρωινού [63]. Τέλος, έχει ακόμα διαπιστωθεί πως ένα πρωινό πλούσιο ενεργειακά σε σχέση με ένα ενεργειακά φτωχό πρωινό, οδηγεί σε υψηλότερη ημερήσια ενεργειακή δαπάνη, χωρίς να υπάρχει κάποια διαφορά στην τροφογενή θερμογένεση [64].

1.3.2. Κατανάλωση πρωινού και διατήρηση της απώλειας βάρους

Εκτός από την συσχέτιση της κατανάλωσης πρωινού με την πρόληψη της παχυσαρκίας και την απώλεια βάρους, ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και αυτή της επιτυχούς διατήρησης της απώλειας βάρους. Το Αμερικανικό Μητρώο ρύθμισης βάρους (NWCRC), έχει συλλέξει δεδομένα από επιτυχώς διατηρούντες, οι οποίοι καταγράφουν κοινές συμπεριφορικές και διαιτητικές τους συνήθειες [42]. Μία από τις κοινές συμπεριφορές που συναντώνται μεταξύ των επιτυχιών της διατήρησης είναι και η συχνή κατανάλωση πρωινού με το 78% των ατόμων του μητρώου να έχουν αναφέρει πως προσλαμβάνουν σε καθημερινό επίπεδο πρωινό γεύμα, ενώ μόλις $\leq 5\%$ δηλώνει πως δεν καταναλώνει ποτέ πρωινό. Όσον αφορά την ποιότητα του πρωινού γεύματος, όσοι καταφέρνουν και συντηρούν μέρος της απώλειας μακροπρόθεσμα, προτιμούν συνήθως την κατανάλωση δημητριακών και φρούτων [65]. Σε μία τρίμηνη κλινική δοκιμή, έγινε σύγκριση της κατανάλωσης με την παράλειψη πρωινού και η διατήρηση της απώλειας βάρους ελέγχθηκε 6 μήνες μετά το τέλος της παρέμβασης. Η ομάδα που λάμβανε το πρωινό διατήρησε 46% της απώλειας βάρους και στους 6 μήνες το σωματικό βάρος των εθελοντών ήταν 6 kg λιγότερο σε σχέση με το αρχικό. Αντίστοιχα, η ομάδα στην οποία δεν δόθηκε πρωινό γεύμα διατήρησε 53% του απολεσθέντος βάρους, ενώ στους 6 μήνες βρισκόταν σε βάρος -4% επί του αρχικού [57]. Τέλος, τα δεδομένα μιας μελέτης σε παχύσαρκους ενήλικες που διήρκεσε 32 εβδομάδες εκ των οποίων οι μισές αποτέλεσαν τη φάση της απώλειας και οι υπόλοιπες τη φάση της διατήρησης, κατέδειξαν μία σημαντική συσχέτιση με την εναπόθεση ενέργειας στο πρωινό γεύμα και τη διατήρηση του απολεσθέντος βάρους. Παρότι στη φάση της απώλειας δεν παρατηρήθηκε διαφορά μεταξύ της ομάδας που έλαβε πρωινό πλούσιο τόσο σε ενέργεια όσο και σε υδατάνθρακες με την ομάδα με το ενεργειακά φτωχό πρωινό, κατά τη φάση της διατήρησης στην 1^η ομάδα παρατηρήθηκε 100% διατήρηση της απώλειας

βάρους σε αντίθεση με την αντίστοιχη με το ενεργειακά φτωχό πρωινό που διατήρησε μόλις το 23% της απώλειας [66].

1.3.3. Ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες και παχυσαρκία

Σε πληθυσμούς που καταναλώνουν το μεγαλύτερο μέρος της ημερήσιας ενεργειακής τους πρόσληψης κατά τις νυχτερινές ώρες, όπως εργαζόμενοι σε βάρδιες, είναι αυξημένος ο κίνδυνος παχυσαρκίας, διαβήτη τύπου 2 καθώς και καρδιαγγειακών παθήσεων [67]. Παρά το γεγονός ότι η αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη πιθανά αιτιολογεί την παρατηρούμενη αύξηση βάρους και την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης χρόνιας νόσου σε πληθυσμούς όπως οι εργαζόμενοι σε βάρδιες, αυτό δεν υποστηρίζεται από μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση [68], η οποία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συνολική ενεργειακή πρόσληψη εργαζομένων σε βάρδιες ήταν παρόμοια με την αντίστοιχη των ατόμων που εργάζονται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Συνεπώς, εφόσον η αύξηση της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης δεν ευθύνεται για την αύξηση του σωματικού βάρους, πιθανή αιτία είναι οι ώρες κατανάλωσης των γευμάτων.

Μία πρόσφατη μετά- ανάλυση διερεύνησε την επίδραση της βραδινής ενεργειακής πρόσληψης στη διαχείριση του βάρους, με τη βραδινή πρόσληψη να ορίζεται ως η ενεργειακή πρόσληψη μεταξύ των ωρών 18:00 και 21:00 [69]. Τέσσερις μελέτες παρατήρησης έδειξαν μια θετική συσχέτιση μεταξύ της μεγάλης πρόσληψης βραδινού και του ΔΜΣ, ενώ 5 μελέτες δεν έδειξαν καμία θετική ή αντίστροφη σχέση. Τα αποτελέσματα της μετά ανάλυσης των μελετών παρατήρησης δεν έδειξαν καμία θετική συσχέτιση μεταξύ της βραδινής πρόσληψης και του Δ.Μ.Σ. Αντίστοιχα τα αποτελέσματα της μετά ανάλυσης των κλινικών δοκιμών δεν κατέδειξε αλλαγή του Δ.Μ.Σ. μεταξύ ενεργειακά πλούσιου και ενεργειακά φτωχού βραδινού.

Σε μία πρόσφατη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή, 23 παχύσαρκοι ενήλικες με αντίσταση στην ινσουλίνη ηλικίας $59,9 \pm 7,9$ ετών και δείκτη μάζας σώματος $34,4 \pm 3,8$ kg/m² ακολούθησαν μια υποθερμιδική δίαιτα διάρκειας 4 εβδομάδων με 50% κατανομή της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης είτε στο πρωινό ή στο βραδινό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε θετική συσχέτιση μεταξύ της μεγάλης κατανομής της ενεργειακής πρόσληψης στο πρωινό γεύμα και της απώλειας βάρους [70].

Μία ακόμη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή διερεύνησε το βαθμό που η πρόσληψη μεγάλου πρωινού γεύματος έναντι μεγάλου βραδινού γεύματος επηρεάζει τις αλλαγές στο σωματικό βάρος, τη σύσταση του σώματος ή τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση κατά τη διαδικασία της απώλειας βάρους [71]. Η κατανάλωση μεγάλου πρωινού οδήγησε σε μεγαλύτερη

απώλεια βάρους σε σύγκριση με την εναπόθεση της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης στο βραδινό. Από την άλλη, το βραδινό γευματικό πρότυπο επέφερε μεγαλύτερη μείωση της λιπώδους μάζας των εθελοντών.

1.3.4. Κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου και απώλεια βάρους

Σύμφωνα με την θέση του Αμερικανικού διαιτητικού συλλόγου, ο οποίος έχει ήδη αναγνωρίσει τη σημασία της χρονικότητας των γευμάτων, "η αυξημένη πρόσληψη ενέργειας κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί να είναι προτιμότερη από την αυξημένη πρόσληψη το βράδυ" [72]. Όσον αφορά τον τρόπο που η ώρα κατανάλωσης των γευμάτων και η συνολική κατανομή της ενέργειας επηρεάζουν τον 24ωρο ενεργειακό μεταβολισμό υπάρχει περιορισμένος αριθμός δημοσιευμένων δεδομένων. Ερευνητές από το Μπρίγκχαμ σε μία μεγάλης κλίμακας προοπτική μελέτη, μελέτησαν 420 συμμετέχοντες σε μελέτες υπέρβαρων που ακολούθησαν πρόγραμμα απώλειας βάρους 20 εβδομάδων [73]. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: τους καταναλωτές κατά το πρώτο ήμισυ της ημέρας και τους καταναλωτές κατά τις βραδινές ώρες. Σύμφωνα με τις συνθήκες των μεσογειακών πληθυσμών το κύριο γεύμα της ημέρας ήταν το μεσημεριανό. Κατά τη διάρκεια αυτού του γεύματος, καταναλώνεται το 40% των συνολικών ημερήσιων θερμίδων. Διαπιστώθηκε ότι οι εθελοντές που κατανάλωναν το μεσημεριανό κατά το πρώτο ήμισυ της ημέρας είχαν σημαντικά μεγαλύτερη απώλεια βάρους σε σχέση με τους καταναλωτές κατά τις βραδινές ώρες. Μία διασταυρούμενη κλινική δοκιμή (crossover trial), διερεύνησε την επίδραση δύο έναντι έξι γευμάτων ημερησίως, του πρωινού και του μεσημεριανού γεύματος στην απώλεια του σωματικού βάρους, τη σύσταση του λιπώδους ιστού, την αντίσταση στην ινσουλίνη και τη λειτουργία των β-κυττάρων, σε διαβητικούς παχύσαρκους ενήλικες [74]. Τελικά η κατανάλωση μόνο πρωινού και μεσημεριανού γεύματος και επομένως η συγκέντρωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις πρωινές ώρες, οδήγησε σε μεγαλύτερη απώλεια βάρους, χαμηλότερη γλυκόζη πλάσματος, C-πεπτιδίου και γλυκαγόνης σε σχέση με την κατανάλωση έξι γευμάτων με ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο και θρεπτική σύσταση. Μία ακόμη μεγάλης κλίμακας διασταυρούμενη κλινική δοκιμή, διερεύνησε τη συσχέτιση της χρονικότητας των γευμάτων με την παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο ανάμεσα σε Κορεάτες ενηλίκους [75]. Ανεξάρτητα από τη διάρκεια της νυχτερινής νηστείας, η πρωινή κατανάλωση συσχετίστηκε με χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης του μεταβολικού συνδρόμου σε σχέση με τη παράλειψη πρωινού, ενώ η νυχτερινή κατανάλωση συνδέθηκε με 48% υψηλότερο επιπολασμό του μεταβολικού

συνδρόμου σε σχέση με την αποφυγή νυχτερινής κατανάλωσης. Επιπλέον η μεγάλη διάρκεια νηστείας και η μείωση των ωρών του ύπνου κατά τη νύχτα συσχετίστηκαν θετικά με την παχυσαρκία.

Τα δεδομένα μίας προοπτικής μελέτης, επέδειξαν την επίδραση της συχνότητας αλλά και της χρονικότητας των γευμάτων στον Δ.Μ.Σ. [76]. Ο Δ.Μ.Σ. μεταξύ των ατόμων με μεγάλης διάρκειας νυχτερινή νηστεία ήταν σχετικά μειωμένος σε σύγκριση με εκείνους με μικρότερης διάρκειας νυχτερινή νηστεία. Παρόλα αυτά αμφότεροι είχαν σχετικά μεγαλύτερη μείωση στο ΔΜΣ σε σύγκριση με τα άτομα με βραχεία ολονύκτια νηστεία. Επιπροσθέτως οι εθελοντές που κατανάλωναν το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής πρόσληψης στο πρωινό παρουσίασαν μεγαλύτερη μείωση του ΔΜΣ σε σύγκριση με τους αντίστοιχους που το μεγαλύτερο γεύμα τους ήταν το μεσημεριανό ή το δείπνο. Η χρονικότητα των γευμάτων επιπλέον μπορεί να επηρεάσει διαφορετικά όργανα και ιστούς που σχετίζονται με την πέψη, την απορρόφηση ή το μεταβολισμό των τροφίμων, καθώς επίσης μπορεί να είναι καθοριστική για τη συσσώρευση λίπους και την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων απώλειας βάρους. Σύμφωνα με τα δεδομένα μιας ανασκόπησης του 2019, η παράλειψη του πρωινού συνδέεται άμεσα με την παχυσαρκία και η κατανάλωση μεσημεριανού γεύματος μετά τις 3 μ.μ. εμποδίζει την απώλεια βάρους, κυρίως σε εκείνους τους φορείς μιας γενετικής παραλλαγής στην περιλιπίνη, όπως επίσης έχει επιβλαβή επίδραση στην ποικιλία και τη σύνθεση των μικροβίων [77].

1.3.5. Σίτιση περιορισμένου χρόνου (time restricted feeding) και απώλεια βάρους

Η περιορισμένης χρονικής περιόδου σίτιση (time restricted feeding) είναι μια διαιτητική παρέμβαση που έχει ως στόχο να εξασφαλίσει στους ανθρώπους να διατηρούν έναν τακτικό καθημερινό κύκλο διατροφής και νηστείας [78]. Πρόσφατα δημοσιεύτηκαν τα δεδομένα της 1^{ης} τυχαιοποιημένης κλινικής δοκιμής σχετικά με την επίδραση της περιορισμένης σίτισης στον 24ώρο ενεργειακό μεταβολισμό [79]. Παρουσιάστηκαν δεδομένα από 11 υγιείς ενήλικες (20-45 ετών) με ΔΜΣ 25-35 kg/m² οι οποίοι ακολούθησαν το πρόγραμμα είτε της ομάδας ελέγχου(σίτιση 8π.μ.-8μ.μ.) ή της ομάδας παρέμβασης(σίτιση 8 με 2 μ.μ.) για 4 μέρες και μετά εναλλάσσονταν . Η ενεργειακή πρόσληψη κατά τις πρώτες πρωινές ώρες δεν επηρέασε την 24ωρη ενεργειακή κατανάλωση αλλά μείωσε τα επίπεδα γρελίνης, μειώνοντας την όρεξη, ενίσχυσε τη μεταβολική ευελιξία και αύξησε την οξείδωση του λίπους. Μία ακόμη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή σε 19 ενήλικες με

μεταβολικό σύνδρομο, οι οποίοι κατανάλωναν τις συνολικές απαιτούμενες ημερήσιες θερμίδες εντός 10 ωρών έχασαν βάρος και βελτίωσαν το λιπιδαιμικό και γλυκαιμικό προφίλ τους [78]. Μία ακόμη μελέτη διερεύνησε τις επιδράσεις της περιορισμένης χρονικής περιόδου σίτισης, στο σωματικό βάρος και τους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου σε παχύσαρκους ενήλικες[80]. Οι παχύσαρκοι ενήλικες συμμετείχαν σε μία 8άωρη σίτιση μεταξύ 10 π.μ. με 6 μ.μ. και πλήρη νηστεία μεταξύ 6 μ.μ και 10 π.μ. για 12 εβδομάδες. Τα ευρήματα κατέδειξαν ότι η περιορισμένη χρονική σίτιση 8 ωρών συντελεί σε έναν ήπιο θερμιδικό περιορισμό και σημαντική απώλεια βάρους. Μπορεί επίσης να προσφέρει κλινικά οφέλη μειώνοντας την αρτηριακή πίεση.

1.3.6. Κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου και διατήρηση απώλειας βάρους

Όσον αφορά τη διατήρηση της απώλειας βάρους, τα διαθέσιμα δεδομένα είναι λίγα και απαιτείται περεταίρω διερεύνηση για τη συσχέτιση της με τη χρονικότητα των γευμάτων. Μία πρόσφατη ανασκόπηση κατέδειξε ότι η προτεραιότητα στην πρόσληψη ενέργειας νωρίτερα την ημέρα μπορεί να αυξήσει την ενεργειακή δαπάνη καθώς και ότι η κατανομή ενέργειας κατά τις πρωινές ώρες είναι μια εφικτή στρατηγική για τον έλεγχο του βάρους [81]. Όσον αφορά τη διατήρηση της απώλειας βάρους η συγκέντρωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις πρώτες πρωινές ώρες συσχετίζεται θετικά με αυτήν. Τέλος μία τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή σε έναν πληθυσμό υπέρβαρων και παχύσαρκων ενηλίκων συνέκρινε τις επιδράσεις δύο ισοθερμιδικών διαιτών με διαφορετική χρονικότητα, στην όρεξη, τα επίπεδα γκρελίνης, την απώλεια βάρους και τη διατήρηση αυτής κατά τη διάρκεια δύο διαδοχικών περιόδων: (1) Περίοδος απώλειας βάρους και (2) Περίοδος παρακολούθησης της απώλειας βάρους [82]. Για την επίτευξη της μακροπρόθεσμης απώλειας βάρους, ο χρόνος κατανάλωσης των γευμάτων και η σύσταση των μακροθρεπτικών συστατικών τείνουν να αντισταθμίσουν τους μηχανισμούς που συμβάλλουν στην επαναπρόσληψη του βάρους.

2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι περισσότερες από τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα, προκειμένου να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά που οδηγούν στη μακροχρόνια διατήρηση μέρους από την απώλεια βάρους με επιτυχία, δεν έχουν συμπεριλάβει στο δείγμα τους την ομάδα των

επανακτησάντων, παρά μόνο των επιτυχώς διατηρούντων. Για να είναι δυνατή η συλλογή υποψήφιων συμπεριφορών, ικανών να συμβάλλουν στην επιτυχή διατήρηση της απώλειας, κρίνεται απαραίτητο να συγκριθούν οι δύο ομάδες και επακόλουθα τα χαρακτηριστικά στα οποία διαφέρουν.

Επιπλέον, η διατήρηση της απώλειας βάρους, είναι ένα θέμα για το οποίο έχει γίνει εκτεταμένη έρευνα στην Αμερική και στη Δυτική Ευρώπη αλλά όχι στον ίδιο βαθμό σε σχέση με άλλα γεωγραφικά διαμερίσματα, όπως στην Ελλάδα και τις υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου με μεγάλο επιπολασμό υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Επιπλέον, δεν έχουν διερευνηθεί επαρκώς οι τυχόν διαφορές ανάμεσα σε διατηρούντες άντρες και γυναίκες.

Ακόμη, πολύ λίγες είναι οι μελέτες που έχουν ερευνήσει τη διατήρηση της απώλειας μετά το ένα έτος και ελάχιστες είναι αυτές που έχουν μελετήσει τη μακροχρόνια διατήρηση, σε διάστημα πέντε χρόνων. Καλύτερα αποτελέσματα για τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους μπορούν να ληφθούν εάν επανεξεταστεί σε βάθος χρόνου και μελετηθεί η επανάκτηση ή όχι της αρχικής απώλειας.

Τέλος όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο η κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου επηρεάζει τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους υπάρχουν ακόμη λιγότερα και αρκετά πρόσφατα δεδομένα στην τρέχουσα βιβλιογραφία. Η κατανάλωση πρωινού, σύμφωνα με το NWCR, είναι κοινό χαρακτηριστικό των διατηρούντων και γενικότερα η συγκέντρωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις πρωινές ώρες συμβάλλει στην απώλεια βάρους αλλά απαιτείται παραπάνω διερεύνηση για τη συσχέτιση της με την διατήρηση της απώλειας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ερευνητικά κενά και την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καθίσταται εμφανές ότι ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση της συσχέτισης της κατανομής της διαιτητικής πρόσληψης σε όλη τη διάρκεια του 24ώρου με τη μακροπρόθεσμη διατήρηση της απώλειας βάρους. Πιο συγκεκριμένα η μελέτη αυτή εστιάζει στον τρόπο που η κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου σχετίζεται με την 5ετή διατήρηση της απώλειας, μελετώντας εθελοντές οι οποίοι ήταν διατηρούντες στον επανέλεγχο του πρώτου έτους και στον επανέλεγχο του πέμπτου έτους ανήκουν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την κατάσταση της διατήρησης του απολεσθέντος βάρους τους, στους διατηρούντες είτε στους πρώην διατηρούντες.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Σχεδιασμός της μελέτης

Δείγμα μελέτης

Το δείγμα της παρούσας μελέτης αποτελείται από 68 άτομα με ιστορικό απώλειας βάρους που συμμετείχαν στον 5ετή επανέλεγχο της μελέτης Med Weight. Η μελέτη Med Weight αποτελεί ένα μητρώο ελέγχου βάρους, στο οποίο εγγράφονται άτομα με ιστορικό απώλειας βάρους.

Για την εισαγωγή στη μελέτη Med Weight, χρησιμοποιήθηκαν τα εξής κριτήρια

- Ηλικία 18-65 ετών
- ΔΜΣ στο μέγιστο βάρος $\geq 25\text{kg/m}^2$
- σκόπιμη απώλεια βάρους (τουλάχιστον 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους)
- διατήρηση της απώλειας βάρους 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους, για τουλάχιστον 1 χρόνο (διατηρούντες) ή επανάκτηση της απώλειας με τελικό σωματικό βάρος $\geq 95\%$ του αρχικού (επανακτήσαντες)

Τα άτομα με σωματικό βάρος 90-95% επί του αρχικού αποκλείστηκαν από τη δειγματοληψία για την αποφυγή αλληλοεπικάλυψης μεταξύ των ατόμων που διατήρησαν ή επανέκτησαν την απώλεια. Οι γυναίκες με τρέχουσα εγκυμοσύνη ή εγκυμοσύνη κατά το προηγούμενο έτος αποκλείστηκαν από τη δειγματοληψία.

Η αναζήτηση εθελοντών πραγματοποιήθηκε από στόμα σε στόμα, μέσω ανακοινώσεων σε ηλεκτρονικά κοινωνικά δίκτυα, με χρήση έντυπου υλικού (αφίσες και ενημερωτικά φυλλάδια) και μέσω των επαγγελματικών συλλόγων διαιτολόγων-διατροφολόγων και ιατρών, ενώ ο πενταετής επανέλεγχος πραγματοποιείται με τα στοιχεία των εθελοντών που υπάρχουν ήδη στη βάση δεδομένων της Med Weight, μέσω email και τηλεφωνικής επικοινωνίας

Εγγραφή στη μελέτη

Για να εγγραφεί αρχικά ένας εθελοντής στο μητρώο έπρεπε να απαντήσει τις ερωτήσεις ενός αλγορίθμου για τον έλεγχο της πληρότητας των κριτηρίων εισαγωγής. Εφόσον το

άτομο πληροί τα κριτήρια εισαγωγής, ακολουθεί η εγγραφή του στο μητρώο, η συμπλήρωση δηλαδή των προσωπικών του στοιχείων και η δημιουργία λογαριασμού πρόσβασης στον ιστότοπο, με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης που επιλέγει ο εθελοντής. Συνδεόμενος στον λογαριασμό του, ο εθελοντής έχει πλέον πρόσβαση και μπορεί να συμπληρώσει τα ερωτηματολόγια της μελέτης.

Μεταξύ άλλων ερωτηματολογίων οι εθελοντές κλήθηκαν να αναφέρουν:

- **Δημογραφικά χαρακτηριστικά:** Αποτυπώνονται τα βασικά δημογραφικά στοιχεία των εθελοντών, όπως το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση καθώς και η εκπαίδευση.
- **Ιστορικό σωματικού βάρους:** Αξιολογείται το ιστορικό απώλειας βάρους και η πιθανή του συσχέτιση με την έκβαση της απώλειας (διατήρηση ή επανάκτηση). Οι εθελοντές κλήθηκαν να αναφέρουν το παρόν βάρος και ύψος τους, το μέγιστο βάρος καθώς και το ελάχιστο βάρος κατά την περίοδο της αρχικής απώλειας αυτού. Ο παρών και ο μέγιστος ΔΜΣ υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία. Ακόμη υπολογίστηκε το ποσοστό της αρχικής απώλειας (% του μέγιστου βάρους) καθώς και το ποσοστό διατηρηθείσας απώλειας (% του μέγιστου βάρους).

Αρχική αξιολόγηση

Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκε μέσω της μεθόδου των τηλεφωνικών ανακλήσεων. Για κάθε εθελοντή έγιναν 2 τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου [83]. Οι ανακλήσεις λήφθηκαν από εκπαιδευμένους ερευνητές, οι οποίοι δεν γνώριζαν για την κατάσταση βάρους του εθελοντή, δηλαδή για το αν ο εθελοντής ήταν διατηρών ή επανακτήσας, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η αμεροληψία τους κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της ανάκλησης και της ανάλυσής της. Οι ερευνητές που πραγματοποιούσαν τις ανακλήσεις παρέμειναν σταθεροί για τις ανακλήσεις του κάθε εθελοντή. Οι ημέρες του Σαββατοκύριακου συμπεριλήφθηκαν στις ανακαλούμενες ημέρες και αποτελούσαν τα 2/7 του συνόλου των ανακλήσεων. Η ημέρα της εβδομάδας στην οποία λάμβανε χώρα η κάθε ανάκληση καταγραφόταν, προκειμένου το σύνολο των ανακρίσεων να είναι αντιπροσωπευτικό όλων των ημερών της εβδομάδας. Οι 2 ανακλήσεις και η συμπλήρωση

των ερωτηματολογίων ολοκληρώθηκαν σε κοντινό χρονικό διάστημα 30 ημερών, ώστε να εξασφαλιστεί η συγχρονικότητα των δεδομένων. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά την 24ωρη ανάκληση ήταν αυτή των πολλαπλών βημάτων ως εξής: Ο ανακλητής ζητούσε από τον εθελοντή να αναφέρει όλα τα τρόφιμα και τα ποτά που κατανάλωσε την προηγούμενη ημέρα, ξεκινώντας από την ώρα που ξύπνησε ο εθελοντής έως την ώρα που κοιμήθηκε. Στη συνέχεια, με αφετηρία το πρώτο διατροφικό επεισόδιο, ο διαιτολόγος, με ανοιχτές ερωτήσεις, ζητούσε πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του κάθε γεύματος. Οι πληροφορίες αυτές αφορούσαν τόσο 38 την προετοιμασία, την ποιότητα και την ποσότητα των τροφίμων που καταναλώθηκαν, όσο και την ώρα και τον τόπο, τα άτομα που ήταν παρόντα (συνδαιτυμόνες), καθώς επίσης και τη διεξαγωγή παράλληλων δραστηριοτήτων με το γεύμα (π.χ. θέαση τηλεόρασης, κουβέντα κλπ.). Επιπλέον, οι εθελοντές ερωτήθηκαν για την ημερήσια πρόσληψη νερού, την πιθανή πρόσληψη συμπληρωμάτων διατροφής, καθώς και αν βρίσκονται σε δίαιτα αδυνατίσματος. Οι υπεύθυνοι διαιτολόγοι κατέγραφαν λεπτομερώς όλες τις παραπάνω πληροφορίες και στη συνέχεια, επαναλάμβαναν όλα τα στοιχεία, που είχαν καταγραφεί, προς επιβεβαίωση των πληροφοριών από τον εθελοντή.

3.2. 5ετής Επανάλεγχος

Ο πληθυσμός υπό εξέταση κατά την επαναξιολόγηση είναι οι εθελοντές του μητρώου της MedWeight, που εγγράφηκαν στο μητρώο πριν από 4,5–5,5 χρόνια. Η επικοινωνία με τους εθελοντές διεξήχθη μέσω της ιστοσελίδας της μελέτης, μέσω τηλεφώνου ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Τα άτομα ανάλογα με το παρόν βάρος τους, αλλά και την κατηγοριοποίηση ελέγχου βάρους κατά την εγγραφή (π.χ. διατηρούντες ή επανακτήσαντες) διακρίθηκαν σε 3 ομάδες ελέγχου:

Ομάδα 1. Μακροχρόνια διατηρούντες, ως άτομα που εγγράφηκαν στη MedWeight διατηρώντας απώλεια τουλάχιστον 10% επί του αρχικού τους βάρους για 1 έτος, και στον 5-ετή επανέλεγχο διατηρούν βάρος <90% του αρχικού τους βάρους

Ομάδα 2. Πρώην διατηρούντες, ως άτομα που εγγράφηκαν στη MedWeight ως διατηρούντες, αλλά στον 5-ετή επανέλεγχο διατηρούν βάρος >90% του αρχικού τους βάρους

Ομάδα 3. Επανακτήσαντες, ως άτομα που διατηρούσαν βάρος >95% του αρχικού τους βάρους κατά την εγγραφή στη MedWeight, και κατά τον 5-ετή επανέλεγχο δεν έχουν αποπειραθεί να χάσουν βάρος

Τέλος υπάρχει ακόμη μία η ομάδα η οποία περιλαμβάνει άτομα που εγγράφηκαν στη MedWeight ως επανακτήσαντες, και έχουν βιώσει απώλεια βάρους στον επανέλεγχο. Ωστόσο, καθώς αυτή η ομάδα διαφοροποιείται πλέον από τους επανακτήσαντες, και ακόμη και αν έχουν διατηρήσει την απώλεια βάρους τους για κάποιο χρονικό διάστημα, δεν μπορούν να οριστούν ως μακροχρόνιοι διατηρούντες και συνεπώς δε συμπεριλήφθηκαν στις αναλύσεις.

Κατά τον πενταετή επανέλεγχο συμπληρώθηκε ηλεκτρονικά ένα σύντομο ερωτηματολόγιο το οποίο περιλάμβανε ερωτήσεις για τα τρέχοντα δημογραφικά χαρακτηριστικά που μπορεί να είχαν μεταβληθεί όπως οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση καθώς και έτη εκπαίδευσης. Επιπλέον οι εθελοντές ρωτήθηκαν για το παρόν βάρος τους.

Η αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των τηλεφωνικών ανακλήσεων όπως αναλύθηκε παραπάνω.

Τα δεδομένα των ανακλήσεων τέλος αναλύθηκαν ως προς τη σύσταση της δίαιτας σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά με το διατροφικό υπολογιστικό πρόγραμμα Nutritionist Pro (Axxya Systems).

3.3. Αξιολόγηση της κατανομής της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του 24ώρου

Η ενέργεια και τα μακροθρεπτικά συστατικά στη συνέχεια αναλύθηκαν ως προς την ώρα κατανάλωσης των γευμάτων, διακρίνοντας την ημέρα σε 12 ζώνες διάρκειας 2 ωρών (π.χ. 06:00-07:59 πμ, 08:00-09:59 πμ, 10:00-11:59 πμ κ.ο.κ.). Τα δεδομένα που προέκυψαν ανά ζώνη ώρας κατανάλωσης εξετάστηκαν τόσο μεμονωμένα για την ώρα κατανάλωσης, όσο και αθροιστικά στο σύνολο της ημέρας. Τα δεδομένα αυτά, ανά ζώνη ώρας και αθροιστικά κατά τη διάρκεια της ημέρας αποτυπώθηκαν σε διαγράμματα τόσο για το σύνολο του δείγματος όσο και για τους άντρες και τις γυναίκες ξεχωριστά. Τα δεδομένα των ανακλήσεων παρέχουν πληροφορίες για την ώρα αφύπνισης, την ώρα κατανάλωσης όλων των γευμάτων καθώς και για την ώρα του ύπνου των εθελοντών. Από τα παραπάνω δεδομένα υπολογίστηκε η διάρκεια εγρήγορσης, δηλαδή η χρονική διάρκεια που οι εθελοντές παρέμειναν ξύπνιοι, η διάρκεια σίτισης κατά τη διάρκεια 24ώρου, το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την ώρα αφύπνισης μέχρι την κατανάλωσης του πρώτου

γεύματος με και χωρίς καφέ και τέλος το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την ώρα κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος μέχρι την ώρα του ύπνου.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού STATA v.5. Τα δεδομένα παρουσιάστηκαν ως μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις ή συχνότητες (%), για τις συνεχείς και τις κατηγορικές μεταβλητές, αντίστοιχα. Διαφορές μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών (π.χ φύλο, οικογενειακή κατάσταση κ.α.) ελέγχθηκαν με τη χρήση του κριτηρίου Chi-square. Διαφορές σε συνεχείς μεταβλητές (π.χ. ηλικία, ενεργειακή πρόσληψη κ.α.) μεταξύ ανεξάρτητων δειγμάτων εξετάστηκαν με το κριτήριο Student's t. Η διαιτητική πρόσληψη, τόσο ανά 2-ωρο, όσο και αθροιστικά στο σύνολο της ημέρας παρουσιάστηκε με τη χρήση σχετικών γραφημάτων που σχεδιάστηκαν με τη χρήση του Microsoft Excel. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 5%.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι αναλύσεις της παρούσας μελέτης περιορίστηκαν μόνο στην ομάδα των διατηρούντων. Το δείγμα της μελέτης κατά τον 5ετή επανέλεγχο ήταν 68 άτομα εκ των οποίων τα 47, συνέχισαν να διατηρούν βάρος <90% του αρχικού τους βάρους και ακολούθως συγκαταλέγονται στους μακροχρόνια διατηρούντες, ενώ τα υπόλοιπα 21 διατηρούν βάρος >90% του αρχικού τους βάρους με αποτέλεσμα να κατατάσσονται στους πρώην διατηρούντες.

Αρχικά αναλύσαμε τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά σε σχέση με τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως δεν υπάρχει κάποια διαφορά στο φύλο, στα έτη εκπαίδευσης, στην ηλικία, στην οικογενειακή και την επαγγελματική κατάσταση μεταξύ των δύο ομάδων (Πίνακας 4.1). Συγκεκριμένα, οι μακροχρόνια διατηρούντες παρουσιάζεται να έχουν κατά μέσο όρο μισό έτος σπουδών λιγότερο και να είναι ηλικιακά ίσοι σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες. Αναφορικά με την οικογενειακή και την επαγγελματική κατάσταση, το 52,4% των πρώην διατηρούντων είναι παντρεμένοι και το 5,0% άνεργοι, ενώ το 40,4% και το 12,8% των μακροχρόνια διατηρούντων αντίστοιχα.

Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις)

	Μακροχρόνια διατηρούντες n=47	Πρώην διατηρούντες n=21	p-value
Φύλο (% γυναίκες)	66%	47,6%	0,153
Ηλικία (έτη)	34,1±8,3	34,0±8,2	0,962
Έτη εκπαίδευσης	16,9±2,3	17,5±1,2	0,259
Οικογενειακή κατάσταση (% έγγαμοι)	40,4%	52,4%	0,359
Επαγγελματική κατάσταση (% άνεργοι)	12,8%	5,0%	0,342

Όσον αφορά το βάρος και τις αλλαγές του, παρατηρούμε ότι οι μακροχρόνια διατηρούντες κατά την εισαγωγή τους στη μελέτη είχαν ένα μέσο όρο βάρους 8 kg λιγότερα σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες (71,0 kg έναντι 79,3 kg). Επιπροσθέτως, η αρχική απώλεια σε συνάρτηση με το % μέγιστο βάρος ήταν 25,4% του μέγιστου βάρους στους μακροχρόνια διατηρούντες έναντι 20,6 % στους πρώην διατηρούντες. Κατά τον 5ετή επανέλεγχο, το παρόν βάρος των μακροχρόνια διατηρούντων είναι περίπου 20 kg λιγότερα σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες (73,2kg έναντι 91,8 kg) καθώς και ο ΔΜΣ είναι πολύ κοντά στα όρια του φυσιολογικού βάρους για τους μακροχρόνια διατηρούντες ενώ για τους πρώην κατατάσσεται στην κλίμακα της παχυσαρκίας τύπου Ι. Τέλος, οι πρώην διατηρούντες έχουν επανακτήσει το δεκαπλάσιο περίπου βάρος σε σχέση με τους διατηρούντες και η διαφορά βάρους σε συνάρτηση με το % μέγιστο βάρος είναι 80,5% του μέγιστου βάρους για τους μακροχρόνια διατηρούντες και 95% για τους πρώην διατηρούντες (**Πίνακας 4.2**).

Πίνακας 4.2. Σωματικό βάρος, ΔΜΣ και αλλαγή σωματικού βάρους στην πενταετία (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις)

	Μακροχρόνια διατηρούντες n=47	Πρώην διατηρούντες n=21	p- value
Παρόν βάρος (kg)	73,2±15,2	91,8±25,6	0,005
Παρών ΔΜΣ (kg/m ²)	25,2±3,9	30,8±9,2	0,014
Μέγιστο βάρος (kg)	92,2±24,9	96,9±27,7	0,505
Μέγιστος ΔΜΣ (kg/m ²)	37,7±6,8	32,5±9,9	0,757
Βάρος κατά την εισαγωγή στη μελέτη (kg)	71,0±13,9	79,3±15,2	0,041
ΔΜΣ κατά την εισαγωγή στη μελέτη (kg/m ²)	24,5±3,7	26,5±4,8	0,100
Αρχική απώλεια (% μέγιστου βάρους)	25,4±7,0	20,6±7,2	0,015
Διάρκεια επανελέγχου (έτη)	4,9±0,6	5,1±0,7	0,117
5-ετής διαφορά βάρους (kg)	2,2±5,3	12,5±13,2	0,002
5-ετής διαφορά βάρους (% μέγιστου)	80,5±7,3	95,0±3,7	0,000
ΔΜΣ: δείκτης μάζας σώματος			

Επίσης αναλύθηκε η πρόσληψη σε ενέργεια και μακροθρεπτικά συστατικά για το σύνολο του δείγματος καθώς και για άντρες και γυναίκες ξεχωριστά. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, για τις θερμίδες που καταναλώθηκαν και την ποσότητα λιπιδίων σε όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ωστόσο, στατιστικά σημαντική παρουσιάστηκε η πρόσληψη πρωτεϊνών ανά κιλό σωματικού βάρους (ΣΒ), τόσο στο σύνολο του δείγματος, με τους μακροχρόνια διατηρούντες να καταναλώνουν αυξημένη ποσότητα, περίπου 1,1 g/kg ΣΒ, ενώ τους πρώην διατηρούντες να καταναλώνουν ποσότητα που εντάσσεται στη σύσταση γενικού πληθυσμού, περίπου 0,8 g/kg ΣΒ, όσο και μεταξύ των μακροχρόνια (1,2 g/kg ΣΒ) και πρώην διατηρούντων αντρών (0,8 g/kg ΣΒ) (**Πίνακας 4.3**). Παρομοίως το ποσοστό % της πρωτεΐνης της συνολικής ενέργειας είχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μακροχρόνια (21,3%) και πρώην διατηρούντων αντρών (17,5%). Επιπλέον το ποσοστό % των υδατανθράκων της συνολικής ενέργειας είχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων για τους άντρες, με τους

μακροχρόνια διατηρούντες να καταναλώνουν περίπου 10% λιγότερους υδατάνθρακες από τους πρώην διατηρούντες.

Πίνακας 4.3. Διαιτητική πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών ανά ημέρα (μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις)

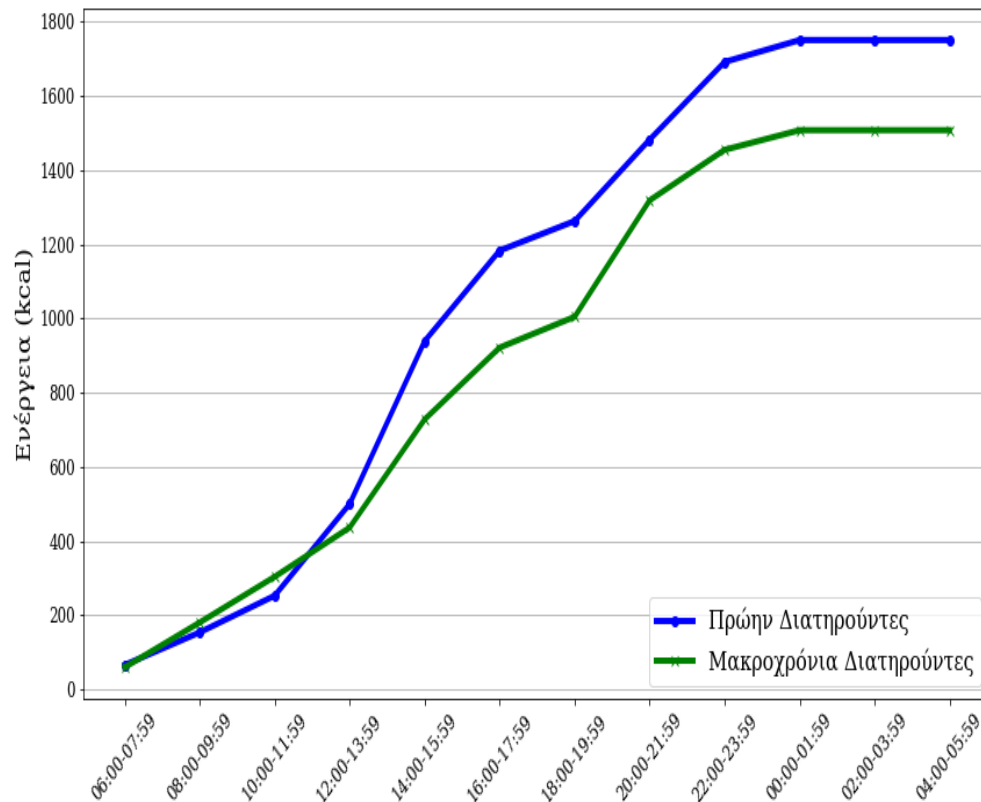
	Μακροχρόνια διατηρούντες			Πρώην διατηρούντες					
	Άντρες n=18	Γυναίκες n=29	Σύνολο n=47	Άντρες n=11	Γυναίκες n=10	Σύνολο n=21	P'1	P'2	P'3
Ενεργειακή πρόσληψη kcal	2014,6± 756,2	1494,3± 456,1	1697,4± 636,6	1906,7± 661,9	1542,2± 384,2	1724,4± 558,9	0,7 06	0,7 56	0,8 66
Πρωτεΐνες g/kg ΣΒ	1,2±0,5	1,1±0,4	1,1±0,4	0,8±0,4	0,9±0,2	0,8±0,3	0,0 40	0,2 30	0,0 17
Πρωτεΐνες (% συνολικής ενέργειας)	21,3±5,2	19,0±5,1	19,9±5,2	17,5±3,1	19,1±4,1	18,3±3,6	0,0 33	0,9 45	0,1 84
Υδατάνθρακες (% συνολικής ενέργειας)	36,8±13,1	40,6±10,9	39,1±11,8	47,4±8,4	40,2±14,2	43,8±11,9	0,0 19	0,9 42	0,1 55
Λιπίδια (% συνολικής ενέργειας)	37,9±8,0	38,8±7,8	38,5±7,8	33,8±7,8	41,0±12,2	37,4±10,6	0,2 19	0,6 16	0,6 94
Αλκοόλ (% συνολικής ενέργειας)	4,1±9,6	1,5±4,3	2,5±6,9	1,2±1,8	0,3±1,3	0,4±1,7	0,2 60	0,0 55	0,0 71
P' 1 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων αντρών P'2 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων γυναικών P'3 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων στο σύνολο του δείγματος									

Σύμφωνα με τον **πίνακα 4.4**, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων σχετικά με την ώρα αφύπνισης, την ώρα ύπνου, την ώρα κατανάλωσης του πρώτου γεύματος με και χωρίς καφέ, την ώρα κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος καθώς και την διάρκεια σίτισης κατά τη διάρκεια όλου του 24ώρου. Ωστόσο η διάρκεια εγρήγορσης μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων αντρών διέφερε σημαντικά (pvalue 0,031), με τους μακροχρόνια διατηρούντες άντρες να είναι ξύπνιοι κατά μέσο όρο 17,2 ώρες, ενώ τους πρώην διατηρούντες να είναι ξύπνιοι περίπου 16,2 ώρες.

Πίνακας 4.4 Διάρκεια εγρήγορσης, διάρκεια σίτισης, πρώτο γεύμα με και χωρίς καφέ, τελευταίο γεύμα(μέσοι όροι +/- τυπικές αποκλίσεις)

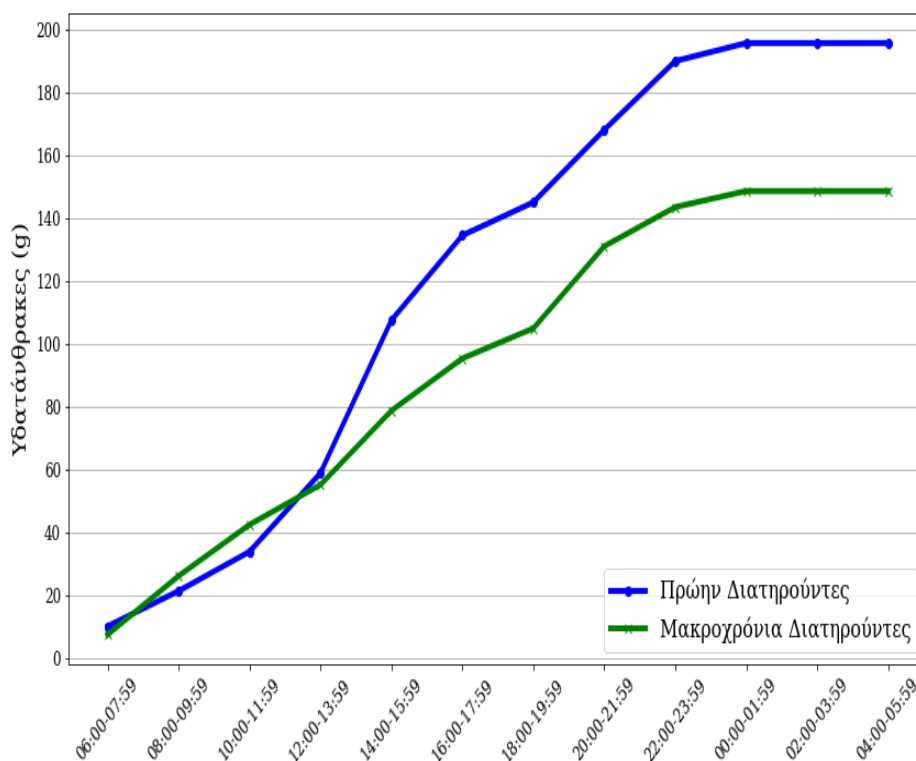
	Μακροχρόνια διατηρούντες			Πρώην διατηρούντες			P'1	P'2	P'3
	Άντρες n=18	Γυναίκες n=29	Σύνολο n=47	Άντρες n=11	Γυναίκες n=10	Σύνολο n=21			
Ώρα αφύπνισης (h)	8,3±2,1	8,0±1,6	16,5±1,9	8,7±1,8	7,4±2,1	15,3±2,7	0,619	0,386	0,913
Ώρα ύπνου(h)	25,5±1,9	24,1±2,7	24,6±2,5	24,9±1,7	21,7±5,2	23,4±4,0	0,383	0,200	0,225
Διάρκεια εγρήγορσης (h)	17,2±1,1	16,1±2,1	16,5±1,9	16,2±1,1	14,4±3,7	15,3±2,7	0,031	0,189	0,096
Πρώτο γεύμα με καφέ(h)	1,6±2,2	1,3±2,9	1,4±2,7	2,1±5,0	0,8±0,5	1,5±3,6	0,755	0,303	0,095
Πρώτο γεύμα χωρίς καφέ(h)	2,1±2,0	1,6±2,9	1,8±2,6	3,7±5,1	1,1±0,8	2,5±3,9	0,347	0,387	0,466
Τελευταίο γεύμα (h)	2,3±1,5	3,1±1,2	2,9±1,4	2,7±1,7	2,3±1,1	2,5±1,5	0,533	0,70	0,395
Διάρκεια σίτισης (h)	13,2±2,4	11,6±3,5	12,2±3,2	11,3±5,8	11,3±3,6	11,3±4,8	0,323	0,811	0,458
P' 1 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων αντρών P'2 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων γυναικών P'3 σύγκριση μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων Στο σύνολο του δείγματος									

Στη συνέχεια έγιναν γραφήματα σχετικά με την αθροιστική πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών στη διάρκεια του 24ωρου καθώς και σχετικά με την κατανομή της ενέργειας και των μακροθρεπτικών συστατικών ανά 2ωρα.



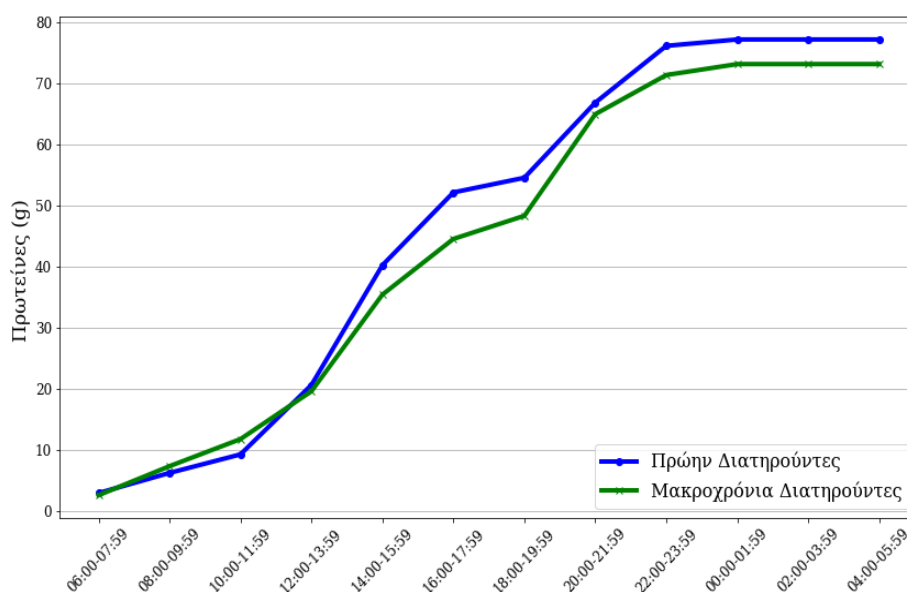
Γράφημα 1: Αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.

Από το παραπάνω γράφημα δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά κατά τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες στην αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη των δύο ομάδων. Ωστόσο στατιστικά σημαντική διαφορά για τη αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη, μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων παρατηρείται στις 16:00 (p value 0,040) καθώς και στις 18:00 (p value 0,050) με τους μακροχρόνια διατηρούντες να καταναλώνουν κατά μέσο όρο 921 kcal από την αρχή της ημέρας μέχρι τις 18:00 έναντι 1183 kcal των πρώην διατηρούντων και 1004 kcal έναντι 1262 kcal μέχρι τις 20:00 αντίστοιχα. Επιπλέον, σημαντική ήταν και η διαφορά της ενεργειακής πρόσληψης στις 14:00 μμ (p value 0,055).



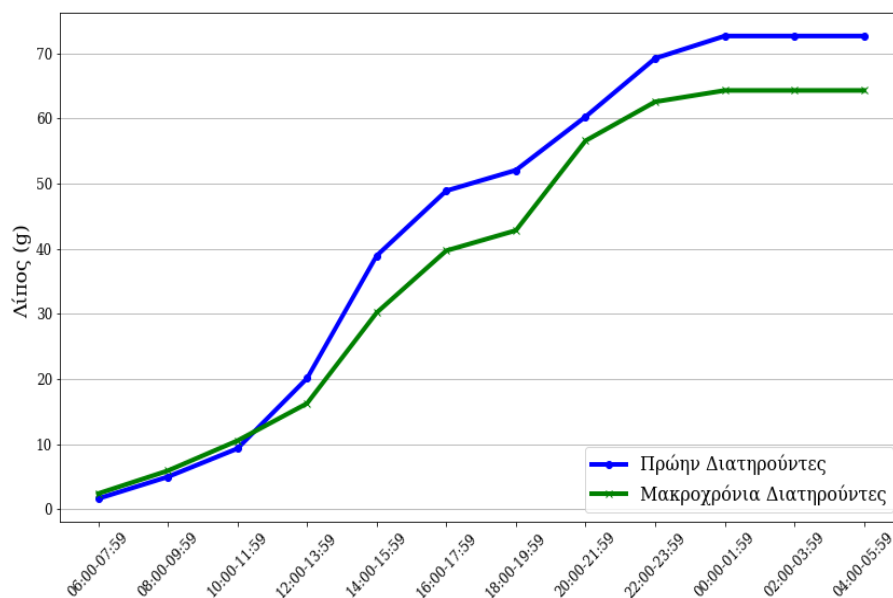
Γράφημα 2: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι από τις 16:00 μμ μέχρι τις 04:00 πμ υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p\text{-value} < 0,050$) για την αθροιστική πρόσληψη των υδατανθράκων μεταξύ των δύο ομάδων, με τους μακροχρόνια διατηρούντες να καταναλώνουν αρκετά λιγότερη ποσότητα υδατανθράκων σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες.



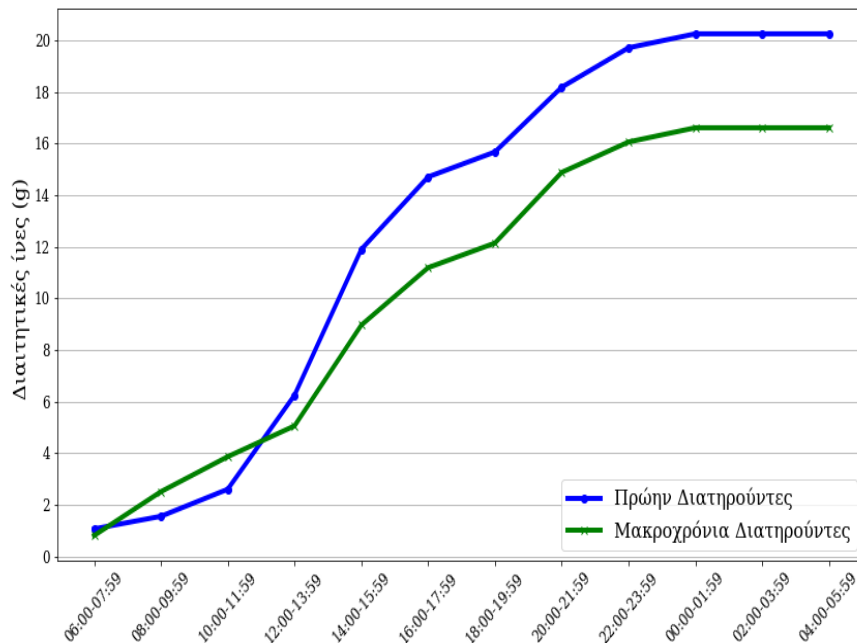
Γράφημα 3: Αθροιστική πρόσληψη πρωτεΐνης (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.

Παρατηρούμε ότι δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων όσον αφορά την αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της ημέρας.



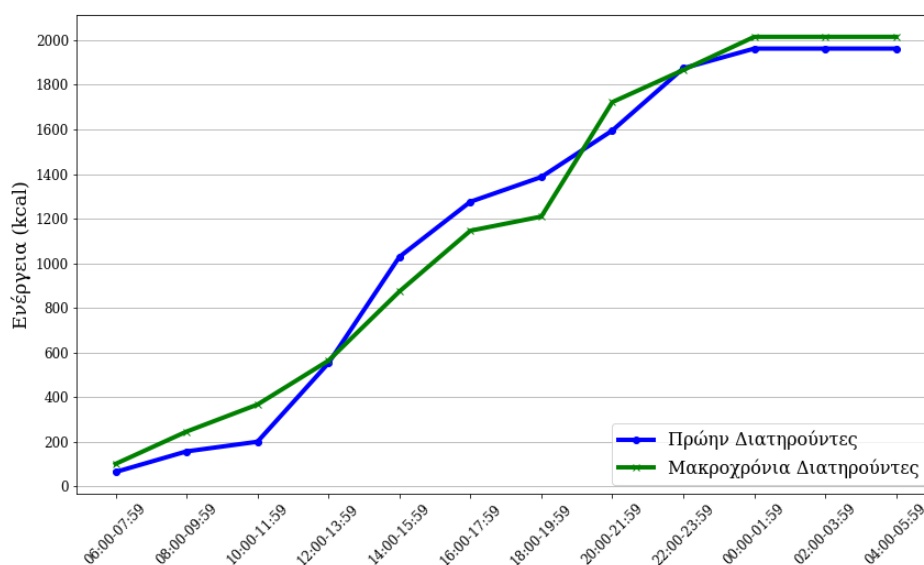
Γράφημα 4: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.

Όσον αφορά την αθροιστική πρόσληψη του λίπους κατά τη διάρκεια της ημέρας δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων.



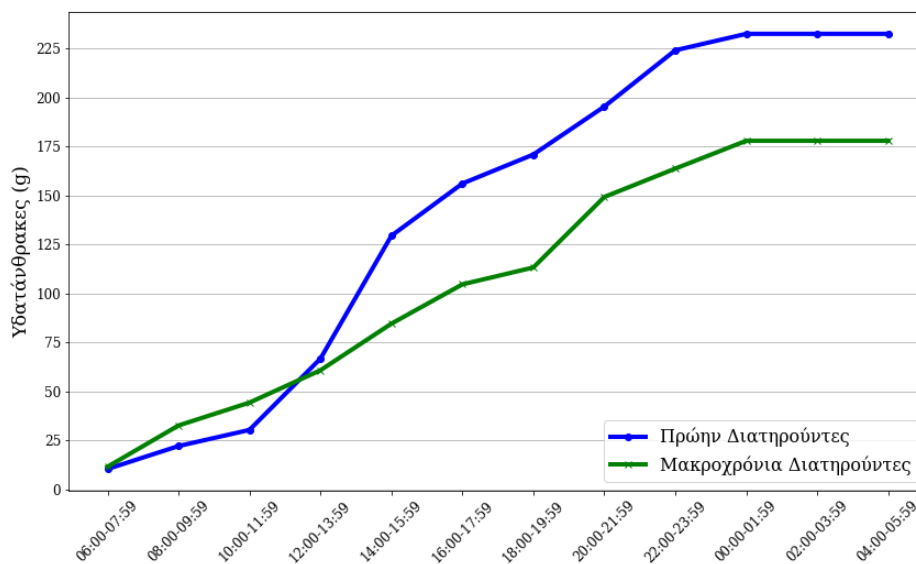
Γράφημα 5: Αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για το σύνολο του δείγματος.

Η αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, αλλά παρατηρείται μια αυξημένη πρόσληψη των μακροχρόνια διατηρούντων το πρωί σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες .



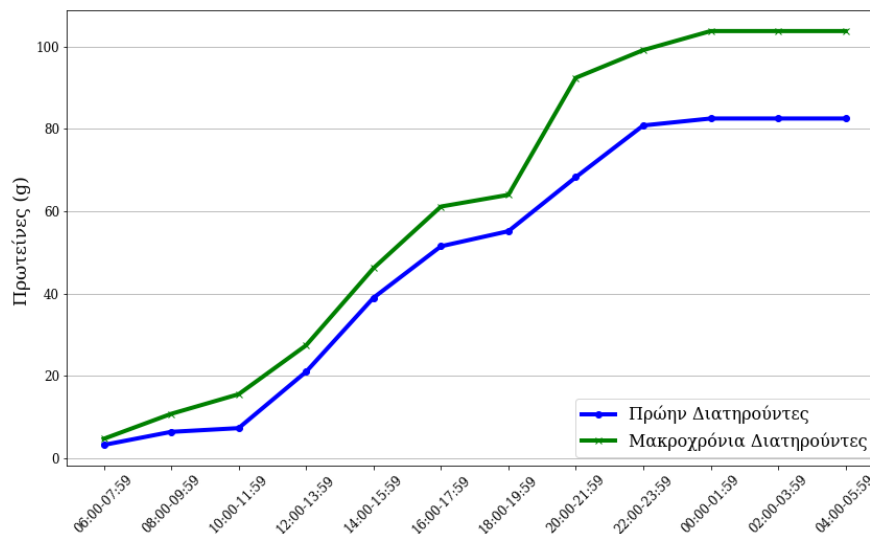
Γράφημα 6: Αθροιστική πρόσληψη ενέργειας (kcal) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.

Από το παραπάνω γράφημα δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με την αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη κατά διάρκεια της ημέρας μεταξύ των δύο ομάδων για τους άντρες.



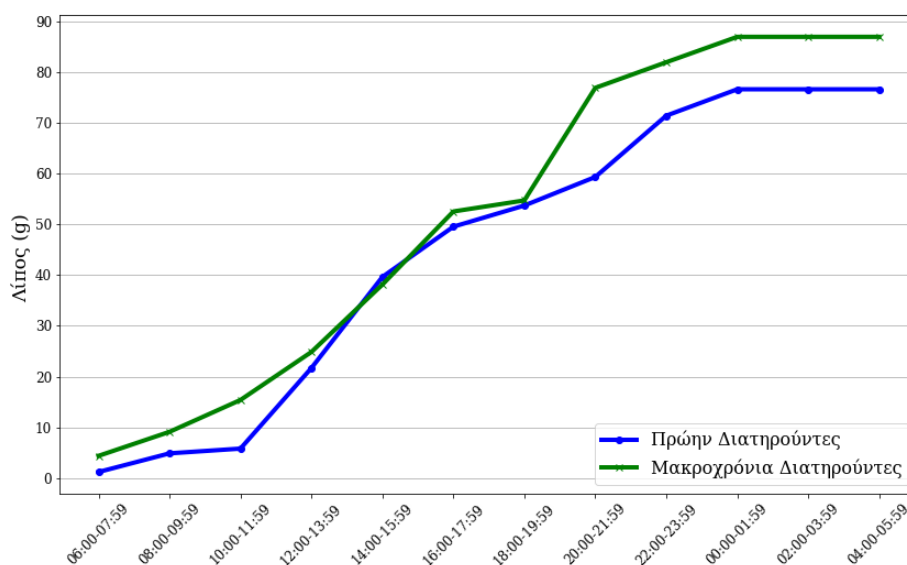
Γράφημα 7: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι στις 16:00 (pvalue 0,065) στις 18:00 (pvalue 0,038), καθώς και στις 00:00 (pvalue 0,061) υπάρχει σημαντική διαφορά για την αθροιστική πρόσληψη των υδατανθράκων μεταξύ των δύο ομάδων για τους άντρες, με τους μακροχρόνια διατηρούντες να καταναλώνουν αρκετά λιγότερη ποσότητα υδατανθράκων σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες. Ωστόσο στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων παρατηρείται μόνο στις 18:00.



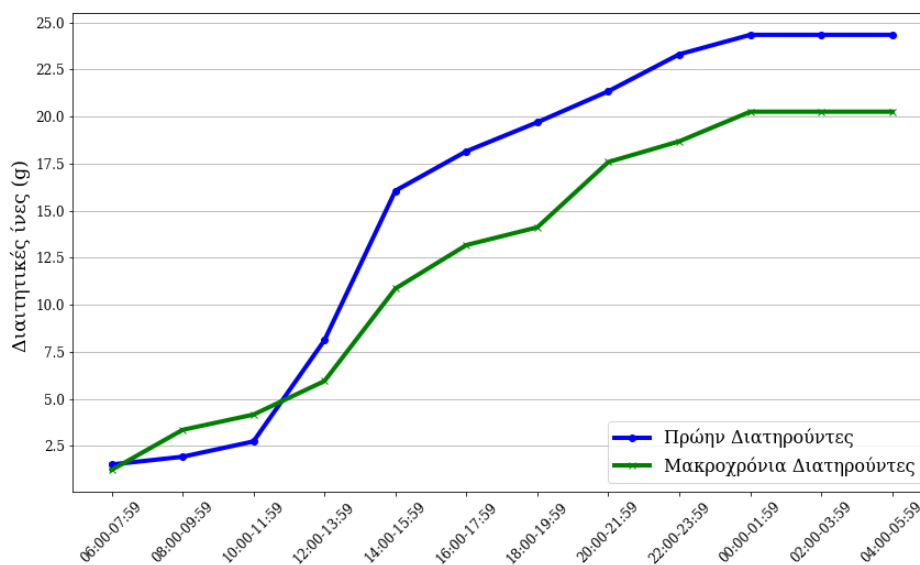
Γράφημα 8 : Αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.

Παρατηρούμε ότι δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων αντρών όσον αφορά την αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της ημέρας.



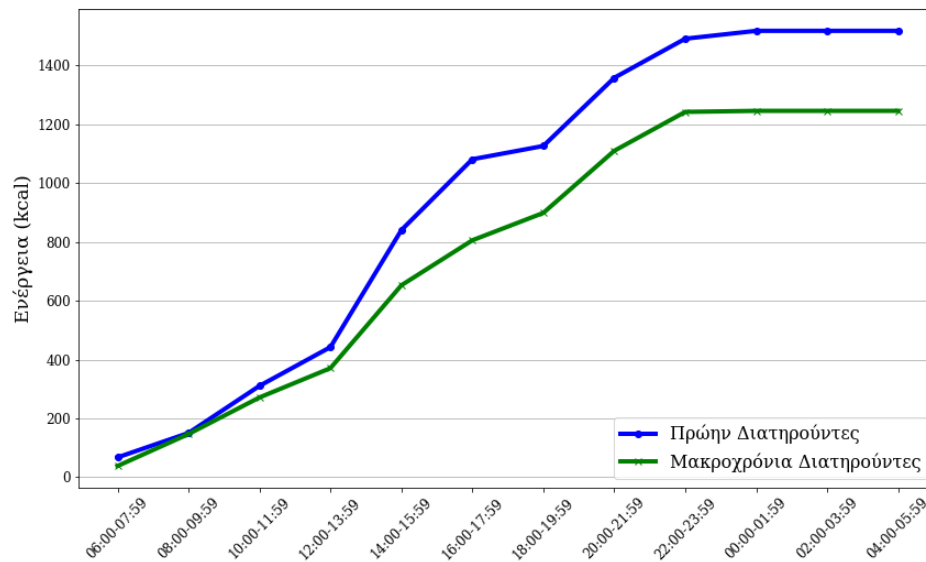
Γράφημα 9: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.

Όσον αφορά την αθροιστική πρόσληψη του λίπους κατά τη διάρκεια της ημέρας, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις **12:00 (pvalue 0,018)** μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων αντρών, με τους πρώτους να καταναλώνουν μεγαλύτερη ποσότητα υδατανθράκων σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες.



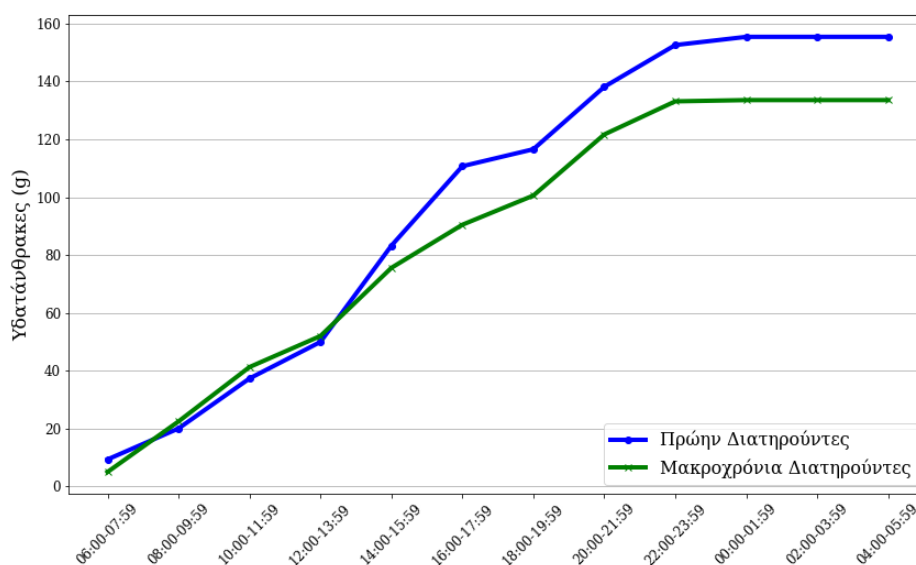
Γράφημα 10 : Αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τους άντρες.

Η αθροιστική πρόσληψη διαιτητικών ινών κατά τη διάρκεια της ημέρας ,σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων για τους άντρες.



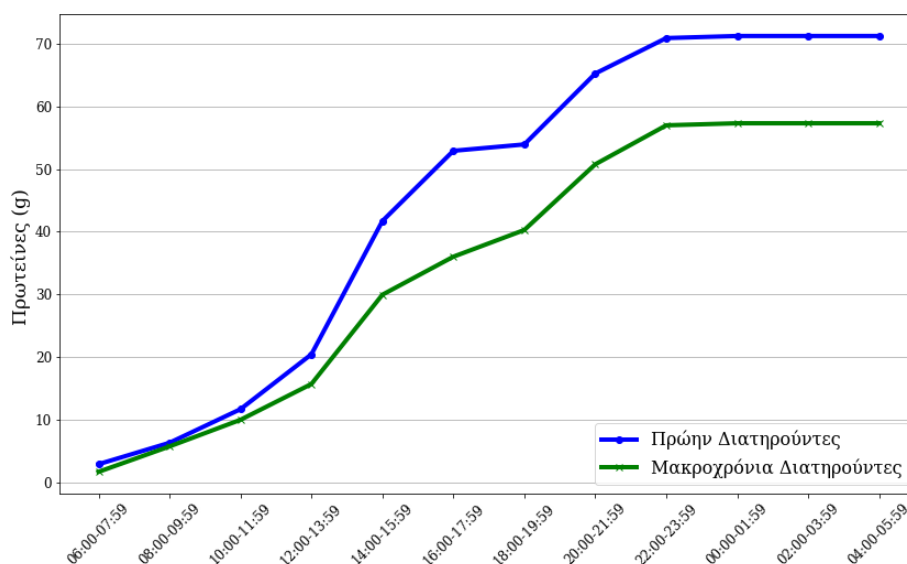
Γράφημα 11: Αθροιστική ενέργειας (kcal) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε στατιστικά σημαντική διαφορά για τη αθροιστική ενεργειακή πρόσληψη μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρουσών γυναικών στις **16:00**(pvalue 0,011), στις **18:00**,(pvalue 0,040) καθώς και στις **20:00** (pvalue 0,038), με τις μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες να προσλαμβάνουν λιγότερες θερμίδες σε σχέση με τις πρώην διατηρούσες.



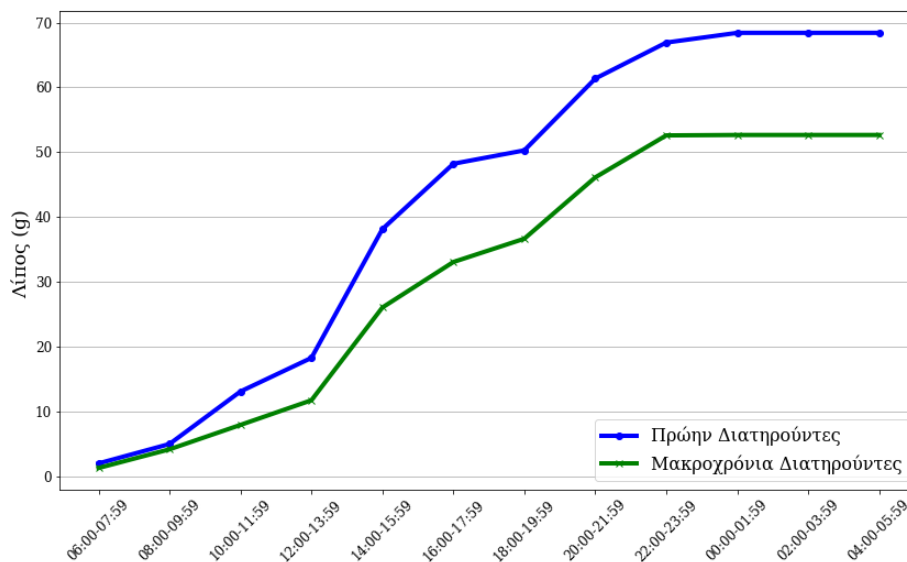
Γράφημα 12: Αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.

Από το παραπάνω γράφημα δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με την αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων κατά διάρκεια της ημέρας μεταξύ των δύο ομάδων για τις γυναίκες.



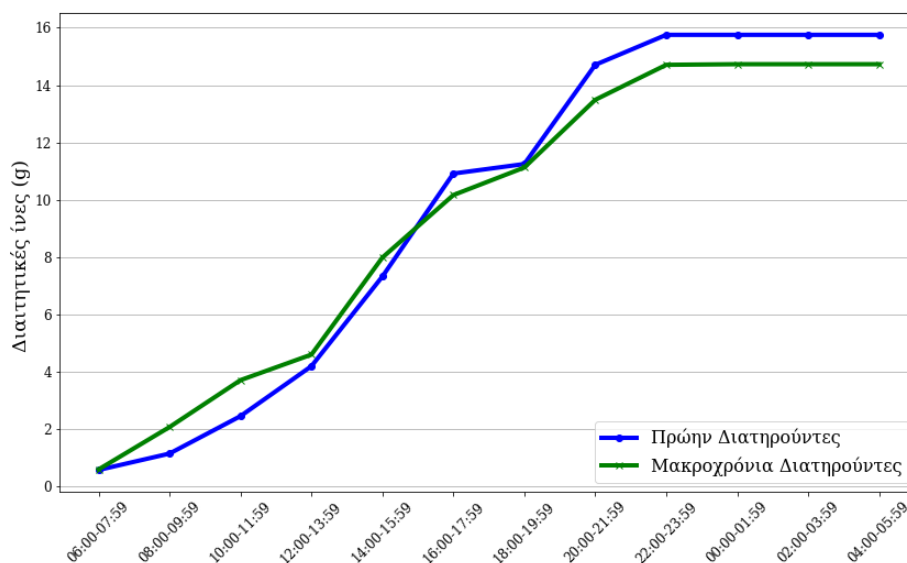
Γράφημα 13: Αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.

Παρατηρούμε ότι σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρουσών γυναικών όσον αφορά την αθροιστική πρόσληψη πρωτεϊνών, στις 16:00, 18:00, 20:00, 22:00, στις 00:00, 02:00 και 4:00, ($p\text{-value} < 0,05$), με τις μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες να προσλαμβάνουν λιγότερες πρωτεΐνες σε σχέση με τις πρώην διατηρούσες.



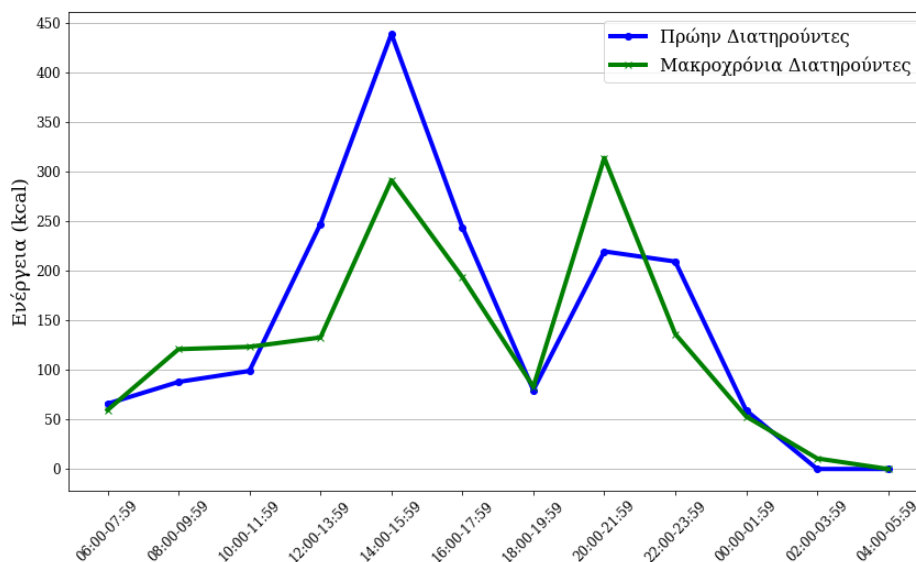
Γράφημα 14: Αθροιστική πρόσληψη λίπους (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.

Στο παραπάνω γράφημα αν και παρατηρείται μια γενική αυξημένη αθροιστική πρόσληψη λίπους στις πρώην διατηρούσες γυναίκες σε σχέση με τις μακροχρόνια διατηρούσες, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.



Γράφημα 15: Αθροιστική πρόσληψη διατητητικών ινών (g) κατά τη διάρκεια της ημέρας για τις γυναίκες.

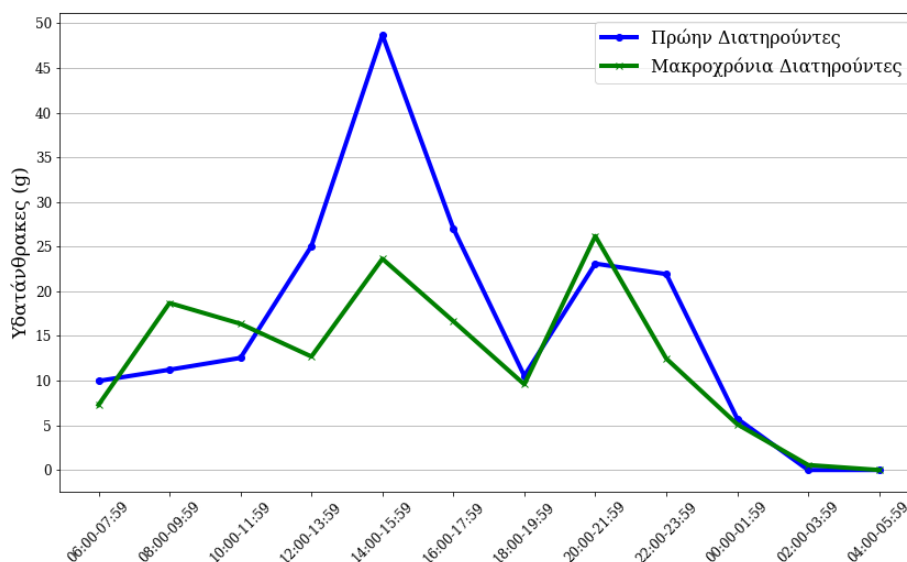
Η αθροιστική πρόσληψη διατητητικών ινών κατά τη διάρκεια της ημέρας, σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων για τις γυναίκες.



Γράφημα 16: Κατανομή ενεργειακής πρόσληψης (Kcal) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.

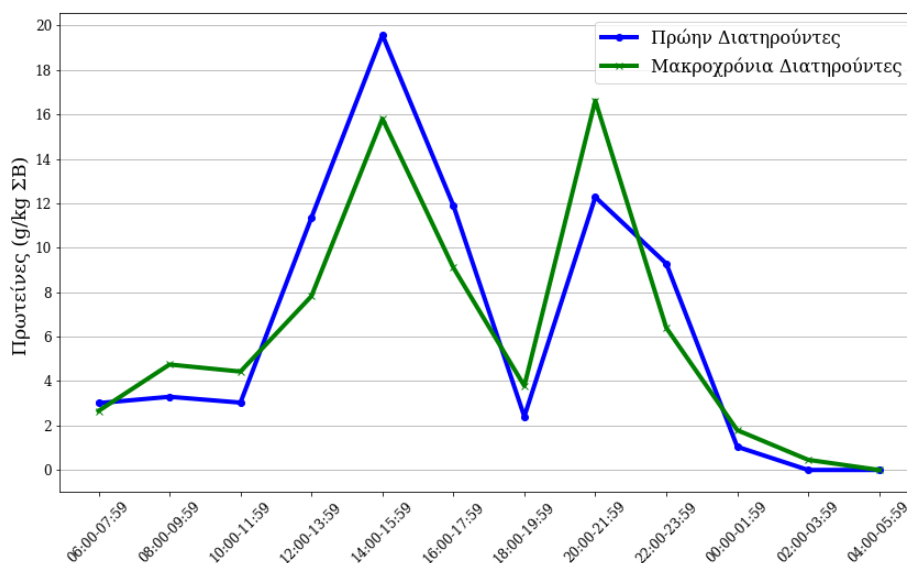
Παρατηρούμε ότι οι μακροχρόνια διατηρούντες καταναλώνουν 2 σχεδόν ισοθερμικά γεύματα μεταξύ 14:00 με 15:59 και 20:00 με 21:59, ενώ οι πρώην διατηρούντες

καταναλώνουν διαφορετικής θερμιδικής σύστασης γεύματα με ένα αρκετά μεγάλο κατά τις μεσημεριανές ώρες και ένα μικρότερο τις βραδυνές. Ωστόσο δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για την κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης ανά 2ωρο.



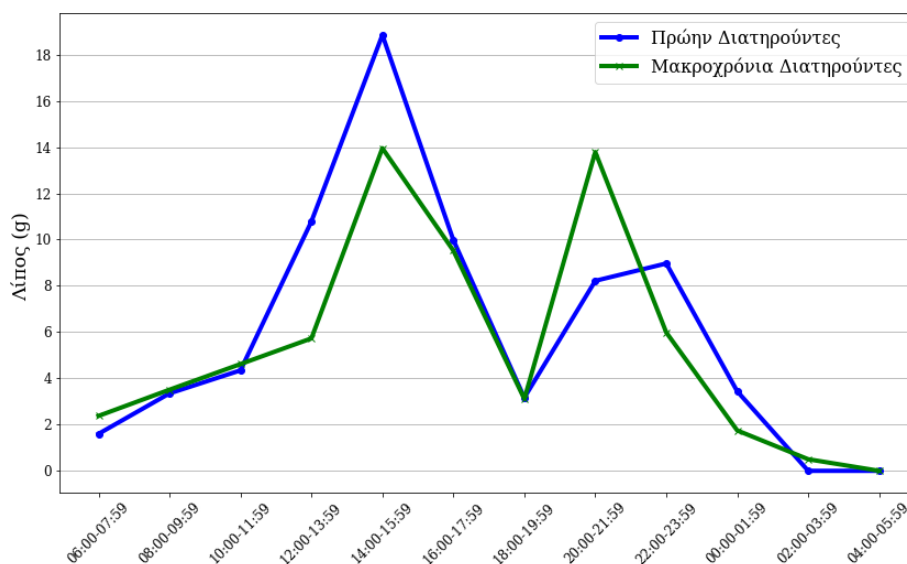
Γράφημα 17: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι η κατανομή της υδατανθρακικής πρόσληψης για τους μακροχρόνια διατηρούντες είναι σχετικά σταθερή έναντι των πρώην διατηρούντων που παρουσιάζει διακυμάνσεις. Βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά για το διάστημα μεταξύ 14:00 -15:59 (pvalue 0,017) όπου οι μακροχρόνια διατηρούντες καταναλώνουν περίπου 23,6 g υδατανθράκων, ενώ οι πρώην διατηρούντες 48, 7 g υδατανθράκων.



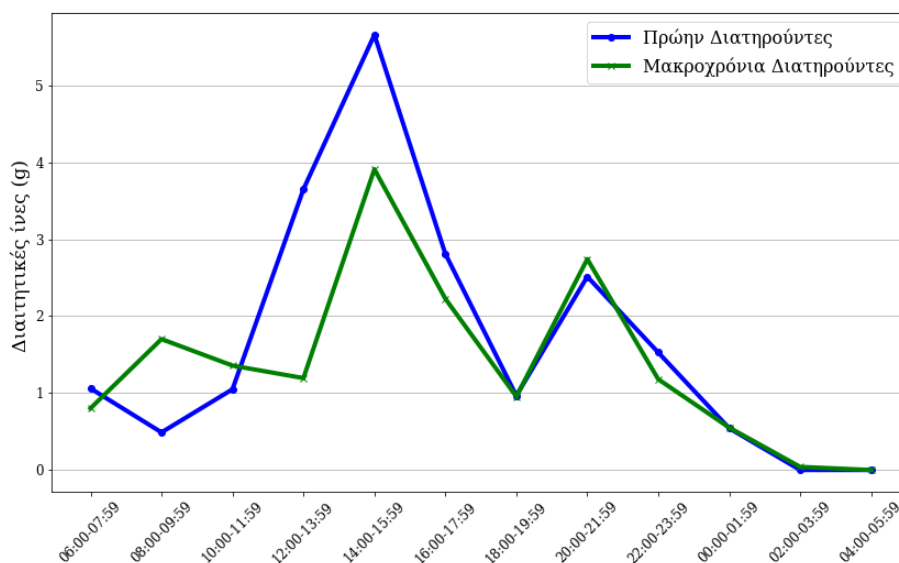
Γράφημα 18: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.

Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για την κατανομή της πρωτεϊνικής πρόσληψης ανά 2ωρο.



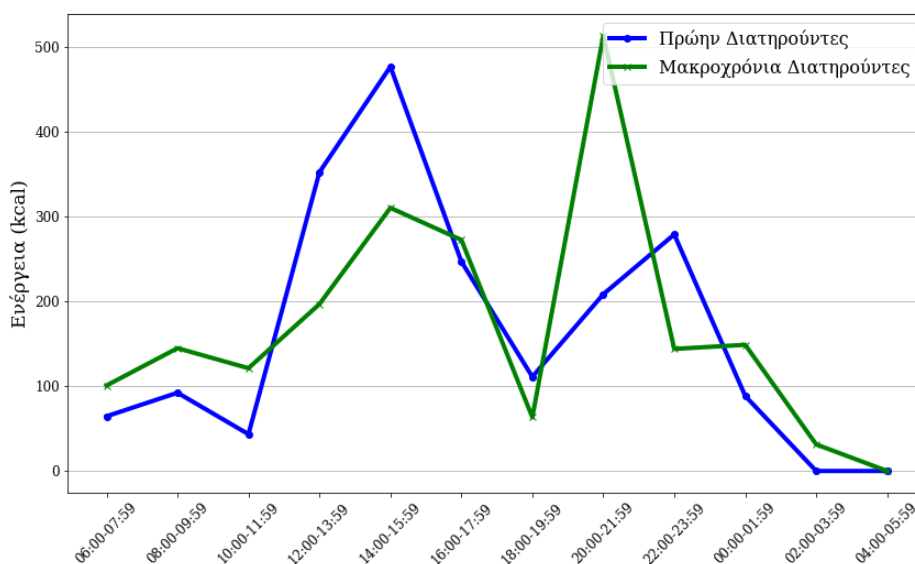
Γράφημα 19: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω γραφήματος, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για την κατανομή της πρόσληψης λίπους ανά 2ωρο.



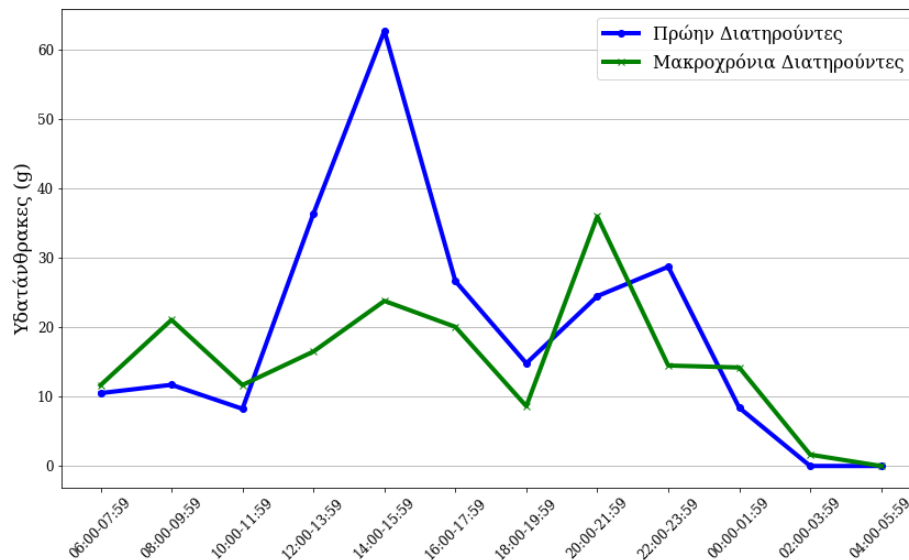
Γράφημα 20: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για το σύνολο του δείγματος.

Το παραπάνω γράφημα καταδεικνύει μια στατιστικά σημαντική διαφορά για το διάστημα μεταξύ 8:00-9:59 (p-value 0,040), όπου οι μακροχρόνια διατηρούντες καταναλώνουν περίπου τριπλάσια ποσότητα διαιτητικών ινών σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες, 1,7 g έναντι 0,5 g ινών.



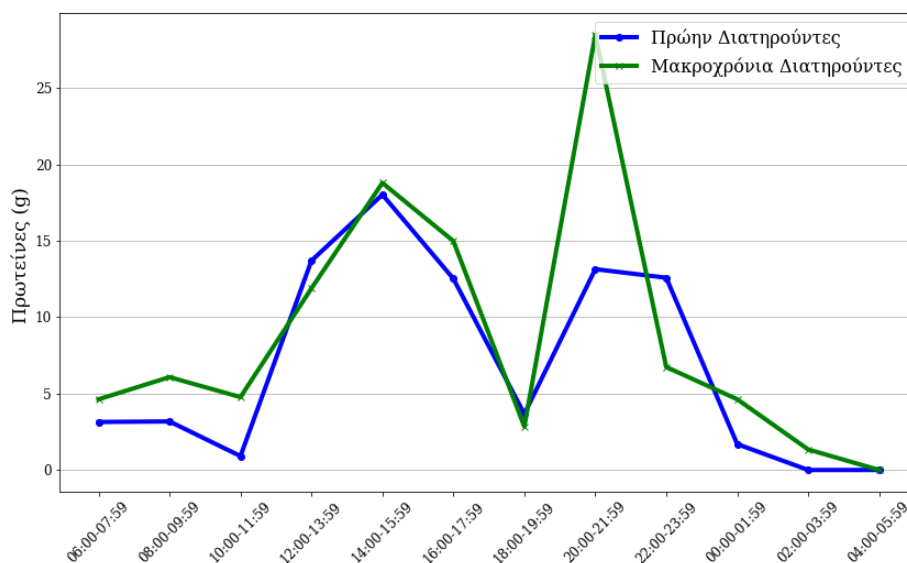
Γράφημα 21: Κατανομή πρόσληψης ενέργειας (kcal) ανά 2ωρα για τους άντρες.

Το παραπάνω γράφημα καταδεικνύει μια στατιστικά σημαντική διαφορά για το διάστημα μεταξύ 20:00-21:59 (pvalue 0,050) μεταξύ των δύο ομάδων, όπου οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες καταναλώνουν περίπου 300 kcal λιγότερες από τους πρώην διατηρούντες.



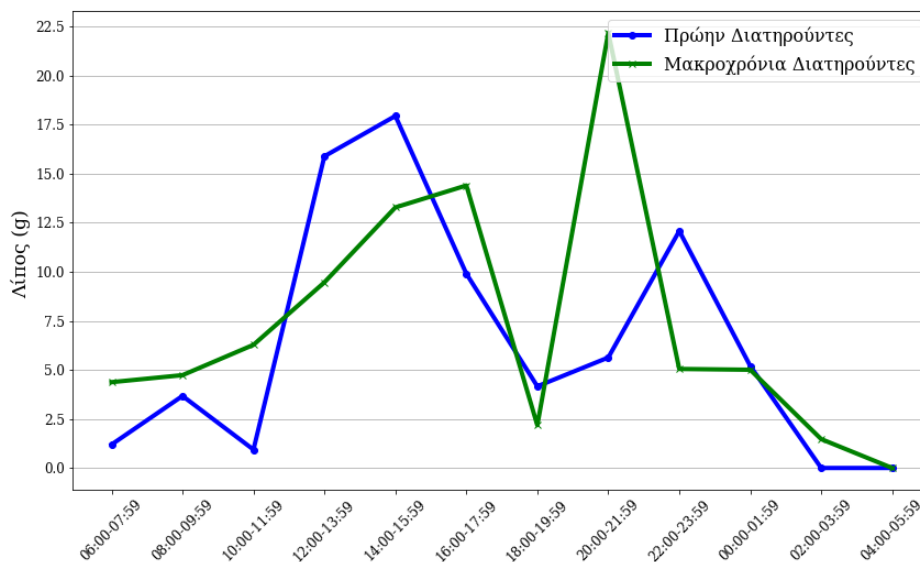
Γράφημα 22: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.

Το παραπάνω γράφημα καταδεικνύει ακόμη μια στατιστικά σημαντική διαφορά για το διάστημα μεταξύ 14:00-15:59 (pvalue 0,050) μεταξύ των δύο ομάδων, όπου οι μακροχρόνια διατηρούντες καταναλώνουν περίπου 23 g υδατανθράκων έναντι 62 g των πρώην διατηρούντων.



Γράφημα 23: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.

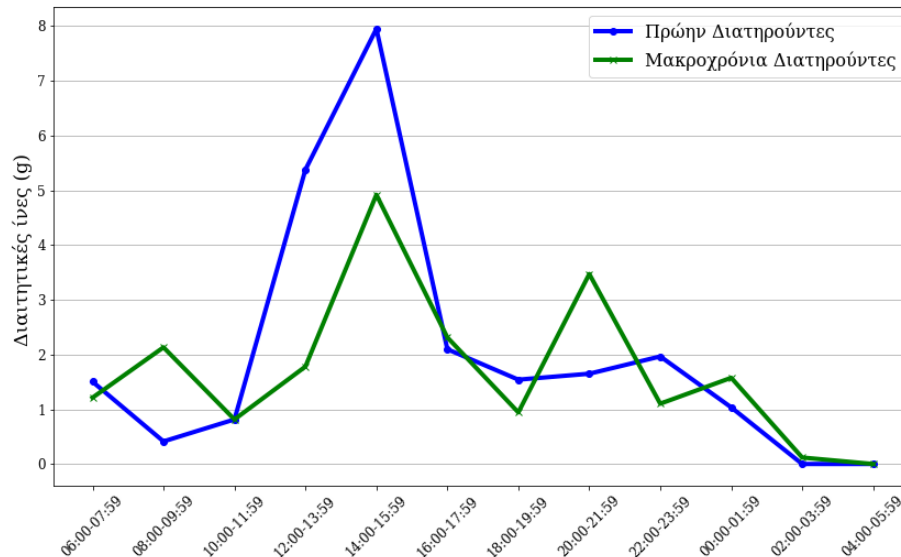
Όσον αφορά την πρόσληψη πρωτεϊνών, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά (pvalue 0,051) για το διάστημα 10:00-11:59 μεταξύ των δύο ομάδων, όπου οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες, καταναλώνουν περίπου 4πλάσια ποσότητα πρωτεϊνών σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες



Γράφημα 24: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.

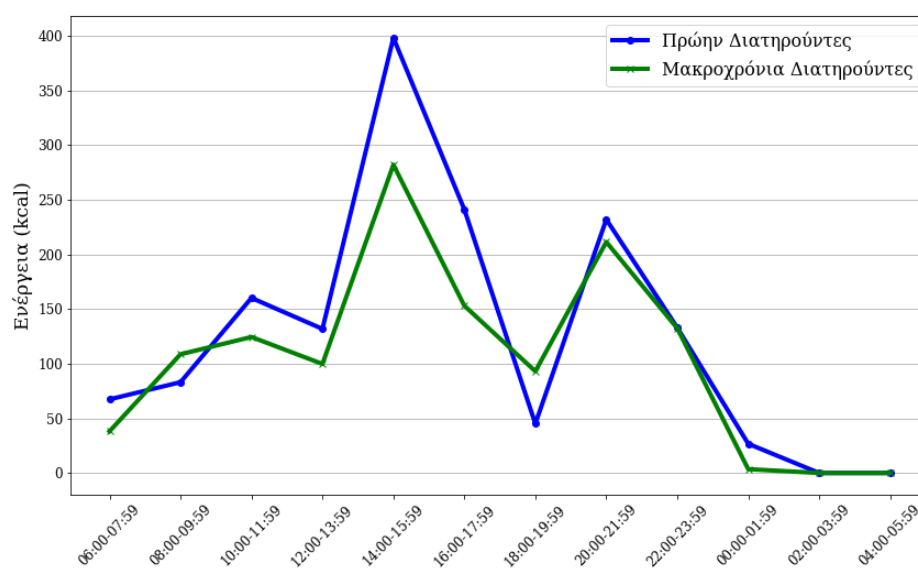
Στο παραπάνω γράφημα για το διάστημα 20:00-21:59 παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά (pvalue 0,025) μεταξύ των δύο ομάδων, με τους μακροχρόνια διατηρούντες

άντρες να καταναλώνουν περίπου 17 g λίπους περισσότερα από τους πρώην διατηρούντες.



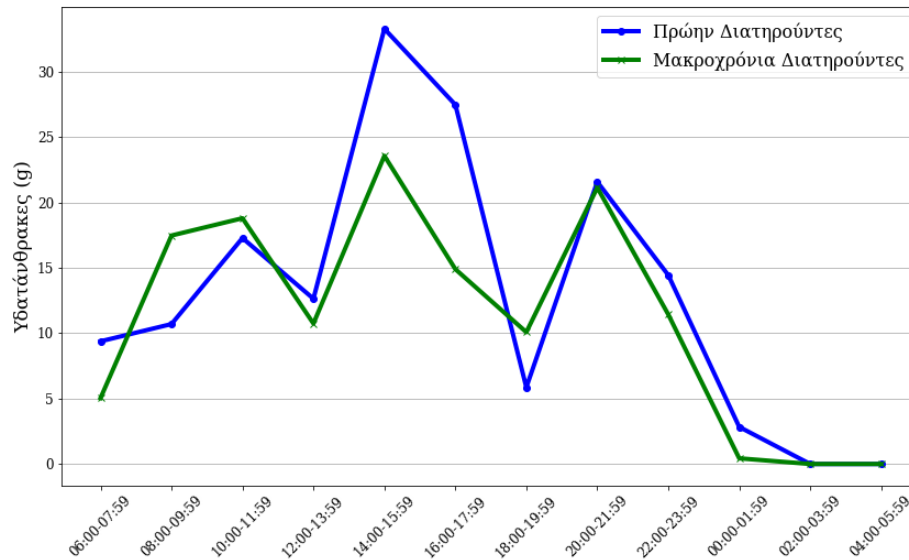
Γράφημα 25: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για τους άντρες.

Για την πρόσληψη διαιτητικών ινών, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων για το διάστημα 08:00-10:00 (p-value 0,025), στο οποίο οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες καταναλώνουν περίπου 4πλάσια ποσότητα διαιτητικών ινών σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες



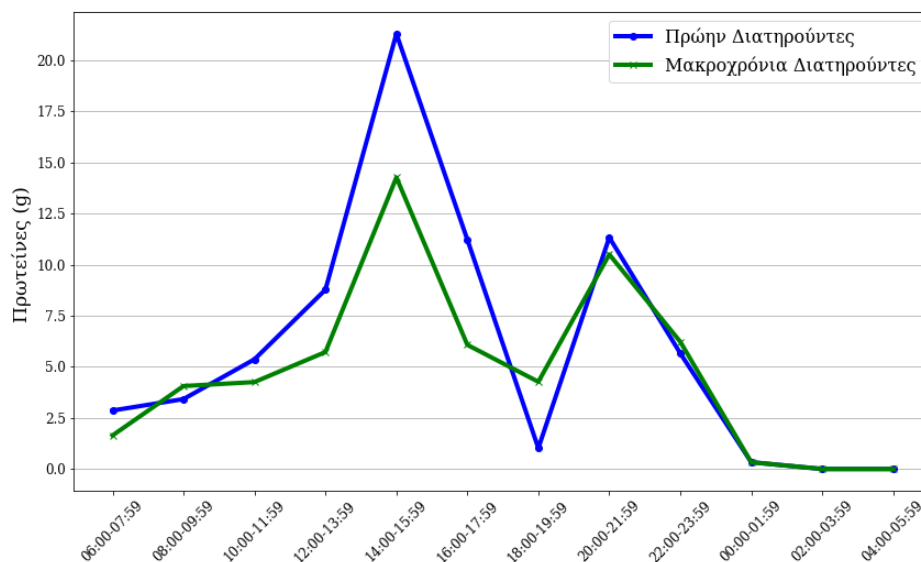
Γράφημα 26: Κατανομή πρόσληψης ενέργειας (kcal) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.

Παρατηρούμε ότι δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για τις γυναίκες, για την κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης ανά 2ωρο.



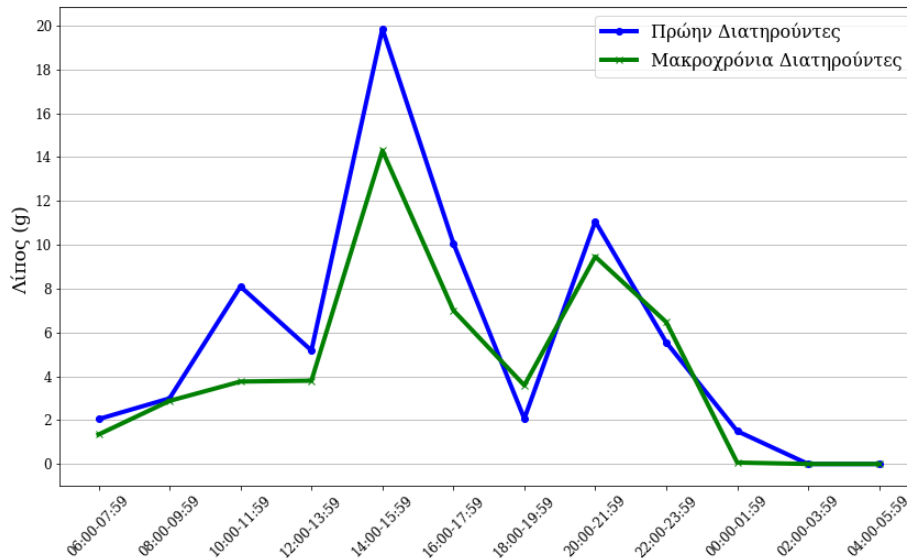
Γράφημα 27: Κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για τις γυναίκες, για την κατανομή της πρόσληψης υδατανθράκων ανά 2ωρο.



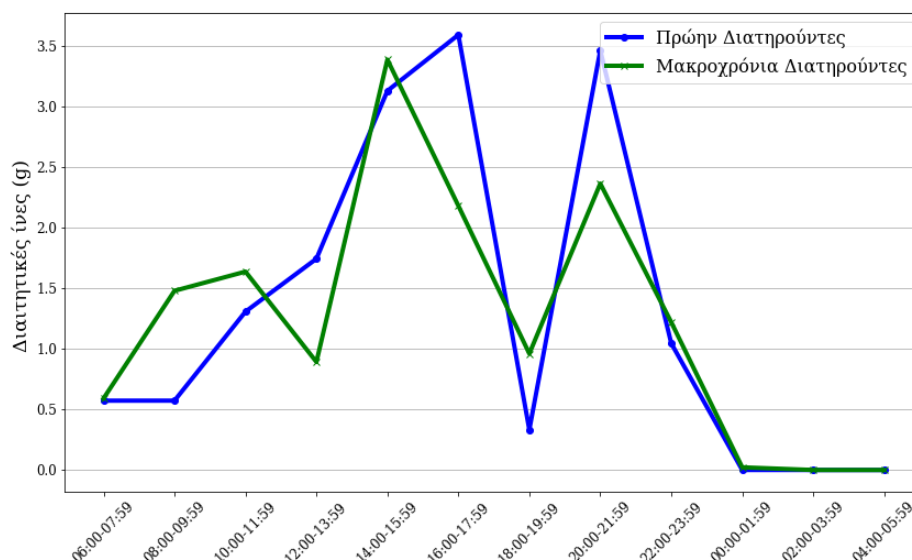
Γράφημα 28: Κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για τις γυναίκες, όσον αφορά την κατανομή της πρόσληψης πρωτεϊνών ανά 2ωρο. Ωστόσο ενδιαφέρον παρουσιάζει η κατακόρυφη πτώση της πρόσληψης πρωτεϊνών των πρώην διατηρουσών γυναικών στο διάστημα 18:00-19:59.



Γράφημα 29: Κατανομή πρόσληψης λίπους (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων για τις γυναίκες, όσον αφορά την κατανομή της πρόσληψης λίπους ανά 2ωρο.



Γράφημα 30: Κατανομή πρόσληψης διαιτητικών ινών (g) ανά 2ωρα για τις γυναίκες.

Στο παραπάνω γράφημα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων για το διάστημα 18:00-19:59 (pvalue 0,046) όπου οι μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες καταναλώνουν περίπου 1 g διαιτητικών ινών, έναντι 0,3 g ινών των πρώην διατηρούντων.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα ευρήματα από την παρακολούθηση των εθελοντών στο πέμπτο έτος της μελέτης MedWeight, όσον αφορά τη διάρκεια εγρήγορσης βρέθηκε ότι οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες, είχαν αυξημένη διάρκεια εγρήγορσης, δηλαδή, λιγότερες ώρες ύπνου σε σχέση με τους πρώην διατηρούντες. Από την άλλη όσον αφορά τον τρόπο που η κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας συσχετίζεται με τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας, τα ευρήματα ποικίλουν. Συγκεντρωτικά, η πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών, στο σύνολο της ημέρας, αθροιστικά κατά τη διάρκεια της ημέρας και ανά 2ωρο, προσδιορίστηκε για σύνολο του δείγματος καθώς και για άντρες και γυναίκες ξεχωριστά.

Σχετικά με το σύνολο του δείγματος, ένα διατροφικό πρότυπο με μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις απογευματινές ώρες (16:00-20:00), αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (εκφρασμένη σε g ανά κιλό σωματικού βάρους και % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων (σε g) από τις απογευματινές μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες (16:00 μέχρι τις 04:00) και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών κατά τις πρωινές ώρες (08:00-10:00), συνέβαλλε στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους.

Αναφορικά με τους άντρες του δείγματος, μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά το διάστημα 20:00-21:59, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (εκφρασμένη σε g ανά κιλό σωματικού βάρους και % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (σε g) κατά το διάστημα 10:00-11:59, μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη (εκφρασμένη σε % της συνολικής ενέργειας) στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη (σε g) το μεσημέρι μεταξύ 14:00 -15:59 και μειωμένη αθροιστική πρόσληψη υδατανθράκων στις 18:00 συνέβαλλαν στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας. Επιπροσθέτως, αυξημένη πρόσληψη λίπους το πρωί (12:00) και κατά το διάστημα 20:00-21:59 καθώς και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (σε g) κατά τις πρωινές ώρες (08:00-10:00), ήταν χαρακτηριστικά μακροχρόνια διατηρούντων αντρών.

Τέλος, για τις γυναίκες του δείγματος, ένα διατροφικό πρότυπο, με μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις απογευματινές (16:00-20:00), καθώς και κατά τις βραδινές ώρες (22:00-00:00), μειωμένη πρωτεϊνική πρόσληψη (σε g) το απόγευμα μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες (16:00-04:00) και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (σε g) τις απογευματινές ώρες (18:00-19:59), συντέλεσε στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους.

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία παρουσιάστηκε δυσκολία στη σύγκριση των αποτελεσμάτων μας, καθώς η παρούσα πτυχιακή μελέτη, είναι η πρώτη μελέτη που συγκρίνει την κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης και πρόσληψης μακροθρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια της ημέρας μεταξύ μακροχρόνια και πρώην διατηρούντων, 5 έτη μετά την διατήρηση της απώλειας βάρους. Συνεπώς δεν υπάρχουν αντίστοιχες μελέτες σύγκρισης διατηρούντων και πρώην διατηρούντων με τουλάχιστον 5ετή παρακολούθηση της διατήρησης της απώλειας.

Όσον αφορά την διάρκεια εγρήγορσης και τη συσχέτιση της με την πρόσληψη βάρους και την παχυσαρκία, υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ των μελετών. Σύμφωνα με τα ευρήματα 3 μετά-αναλύσεων και ανασκοπήσεων, ο περιορισμός της διάρκειας του ύπνου και οι αλλαγές στην ώρα του ύπνου με συνέπεια την αύξηση της διάρκειας εγρήγορσης, συμβάλλουν στην πρόσληψη βάρους και κατ' επέκταση στο υπέρβαρο και την παχυσαρκία [84],[85],[86]. Ωστόσο, πρόσφατη μετά-ανάλυση δεν υποστηρίζει την υπόθεση των μελετών παρατήρησης για τη συσχέτιση του σύντομου ύπνου με την παχυσαρκία [87]. Πιθανότατα ο σχεδιασμός των μελετών να εξηγεί την ασυμφωνία των αποτελεσμάτων και κυρίως το λόγο για τον οποίο οι μελέτες παρατήρησης δεν ανέδειξαν συσχέτιση μεταξύ του σύντομου ύπνου και της παχυσαρκίας. Σχετικά με την σχέση της διάρκειας του ύπνου και τη διατήρηση της απώλειας, σε σχετική δημοσίευση του μητρώου ελέγχου βάρους των ΗΠΑ, οι διατηρούντες βρέθηκε πως ανέφεραν μεγαλύτερη διάρκεια και καλύτερη ποιότητα ύπνου από παχύσαρκους μάρτυρες εγγεγραμμένους σε πρόγραμμα απώλειας βάρους [88], εύρημα αντίθετο από τα αποτελέσματα της μελέτης μας. Συνεπώς η αυξημένη διάρκεια εγρήγορσης και άρα η μείωση της διάρκειας του ύπνου των μακροχρόνια διατηρούντων σε σχέση με τους πρώην δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί από την υπάρχουσα βιβλιογραφία έως τώρα.

Αναφορικά με την ενεργειακή πρόσληψη στο σύνολο της μέρας κατά την περίοδο της διατήρησης της απώλειας βάρους, δεδομένα από το μητρώο των ΗΠΑ υποστηρίζουν πως οι διατηρούντες ακολουθούν μια δίαιτα 1400 θερμίδων/ ημέρα.[42] Από την άλλη,

προκαταρκτικά αποτελέσματα της MedWeight υποστηρίζουν πως οι διατηρούντες ακολουθούν μια δίαιτα 1800 θερμίδων/ ημέρα, ενώ οι διατηρούντες του Πορτογαλικού μητρώου ακολουθούν μια δίαιτα ακόμη μεγαλύτερης ενεργειακής πρόσληψης περί των 2200 θερμίδων ανά ημέρα [45]. Επομένως το εύρημα σχετικά με τη μη συσχέτιση της ενεργειακής πρόσληψης συνολικά μέσα στην ημέρα στηρίζεται και από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Σχετικά με τη μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες , η αύξηση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις πρωινές ώρες με ταυτόχρονη μείωση αυτής κατά τις βραδινές ώρες σχετίζεται θετικά με την απώλεια βάρους [69],[70-74]. Τα δεδομένα μιας ανασκόπησης κατέδειξαν ότι η αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες συμβάλλει στην πρόσληψη βάρους [89]. Επιπροσθέτως τα δεδομένα μια μελέτης παρατήρησης σε Ιάπωνες και συγκεκριμένα σε γυναίκες οι οποίες κατανάλωναν αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες συσχετίστηκαν ισχυρά με την πιθανότητα υπέρβαρου ή παχυσαρκίας [90]. Προοπτική μελέτη, δεν κατέδειξε συσχέτιση μεταξύ της βραδινής ενεργειακής πρόσληψης και της πρόσληψης βάρους, με εξαίρεση τις παχύσαρκες γυναίκες οι οποίες λόγω υψηλής ενεργειακής πρόσληψης κατά τις βραδινές ώρες αύξησαν περαιτέρω το βάρος τους [91]. Επιπλέον μια ανασκόπηση κατέδειξε ότι η μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη τις βραδινές ώρες περί τα 150 kcal συμβάλλει στην βελτίωση του μεταβολισμού και ενδεχομένως στην απώλεια βάρους [92]. Σύμφωνα με μία πρόσφατη μελέτη παρατήρησης επιπλέον, με πληθυσμό ενήλικα υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα Μεσογειακών χωρών, βρέθηκε ότι το υψηλότερο ποσοστό της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις μεσημεριανές ώρες συνδέεται με απώλεια βάρους, με ισχυρότερη συσχέτιση για τις γυναίκες [93]. Τέλος μία πρόσφατη ανασκόπηση κατέδειξε ότι η συγκέντρωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τις πρώτες πρωινές ώρες συσχετίζεται θετικά με αυτήν [81]. Συμπερασματικά τα δεδομένα της βιβλιογραφίας υποστηρίζουν ότι η μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη στο σύνολο της ημέρας συμβάλλει στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους καθώς και ότι η μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες συμβάλλει στην απώλεια βάρους, αλλά απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση σε σχέση με την μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας.

Όσον αφορά την πρόσληψη υδατανθράκων σύμφωνα με τις συστάσεις ,δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες, προτείνεται σε παρέμβαση για απώλεια βάρους [27]. Σχετικά με τη διατήρηση της απώλειας βάρους, δεδομένα από πρόσφατη μετά-ανάλυση κατέδειξε ότι δίαιτα αυξημένης περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες και μειωμένης σε υδατάνθρακες, συμβάλλει στη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας

βάρους. [94]. Τα δεδομένα μίας άλλης ανασκόπησης κατέληξαν σε παρόμοιο συμπέρασμα [95]. Τα ευρήματα ενός κλινικού προγράμματος απώλειας βάρους συσχέτισαν τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας με δίαιτα χαμηλή σε λίπος και υδατάνθρακες [96]. Για την ώρα-χρόνο πρόσληψης των υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της ημέρας υπάρχουν ελάχιστα δημοσιευμένα δεδομένα. Μία πρόσφατη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή του 2019, των Alves και συν., σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα, κατέδειξε ότι η αποκλειστική κατανάλωση υδατανθράκων το βράδυ δεν συσχετίστηκε με τη απώλεια βάρους, αλλά συνέβαλλε στη αύξηση της θερμογένεσης [97].

Σχετικά με την πρόσληψη πρωτεϊνών στο σύνολο της ημέρας, η υψηλή πρωτεϊνική πρόσληψη έχει παρατηρηθεί ως χαρακτηριστικό των διατηρούντων στα περισσότερα μητρώα ελέγχου βάρους [98,99]. Τα ευρήματα δύο κλινικών δοκιμών υποστηρίζουν πως έστω και μια μέτρια αύξηση της πρωτεϊνικής πρόσληψης ευνοεί τη διατήρηση της απώλειας βάρους, και οδηγεί σε έως και 50% λιγότερη επανάκτηση βάρους [100,101]. Σε μια 6-μηνη παρέμβαση απώλειας βάρους με 72 συμμετέχοντες που ακολούθησαν δίαιτες επαρκείς ή υψηλές σε πρωτεΐνες, η πρόσληψη επαρκών πρωτεϊνών (0,8g/ kg σωματικού βάρους) σχετίστηκε τόσο με την απώλεια, όσο και με τη διατήρηση της απώλειας βάρους [102]. Παρόλα αυτά, στα άτομα που ακολούθησαν τη δίαιτα υψηλής πρωτεϊνικής πρόσληψης, παρατηρήθηκε παρόμοια διατήρηση της απώλειας βάρους με τα άτομα στην ομάδα επαρκούς πρωτεΐνης, αλλά μικρότερη απώλεια ελεύθερης λίπιδους μάζας σώματος [102]. Επιπλέον σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, αύξηση κατά 20% την πρωτεϊνική πρόσληψη συντέλεσε σε 50% χαμηλότερη επαναπρόσληψη βάρους [103]. Μία ακόμη μελέτη έδειξε ότι για τη διατήρηση του απολεσθέντος βάρους, απαιτείται αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη της τάξης του 1,2 g/kg [104]. Όσον αφορά την ώρα πρόσληψης πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της ημέρας η μόνη τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή των Alves και συν., που έχει διεξαχθεί, κατέδειξε ότι σε υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα, η αποκλειστική κατανάλωση πρωτεϊνών το μεσημέρι δεν συσχετίστηκε με τη απώλεια βάρους, αλλά συνέβαλλε στη αύξηση της θερμογένεσης [97]. Ευρήματα της μελέτης DIOGENES αντιτίθενται στο αποτέλεσμα της μελέτης μας, σχετικά με μειωμένη πρωτεϊνική πρόσληψη των μακροχρόνια διατηρούντων γυναικών, καθώς έδειξε ότι αύξηση της πρωτεϊνικής πρόσληψης (ως ποσοστό επί της προσλαμβανόμενης ενέργειας) κατά την περίοδο της διατήρησης της απώλειας βάρους, έχει ευεργετικά αποτελέσματα έναντι της επανάκτησης βάρους, αλλά ίσως μόνο στις γυναίκες [105].

Όσον αφορά την πρόσληψη λίπους, τα διεθνή μητρώα ελέγχου βάρους κατά την περίοδο της διατήρησης, υποστηρίζουν πως η πρόσληψη λιπιδίων στο σύνολο της ημέρας των διατηρούντων αποτελεί το 26-38% της ενεργειακής τους πρόσληψης [99,106]. Επιπλέον μία συστηματική ανασκόπηση, βρήκε ότι η επίδραση δίαιτας χαμηλής σε λίπος στη μακροχρόνια διατήρηση απώλειας βάρους δεν υπερτερούσε σε σχέση με άλλες διαιτητικές παρεμβάσεις [107]. Τα δεδομένα μιας ανασκόπησης για την επιτυχή διατήρηση της απώλειας βάρους, έδειξαν ότι μειωμένη πρόσληψη λίπους σε συνδυασμό με αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών συμβάλλει στην μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους [108]. Η αποφυγή της διαχρονικής αύξησης της περιεκτικότητας της δίαιτας σε λιπίδια, ή και η μείωση πρόσληψης λίπους κατά τον επανέλεγχο, φαίνεται πως προβλέπει τη μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους [109]. Για την ώρα-χρόνο πρόσληψης του λίπους κατά τη διάρκεια της ημέρας δεν υπάρχουν δημοσιευμένα δεδομένα.

Τέλος αναφορικά με τις διαιτητικές ίνες, σύμφωνα με τα δεδομένα μίας μετά-ανάλυσης, όπως και άλλων αντιστοιχών, η επιπλέον προσθήκη διαιτητικών ινών σε δίαιτες απώλειας βάρους συμβάλλει σε αυξημένη απώλεια [110]. Τα δεδομένα μιας ανασκόπησης για την επιτυχή διατήρηση της απώλειας βάρους, έδειξαν ότι μειωμένη πρόσληψη λίπους σε συνδυασμό με αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών όπως αναφέρθηκε παραπάνω συμβάλλει στην μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους [108]. Μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετά-ανάλυση του 2019 ωστόσο, δεν έδειξε θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης διαιτητικών ινών και μακροχρόνιας διατήρησης απώλειας βάρους [111]. Για την ώρα-χρόνο πρόσληψης των διαιτητικών ινών κατά τη διάρκεια της ημέρας δεν υπάρχουν δημοσιευμένα δεδομένα.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, η παρούσα πτυχιακή μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του 5ετούς επανελέγχου της μελέτης MedWeight, είχε ως στόχο να εξετάσει τους παράγοντες που σχετίζονται με την επιτυχή μακροχρόνια (>5 έτη) διατήρηση της απώλειας βάρους και συγκεκριμένα την κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα άτομα που διατηρούν επιτυχώς στον 5ετή επανέλεγχο μέρος της απώλειας βάρους (μακροχρόνια διατηρούντες), παρουσίαζαν διαφορές στην κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης και της πρόσληψης μακροθρεπτικών, τόσο στο γενικό δείγμα όσο και ανά φύλο, σε σχέση με τα άτομα που διατήρησαν την απώλεια επιτυχώς μόνο για ένα χρόνο και στο 5ετή επανέλεγχο είχαν επανακτήσει την απώλεια (πρώην διατηρούντες). Συγκεκριμένα, φάνηκε πως οι

μακροχρόνια διατηρούντες του γενικού δείγματος είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις απογευματινές ώρες, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (%συνολικής ενέργειας και g/kg) στο σύνολο της ημέρας ,μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων(g) από τις απογευματινές μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες καθώς και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών(g) κατά τις πρωινές ώρες . Οι μακροχρόνια διατηρούντες άντρες από την άλλη είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις βραδινές ώρες, αυξημένη πρωτεϊνική πρόσληψη (g) κατά τις πρωινές ώρες και στο σύνολο της ημέρας, μειωμένη υδατανθρακική πρόσληψη στο σύνολο της ημέρας(%συνολικής ενέργειας) καθώς και κατά τις μεσημεριανές και απογευματινές ώρες (g) , καθώς και αυξημένη πρόσληψη λίπους (g) το πρωί και το βράδυ και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) κατά τις πρωινές ώρες. Τέλος οι μακροχρόνια διατηρούσες γυναίκες, είχαν μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη κατά τις απογευματινές καθώς και κατά τις βραδινές ώρες , μειωμένη πρωτεϊνική πρόσληψη (g) το απόγευμα μέχρι τις πρώτες πρωινές ώρες και αυξημένη πρόσληψη διαιτητικών ινών (g) τις απογευματινές ώρες. Ωστόσο, καθίσταται σημαντική η διεξαγωγή περισσότερων ερευνών στον ελληνικό πληθυσμό, ενώ απαραίτητο θα ήταν να πραγματοποιηθούν κλινικές τυχαιοποιημένες μελέτες έτσι ώστε οι ερευνητές να μπορούν να αποδείξουν αιτιολογικές σχέσεις μεταξύ παραγόντων και διατήρησης της απώλειας βάρους. Η επιστημονική κοινότητα έχει ακόμη να προσφέρει πολλά στον τομέα της θεραπείας της παχυσαρκίας.

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Το σημαντικότερο ίσως από αυτά είναι πως αποτελεί την πρώτη ανάλυση στην Ελλάδα που εξετάζει τις διατροφικές επιλογές ατόμων που παρουσιάζουν επιτυχή 5ετή διατήρηση της απώλεια βάρους και τις συγκρίνει με εκείνες ατόμων που κάποια στιγμή έχασαν βάρος αλλά δεν κατάφεραν να το διατηρήσουν σε βάθος 5ετίας, επανακτώντας το μεγαλύτερο μέρος της απώλειας. Επίσης, για τις συγκρίσεις χρησιμοποιήθηκαν δύο ομάδες, οι μακροχρόνια διατηρούντες και οι πρώην διατηρούντες. Επιπλέον για την εξέταση της διατροφικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκαν τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου, μέθοδος η οποία έχει την ίδια ισχύ με την λήψη ανακλήσεων με προσωπική επαφή για την εκτίμηση της διαιτητικής πρόσληψης καθώς επίσης ανακλήσεις λήφθηκαν τόσο τις 56 καθημερινές όσο και το Σαββατοκύριακο, με αποτέλεσμα να υπάρχει πληρέστερη και αντιπροσωπευτική εικόνα των διατροφικών συνηθειών του δείγματος.

Πέρα από τα πλεονεκτήματα της παρούσας πτυχιακής μελέτης, υπάρχουν και μειονεκτήματα. Η παρούσα μελέτη, καθώς εξέτασε συγχρονικά τα δεδομένα της

προοπτικής μελέτης MedWeight δεν μπορεί να προσφέρει αιτιολογική σχέση μεταξύ συμπεριφορών και διατήρησης απώλειας βάρους, ωστόσο αποτελεί ένα σημαντικό τρόπο διερεύνησης της διατροφής των ατόμων που επιτυχώς διατηρούν το βάρος που έχασαν ακόμη και 5 έτη μετά, ενισχύοντας κάποια δεδομένα που ήδη έχουν αναδειχθεί στην βιβλιογραφία. Επιπλέον, αλλαγές έγιναν και σε άλλους παράγοντες, μη διατροφικούς, οι οποίοι δεν εξετάστηκαν καθώς η παρούσα πτυχιακή εστίασε στη διαιτητική συμπεριφορά των εθελοντών και όχι στο γενικότερο τρόπο ζωής και τις συνήθειες. Όσον αφορά τη θεματολογία της πτυχιακής παρόλο που είναι καινοτόμα, υπάρχει αρκετά μεγάλο ερευνητικό κενό σε σχέση με την κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας και απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση και πραγματοποίηση κλινικών δοκιμών για την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων. Τέλος, ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων στον 5ετή επανέλεγχο οδήγησε σε περιορισμένο δείγμα, το οποίο ίσως να δυσκολεύει την ανεύρεση και άλλων παραγόντων.

Εν κατακλείδι, φαίνεται πως υπάρχουν διακριτές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων για την κατανομή της διαιτητικής πρόσληψης κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλλά απαιτείται περαιτέρω έλεγχος σε μεγαλύτερα δείγματα για την αποσαφήνισή τους και τη βελτίωση της κλινικής πρακτικής αλλά και των προγραμμάτων δημόσιας υγείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. World Health Organization Obesity.
2. World Health Organization Body Mass Index-BMI.
3. World Health Organization Obesity and overweight. 2018.
4. Rothman, K. J. (2008). "BMI-related errors in the measurement of obesity." *International Journal of Obesity* 32(3): S56-S59.
5. Chooi, Y. C., et al. (2019). "The epidemiology of obesity." *Metabolism* 92: 6-10.
6. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*, 2016. 387(10026): p. 1377-1396
7. Eurostat European Health Interview Survey : Almost 1 adult in 6 in the EU is considered obese : Share of obesity increases with age and decreases with education level. 2016
8. Yannakoulia, M., et al., Five-year incidence of obesity and its determinants: the ATTICA study. *Public Health Nutr*, 2009. 12(1): p. 36-43
9. Martimianaki, G., et al. (2018). "Methods and introductory results of the Greek national health and nutrition survey-HYDRIA." *Epidemiology, Biostatistics and Public Health* 15(2).
10. Williams, E. P., et al. (2015). "Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem." *Current Obesity Reports* 4(3): 363-370.
11. Guh, D.P., et al., (2009) The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*,. 9: p. 88.
12. Hall, M. E., et al. (2014). "Obesity, hypertension, and chronic kidney disease." *International journal of nephrology and renovascular disease* 7: 75-88.
13. Flegal, K. M., et al. (2013). "Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis." *JAMA* 309(1): 71-82.
14. Chu, D.-T., et al. (2019). "An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions." *Diabetes & metabolic syndrome* 13(1): 155-160.
15. Müller, R. (2013). "[Psychological consequences of obesity]." *Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique* 70(2): 87-91.
16. Mitchell, N.S., et al.,(2011). Obesity: overview of an epidemic. *Psychiatr Clin North Am*, 34(4): p. 717-32.
17. Bennett, J.M., et al., (2007). Surgery for morbid obesity. *Postgrad Med J*, 83(975): p. 8-15.
18. Rueda-Clausen, C. F., et al. (2015). "Health Benefits of Long-Term Weight-Loss Maintenance." *Annual review of nutrition* 35: 475-516.

19. Ryan, D.H. and S.R. Yockey,(2017). Weight Loss and Improvement in Comorbidity: Differences at 5%, 10%, 15%, and Over. *Curr Obes Rep.*, 6(2): p. 187-194
20. Tham, K. W., et al. (2019). "Weight Management in Obstructive Sleep Apnea: Medical and Surgical Options." *Sleep medicine clinics* 14(1): 143-153.
21. Zhang, X., et al. (2019). "Intentional weight loss, weight cycling, and endometrial cancer risk: a systematic review and meta-analysis." *International journal of gynecological cancer : official journal of the International Gynecological Cancer Society* 29(9): 1361-1371
22. Best, D., et al. (2017). "How effective are weight-loss interventions for improving fertility in women and men who are overweight or obese? A systematic review and meta-analysis of the evidence." *Human reproduction update* 23(6): 681-705.
23. Lasikiewicz, N., et al. (2014). "Psychological benefits of weight loss following behavioural and/or dietary weight loss interventions. A systematic research review." *Appetite* 72: 123-137.
24. Oster, G., et al. (1999). "Lifetime health and economic benefits of weight loss among obese persons." *American Journal of Public Health* 89(10): 1536-1542.
25. Birks, S., et al. (2012). "A systematic review of the impact of weight loss on cancer incidence and mortality." *Obesity Reviews* 13(10): 868-891.
26. Kolotkin, R. L., et al. (2001). "The Relationship between Health-Related Quality of Life and Weight Loss." *Obesity Research* 9(9): 564-571.
27. Jensen, M.D., et al. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation* 129(25 Suppl 2): p. S102-38
28. Wu, T., et al. (2009). "Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis." *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 10(3): 313-323.
29. Alamuddin, N., et al. (2016). "Management of Obesity." *Journal of Clinical Oncology* 34(35): 4295-4305.
30. Polzien, K. M., et al. (2007). "The Efficacy of a Technology-based System in a Short-term Behavioral Weight Loss Intervention." *Obesity* 15(4): 825-830.
31. Franz, M. J., et al. (2007). "Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up." *Journal of the American Dietetic Association* 107(10): 1755-1767.
32. Anastasiou et al., (2015). Weight regaining: From statistics and behaviors to physiology and metabolism. *Metabolism: clinical and experimental* ;64(11):1395-407.
33. Poulimeneas D.,et al.,(2018) Weight Loss Maintenance: Have We Missed the Brain? *Brain Sciences* ;8(9):174.
34. Barte JCM., et al., (2010) "Maintenance of weight loss after lifestyle interventions for overweight and obesity, a systematic review".*Obesity Reviews* ;11(12):899-906.

35. Wing RR. (2002) Behavioral weight control. Edition ed. In: Wadden TA, Stunkard A.J., , ed. Handbook of Obesity Treatment: The Guilford Press,:301-16.
36. Wing, R.R. and J.O. Hill, (2001) Successful weight loss maintenance. *Annu Rev Nutr*, 21: p. 323-41
37. Vidal, J. (2002). "Updated review on the benefits of weight loss." *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity* 26 Suppl 4: S25-S28.
38. Anderson, J.W., et al., (2001). Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr* 74(5): p. 579-84.
39. Franz, M.J., et al., (2007). Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc*, 107(10): p. 1755-67.
40. Johansson, K., et al.,(2014). Effects of anti-obesity drugs, diet, and exercise on weight-loss maintenance after a very-low-calorie diet or low-calorie diet: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*,. 99(1): p. 14-23
41. Dombrowski, S.U., et al., (2014). Long term maintenance of weight loss with non-surgical interventions in obese adults: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, 348: p. g2646
42. Thomas, J.G., et al., (2014). Weight-loss maintenance for 10 years in the National Weight Control Registry. *Am J Prev Med*, 46(1): p. 17-23.
43. Lillis, J., et al., (2016). Internal disinhibition predicts 5-year weight regain in the National Weight Control Registry (NWCR). *Obes Sci Pract*, 2(1): p. 83-87.
44. Ross, K. M., et al. (2016). "Successful weight loss maintenance associated with morning chronotype and better sleep quality." *Journal of behavioral medicine* 39(3): 465-471.
45. Santos, I., et al. (2017). "Weight control behaviors of highly successful weight loss maintainers: the Portuguese Weight Control Registry." *Journal of behavioral medicine* 40(2): 366-371.
46. Mayr, A.,et al., (2012). Web-based data collection yielded an additional response bias—but had no direct effect on outcome scales. *Journal of clinical epidemiology*, 65(9), 970-977.
47. Feller, S., et al., (2015). What distinguishes weight loss maintainers of the German Weight Control Registry from the general population? *Obesity (Silver Spring)*, 23(5): p. 1112-8
48. Soini, S., et al. (2015). "Lifestyle-related factors associated with successful weight loss." *Annals of Medicine* 47(2): 88-93.
49. Brikou, D., (2016). et al., Breakfast consumption and weight-loss maintenance: results from the MedWeight study. *Br J Nutr*, 115(12): p. 2246-51.

50. DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP (2009). 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*, 374, 1677-86.
51. Look, A. R. G. (2014). "Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: the look AHEAD study." *Obesity* (Silver Spring, Md.) 22(1): 5-13.
52. Garaulet, M., et al. (2013). "Timing of food intake predicts weight loss effectiveness." *International journal of obesity* (2005) 37(4): 604-611.
53. Wang JB, Patterson RE, Ang A, Emond JA, Shetty N, Arab L, (2014). Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *J Hum Nutr Diet*. 27(Suppl 2):255–562.
54. Horikawa C, et al., (2011). Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis. *Prev Med*. 53(4–5):260–267.
55. Melkani GC, . et al.,(2017). Time-restricted feeding for prevention and treatment of cardiometabolic disorders. *J Physiol*. 595(12):3691–3700.
56. Odegaard, A.O., et al., (2013). Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care*, 36(10): p. 3100-6.
57. Schlundt, D.G., et al., (1992). The role of breakfast in the treatment of obesity: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr*, 55(3): p. 645-51
58. Betts, J.A., et al., (2014). The causal role of breakfast in energy balance and health: a randomized controlled trial in lean adults. *Am J Clin Nutr*, 100(2): p. 539-547.
59. Tuttle, W.W., et al., (1950). Effect of omitting breakfast on the physiologic response of men. *J Am Diet Assoc*, 26(5): p. 332-5.
60. Rabinovitz, H. R., et al. (2014). "Big breakfast rich in protein and fat improves glycemic control in type 2 diabetics." *Obesity* (Silver Spring, Md.) 22(5): E46-E54.
61. Jakubowicz, D., et al., (2013). High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women. *Obesity* (Silver Spring),. 21(12): p. 2504-12.
62. Kobayashi, F., et al., (2014). Effect of breakfast skipping on diurnal variation of energy metabolism and blood glucose. *Obes Res Clin Pract*, 8(3): p. e201-98.
63. Carels, R.A., et al., (2008). Skipping meals and alcohol consumption. The regulation of energy intake and expenditure among weight loss participants. *Appetite*, 51(3): p. 538-45.
64. Martin, A., et al., (2000). Is advice for breakfast consumption justified? Results from a short-term dietary and metabolic experiment in young healthy men. *Br J Nutr*, 84(3): p. 337- 44
65. Wyatt, H.R., et al., (2002). Long-term weight loss and breakfast in subjects in the National Weight Control Registry. *Obes Res*, 10(2): p. 78-82

66. Jakubowicz, D., et al., (2012). Meal timing and composition influence ghrelin levels, appetite scores and weight loss maintenance in overweight and obese adults. *Steroids*, 77(4): p. 323-31
67. Vyas, M. V., et al. (2012). "Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis." *BMJ (Clinical research ed.)* 345: e4800-e4800.
68. Bonham, M. P., et al. (2016). "Energy intake of shift workers compared to fixed day workers: A systematic review and meta-analysis." *Chronobiology international* 33(8): 1086-1100.
69. Fong, M., et al. (2017). "Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis." *The British journal of nutrition* 118(8): 616-628.
70. Versteeg, R. I., et al. (2018). "Meal timing effects on insulin sensitivity and intrahepatic triglycerides during weight loss." *International journal of obesity (2005)* 42(2): 156-162.
71. Keim, N. L., et al. (1997). "Weight loss is greater with consumption of large morning meals and fat-free mass is preserved with large evening meals in women on a controlled weight reduction regimen." *The Journal of nutrition* 127(1): 75-82.
72. Seagle HM, et al., (2009). American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: weight management. *J Am Diet Assoc.* 109(2):330–346.
73. Kahleova, H., et al. (2014). "Eating two larger meals a day (breakfast and lunch) is more effective than six smaller meals in a reduced-energy regimen for patients with type 2 diabetes: a randomised crossover study." *Diabetologia* 57(8): 1552-1560.
74. Kahleova, H., et al. (2017). "Meal Frequency and Timing Are Associated with Changes in Body Mass Index in Adventist Health Study 2." *The Journal of nutrition* 147(9): 1722-1728.
75. Ha, K., & Song, Y. (2019). Associations of Meal Timing and Frequency with Obesity and Metabolic Syndrome among Korean Adults. *Nutrients*, 11(10), 2437. doi:10.3390/nu1102437
76. Xiao, Q., et al. (2019). "Meal timing and obesity: interactions with macronutrient intake and chronotype." *International journal of obesity (2005)* 43(9): 1701-1711.
77. Keim N.L., et al. (1997). Weight loss is greater with consumption of large morning meals and fat-free mass is preserved with large evening meals in women on a controlled weight reduction regimen. *J. Nutr.* 127:75–82.
78. Kriebs A. (2020). The benefits of time-restricted eating. *Nature reviews. Endocrinology*, 16(2), 68. doi:10.1038/s41574-019-0313-4
79. Gabel, Kelsey et al. (2018). "Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study." *Nutrition and healthy aging* vol. 4,4 345-353. doi:10.3233/NHA-170036
80. Lopez-Minguez, J., et al. (2019). "Timing of Breakfast, Lunch, and Dinner. Effects on Obesity and Metabolic Risk." *Nutrients* 11(11): 2624.

81. Shaw, E., et al., (2019). The Impact of Time of Day on Energy Expenditure: Implications for Long-Term Energy Balance. *Nutrients*, 11(10), 2383. doi:10.3390/nu11102383
82. Jakubowicz, D., et al. (2012). "Meal timing and composition influence ghrelin levels, appetite scores and weight loss maintenance in overweight and obese adults." *Steroids* 77(4): 323-331.
83. Thompson, et al., (1994). Dietary assessment resource manual. *J Nutr.*, 124(11 Suppl): p. 2245s-2317
84. Spaeth, et al., (2013). Effects of Experimental Sleep Restriction on Weight Gain, Caloric Intake, and Meal Timing in Healthy Adults. *Sleep*, 36(7), 981–990.
85. Bayon, V et al., (2014). Sleep debt and obesity. *Annals of medicine*, 46(5), 264–272.
86. St-Onge M. P. (2017). Sleep-obesity relation: underlying mechanisms and consequences for treatment. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 18 Suppl 1, 34–39.
87. Yu, H., et al., (2019). Experimental sleep restriction effect on adult body weight: a meta-analysis. *Sleep & breathing chlaf & Atmung*, 23(4), 1341–1350.
88. Ross KM et al., (2016). Successful weight loss maintenance associated with morning chronotype and better sleep quality. *Journal of behavioral medicine*, 39(3), 465-471.
89. Gluck, Marci E et al. (2008). "Nighttime eating: commonly observed and related to weight gain in an inpatient food intake study." *The American journal of clinical nutrition* ,vol. 88,4: 900-5.
90. Okada, Chika et al. (2019). "The Association of Having a Late Dinner or Bedtime Snack and Skipping Breakfast with Overweight in Japanese Women." *Journal of obesity* vol. 2019 2439571.
91. Andersen, G. S., et al., (2004). Night eating and weight change in middle-aged men and women. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(10), 1338–1343.
92. Kinsey, et al., (2015). The health impact of nighttime eating: old and new perspectives. *Nutrients*, 7(4), 2648–2662.
93. Hermenegildo, Ygor et al. (2016). "Distribution of energy intake throughout the day and weight gain: a population-based cohort study in Spain." *The British journal of nutrition* vol. 115,11: 2003-10
94. Clifton, P. M., et al., (2014). Long term weight maintenance after advice to consume low carbohydrate, higher protein diets--a systematic review and meta analysis. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 24(3), 224–235.
95. Bosy-Westphal, A., et al., (2015). Impact of carbohydrates on weight regain. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 18(4), 389–394.

96. Lecheminant, James D et al. (2007). "Comparison of a low carbohydrate and low fat diet for weight maintenance in overweight or obese adults enrolled in a clinical weight management program." *Nutrition journal* vol. 6 36.
97. Alves, R. D., et al., (2014). Eating carbohydrate mostly at lunch and protein mostly at dinner within a covert hypocaloric diet influences morning glucose homeostasis in overweight/obese men. *European journal of nutrition*, 53(1), 49–60.
98. Shick SM, et al., (1998). Persons successful at long-term weight loss and maintenance continue to consume a low-energy, low-fat diet. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(4):408-13.
99. Karfopoulou E, et al., (2017). Dietary patterns in weight loss maintenance: results from the MedWeight study. *European journal of nutrition* 56(3):991-1002.
100. Westerterp-Plantenga MS, et al., (2004). High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(1):57-64.
101. Larsen TM, et al., (2010). Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *The New England journal of medicine*, 363(22):2102-13.
102. Soenen S, et al., (2013). Normal protein intake is required for body weight loss and weight maintenance, and elevated protein intake for additional preservation of resting energy expenditure and fat free mass. *The Journal of nutrition*, 143(5):591-6. doi: 10.3945/jn.112.167593.
103. Westerterp-Plantenga, M. S., et al., (2009). Dietary protein, weight loss, and weight maintenance. *Annual review of nutrition*, 29, 21–41
104. Westerterp-Plantenga, Margriet S., et al., (2004). "High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans." *International journal of obesity* 28.1, 57-64.
105. Navas-Carretero S, et al., (2016). The Impact of Gender and Protein Intake on the Success of Weight Maintenance and Associated Cardiovascular Risk Benefits, Independent of the Mode of Food Provision: The DiOGenes Randomized Trial. *Journal of the American College of Nutrition*, 35(1):20-30
106. Phelan S, et al., (2006). Are the eating and exercise habits of successful weight losers changing? *Obesity (Silver Spring, Md)* 14(4):710-6.
107. Tobias, Deirdre K et al. (2015). "Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis." *The lancet. Diabetes & endocrinology* vol. 3,12: 968-79.

108. Ramage, Stephanie et al. (2014). "Healthy strategies for successful weight loss and weight maintenance: a systematic review." *Applied physiology, nutrition, and metabolism* vol. 39,1: 1-20.
109. Phelan S, et al., (2010). Prevalence and predictors of weight-loss maintenance in a biracial cohort: results from the coronary artery risk development in young adults study. *American journal of preventive medicine*, 39(6):546-54
110. Slavin J. L. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 21(3), 411–418.
111. MAA van Baak, et al., (2019). Dietary Strategies for Weight Loss Maintenance. *Nutrients*, 11(8), 1916.