



**Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας -Διατροφής
ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Διαιτολογίας**

Μεταπτυχιακή Διατριβή:

**«Ο ρόλος της κατανάλωσης βραδινού γεύματος
στη διαχείριση βάρους»**



Ειρήνη Μαμαλάκη

A.M.: 4421304

Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπουσα:

Μαρία Γιαννακούλια, Επίκουρη καθηγήτρια

Μέλη:

Μερόπη Κοντογιάννη, Επίκουρη καθηγήτρια

Μαρία Νικολαΐδη, Καθηγήτρια

Αθήνα, 2015

**Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής
ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Διαιτολογίας**

Μεταπτυχιακή Διατριβή:

**«Ο ρόλος της κατανάλωσης βραδινού γεύματος
στη διαχείριση βάρους»**

Ειρήνη Μαμαλάκη

A.M.: 4421304

Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπουσα:

Μαρία Γιαννακούλια, Επίκουρη καθηγήτρια

Μέλη:

Μερόπη Κοντογιάννη, Επίκουρη καθηγήτρια

Μαρία Νικολαΐδη, Καθηγήτρια

Ευχαριστίες:

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσά μου, κα Μαίρη Γιαννακούλια, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την ανάθεση της εργασίας αυτής αλλά και για την καθοδήγησή της σε όλα τα στάδια της εργασίας.

Ευχαριστώ, επίσης, την Ελένη Καρφοπούλου και τον Κωνσταντίνο Αναστασίου για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου καθώς και στους φίλους μου για την συμπαράστασή τους καθώς και το Ι.Κ.Υ με το πρόγραμμα «Υποτροφίες αριστείας Ι.Κ.Υ μεταπτυχιακών σπουδών στην Ελλάδα- Πρόγραμμα Siemens» για την υποστήριξη του μεταπτυχιακού μου.

Περιεχόμενα:

Περίληψη	5
Abstract	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	7
1.1: Πρωινό	7
1.2: Σνακ.....	11
1.3: Μεσημεριανό	16
1.4: Βραδινό	17
Κεφάλαιο 2: Ερευνητικά κενά-Σκοπός	22
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	23
3.1: Δείγμα	23
3.2: Μεθοδολογία αξιολόγησης.....	24
3.3: Αξιολόγηση Διαιτητικής πρόσληψης	25
3.4: Αξιολόγηση ύπνου	26
3.5: Βιοηθική	27
3.6: Στατιστική Ανάλυση	27
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα	29
Κεφάλαιο 5: Συζήτηση	50
Βιβλιογραφία	54

Περίληψη

Εισαγωγή και Σκοπός: Η βιβλιογραφία σχετικά με το πώς το βραδινό γεύμα και η κατανομή της ενέργειας μέσα στην μέρα επηρεάζει την διατήρηση της απώλειας βάρους είναι περιορισμένη. Μέχρι σήμερα, έχει βρεθεί μόνο για την κατανάλωση πρωινού ότι αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό αυτών που επιτυχώς έχουν διατηρήσει την απώλεια βάρους. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της κατανομής ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών, της ώρας κατανάλωσης βραδινού και τελευταίου γεύματος και της διατήρησης της απώλειας βάρους.

Υλικό και Μέθοδος: Στην μελέτη MedWeight συμμετείχαν 384 ενήλικες εθελοντές ηλικίας 18-65 ετών (232 γυναίκες και 152 άνδρες), οι οποίοι ταξινομήθηκαν είτε στην ομάδα των διατηρούντων είτε στην ομάδα των επανακτησάντων. Οι εθελοντές συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια της μελέτης μέσω του ιστότοπου της ενώ στον καθένα πραγματοποιήθηκαν 2 ανακλήσεις 24ώρου. Το βραδινό και το τελευταίο γεύμα χωρίστηκαν σε 4 κατηγορίες και τα επεισόδια λήψης τροφής χωρίστηκαν σε 12 κατηγορίες με βάση την ώρα κατανάλωσής τους μέσα στην μέρα και σε καθεμία από τις ζώνες αυτές υπολογίστηκε η πρόσληψη ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών.

Αποτελέσματα: Από το σύνολο των εθελοντών της μελέτης τα 278 άτομα ανήκουν στην ομάδα των διατηρούντων ενώ τα 106 στην ομάδα των επανακτησάντων. Δεν βρέθηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα των διατηρούντων και των επανακτησάντων αναφορικά με την ώρα κατανάλωσης του βραδινού και την ώρα κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος ενώ όσον αφορά την κατανομή ενέργειας μέσα στην μέρα φαίνεται ότι οι διατηρούντες καταναλώνουν περισσότερες θερμίδες σε σχέση με τους επανακτήσαντες τις ώρες 02:00-03:59 ($p=0,048$). Διαφορά δεν φάνηκε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε με βάση το φύλο. Βρέθηκε, όμως, ότι η ώρα κατανάλωσης βραδινού και η ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος σχετίζεται με την ποιότητα ύπνου ($p=0,05$ και $p=0,05$, αντίστοιχα). Όταν το δείγμα χωρίστηκε σε διατηρούντες και επανακτήσαντες, η σχέση ώρας κατανάλωσης βραδινού και τελευταίου γεύματος και ποιότητας ύπνου παρέμεινε σημαντική μόνο για τους διατηρούντες ($p=0,001$ και $p=0,013$, αντίστοιχα).

Συμπεράσματα: Η μελέτη αυτή υποδεικνύει ότι η ώρα κατανάλωσης του βραδινού και του τελευταίου γεύματος δεν επηρεάζουν την διατήρησης της απώλειας βάρους, ενώ οι διατηρούντες προσλαμβάνουν περισσότερες θερμίδες τις ώρες 02:00-03:59. Όμως, αυτοί που καταναλώνουν νωρίτερα το τελευταίο καθώς και το βραδινό τους γεύμα έχουν καλύτερη ποιότητα ύπνου.

Λέξεις-κλειδιά: βραδινό, τελευταίο γεύμα, κατανομή ενέργειας, διατήρηση απώλειας βάρους

Abstract

Introduction: There is limited data delivered from the recent literature regarding the role of dinner and the distribution of energy within the day in successful long-term weight maintenance. The regular breakfast consumption is the only common characteristic found so far between maintainers. Most of the studies have not included the group of those who have retrieved the weight loss in the sample of the study. The aim of the present study is to explore the effect that the distribution of energy and macro-nutrients and the time of dinner and last meal have on the successful maintenance of weight loss in the long term.

Methods: The sample of the MedWeight study consisted of 384 adult volunteers aged between 18-65 years old (232 of them were women and 152 were men), who were classified in either maintainers or regainers. The volunteers completed questionnaires via the website of the study. In addition, two 24hour recalls were completed for each volunteer and based on these recalls dinner and last meal were classified in four categories whereas eating episodes were classified in twelve categories based on their consumption time.

Results: 278 volunteers participating in the study were maintainers and 106 were regainers. No statistical significant difference was found between regainers and maintainers regarding the consumption time of both dinner and last meal, whereas maintainers were found to consume more calories than regainers between 02:00-03:59 ($p=0,048$). However, the consumption time of dinner as well as last meal are related with the sleep quality ($p=0,05$ and $p=0,05$, respectively). When the sample was divided into maintainers and regainers the above relationships were significant only for maintainers ($p=0,001$ and $p=0,013$, respectively).

Conclusions: The present study implies that the time of dinner and last meal consumption does not affect the successful weight loss maintenance, but maintainers consume more calories between 02:00-03:59. However, those who consume the dinner as well as the last meal earlier have a better sleep quality compared to those who consume them later.

Key-words: dinner, last meal, energy distribution, weight loss maintenance

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η διαδικασία της κατανάλωσης φαγητού είναι οργανωμένη σε διατροφικά επεισόδια. Όλα τα έμβια όντα, που έχουν συνεχή πρόσβαση στο φαγητό πραγματοποιούν διατροφικά επεισόδια μέσα στην ημέρα τα οποία είναι διακεκομμένα, δηλαδή χωρίζονται με χρονικά διαστήματα μεταβλητής διάρκειας (1). Υπάρχουν διάφοροι λόγοι, όπως κοινωνικοί και πολιτισμικοί, που καθορίζουν τον αριθμό, την χρονική στιγμή και την διάρκεια των διατροφικών επεισοδίων. Στις δυτικού τύπου κοινωνίες, η διαδικασία του φαγητού είναι συνήθως οργανωμένη σε τρία γεύματα: πρωινό, μεσημεριανό και βραδινό τα οποία είναι κοινωνικά δομημένα και πραγματοποιούνται σε προβλέψιμες ώρες, με σχετικά προβλέψιμο μενού από συγκεκριμένες διατροφικές επιλογές. Εκτός από αυτά, λαμβάνουν χώρα και άλλα διατροφικά επεισόδια στην καθημερινότητα των περισσότερων ατόμων, τα οποία είναι γνωστά ως σνακ.

Στην συνέχεια θα αναλυθούν τα γεύματα αυτά, ενώ θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο βραδινό που είναι και το θέμα της παρούσας εργασίας.

1.1: Πρωινό

Το πρωινό από πολλούς θεωρείται το σημαντικότερο γεύμα της ημέρας, με την παράλειψή του να σημαίνει περισσότερα από την παράλειψη ενός άλλου γεύματος, αφού αυτή συνυπάρχει και με άλλες βλαβερές συμπεριφορές για την υγεία όπως το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ και τα μειωμένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (2). Με την πάροδο του χρόνου, η σύσταση και η συχνότητα κατανάλωσής του έχουν αλλάξει, εξαρτώμενα από την κουλτούρα και την διαθεσιμότητα των τροφίμων στις διαφορετικές χώρες (3).

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με ανασκόπηση 47 επιδημιολογικών μελετών σχετικά με διατροφικές συνήθειες παιδιών και εφήβων στην Αμερική και στην Ευρώπη βρέθηκε ότι 10%-30% των παιδιών και των εφήβων παραλείπουν το πρωινό γεύμα, ενώ αυτοί που είναι περισσότερο πιθανό να καταναλώνουν πρωινό σε καθημερινή βάση είναι παιδιά ηλικίας μικρότερης των 10 ετών και ενήλικες άνω των 65 ετών (4). Η συχνότητα παράλειψης του γεύματος αυτού, αυξάνεται με την ηλικία, είναι πιο συνηθισμένη σε μειονότητες και σε άτομα κατώτερου κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου. Συνηθισμένοι λόγοι που έχουν αναφερθεί για την παράλειψή του είναι η

έλλειψη χρόνου, η απουσία αισθήματος πείνας τις πρωινές ώρες ή η ενασχόληση με δίαιτες για απώλεια βάρους (5, 6).

Όσον αφορά την πρόσληψη ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών από την κατανάλωση πρωινού, αυτή ποικίλλει και εξαρτάται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού που μελετάται, τα τρόφιμα που καταναλώνονται και το μέρος στο οποίο καταναλώνεται το πρωινό (π.χ. σπίτι, σχολείο) (7). Παιδιά και έφηβοι ηλικίας 5-18 ετών καταναλώνουν 275 - 669 kcal στο πρωινό, ενώ η συνεισφορά των μακρο-θρεπτικών συστατικών κυμαίνεται από 49% -72% για τους υδατάνθρακες, 11%-16% για τις πρωτεΐνες και 14%-40% για τα λιπίδια (7).

Η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι η κατανάλωση πρωινού έχει θετική επίδραση στην μνήμη και στην συγκέντρωση (8, 9), στην γενικότερη απόδοση στο σχολείο (10) αλλά και στο IQ σκορ (11). Επίσης, έχει φανεί ότι και οι ίδιοι οι έφηβοι βαθμολογούν υψηλότερα την ενεργητικότητά τους και χαμηλότερα την κούραση τους μετά την κατανάλωση πρωινού (12). Αντίθετα, η παράλειψή του αποτελεί σημαντικό ζήτημα για τα παιδιά και τους εφήβους αφού έχει αρνητική επίδραση στην γνωσιακή τους λειτουργία, ειδικά στα παιδιά που είναι πιθανότερο να εμφανίζουν διατροφικές ανεπάρκειες (13, 14).

Η κατανάλωση πρωινού επηρεάζει και την εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι αυτοί που καταναλώνουν πρωινό έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών σε σχέση με αυτούς που δεν καταναλώνουν (15-17), ενώ σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν μελέτες και για την υπέρταση (18, 19) για τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (20) καθώς και για το μεταβολικό σύνδρομο (19). Επίσης, η συνήθης κατανάλωση πρωινού έχει φανεί ότι μειώνει την LDL χοληστερόλη, την οξειδωμένη LDL χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια ορού (21, 22). Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα και για τα παιδιά, αφού αυτά που σπάνια καταναλώνουν πρωινό (0-2 μέρες/εβδομάδα) έχουν υψηλότερες πιθανότητες για μεταβολικό σύνδρομο και υψηλότερες τιμές δεικτών καρδιαγγειακού κινδύνου όπως είναι τα τριγλυκερίδια, η LDL χοληστερόλη και η αρτηριακή πίεση σε σχέση με αυτά που καταναλώνουν συχνότερα πρωινό (23).

Η συχνότητα κατανάλωσης πρωινού σχετίζεται και με άλλα χαρακτηριστικά των ατόμων, όπως την παράμετρο της ευσυνειδησίας, το αίσθημα της ευεξίας και της γενικότερης υγείας των ατόμων

(24). Επιπλέον, έχει φανεί ότι αυτοί που καταναλώνουν πρωινό είναι πιο πιθανό να μην καπνίζουν (25).

Σημαντική είναι και η επίδραση της κατανάλωσης πρωινού στο βάρος και στην ύπαρξη παχυσαρκίας. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας είναι υψηλότερος σε παιδιά και εφήβους που δεν καταναλώνουν πρωινό σε σχέση με αυτά που καταναλώνουν (26), αυτοί που καταναλώνουν πρωινό έχουν και μικρότερο βάρος (25), ενώ και προοπτικά τα αποτελέσματα είναι παρόμοια (27). Ανασκόπηση συγχρονικών μελετών στην Ευρώπη κατέληξε ότι παιδιά και έφηβοι που τρώνε πρωινό έχουν μικρότερο ΔΜΣ συγκρινόμενα με αυτά που το παραλείπουν (28) και το ίδιο ισχύει και σε Έλληνες εφήβους (29) αν και μία διαφορετική μελέτη στην Ελλάδα βρήκε συσχέτιση ανάμεσα στο υπέρβαρο/παχυσαρκία και κατανάλωση πρωινού μόνο σε αγόρια και όχι σε κορίτσια (30). Αξιοσημείωτο είναι ότι και τα ίδια τα άτομα που καταναλώνουν πρωινό πιστεύουν ότι η κατανάλωσή του τους βοηθά να ελέγξουν το βάρος τους (24).

Αντίθετα αποτελέσματα υπάρχουν για την παράλειψή του αφού αύξηση της συχνότητας παράλειψης πρωινού από την εφηβεία στην ενηλικίωση σχετίζεται με αύξηση του ΔΜΣ στα χρόνια αυτά (31). Επιπλέον, μεγάλη συγχρονική μελέτη έδειξε ότι κάθε μονάδα αύξησης στο ΔΜΣ σχετίζεται με μειωμένη κατανάλωση πρωινού σε εφήβους 11-18 ετών (32). Τέλος, μετα-ανάλυση συγχρονικών μελετών που έλαβαν χώρα στην Ασία έδειξε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του υπέρβαρου/παχυσαρκίας και της παράλειψης πρωινού (33).

Αξιοσημείωτα είναι τα αποτελέσματα από το National Weight Control Registry όπου φαίνεται ότι κοινό χαρακτηριστικό των ατόμων που επιτυχώς διατηρούν την απώλεια βάρους μακροπρόθεσμα είναι και η κατανάλωση πρωινού, με το 78% των συμμετεχόντων να το καταναλώνει καθημερινά, ενώ μόνο 5% αυτών να δηλώνει ότι ποτέ δεν καταναλώνει (34).

Υπάρχουν κάποιοι προτεινόμενοι μηχανισμοί μέσω των οποίων το πρωινό θα μπορούσε να επηρεάζει το βάρος. Ξεκινώντας με την ενεργειακή πρόσληψη, η βιβλιογραφία δεν έχει καταλήξει σε κοινό αποτέλεσμα, αφού κάποιες μελέτες υποστηρίζουν ότι αυτοί που καταναλώνουν πρωινό έχουν υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη (7, 35), κάποιες άλλες δεν έχουν εντοπίσει διαφορά στην ενεργειακή πρόσληψη ανάμεσα σε αυτούς που καταναλώνουν και σε αυτούς που δεν καταναλώνουν (4, 36, 37), ενώ μια μελέτη έχει δείξει ότι αυτοί που παραλείπουν το πρωινό δεν

αντισταθμίζουν την ενέργεια που θα έπαιρναν από αυτό στα επόμενα γεύματα, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα ενεργειακό έλλειμμα (38).

Δεν υπάρχει κοινή άποψη και στην σχέση ενεργειακής δαπάνης-κατανάλωσης πρωινού, αφού κάποιες μελέτες υποστηρίζουν ότι αυτοί που παραλείπουν το πρωινό είναι λιγότερο πιθανό να παρουσιάζουν κάποια μορφή άσκησης (7, 25), κάποιες άλλες δεν βλέπουν να υπάρχει σχέση (36, 39) ενώ κάποιες υποστηρίζουν ότι αυτοί που καταναλώνουν πρωινό είναι πιο πιθανό να παίρνουν μέρος σε φυσική δραστηριότητα υψηλής έντασης (24).

Έτσι, δεν υπάρχει ομοφωνία σχετικά με το πώς το πρωινό επηρεάζει το ενεργειακό ισοζύγιο. Εκτός των παραπάνω, ίσως εμπλέκονται και μηχανισμοί ρύθμισης της γλυκόζης και ινσουλίνης αίματος, του μεταβολισμού των λιπιδίων και της όρεξης (22, 40).

Τα αποτελέσματα που έχει το πρωινό στην γενικότερη υγεία των ατόμων, ίσως, σχετίζονται με την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, αφού η σημασία της κατανάλωσης πρωινού στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών τόσο σε παιδιά και εφήβους όσο και σε ενήλικες έχει αναγνωριστεί εδώ και αρκετές δεκαετίες και έχει επιβεβαιωθεί από αρκετές παλιότερες ανασκοπήσεις (7, 41, 42). Όμως και πιο πρόσφατες ανασκοπήσεις και πρωτότυπες μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση πρωινού σχετίζεται με υψηλότερη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών (26, 42-44). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι αυτοί που δεν καταναλώνουν πρωινό δεν αντισταθμίζουν τα θρεπτικά συστατικά που θα έπαιρναν από αυτό (45, 46). Επακόλουθο αυτού είναι αυτοί που παραλείπουν το πρωινό να είναι πιο πιθανότερο να έχουν δίαιτες που χαρακτηρίζονται ως ανεπαρκείς (47).

Πρέπει να σημειωθεί, βέβαια, ότι τα οφέλη που προσδίδει το πρωινό είναι άμεσα συνδεδεμένα με τα τρόφιμα που καταναλώνονται σε αυτό. Τα δημητριακά πρωινού, τα οποία είναι και το πιο συνηθισμένο είδος πρωινού που καταναλώνεται έχουν θετικές επιδράσεις στην συνολική διαιτητική πρόσληψη αφού συνδέονται με χαμηλότερη πρόσληψη λίπους και χοληστερόλης, υψηλότερη πρόσληψη υδατανθράκων και διαιτητικών ινών και συγκεκριμένων μικρο-θρεπτικών συστατικών (4, 26) και γενικά πιο επαρκή διαιτητική πρόσληψη (48, 49). Ακόμα, όμως, και με την κατανάλωση διαφορετικού είδους πρωινού φαίνεται να υπάρχει καλύτερη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών σε σχέση με το καθόλου πρωινό, αν και υπάρχει υψηλότερη συμμετοχή του λίπους στην ενεργειακή πρόσληψη και υψηλότερη πρόσληψη χοληστερόλης (50).

Όμως, εκτός από την θετική συσχέτιση με την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, η κατανάλωση πρωινού γεύματος σχετίζεται με πιο υγιεινές επιλογές τροφίμων και διαιτητικές συνήθειες, όπως η κατανάλωση περισσότερων λαχανικών, γάλακτος και λιγότερων αναψυκτικών (51, 52). Από την άλλη, τα άτομα που το παραλείπουν έχουν μεγαλύτερη πρόσληψη υψηλών σε λιπιδίων σνακ (53) και χαμηλότερη πρόσληψη φρούτων και λαχανικών (54).

Συμπερασματικά, η κατανάλωση πρωινού έχει σημαντική θετική επίδραση τόσο στο σωματικό βάρος των ατόμων όσο και σε συμπεριφορές που σχετίζονται με την γενικότερη υγεία τους, αν και οι μηχανισμοί μέσω των οποίων συμβαίνει αυτό δεν είναι ξεκάθαροι.

1.2: Σνακ

Ο επιπολασμός της κατανάλωσης σνακ έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (55), ενώ ταυτόχρονα έχει αυξηθεί και η ενέργεια που προέρχεται από αυτά, σε αντιδιαστολή με την ενέργεια από την κατανάλωση των κυρίως γευμάτων (πρωινό, μεσημεριανό, βραδινό) που έχει διατηρηθεί σχετικά σταθερή (56). Αυτό οφείλεται τόσο σε αύξηση της συχνότητας κατανάλωσης σνακ, όσο και της ενέργειας που καταναλώνεται σε αυτά αλλά και της ενεργειακής τους πυκνότητας (56). Επιπλέον, έχει φανεί ότι υπάρχουν αλλαγές και στα τρόφιμα που επιλέγονται ως σνακ με αύξηση των γλυκών, των αλμυρών σνακ και των αναψυκτικών (57).

Δεν υπάρχει ένας ευρέως αποδεκτός και χρησιμοποιούμενος ορισμός για τα σνακ. Ο πιο συντηρητικός αλλά συνηθισμένος ορισμός που έχει δοθεί είναι η κατανάλωση τροφής πέρα των κοινωνικά ορισμένων κυρίως γευμάτων (58), αν και στην βιβλιογραφία έχουν δοθεί μερικοί ορισμοί ακόμα, όπως το αυτο-δηλούμενο από τον εθελοντή σνακ (59).

Πολλές συγχρονικές και προοπτικές μελέτες καταγράφουν την κατανάλωση σνακ ως μία συνηθισμένη συμπεριφορά. Παιδιά, έφηβοι και ενήλικες καταναλώνουν σνακ τουλάχιστον μία φορά και σε ορισμένες περιπτώσεις αρκετές φορές μέσα στην ημέρα (60-64), ενώ η κατανάλωση δεν περιορίζεται σε μία ορισμένη ώρα της. Μελέτες έχουν δείξει ότι ακόμα και σε άτομα ηλικίας >65 ετών ο επιπολασμός της κατανάλωσης σνακ είναι υψηλός (65, 66). Μία ακραία περίπτωση καταγράφηκε το 2010 στον φινλανδικό πληθυσμό όπου το μοτίβο διατροφής χαρακτηρίστηκε από την υπεροχή των σνακ σε σχέση με τα κυρίως γεύματα, με τον μέσο όρο των κυρίως γευμάτων να είναι 2,3 ενώ των σνακ να είναι 3,7 (67).

Παρ' όλο που φαίνεται ότι η κατανάλωση σνακ είναι συνηθισμένη συμπεριφορά, δεν είναι ξεκάθαρες οι συνέπειές της στην διατροφή και στην γενικότερη υγεία των ατόμων (56). Ξεκινώντας από την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και ενεργειακής πρόσληψης, υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν ότι η κατανάλωση σνακ επιδρά θετικά ενώ άλλες υποστηρίζουν ότι επιδρά αρνητικά.

Οι μελέτες που υποδεικνύουν ευεργετικές επιδράσεις, δείχνουν ότι η κατανάλωση σνακ σχετίζεται με καλύτερη ποιότητα διαίτας και αυξημένη πρόσληψη φρούτων, ολικής άλεσης προϊόντων και διαιτητικών ινών (68-70). Πιο συγκεκριμένα, δεδομένα από την μελέτη NHANES δείχνουν ότι η συχνότητα κατανάλωσης σνακ σχετίζεται θετικά με το *Healthy Eating Index* του υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ, ενώ σχετίζεται αρνητικά με την κατανάλωση λαχανικών, κρέατος, αλκοόλ και απλών σακχάρων (69). Επίσης, στους εφήβους τα σνακ παρέχουν το 12-39% των μερίδων από τις ομάδες τροφίμων όπως ορίζονται από το *MyPyramid* (70).

Όσον αφορά τα μακρο- και μικρο-θρεπτικά συστατικά, έχει φανεί ότι η κατανάλωση σνακ επιδρά σημαντικά στην πρόσληψη σημαντικών θρεπτικών συστατικών όπως του σιδήρου, της βιταμίνης C και της ριβοφλαβίνης (71). Ακόμα και σε άτομα ηλικίας >65 ετών έχει φανεί ότι αυτοί που καταναλώνουν σνακ έχουν σημαντικά υψηλότερη πρόσληψη ενέργειας, πρωτεΐνης, υδατανθράκων, ολικών λιπιδίων αλλά και ορισμένων μικρο-θρεπτικών συστατικών (65, 66). Ειδικά το ποσοστό πρωτεΐνης που συνεισφέρουν τα σνακ στην ηλικιακή αυτή ομάδα είναι 14%, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα άτομα αυτά (65). Επιπλέον, έχει φανεί ότι αυτοί που καταναλώνουν σνακ εμφανίζουν πιο συνετή και σταθμισμένη με την ενεργειακή πρόσληψη, πρόσληψη πρωτεΐνης, χοληστερόλης, ασβεστίου και καλίου (68).

Από την άλλη, μη τακτική κατανάλωση σνακ σε εφήβους σχετίζεται με χαμηλή κατανάλωση φρούτων αλλά δεν έχει βρεθεί συσχέτιση με την κατανάλωση λαχανικών (54). Επιπλέον, μία άλλη μελέτη έχει δείξει ότι η πρόσληψη θρεπτικών συστατικών δεν διαφέρει τις μέρες που τα άτομα καταναλώναν σνακ, σε σχέση με τις μέρες που δεν καταναλώναν (72).

Όσον αφορά την κατάσταση βάρους σε σχέση με την κατανάλωση σνακ, μελέτη σε έφηβους έδειξε ότι όχι μόνο η συχνότητα κατανάλωσης σνακ αλλά και η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας από αυτά, σχετίζεται με μειωμένη πιθανότητα για υπέρβαρο και κοιλιακή παχυσαρκία (63).

Κάποιες άλλες μελέτες δεν δείχνουν να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο βάρος και την κατανάλωση σνακ. Προοπτική μελέτη έδειξε ότι δεν υπάρχει διαφορά στο βάρος σε έφηβους ανάλογα την κατανάλωση των γευματιδίων αυτών (73), αφού δεν φαίνεται να υπάρχει διαφορά στο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) ή στο ποσοστό λίπους σώματος σε σχέση με την μη κατανάλωση σνακ (74). Επιπλέον, άλλη μελέτη σε ενήλικες έδειξε ότι ακόμα κι αν αυτοί που κατανάλωναν σνακ είχαν υψηλότερη ενεργειακή πρόσληψη σε σχέση με αυτούς που δεν κατανάλωναν, δεν διέφερε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) (68).

Όμως, παρά τις μελέτες που υποστηρίζουν την κατανάλωση σνακ ως ευεργετική για το σωματικό βάρος υπάρχουν και μελέτες που υποστηρίζουν το αντίθετο και διατείνονται ότι η κατανάλωση σνακ είναι εν μέρει υπεύθυνη για την αύξηση του ποσοστού παχυσαρκίας (75).

Αρκετές συγχρονικές μελέτες σε ενήλικες παρατηρούν ότι τα υπέρβαρα άτομα δηλώνουν μεγαλύτερη ενεργειακή πρόσληψη από τα σνακ σε σχέση με άτομα φυσιολογικού βάρους (63, 64, 67, 68). Αναλυτικότερα, συγχρονική μελέτη σε γυναίκες από την Σουηδία έδειξε ότι οι παχύσαρκες είχαν μεγαλύτερη κατανάλωση σνακ σε σχέση με αυτές φυσιολογικού βάρους (76, 77). Μελέτη σε παιδιά προσχολικής ηλικίας έδειξε ότι αυτά που κατανάλωναν σνακ μπροστά σε τηλεόραση είχαν υψηλότερο ΔΜΣ και χειρότερες διατροφικές συνήθειες σε σχέση με αυτά που το έκαναν λιγότερο συχνά (78). Όσον αφορά τους εφήβους, η κατανάλωση σνακ φαίνεται να είναι ένας από τους παράγοντες που εξηγούν την αποτυχία διατήρησης της απώλειας βάρους σε υπέρβαρους εφήβους (79).

Η κατανάλωση σνακ, συχνά, αλληλεπιδρά και με άλλους παράγοντες του τρόπου ζωής, όπως η παρακολούθηση τηλεόρασης. Από προοπτική μελέτη φάνηκε ότι κορίτσια που έβλεπαν περισσότερη τηλεόραση, κατανάλωναν και περισσότερα σνακ μπροστά σε αυτήν (80). Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε μελέτη σε ενήλικες αφού έδειξε ότι η κατανάλωση σνακ μπροστά από την τηλεόραση σχετίζεται θετικά με την ενεργειακή πρόσληψη και τις θερμίδες που προέρχονται από τα λιπίδια, ενώ κάτι τέτοιο δεν φάνηκε για τα κυρίως γεύματα (81).

Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων τα σνακ επηρεάζουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν είναι ξεκάθαροι. Όσον αφορά την ενεργειακή πρόσληψη, σε μελέτη των Bellisle και συν. σε υγιή, μη παχύσαρκα άτομα φάνηκε ότι η συνολική ενεργειακή πρόσληψη δεν διέφερε τις μερές που τα άτομα έτρωγαν ή δεν έτρωγαν σνακ (72). Αυτό υποδεικνύει ένα είδος ενεργειακής αντιστάθμισης

ανάμεσα στα σνακ και στα υπόλοιπα γεύματα. Σε μία παλιότερη κλινική μελέτη άτομα που κατανάλωναν σνακ πριν την έναρξη της μελέτης ζητήθηκε να καταναλώνουν συγκεκριμένα σνακ για 3 εβδομάδες που παρείχαν το 25% των ημερήσιων αναγκών τους (82). Φάνηκε ότι τα άτομα αυτά αντιστάθμιζαν την ενέργεια που τους παρεχόταν στα σνακ, με αποτέλεσμα να μην παρατηρείται διαφορά στην συνολική ενεργειακή πρόσληψη. Μία ακόμα κλινική μελέτη υποστηρίζει ότι υγιή, φυσιολογικού βάρους άτομα είναι ικανά να αντισταθμίσουν την ενέργεια που παρέχεται από τα σνακ (83). Η υποχρεωτική κατανάλωση 3 σνακ κάθε μέρα για 7 μέρες δεν οδήγησε σε αύξηση της ενεργειακής πρόσληψης, αφού τα άτομα άλλαξαν τόσο το μέγεθος όσο και τον αριθμό των υπόλοιπων διατροφικών επεισοδίων κατά την διάρκεια της μέρας.

Από την άλλη, αρκετές άλλες μελέτες υποστηρίζουν την θετική σχέση μεταξύ της συχνότητας κατανάλωσης σνακ και της ενεργειακής πρόσληψης τόσο σε παχύσαρκα άτομα, όπως επίσης και σε άτομα φυσιολογικού βάρους (68, 76, 77). Συγκεκριμένα, έχει φανεί ότι η συνολική ενεργειακή πρόσληψη αυξάνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα κατανάλωσης σνακ, ανεξάρτητα από διαφορές στη φυσική δραστηριότητα (77). Μία παλιότερη μελέτη σε Γαλλίδες παχύσαρκες γυναίκες κατέληξε ότι η κατανάλωση φαγητού πέρα των συμβατικών ωρών γευμάτων, η οποία ορίστηκε ως κατανάλωση σνακ, ήταν υπεύθυνη για την υψηλή ενεργειακή πρόσληψη των γυναικών αυτών και τελικά μία σημαντική αιτία υπερφαγίας (84).

Οι διαφορές στην ενεργειακή πρόσληψη ίσως εξηγούνται από το αίσθημα κορεσμού που προσφέρουν τα σνακ. Έχει φανεί ότι ακόμα αν και τα άτομα είναι πιο πεινασμένα στην αρχή των κυρίως γευμάτων παρά στην αρχή των σνακ, ο υποκειμενικός κορεσμός μετά την κατανάλωση των σνακ είναι μικρότερος σε σχέση με τα κυρίως γεύματα (72) και η δηλούμενη ευχαρίστηση είναι μικρότερη από το τρόφιμο που καταναλώνεται ως σνακ (85) κάτι που θα μπορούσε να οδηγεί σε υπερκατανάλωση τροφής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επίδραση που έχει η κατανάλωση σνακ στο σωματικό βάρος είναι αποτέλεσμα της ενεργειακής πρόσληψης και όχι της δαπάνης. Όποτε σε μία δεδομένη ενεργειακή πρόσληψη, η θερμογένεση λόγω τροφής έχει φανεί να μένει σταθερή ανεξαρτήτως των διατροφικών επεισοδίων (86). Με άλλα λόγια, η ενεργειακή δαπάνη δεν επηρεάζεται από τον αριθμό των διατροφικών επεισοδίων.

Επιπλέον, οι διαφορές στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών ανάμεσα σε αυτούς που καταναλώνουν σνακ και σε αυτούς που δεν καταναλώνουν μπορεί να οφείλεται στο ότι η σύσταση των σνακ επηρεάζει την ημερήσια πρόσληψη μακρο-θρεπτικών συστατικών, αφού έχει φανεί ότι μετά την κατανάλωση σνακ με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια, αυξάνεται η συνολική πρόσληψη λιπιδίων. Επομένως, ακόμα και αν γίνεται αντιστάθμιση για τη συνολική ενεργειακή πρόσληψη ίσως να μην γίνεται για την πρόσληψη μακρο-θρεπτικών συστατικών (82).

Βέβαια, μεγάλη σημασία έχει και τα τρόφιμα που καταναλώνονται ως σνακ. Σε μελέτη σε δείγμα Αμερικάνων φάνηκε ότι μπορούν να εντοπιστούν 12 διαφορετικά «μονοπάτια» κατανάλωσης σνακ, με κάποια από αυτά να είναι πιο ευεργετικά για την διατροφή σε σχέση με την μη κατανάλωση σνακ ενώ κάποια άλλα είναι λιγότερο (87). Το ίδιο φάνηκε και σε ακόμα μία μελέτη που έδειξε ότι η υψηλή κατανάλωση σνακ μπορεί να εμφανιστεί στο πλαίσιο τόσο υγιεινών όσο και ανθυγιεινών διατροφικών επιλογών και τρόπου ζωής (88). Η επιλογή του τροφίμου που θα επιλεγεί ως σνακ επηρεάζεται και από την κατάσταση βάρους των ατόμων, αφού έχει φανεί ότι τα παχύσαρκα άτομα επιλέγουν περισσότερο συχνά ως σνακ κέικ/μπισκότα, γλυκά/σοκολάτες και επιδόρπια σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικού βάρους (77)

Μελέτες έχουν γίνει και για να ερευνηθεί αν υπάρχει διαφορά ανάμεσα σε αυτούς που είναι συνηθισμένοι να καταναλώνουν σνακ και σε αυτούς που δεν είναι. Έχει φανεί, ότι η κατανάλωση σνακ, ανεξαρτήτως σύστασης, σε άτομα που συνήθως δεν καταναλώνουν σνακ απουσία εσωτερικού ερεθίσματος πείνας δεν έχει επίδραση στον κορεσμό και δεν οδηγεί σε αντιστάθμιση της ενέργειας στο επόμενο γεύμα και τελικά έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συνολικής ημερήσιας πρόσληψης (89, 90).

Η διαφορά ανάμεσα σε αυτούς που είναι συνηθισμένοι να καταναλώνουν ή όχι σνακ φάνηκε σε μία ακόμα μελέτη. Τα άτομα τα οποία ήταν συνηθισμένα να καταναλώνουν γευματίδιο πριν το βραδινό, λίγη ώρα πριν την κατανάλωση αυτού ένιωθαν πεινασμένα ενώ αντιστάθμισαν την ενέργεια που έλαβαν από αυτό τρώγοντας λιγότερο στο βραδινό. Από την άλλη, τα άτομα που δεν ήταν συνηθισμένα να καταναλώνουν γευματίδιο πριν το βραδινό, όταν το κατανάλωσαν δεν ένιωθαν πεινασμένα και δεν αντιστάθμισαν στο βραδινό (91).

Επομένως, ίσως η συνήθης κατανάλωση σνακ να μπορεί να θεωρηθεί ως παράμετρος του ισοζυγίου ενέργειας αφού υπάρχει αντιστάθμιση με τα γεύματα την υπόλοιπη μέρα, ενώ η μη

συνήθης κατανάλωση σνακ να μπορεί να θεωρηθεί ως η απρόσμενη κατανάλωση τροφής λόγω εξωτερικών ερεθισμάτων που προωθεί την πρόσληψη τροφής απουσία πείνας.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η αντιστάθμιση της ενέργειας είναι πιθανή για τις επιπλέον θερμίδες που προέρχονται από τα σνακ. Σημαντική παράμετρος για αυτό, είναι το αν τα άτομα είναι συνηθισμένα στο να καταναλώνουν σνακ. Στην περίπτωση αυτή, τα σνακ θα μπορούσαν να οριστούν ως μικρά γευματίδια η κατανάλωση των οποίων μπορεί να προβλεφθεί επιτρέποντας να αναπτυχθεί αίσθημα πείνας πριν την κατανάλωσή τους. Από την άλλη, το να τρώει κανείς γευματίδια απουσία πείνας, σε απόκριση εξωτερικών ερεθισμάτων έχει μικρή επίδραση στον κορεσμό και στην αντιστάθμιση ενέργειας.

Συμπερασματικά, εκτός από την κατανάλωση σνακ που παρατηρείται σε υγιή και φυσιολογικού βάρους άτομα με πιθανό ευεργετικό ρόλο στο ισοζύγιο ενέργειας υπάρχει και άλλη μία μορφή κατανάλωσης σνακ που χαρακτηρίζεται από κατανάλωση ενεργειακά πυκνών και υψηλών σε λίπος τροφίμων και που συνδέεται, είτε άμεσα είτε μέσω αλληλεπίδρασης με άλλους παράγοντες της καθημερινής ζωής με αύξηση βάρους και υπέρβαρο.

1.3: Μεσημεριανό

Το μεσημεριανό είναι το γεύμα που έχει μελετηθεί λιγότερο σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα. Από μελέτη σε Αμερικάνους ενήλικες βρέθηκε ότι το μεσημεριανό είναι το γεύμα που παρέλειπε το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (64), ενώ τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί και το ποσοστό ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών που καταναλώνονται στο μεσημεριανό γεύμα (92).

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες σχετικά με το πώς το μεσημεριανό επηρεάζει το βάρος. Έχει φανεί ότι η παράλειψη μεσημεριανού δεν σχετίζεται με την απώλεια βάρους (93). Από την άλλη, η ώρα κατανάλωσης του μεσημεριανού γεύματος σχετίζεται με την απώλεια βάρους, αφού αυτοί που το κατανάλωναν πριν τις 15:00 είχαν μεγαλύτερο ρυθμό απώλειας βάρους και συνολικά μεγαλύτερη απώλεια βάρους σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν μετά τις 15:00 (94).

Σε παιδιά και εφήβους έχει φανεί ότι η παράλειψη του μεσημεριανού γεύματος σχετίζεται με μειωμένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών (95, 96).

Μελέτη σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 βρέθηκε ότι μία υψηλή ενεργειακή πυκνότητα στο μεσημεριανό σχετίζεται με 6πλάσια πιθανότητα τα άτομα αυτά να έχουν και μεταβολικό σύνδρομο (97).

Όσον αφορά την σχέση ενεργειακής πρόσληψης και κατανάλωσης μεσημεριανού, μελέτη έδειξε ότι η συχνότητα κατανάλωσης μεσημεριανού σχετίζεται θετικά με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη, οπότε αυτοί που τρώνε μεσημεριανό συχνά έχουν μεγαλύτερη ενεργειακή πρόσληψη σε σχέση με αυτούς που τρώνε λιγότερο συχνά (93). Αντίθετα, αυτοί που τρώνε μεσημεριανό συχνότερα έχουν και υψηλότερη ενεργειακή δαπάνη.

1.4: Βραδινό

Η τάση που επικρατεί τα τελευταία χρόνια για τους ενήλικες είναι μία μετατόπιση της ενεργειακής πρόσληψης πιο αργά μέσα στην ημέρα (92). Αυτό ίσως οφείλεται στην αύξηση της μερίδας όσο περνάει η μέρα, λόγω μειωμένου κορεσμού (98), ωστόσο οι συνέπεις αυτής της τάσης δεν είναι ξεκάθαρες.

Η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι η ώρα κατανάλωσης των γευμάτων είναι πιο σημαντική από την ώρα ύπνου στην πρόβλεψη της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης και του ΔΜΣ (99). Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι αυτοί που κοιμούνται αργά καταναλώνουν και περισσότερες θερμίδες αργότερα μέσα στην μέρα. Από την άλλη, μελέτη ασθενών-μαρτύρων έδειξε ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της ώρας ύπνου –ώρας βραδινού και το να έχει περάσει κάποιος οξύ στεφανιαίο σύνδρομο αν και βρέθηκε σχέση μεταξύ της ώρας ύπνου –ώρας βραδινού με το ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (100). Συγκεκριμένα, μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ κατανάλωσης βραδινού και ώρας ύπνου σχετίζεται με μικρότερες πιθανότητες εμφάνισης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου.

Η σχέση βραδινού και καρδιαγγειακών νοσημάτων έχει μελετηθεί εκτενέστερα. Μεγάλη προοπτική μελέτη σε Αμερικάνους άνδρες έδειξε ότι αυτοί που τρώνε πιο αργά το βράδυ, έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων με την σχέση αυτή να γίνεται ασθενέστερη όταν συμπεριλήφθησαν παράγοντες κινδύνου για τα νοσήματα αυτά (15). Επιπλέον, η κατανάλωση βραδινού αργά σχετίζεται με την κολπική μαρμαρυγή (101).

Έχουν διεξαχθεί αρκετές μελέτες σε ενήλικες οι οποίες ερευνούν πώς το να τρώει κάποιος αργότερα μέσα στην μέρα και πώς το βραδινό συγκεκριμένα μπορεί να επηρεάσει το βάρος και παραμέτρους που συνδέονται με αυτό. Οι de Castro και συν. παρατήρησαν ότι όσο υψηλότερο είναι το μερίδιο της ενέργειας το βράδυ, τόσο υψηλότερη είναι η συνολική ενεργειακή πρόσληψη (102), γεγονός που θα μπορούσε να έχει άμεσο αντίκτυπο στο βάρος.

Ξεκινώντας με τις μελέτες που έχουν γίνει, θα αναφερθεί πρώτα μία μελέτη η οποία εξέτασε το πώς το να τρώει κάποιος αργότερα μέσα στην μέρα επηρεάζει το βάρος του προοπτικά. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι αυτοί που έτρωγαν αργά (μεταξύ 23:00 και 05:00) κατανάλωναν περισσότερες θερμίδες ανά ημέρα σε σχέση με αυτούς που έτρωγαν πριν τις 23:00 (103). Αν και το βάρος των ατόμων στις δύο ομάδες δεν διέφερε την στιγμή έναρξης της μελέτης, μετά από 6 μήνες η πρώτη ομάδα αύξησε περισσότερο το βάρος της κατά 6.4 kg (104). Μία ακόμα συγχρονική μελέτη που έχει γίνει έδειξε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην ενέργεια που καταναλώνεται το πρωί (00:00- 11:00) και στον ΔΜΣ, ενώ υπάρχει αρνητική συσχέτιση με την ενέργεια που καταναλώνεται το μεσημέρι (11:00-17:00) και θετική συσχέτιση με την ενέργεια που καταναλώνεται το βράδυ (17:00-00:00) (105). Συγκεκριμένα, αυτοί που καταναλώνουν $\geq 33\%$ της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης το βράδυ έχουν 2-πλάσια πιθανότητα να είναι παχύσαρκοι σε σχέση με τις άλλες ομάδες, ενώ τα μακρο-θρεπτικά συστατικά που καταναλώνονται μετά τις 20:00 σχετίζονται με μεγαλύτερες τιμές ΔΜΣ (99).

Έχουν γίνει και ορισμένες έρευνες προκειμένου να διαπιστωθεί πώς συμπεριφέρονται τα παχύσαρκα άτομα σε σχέση με την ώρα κατανάλωσης βραδινού. Μία μελέτη που συνέκρινε παχύσαρκες με μη παχύσαρκες γυναίκες από την Σουηδία κατέληξε ότι οι παχύσαρκες τρώνε αργότερα μέσα στην μέρα, δηλαδή μετά τις 20:00 σε σχέση με τις μη παχύσαρκες (76). Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από άλλη μελέτη (106).

Επιπρόσθετα, παχύσαρκα άτομα που καταναλώνουν γεύματα αργότερα μέσα στην μέρα αυξάνουν περισσότερο το βάρος τους. Αποτελέσματα της προοπτικής μελέτης MONICA έδειξαν ότι οι παχύσαρκες γυναίκες που έτρωγαν το βράδυ αύξησαν το βάρος τους κατά 5.2 kg μετά από 6 χρόνια, ενώ αυτές που δεν έτρωγαν βράδυ το αύξησαν κατά 0.9 kg μόνο (107). Βέβαια, αυτή η σχέση ίσχυε μόνο για τις γυναίκες και όχι για τους άνδρες.

Υπάρχουν κάποιες μελέτες οι οποίες έχουν καταλήξει σε διαφορετικό συμπέρασμα σχετικά με την κατανάλωση βραδινού και το βάρος. Μελέτη σε γυναίκες έδειξε ότι η μόνη διαφορά μεταξύ των παχύσαρκων και του φυσιολογικού βάρους γυναικών είναι ότι οι φυσιολογικού βάρους δήλωσαν ότι τρώνε αργότερα τα Σαββατοκύριακα (108). Μία ακόμη μελέτη σε γυναίκες δεν βρήκε σχέση ανάμεσα στην κατανάλωση φαγητού μετά τις 22:00 και στον ΔΜΣ (109).

Οι μηχανισμοί με τους οποίους το βραδινό επηρεάζει το βάρος δεν είναι ξεκάθαροι. Έχει φανεί ότι τα άτομα που παραλείπουν το δείπνο συχνά έχουν μικρότερη ενεργειακή δαπάνη και μικρότερη διάρκεια άσκησης σε σχέση με αυτούς που το παραλείπουν λιγότερο συχνά (93). Επιπλέον, τα άτομα που καταναλώνουν βραδινό κάποιες μέρες έχουν μικρότερη ενεργειακή πρόσληψη την υπόλοιπη μέρα σε σχέση με τις μέρες που δεν το καταναλώνουν. Μία ακόμα μελέτη έδειξε ότι το να τρώει κάποιος αργά, είτε αυτό σημαίνει να τρώει αργά το τελευταίο του γεύμα είτε να τρώει κοντά στην ώρα ύπνου, σχετίζεται με αυξημένη θερμιδική πρόσληψη λόγω των περισσότερων διατροφικών επεισοδίων (110).

Επιπρόσθετα, η ώρα πρόσληψης τροφής έχει μελετηθεί και από την σκοπιά της απώλειας βάρους. Οι Garaulet και συν. έκαναν παρέμβαση απώλειας βάρους 20 εβδομάδων σε 420 παχύσαρκα και υπέρβαρα άτομα και βρήκαν ότι αυτοί που έτρωγαν το κυρίως γεύμα τους μετά τις 15:00 έχασαν περίπου 2 kg λιγότερα και είχαν μικρότερη απώλεια βάρους κατά την διάρκεια της παρέμβασης, παρ'όλο που η ενεργειακή πρόσληψη, η σύσταση της δίαιτας, οι ορμόνες της όρεξης και η διάρκεια ύπνου δεν διέφεραν ανάμεσα στις 2 ομάδες (94). Παρομοίως, σε μία τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή διάρκειας 12 εβδομάδων υπέρβαρα άτομα τα οποία είχαν υψηλή ενεργειακή πρόσληψη στο πρωινό έχασαν περισσότερο βάρος και είχαν μεγαλύτερη μείωση στην περιφέρεια μέσης σε σχέση με αυτά που είχαν υψηλή ενεργειακή πρόσληψη στο βραδινό (111). Μία ακόμα μικρή δοκιμή βρήκε ότι το να καταναλώνει κάποιος το 70% των ενεργειακών αναγκών το πρωί έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη απώλεια βάρους, ενώ η κατανάλωση του 70% των ενεργειακών αναγκών το βράδυ οδήγησε σε καλύτερη διατήρηση της άλιπης μάζας σώματος (112).

Αντίθετα, μελέτη σε παχύσαρκα άτομα δεν βρήκε διαφορά στην απώλεια βάρους όταν δίαιτα πολύ χαμηλών θερμίδων δόθηκε είτε ως πρωινό είτε ως βραδινό (113). Βέβαια φάνηκε ότι η κατανάλωση φαγητού το βράδυ ενίσχυσε την οξειδωση λίπους αν και πάλι δεν υπήρχε διαφορά στην σύσταση σώματος.

Η ώρα κατανάλωσης τροφής επηρεάζει και κάποιες άλλες παραμέτρους όπως είναι η οξειδωση υποστρωμάτων. Έχει φανεί ότι αυτοί που τρώνε πιο αργά έχουν μεγαλύτερο αναπνευστικό πηλίκο, υψηλότερη οξειδωση υδατανθράκων και μικρότερη οξειδωση λιπιδίων (104). Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και μία τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη, αφού άτομα που έτρωγαν πιο αργά

είχαν μειωμένη οξειδωση λίπους αλλά και αυξημένη ολική και LDL χοληστερόλη ενώ υπήρχε και τάση για αυξημένο αναπνευστικό πηλίκιο (114).

Το βραδινό γεύμα έχει ερευνηθεί, επίσης, σε σχέση με την σύσταση του. Μία κλινική δοκιμή κατέληξε ότι μια υποθερμιδική δίαιτα με τους υδατάνθρακες να δίνονται κυρίως το βράδυ οδήγησε σε μεγαλύτερη απώλεια βάρους, μεγαλύτερη μείωση στην ινσουλίνη και γλυκόζη νηστείας, στην ολική, στην LDL και HDL χοληστερόλη σε παχύσαρκους άνδρες (115). Επίσης, βρέθηκαν αλλαγές στην έκκριση της λεπτίνης, της γρελίνης και της αδιπονεκτίνης που οδήγησαν σε μεγαλύτερο κορεσμό στην ομάδα παρέμβασης (116).

Σημαντική είναι η αξία του βραδινού γεύματος σε παιδιά και εφήβους αφού έχει φανεί ότι το βραδινό παρέχει μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας και θρεπτικών συστατικών σε σχέση με τα σνακ και τα υπόλοιπα γεύματα (117).

Ακόμα μεγαλύτερη είναι η αξία της κατανάλωσης βραδινού με την οικογένεια αφού η συχνότητά του σχετίζεται με μεγαλύτερη γνώση πάνω σε θέματα διατροφής και με άλλες σημαντικές παραμέτρους (118). Επιπλέον, έχει φανεί ότι η συχνή κατανάλωση βραδινού με την οικογένεια (>5 φορές/εβδομάδα) σχετίζεται με καλύτερες διαιτητικές συνήθειες, συχνότερη κατανάλωση πρωινού, κατανάλωση πρωινού με την οικογένεια και όχι κατανάλωση μόνο αρεστών τροφίμων (119). Επίσης, σχετίζεται θετικά με την κατανάλωση πρωτεϊνούχων τροφίμων, γαλακτοκομικών, φρούτων και λαχανικών. Παρ'όλα αυτά, μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ της συχνότητας κατανάλωσης βραδινού με την οικογένεια και την ηλικία των εφήβων (120-122).

Έχουν γίνει μελέτες που ερευνούν την σχέση της κατανάλωσης βραδινού με την οικογένεια και την πιθανότητα παχυσαρκίας καθώς και την κατάσταση βάρους. Σε προοπτική μελέτη φάνηκε ότι όσο πιο συχνό ήταν το οικογενειακό βραδινό, τόσες λιγότερες ήταν οι πιθανότητες το παιδί να είναι ή να γίνει υπέρβαρο (123). Αξιοσημείωτο είναι ότι φάνηκε ότι αυτοί που είχαν οικογενειακό δείπνο 5 ή 6 φορές την εβδομάδα είχαν 66% λιγότερες πιθανότητες να γίνουν υπέρβαροι ενώ αυτοί που είχαν οικογενειακό δείπνο 7 φορές/εβδομάδα είχαν μόνο 49% λιγότερες πιθανότητες.

Μία ακόμα προοπτική μελέτη, αν και έδειξε ότι την στιγμή έναρξης της μελέτης οι έφηβοι που έτρωγαν πιο συχνά βραδινό με την οικογένεια ήταν λιγότερο πιθανό να είναι υπέρβαροι, μετά από ένα χρόνο δεν βρήκε συσχέτιση (122).

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση οικογενειακού βραδινού σχετίζεται με ευεργετικές συμπεριφορές για τους εφήβους, όπως μεγαλύτερη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, μικρότερη κατανάλωση τηγανητών και αναψυκτικών, μικρότερη πρόσληψη λίπους και υψηλότερη πρόσληψη διαιτητικών ινών (120). Βέβαια, η θετική συσχέτιση μεταξύ του οικογενειακού γεύματος και της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών εξαφανίζεται όταν η τηλεόραση είναι ανοιχτή (124). Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από μελέτη σε Έλληνες έφηβους (125).

Εκτός από την ύπαρξη ή όχι οικογενειακού βραδινού γεύματος, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που είναι σημαντικοί. Για παράδειγμα, συγχρονική μελέτη έδειξε ότι γονείς και έφηβοι που τρώνε βραδινό μαζί στην τραπεζαρία ή στην κουζίνα έχουν μικρότερο ΔΜΣ, ενώ αν η τηλεόραση είναι ανοιχτή ο ΔΜΣ των γονιών είναι μεγαλύτερος (126). Επιπρόσθετα, η μελέτη αυτή έδειξε ότι τα κορίτσια που βοηθούσαν στην παρασκευή του φαγητού είχαν μεγαλύτερο ΔΜΣ, ενώ τα αγόρια που παρέμεναν στο τραπέζι μέχρι να ολοκληρώσουν όλοι το γεύμα τους είχαν μικρότερο ΔΜΣ.

Πέρα από το βάρος, το οικογενειακό βραδινό επιδρά θετικά και σε άλλες διατροφικές συμπεριφορές αφού σχετίζεται αρνητικά με καθαρητητικές συμπεριφορές, με το binge eating και την ενασχόληση με δίαιτες αδυνατίσματος (127).

Γίνεται, λοιπόν, φανερό η αξία της κατανάλωσης βραδινού γεύματος με την οικογένεια για τους εφήβους, αλλά για τους ενήλικες τα αποτελέσματα των μελετών καταλήγουν ότι αυτοί που τρώνε πιο αργά μέσα στην μέρα έχουν και μεγαλύτερο σωματικό βάρος, αν και οι μηχανισμοί μέσω των οποίων γίνεται αυτό δεν είναι ξεκάθαροι.

Κεφάλαιο 2: Ερευνητικά κενά-Σκοπός

Οι περισσότερες από τις έρευνες που υπάρχουν στην βιβλιογραφία έχουν διεξαχθεί σε αμερικάνικο πληθυσμό, με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβληματισμοί για το κατά πόσον είναι εφικτή και ασφαλής μία γενίκευση και σε άλλους πληθυσμούς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει, επομένως, να δούμε πως συμπεριφέρεται ένας κατεχοχόν μεσογειακός πληθυσμός, όπως είναι ο ελληνικός, αφού ο τρόπος ζωής του έχει αρκετές διαφορές με αυτόν του αμερικάνικου.

Επιπλέον, οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί για να ερευνήσουν τα χαρακτηριστικά αυτών που επιτυχώς διατηρούν την απώλεια βάρους μακροπρόθεσμα, δεν έχουν συμπεριλάβει στο δείγμα τους άτομα που έχουν αποτύχει στην διατήρηση της απώλειας βάρους. Όμως, η σύγκριση των δύο αυτών ομάδων θα υπογραμμίσει τις συμπεριφορές που δεν είναι κοινές, δηλαδή τις συμπεριφορές που πραγματικά συμβάλλουν στην μακροχρόνια διατήρηση της απώλειας βάρους.

Ακόμα, λίγες είναι οι μελέτες που έχουν αξιολογήσει την διατροφική πρόσληψη των συμμετεχόντων με ανάκληση 24ώρου η οποία παρέχει πιο ακριβείς πληροφορίες σε σχέση με το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που αποτελεί την συχνότερη μεθοδολογία στις μελέτες.

Επίσης, βιβλιογραφία είναι περιορισμένη όσον αφορά την σχέση μεταξύ της ώρας κατανάλωσης γευμάτων και την ώρα κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος με την διατήρηση της απώλειας βάρους. Τέλος, ελάχιστα δεδομένα υπάρχουν σχετικά με την κατανομή της ενέργειας και των μακρο-θρεπτικών συστατικών σε υπέρβαρα άτομα.

Λαμβάνοντας υπόψιν την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καθώς και τα ερευνητικά κενά που αναφέρθηκαν παραπάνω, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ερευνήσει το πώς η ώρα κατανάλωσης της τροφής και συγκεκριμένα η κατανάλωση βραδινού γεύματος μπορεί να επηρεάσει την διατήρηση της απώλειας βάρους σε μεσογειακό πληθυσμό. Επιπλέον, ερευνήθηκε αν οι διατηρούντες με τους επανκτήσαντες παρουσιάζουν διαφορετική κατανομή ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών μέσα στην μέρα.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

Η μελέτη MedWeight είναι μια συγχρονική, επιδημιολογική μελέτη. Ξεκίνησε τον Δεκέμβρη του 2012 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Η μελέτη χρηματοδοτείται από την Coca-Cola Foundation.

3.1: Δείγμα

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από γυναίκες και άνδρες εθελοντές οι οποίοι είτε έχουν διατηρήσει επιτυχώς την απώλεια βάρους είτε έχουν αποτύχει στην μακροχρόνια διατήρησή της. Η εισαγωγή των εθελοντών στην μελέτη έγινε μη συστηματικά μέσω αφισών, ανακοινώσεων στα κοινωνικά δίκτυα και από στόμα σε στόμα. Τα κριτήρια συμμετοχής στην μελέτη είναι:

- Ηλικία 18-65 ετών
- Μέγιστος ΔΜΣ $\geq 25 \text{ kg/m}^2$
- Σκόπιμη απώλεια βάρους, τουλάχιστον 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους
- Επιπλέον:
 - Διατήρηση απώλειας τουλάχιστον 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους για τουλάχιστον 1 έτος. Οι συγκεκριμένοι εθελοντές ταξινομούνται στην ομάδα των διατηρούντων
 - ή
 - επανάκτηση βάρους και παρόν σωματικό βάρος μεγαλύτερο ή ίσο του 95% του αρχικού σωματικού βάρους. Οι συγκεκριμένοι εθελοντές ταξινομούνται στην ομάδα των επανακτήσαντων

Με άλλα λόγια, ως διατηρούντες κατατάσσονται άτομα που βρίσκονται σε βάρος μικρότερο ή ίσο του 90% του αρχικού τους βάρους για τουλάχιστον 1 έτος, ενώ ως επανακτήσαντες κατατάσσονται άτομα που βρίσκονται σε βάρος μεγαλύτερο ή ίσο του 95% του αρχικού τους βάρους για τουλάχιστον 1 έτος. Εθελοντές με επανάκτηση βάρους που έχει οδηγήσει σε παρόν βάρος μεταξύ 90%-95% του αρχικού βάρους, αποκλείονται από τη μελέτη, ώστε να μην υπάρχει αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των δύο ομάδων.

3.2: Μεθοδολογία αξιολόγησης

Για τις ανάγκες της μελέτης MedWeight δημιουργήθηκε ο ιστότοπος της MedWeight (<http://medweight.hua.gr/index.php>), προκειμένου να δημιουργηθεί ένα μητρώο με διατηρούντες και επανακτήσαντες. Για την εγγραφή ενός εθελοντή στο μητρώο, πρέπει να απαντήσει στις ερωτήσεις ενός αλγορίθμου ο οποίος εξετάζει αν ο εθελοντής πληρεί τα κριτήρια συμμετοχής που περιγράφηκαν παραπάνω. Στην συνέχεια, ο εθελοντής αποκτά πρόσβαση στον πλήρη ιστοχώρο της μελέτης και συμπληρώνει ηλεκτρονικά τα 8 ερωτηματολόγια της μελέτης. Συγκεκριμένα, τα ερωτηματολόγια που καλούνται να συμπληρώσουν οι εθελοντές είναι τα εξής:

- Δημογραφικά χαρακτηριστικά: φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επαγγελματική κατάσταση, είδος επαγγέλματος, έτη σπουδών, τόπος κατοικίας
- Ιατρικό ιστορικό: σύντομο ιατρικό ιστορικό, οικογενειακό ιστορικό, φαρμακευτική αγωγή, ιστορικό εμμηνορρυσίας για τις γυναίκες
- Ιστορικό γαστρεντερικής λειτουργίας
- Ιστορικό σωματικού βάρους: παρόν βάρος, μέγιστο βάρος, απώλεια βάρους που αρχικά επιτεύχθη, μέθοδοι απώλειας βάρους, κίνητρα για την απώλεια βάρους, ιστορικό ανακύκλωσης βάρους
- Τρόπος ζωής: φυσική δραστηριότητα, ενασχόληση με χόμπι, καθιστική ζωή, κοινωνικότητα, διάρκεια και ποιότητα νυχτερινού ύπνου, μεσημεριανός ύπνος, συνήθειες καπνίσματος
- Διατροφικές συνήθειες: κατανάλωση πρωινού, προετοιμασία φαγητού, διάρκεια γευμάτων, κατανάλωση φαγητού εκτός σπιτιού/delivery, συχνότητα κατανάλωσης σπιτικού φαγητού, συχνότητα κύριων γευμάτων, κατανάλωση φαγητού με παρέα
- Κοινωνική υποστήριξη: οικογενειακό περιβάλλον, φιλικό περιβάλλον, ύπαρξη φίλων με υπερβάλλον σωματικό βάρος
- Χαρακτήρας και προσωπικότητα
- Παιδική και εφηβική ηλικία: παρουσία υπέρβαρου/παχυσαρκίας, έκθεση σε τραυματικά γεγονότα

Επιπλέον πραγματοποιείται αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης με τη μέθοδο των 2 ανακλήσεων.

Παρακάτω, θα αναλυθούν μόνο οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

3.3: Αξιολόγηση Διαιτητικής πρόσληψης

Η διατροφική αξιολόγηση των εθελοντών έγινε μέσω 2 τηλεφωνικών ανακλήσεων 24ώρου με απόσταση 10 ημερών ανάμεσα στις 2, ώστε να αποφευχθούν τυχόν επαναλαμβανόμενες ημέρες στον ίδιο εθελοντή. Οι ανακλήσεις πραγματοποιήθηκαν από εκπαιδευμένους διαιτολόγους, οι οποίοι παρέμειναν σταθεροί για τις 2 ανακλήσεις του κάθε εθελοντή και ήταν τυφλοί ως προς την κατάσταση βάρους του εθελοντή, δηλαδή για το αν ο εθελοντής άνηκε στην κατηγορία των διατηρούντων ή των επανακτησάντων. Στις ανακαλούμενες ημέρες συμπεριλήφθησαν και μέρες Σαββατοκύριακου με στόχο να αντιστοιχούν στα 2/7 επί του συνόλου των ανακλήσεων. Οι ημέρες της εβδομάδας στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι ανακλήσεις καταγράφονταν, προκειμένου στο σύνολό τους να είναι αντιπροσωπευτικές για όλες τις ημέρες της εβδομάδας. Οι 2 ανακλήσεις και η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ολοκληρώθηκαν σε διάστημα 30 ημερών από την εισαγωγή του εθελοντή στη μελέτη, ώστε να εξασφαλιστεί η συγχρονικότητα των δεδομένων.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά την 24ωρη ανάκληση ήταν η εξής. Αρχικά, ο διαιτολόγος που πραγματοποιούσε την ανάκληση ζητούσε από τον εθελοντή να αναφέρει όλα τα τρόφιμα και τα ποτά που κατανάλωσε την προηγούμενη ημέρα, ξεκινώντας από την στιγμή που ξύπνησε ως την στιγμή που κοιμήθηκε. Στην συνέχεια, με ανοιχτές ερωτήσεις ζητούσε πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του κάθε διατροφικού επεισοδίου. Οι πληροφορίες αυτές αφορούσαν την προετοιμασία, την ποιότητα και την ποσότητα των τροφίμων που καταναλώθηκαν αλλά και την ώρα καθώς και τον τόπο όπου πραγματοποιήθηκε το επεισόδιο. Επιπλέον, ζητούνταν πληροφορίες σχετικά με το αν το άτομο κατανάλωσε μόνο του το φαγητό ή αν υπήρχαν και άλλα άτομα παρόντα, αν έκανε κάποια δραστηριότητα παράλληλα με την κατανάλωση των γευμάτων καθώς, επίσης, και αν θεωρούσε κάποιο από τα γεύματα ως βραδινό και, αν ναι, ποιό. Οι υπεύθυνοι διαιτολόγοι, κατέγραφαν λεπτομερώς όλες τις παραπάνω πληροφορίες. Τέλος, ο διαιτολόγος επαναλάμβανε όλα τα στοιχεία, τα οποία είχε αναφέρει ο εθελοντής.

Τα δεδομένα των ανακλήσεων 24ώρου αναλύθηκαν ως προς την ώρα κατανάλωσης. Συγκεκριμένα, το 24ωρο χωρίστηκε σε 12 ζώνες ανά 2ωρο (6:00-7:59, 8:00-9:59, 10:00-11:59, 12:00-13:59, 14:00-15:59, 16:00-17:59, 18:00-19:59, 20:00-21:59, 22:00-23:59, 00:00-01:59, 02:00-03:59, 04:00-05:59) και σε κάθε μια από αυτές τις ζώνες υπολογίστηκαν οι θερμίδες καθώς και τα

μακρο-θρεπτικά συστατικά που καταναλώθηκαν. Στην συνέχεια, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των 2 ανακλήσεων του κάθε εθελοντή ως προς τις θερμίδες και τα μακρο-θρεπτικά συστατικά σε κάθε μια από τις ζώνες αυτές.

Επιπλέον, αναλύθηκε η ώρα κατανάλωσης του τελευταίου γεύματος οτιδήποτε και αν αυτό περιελάμβανε. Έτσι δημιουργήθηκαν 4 κατηγορίες:

- a) Ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος πριν τις 19:59
- b) Ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος 20:00-21:59
- c) Ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος 22:00-23:59
- d) Ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος μετά τις 00:00

Επιπρόσθετα, αναλύθηκε η ώρα κατανάλωσης του βραδινού γεύματος. Έτσι δημιουργήθηκαν 5 κατηγορίες:

- a) Ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος πριν τις 19:59
- b) Ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος 20:00-21:59
- c) Ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος 22:00-23:59
- d) Ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος μετά τις 00:00
- e) Μη κατανάλωση βραδινού

3.4: Αξιολόγηση ύπνου

Αξιολογήθηκε η διάρκεια του νυχτερινού ύπνου με ερώτηση για το πόσες ώρες κοιμάται ο εθελοντής κατά μέσο όρο το βράδυ καθώς και η ποιότητα του νυχτερινού ύπνου με χρήση της κλίμακας Athens Insomnia Scale (128). Η κλίμακα αυτή έχει 4 βαθμίδες (0,1,2,3) με το 0 να αντιστοιχεί στο «κανένα πρόβλημα» και το 3 στην πιο προβληματική συμπεριφορά. Το συνολικό σκορ AIS προκύπτει με άθροισμα των επιμέρους σκορ των ακόλουθων ερωτήσεων, σχετικών με παραμέτρους της ποιότητας του ύπνου:

- Ταχύτητα επέλευσης ύπνου
- Αφυπνίσεις κατά τη διάρκεια του ύπνου
- Τελική αφύπνιση σε σχέση με τον επιθυμητό χρόνο
- Συνολική διάρκεια ύπνου

- Ποιότητα ύπνου
- Ευεξία κατά την επόμενη μέρα
- Λειτουργικότητα κατά την επόμενη μέρα
- Υπνηλία κατά την επόμενη μέρα

3.5: Βιοηθική

Η έρευνα έγινε με βάση τις αρχές Βιοηθικής για ανθρώπους και ζώα, όπως ορίζει η Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής και η ελληνική νομοθεσία. Επίσης, τηρήθηκε η Διακήρυξη του Ελσίνκι (1989), οι συμμετέχοντες είχαν ενημερωθεί για τους σκοπούς της μελέτης και είχαν συναινέσει εγγράφως για την συμμετοχή τους σε αυτή με Συμφωνητικό Εθελοντικής συμμετοχής. Η μελέτη έχει πάρει έγκριση από την επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεστημίου.

3.6: Στατιστική Ανάλυση

Στα πλαίσια των αναλύσεων ελέγχθηκε η ύπαρξη διαφορών μεταξύ των διατηρούντων της απώλειας βάρους και των επανακτησάντων, ως προς την ώρα κατανάλωσης γευμάτων και του βραδινού συγκεκριμένα. Για να γίνει αυτό, δημιουργήθηκε μία ποιοτική διχότομη μεταβλητή που ονομάστηκε «κατάσταση διατήρησης». Στην συνέχεια, οι δύο κατηγορίες εθελοντών που προέκυψαν συγκρίθηκαν ως προς ορισμένα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Όσον αφορά τις ποιοτικές μεταβλητές (φύλο, απασχόληση, οικογενειακή κατάσταση, τόπος κατοικίας, οικογενειακό ιστορικό νοσημάτων, ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος, ώρα κατανάλωσης βραδινού), υπολογιστήκαν οι σχετικές και απόλυτες συχνότητές τους και στην συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 του Pearson για να διαπιστωθεί αν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων ως προς αυτές τις ποιοτικές μεταβλητές.

Από την άλλη, για τις ποσοτικές μεταβλητές (ηλικία, μέγιστο βάρος, μέγιστος ΔΜΣ, μέγιστη απώλεια βάρους, % απώλεια βάρους, τύπος απασχόλησης, θερμίδες και μακρο-θρεπτικά συστατικά ανά ζώνη της μεράς, ποσοστιαία κατανομή ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών ανά ζώνη της μέρας) αρχικά υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των τιμών και οι τυπικές αποκλίσεις. Στην συνέχεια, για κάθε μια από αυτές τις ποσοτικές μεταβλητές ελέγχθηκε αν ακολουθεί την

κανονική κατανομή. Για τον έλεγχο κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο one-sample Kolmogorov-Smirnov test και γραφικά ο έλεγχος έγινε μέσω Q-Q plots. Ανάλογα με το αν η μεταβλητή ακολουθούσε ή όχι την κανονική κατανομή χρησιμοποιήθηκαν παραμετρικά ή μη παραμετρικά κριτήρια, αντίστοιχα. Πιο συγκεκριμένα, αν η μεταβλητή ακολουθούσε την κανονική κατανομή χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο t-test του Student, ενώ αν δεν την ακολουθούσε χρησιμοποιήθηκε το t-test για τον υπολογισμό των περιγραφικών χαρακτηριστικών (μέση τιμή, τυπική απόκλιση) και το μη παραμετρικό στατιστικό κριτήριο Mann-Whitney test (U-test) για τον υπολογισμό της πιθανότητας p-value.

Σε όλες τις στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θεωρήθηκε το $\alpha=5\%$. Τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα που χρησιμοποιήθηκαν είναι μέση τιμή±τυπική απόκλιση, ενώ η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του προγράμματος PASW statistics 18.0.

Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 384 άτομα, εκ των οποίων οι 232 είναι γυναίκες και οι 152 άνδρες. Στην ομάδα των διατηρούντων ανήκουν 278 άτομα, ενώ στην ομάδα των επανακτησάντων 106. Αυτό σημαίνει ότι το 72,4% του δείγματος αποτελούν οι διατηρούντες ενώ οι επανακτήσαντες το 27,6% του δείγματος. Στους διατηρούντες το 59,4% είναι γυναίκες, ενώ το 40,6% είναι άνδρες. Αντίστοιχα, στην ομάδα των επανακτησάντων το 63,2% είναι γυναίκες ενώ το 36,8% είναι άνδρες. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι το φύλο δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στους διατηρούντες και στους επανακτήσαντες ($p=0,490$). Η ηλικία των διατηρούντων είναι $30,6\pm 9,5$ έτη, ενώ η ηλικία των επανακτησάντων είναι $34,9\pm 11,3$ έτη, ενώ φαίνεται η διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική ($p=0,001$).

Όσον αφορά την κατάσταση βάρους των εθελοντών, το μέγιστο βάρος που έχουν φτάσει οι διατηρούντες είναι $96,1\pm 22,8$ kg ενώ οι επανακτήσαντες $95,1\pm 19,3$ kg ($p=0,695$). Το βάρος αυτό αντιστοιχεί σε μέγιστο ΔΜΣ $32,7\pm 6,8$ kg/m² για τους διατηρούντες και $32,2\pm 4,8$ kg/m² για τους επανακτήσαντες ($p=0,450$). Δηλαδή και οι 2 ομάδες εθελοντών άνηκαν στην κατηγορία των παχύσαρκων. Ένα χαρακτηριστικό που διέφερε μεταξύ των 2 ομάδων είναι η μέγιστη απώλεια βάρους που έχουν πετύχει. Οι διατηρούντες έχουν χάσει $25,6\pm 14,5$ kg ενώ οι επανακτήσαντες έχουν πετύχει απώλεια βάρους μικρότερη απώλεια βάρους που αντιστοιχεί στα $15,7\pm 6,8$ kg ($p<0,001$), κάτι που εκφρασμένο σε ποσοστό επί του αρχικού τους βάρους είναι $25,6\pm 8,8\%$ και $18,0\pm 6,6\%$, αντίστοιχα ($p=0,014$).

Από την άλλη, κατά την ένταξη στην μελέτη ο ΔΜΣ των διατηρούντων ήταν $25,5\pm 14,5$ kg/m² δηλαδή άνηκαν στην κατηγορία των υπέρβαρων, ενώ των επανακτησάντων ήταν $31,1\pm 4,7$ kg/m² δηλαδή άνηκαν στην κατηγορία των παχύσαρκων, με την διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική ($p<0,001$).

Συνοψίζοντας, όπως φαίνεται και στον πίνακα 1 οι επανακτήσαντες με τους διατηρούντες δεν διέφεραν ως προς το φύλο, το μέγιστο σωματικό βάρος και το μέγιστο ΔΜΣ ενώ διέφεραν ως προς την ηλικία, την μέγιστη απώλεια βάρους που έχουν πετύχει, το σωματικό βάρος και το ΔΜΣ κατά την ένταξη στη μελέτη.

Πίνακας 1: Περιγραφικά χαρακτηριστικά δείγματος

	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
Σύνολο ατόμων	278	106	
% γυναίκες	59	63	0,490
Ηλικία (έτη)	30,6 ± 9,5	34,9 ± 11,3	0,001
Μέγιστο βάρος (kg)	96,1 ± 22,8	95,1 ± 19,3	0,695
Μέγιστο ΔΜΣ (kg/m²)	32,7 ± 6,8	32,2 ± 4,8	0,450
Μέγιστη απώλεια βάρους (kg)	25,6 ± 14,5	15,7 ± 6,8	<0,001
% μέγιστη απώλεια βάρους	25,6 ± 8,8	18,0 ± 6,6	0,014

Όσον αφορά κάποια άλλα χαρακτηριστικά του δείγματος, τα χρόνια εκπαίδευσης των διατηρούντων είναι 16,2±2,5 έτη ενώ τα χρόνια εκπαίδευσης των επανακτησάντων είναι 16,1±2,9 έτη αν και η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p=0,810$). Φαίνεται ότι η απασχόληση των εθελοντών (άνεργοι, φοιτητές, συνταξιούχοι, ελεύθεροι επαγγελματίες, δημόσιοι υπάλληλοι, ιδιωτικοί υπάλληλοι, απασχόληση με τα οικιακά) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην μία ή στην άλλη ομάδα ($p=0,087$). Αντίθετα, οι 2 ομάδες διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς τον τύπο εργασίας με μεγαλύτερο ποσοστό των επανακτησάντων να εκτελούν πνευματική εργασία (57,3% vs 48,2%, αντίστοιχα) ($p=0,046$).

Η περιοχή του τόπου κατοικίας των εθελοντών (αστική, ημιαστική, αγροτική) ($p=0,616$) δεν διαφέρει ανάμεσα σε διατηρούντες και επανακτήσαντες. Αντίθετα, φαίνεται ότι η οικογενειακή κατάσταση διαφέρει ($p<0,001$). Συγκεκριμένα, το 20% των διατηρούντων είναι παντρεμένοι ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους επανακτήσαντες είναι 39,8%.

Συνοψίζοντας, όπως φαίνεται και στον πίνακα 2 οι διατηρούντες δεν διαφέρουν με τους επανακτήσαντες ως προς τα χρόνια εκπαίδευσης, την απασχόληση και την περιοχή του τόπου κατοικίας ενώ διαφέρουν ως προς τον τύπο της εργασίας και την οικογενειακή τους κατάσταση.

Πίνακας 2: Άλλα χαρακτηριστικά δείγματος

		Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
Χρόνια εκπαίδευσης (έτη)		16,2±2,5	16,1±2,9	0,810
Τύπος απασχόλησης (0=χειρωνακτική 4=πνευματική)		3,23±0,9	3,25±1,0	0,047
Απασχόληση	% άνεργοι	14	14	0,087
	% φοιτητές	31	20	
	% δημόσιοι υπάλληλοι	9	19	
	% ιδιωτικοί υπάλληλοι	24	23	
	%ελεύθεροι επαγγελματίες	19	18	
	% συνταξιούχοι	2	4	
	% οικιακά	2	1	
Τόπος κατοικίας	% Αστική	29	71	0,616
	% Ημιαστική	15	19	
	% Αγροτική	7	6	
Οικογενειακή κατάσταση	% ανύπαντροι, χωρισμένοι, χήροι	80	60	<0,001
	% παντρεμένοι	20	40	

Το οικογενειακό ιστορικό νοσημάτων παρουσιάζεται στον πίνακα 3. Όπως φαίνεται, δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων ως προς το οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακών νοσημάτων, υπέρτασης, υπερλιπιδαιμίας και σακχαρώδη διαβήτη.

Πίνακας 3: Οικογενειακό ιστορικό νοσημάτων

	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
Ιστορικό Καρδιαγγειακών (%)	32	33	0,987
Ιστορικό Υπέρτασης (%)	32	42	0,178
Ιστορικό Υπερλιπιδαιμίας (%)	35	39	0,609
Ιστορικό Σακχαρώδη διαβήτη (%)	28	24	0,725

Ξεκινώντας με τις αναλύσεις των διατροφικών δεδομένων, η συνολική ενεργειακή πρόσληψη καθώς και η πρόσληψη υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπιδίων φάνηκε ότι δεν διέφερε μεταξύ επανακτήσαντων και διατηρούντων (πίνακας 4), ενώ η κατανομή ενέργειας, υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπιδίων στην μέρα σε όλο το δείγμα φαίνεται στον πίνακα 5 και στα γραφήματα 1, 2, 3, και 4.

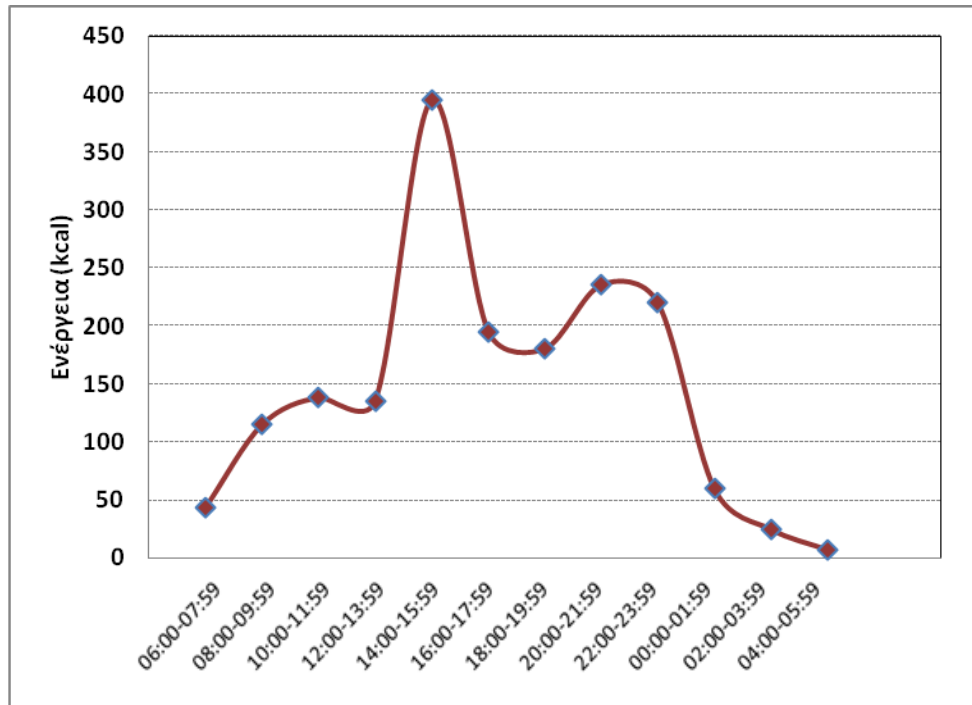
Πίνακας 4: Συνολική ενεργειακή πρόσληψη και πρόσληψη υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπιδίων

	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
Ενέργεια (kcal)	1769,5±650,7	1857,4±684,1	0,893
Υδατάνθρακες (g)	190,3±81,1	196,6±72,1	0,452
Πρωτεΐνες (g)	75,1±27,4	77,0±27,1	0,920
Λιπίδια (g)	75,3±34,5	80,3±35,5	0,596

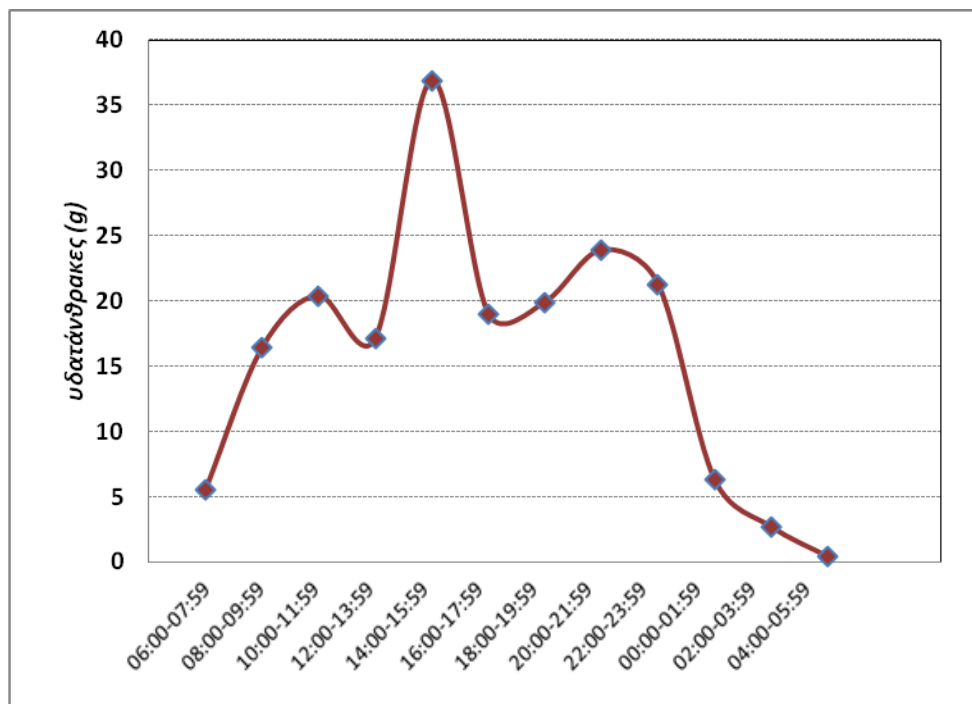
Πίνακας 5: κατανομή ενεργειακής πρόσληψης και μακρο-θρεπτικών συστατικών στην ημέρα στο δείγμα

Ζώνες ημέρας	Ενεργειακή πρόσληψη (kcal)	Υδατάνθρακες (g)	Πρωτεΐνες (g)	Λιπίδια (g)
06:00-07:59	43,9±102,7	5,5±13,4	1,7±5,0	1,5±4,7
08:00-09:59	115,2±143,8	16,4±20,8	9,4±52,3	5,0±15,1
10:00-11:59	138,7±159,2	20,4±23,9	7,0±23,8	4,9±7,1
12:00-13:59	135,7±225,3	17,1±26,4	12,5±67,2	6,3±12,8
14:00-15:59	394,4±414,0	36,9±49,4	24,5±59,5	20,2±20,2
16:00-17:59	195,3±319,5	19,0±27,6	9,7±21,2	9,5±18,4
18:00-19:59	180,5±291,0	19,9±29,4	10,9±35,5	8,1±15,4
20:00-21:59	235,6±309,5	23,9±31,3	13,7±52,4	10,8±16,7
22:00-23:59	219,8±304,2	21,3±29,3	14,0±52,4	9,4±15,0
00:00-01:59	59,7±183,5	6,3±21,1	6,5±46,0	2,8±9,7
02:00-03:59	25,1±153,1	2,7±20,8	0,0±4,8	0,9±5,1
04:00-05:59	7,5±57,0	0,4±5,2	0,4±3,1	0,4±2,9

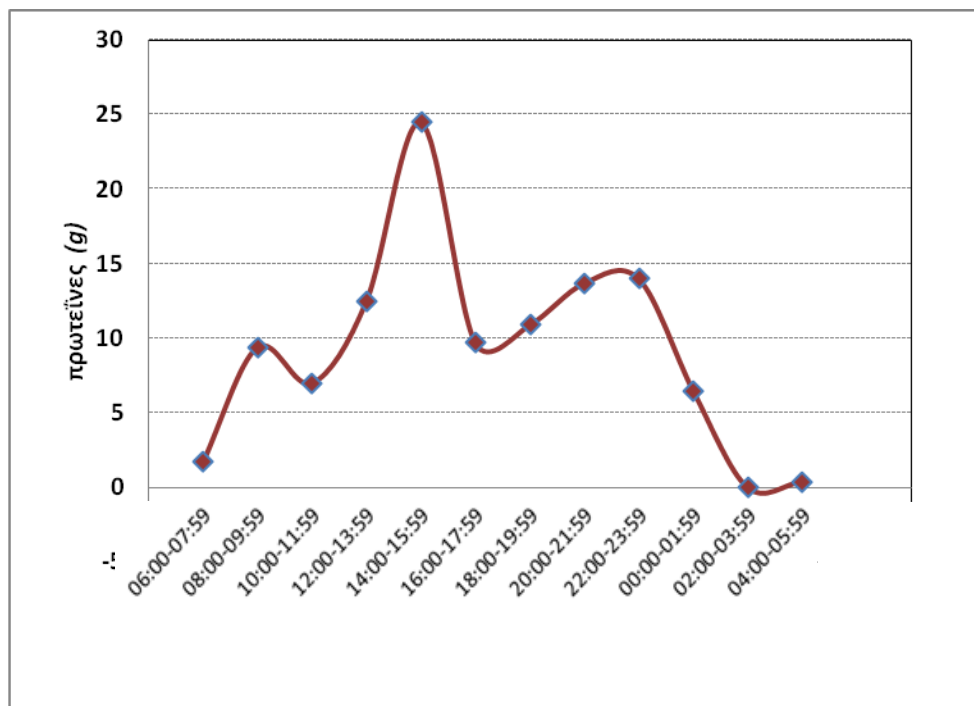
Γράφημα 1: κατανομή ενεργειακής πρόσληψης(kcal) στην ημέρα στο δείγμα



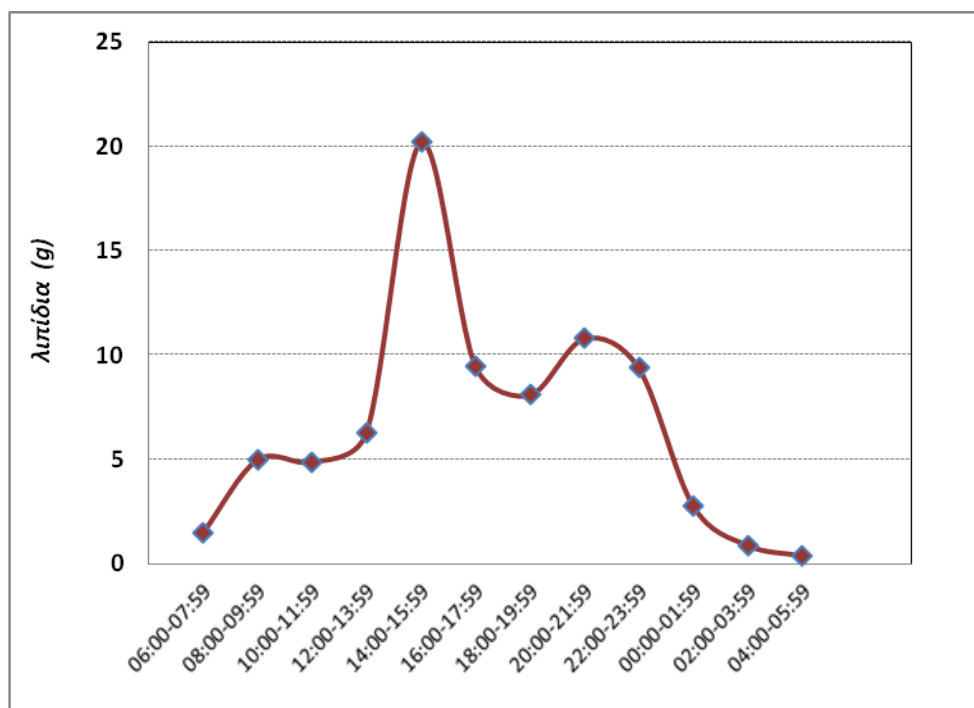
Γράφημα 2: κατανομή πρόσληψης υδατανθράκων (g) στην ημέρα στο δείγμα



Γράφημα 3: κατανομή πρόσληψης πρωτεϊνών (g) στην ημέρα στο δείγμα



Γράφημα 4: κατανομή πρόσληψης λιπιδίων (g) στην ημέρα στο δείγμα

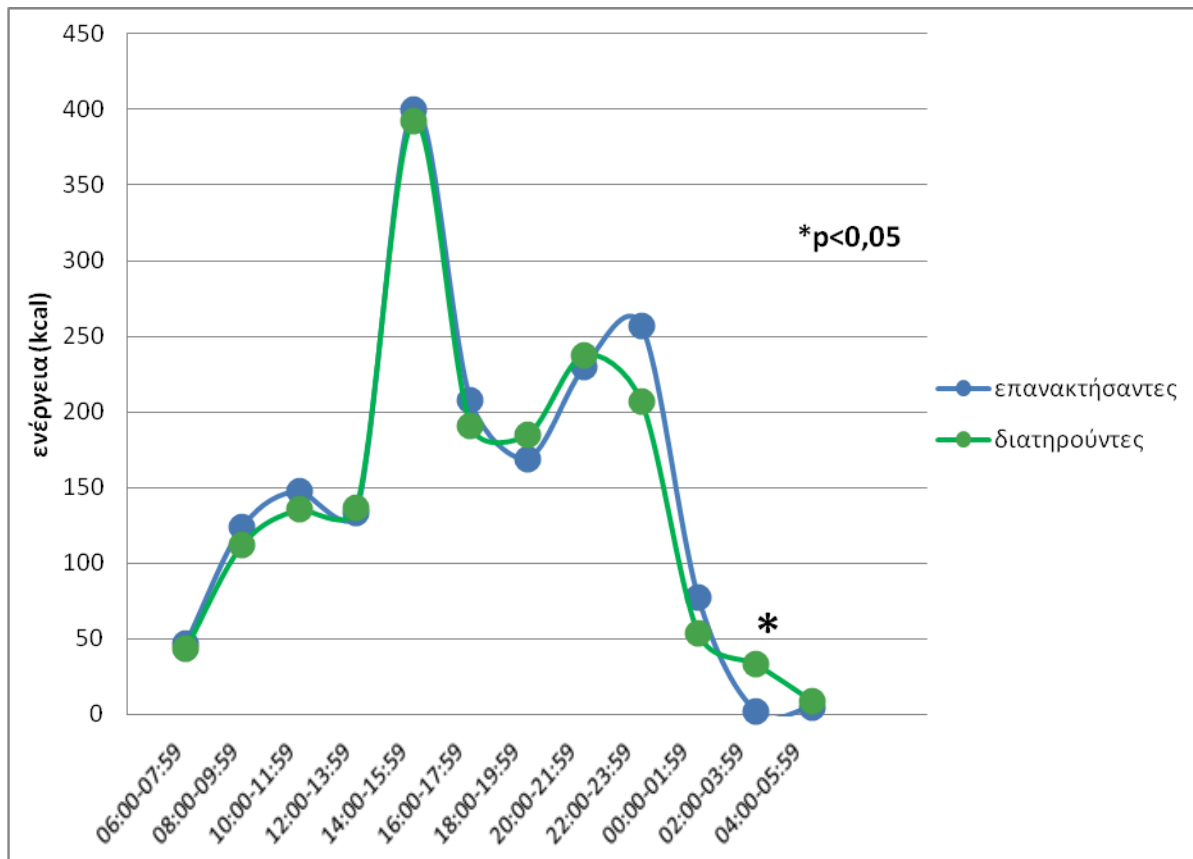


Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις προκειμένου να ελεγχθεί αν διαφέρει η κατανομή ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών μέσα στην μέρα ανάμεσα σε διατηρούντες και επανακτήσαντες. Όσον αφορά την ενέργεια που καταναλώθηκε στις διάφορες ζώνες που χωρίστηκε η μέρα φαίνεται ότι δεν υπήρχε διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες, εκτός από την πρόσληψη ενέργειας στη ζώνη 02:00-03:59 ($33,3 \pm 177,0$ kcal διατηρούντων vs $2,1 \pm 13,5$ kcal επανακτησάντων, $p=0,048$) (πίνακας 6, γράφημα 5). Όταν το δείγμα χωρίστηκε σε άνδρες/γυναίκες δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά.

Πίνακας 6: ενεργειακή πρόσληψη ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

Ζώνες ημέρας	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
06:00-07:59	43,0 $\pm$ 104,1	46,3 $\pm$ 99,0	0,889
08:00-09:59	112,±144,2	124,0 $\pm$ 143,1	0,526
10:00-11:59	135,4 $\pm$ 236,5	147,9 $\pm$ 149,5	0,411
12:00-13:59	136,5 $\pm$ 236,5	133,5 $\pm$ 191,1	0,686
14:00-15:59	392,4 $\pm$ 419,8	400,1 $\pm$ 399,7	0,952
16:00-17:59	191,0 $\pm$ 311,7	207,6 $\pm$ 342,8	0,846
18:00-19:59	184,6 $\pm$ 305,8	168,5 $\pm$ 245,1	0,745
20:00-21:59	237,7 $\pm$ 317,6	229,6 $\pm$ 287,0	0,899
22:00-23:59	206,8 $\pm$ 284,8	257,0 $\pm$ 353,1	0,431
00:00-01:59	53,6 $\pm$ 156,3	77,2 $\pm$ 245,6	0,908
02:00-03:59	33,3 $\pm$ 177,0	2,1 $\pm$ 13,5	0,048*
04:00-05:59	8,6 $\pm$ 63,3	4,4 $\pm$ 32,6	0,885

Γράφημα 5: ενέργεια ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

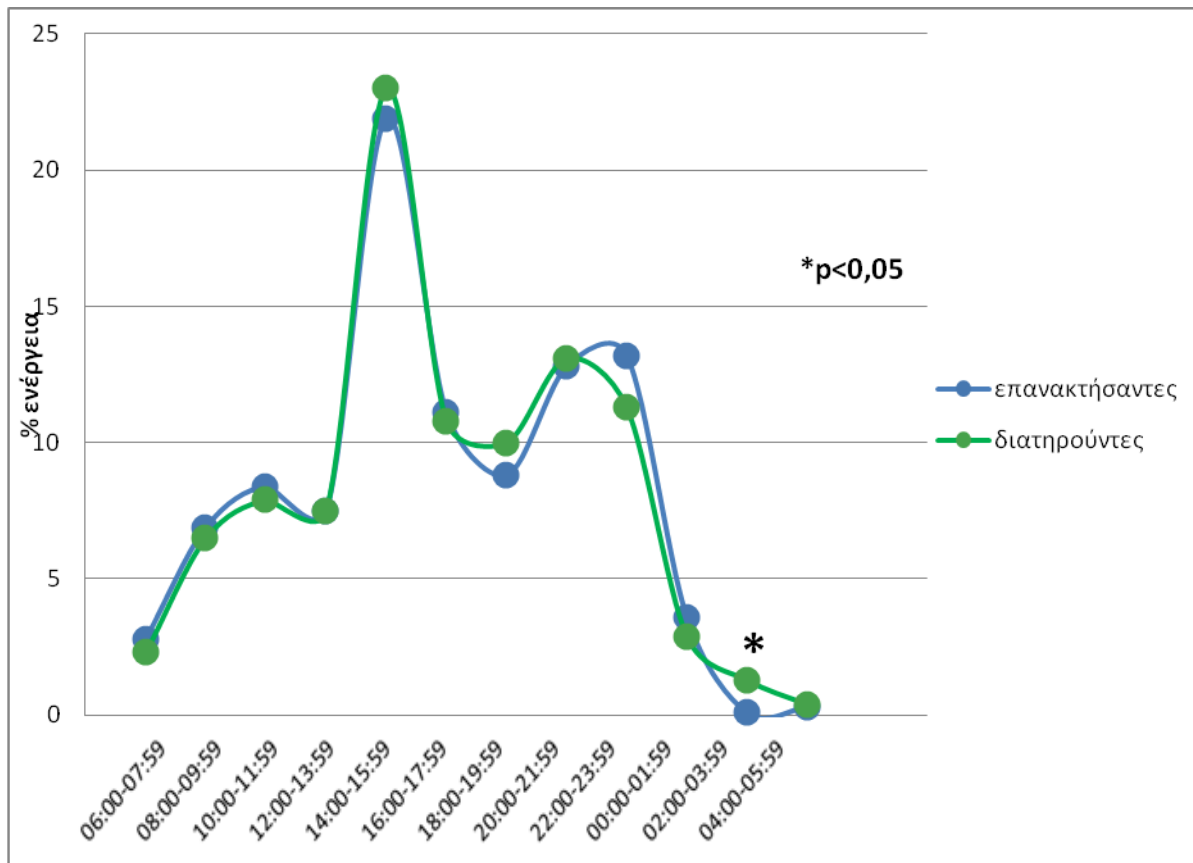


Η ενέργεια στις ζώνες της ημέρας εκφρασμένη ως ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης για τον κάθε εθελοντή, φαίνεται στον πίνακα 7 και στο γράφημα 6. Στατιστικά σημαντική διαφορά υπήρχε μόνο τις ώρες 02:00-03:59 ($1,3 \pm 6,3$ kcal διατηρούντων vs $0,1 \pm 0,5$ kcal επανακτησάντων, $p=0,046$). Διαφορά δεν υπήρχε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε με βάση το φύλο.

Πίνακας 7: % ενέργεια ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

Ζώνες ημέρας	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
06:00-07:59	2,3±5,4	2,8±7,0	0,945
08:00-09:59	6,4±8,1	6,8±8,1	0,749
10:00-11:59	7,9±8,9	8,4±8,3	0,615
12:00-13:59	7,6±12,4	7,5±11,0	0,724
14:00-15:59	23,0±21,1	22,0±19,0	0,789
16:00-17:59	10,8±14,7	11,1±16,9	0,655
18:00-19:59	10,1±15,1	8,7±11,1	0,854
20:00-21:59	13,1±14,9	12,8±15,2	0,727
22:00-23:59	11,3±13,7	13,2±15,8	0,502
00:00-01:59	3,0±8,7	3,6±9,9	0,791
02:00-03:59	1,3±6,3	0,1±0,5	0,046*
04:00-05:59	0,4±2,7	0,3±2,3	0,876

Γράφημα 6: % ενέργεια ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

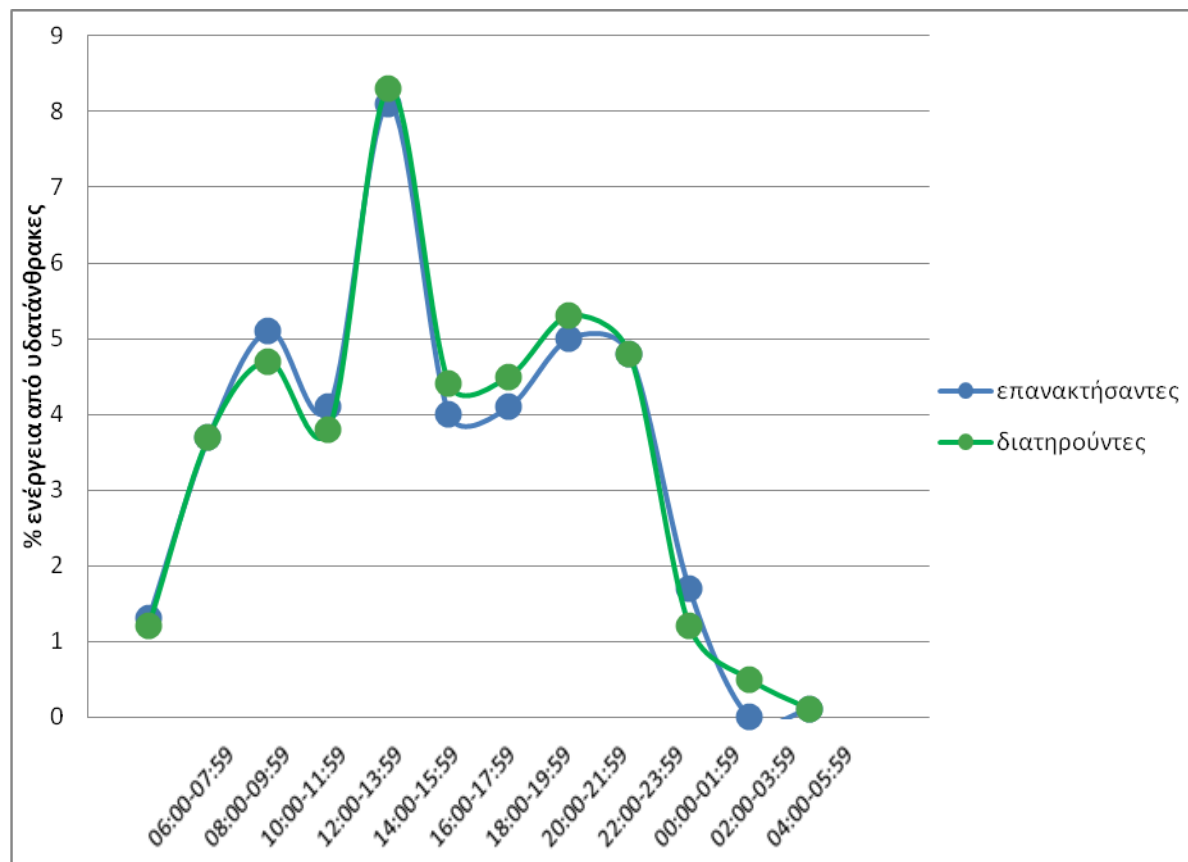


Στους πίνακες 8,9 και 10 και στα γραφήματα 7,8 και 9 φαίνεται η κατανάλωση υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών ως ποσοστό της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης, αντίστοιχα. Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε διατηρούντες και επανακτήσαντες. Διαφορά δεν φάνηκε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε ανάλογα το φύλο.

Πίνακας 8: % ενέργεια από υδατάνθρακες ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

Ζώνες ημέρας	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
06:00-07:59	1,2±2,8	1,3±3,3	0,971
08:00-09:59	3,7±4,7	3,7±4,3	0,851
10:00-11:59	4,7±5,1	5,1±5,8	0,630
12:00-13:59	3,8±5,6	4,1±5,7	0,671
14:00-15:59	8,3±9,4	8,1±8,0	0,991
16:00-17:59	4,4±6,0	4,0±5,2	0,589
18:00-19:59	4,5±6,2	4,1±5,1	0,978
20:00-21:59	5,3±6,0	5,0±5,4	0,845
22:00-23:59	4,8±6,1	4,8±6,1	0,955
00:00-01:59	1,2±3,6	1,7±4,5	0,877
02:00-03:59	0,5±3,2	0,0±0,1	0,131
04:00-05:59	0,1±0,9	0,1±0,8	0,871

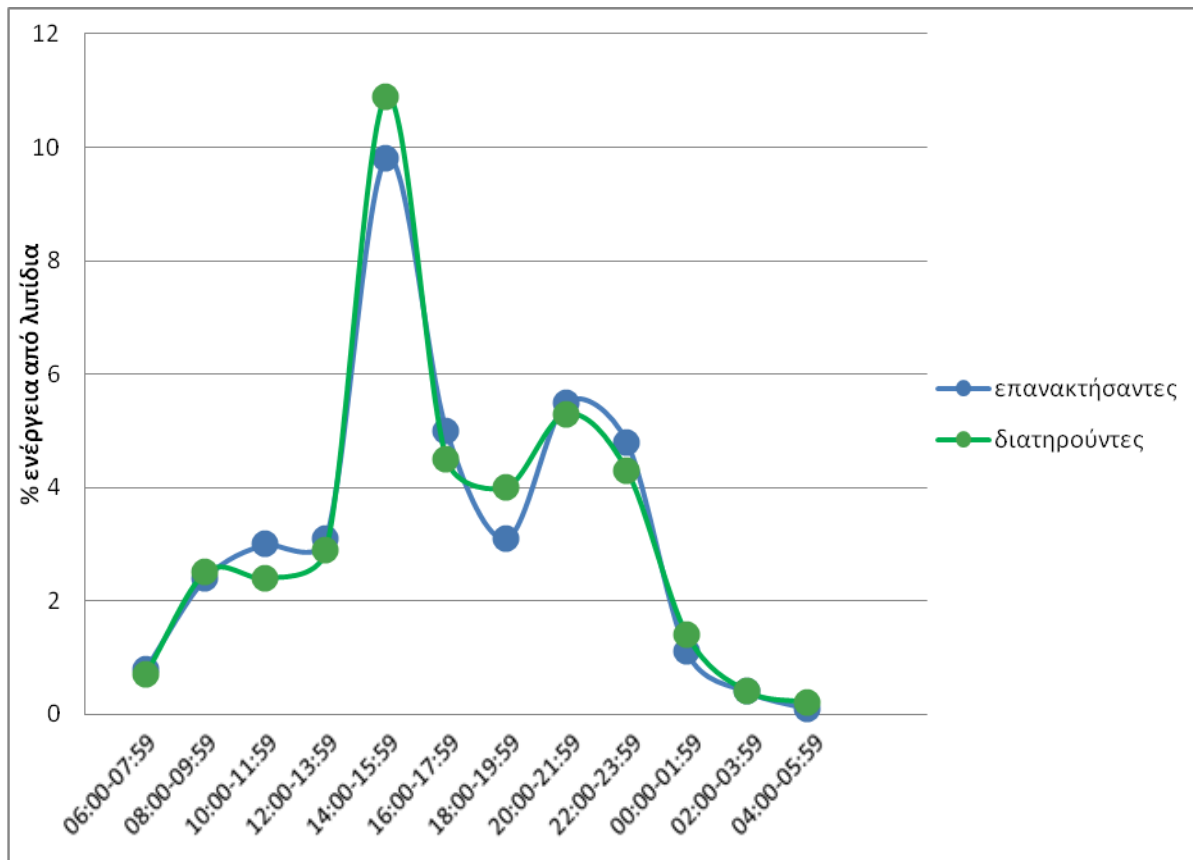
Γράφημα 7: % ενέργεια από υδατάνθρακες ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών



Πίνακας 9: % ενέργεια από λιπίδια ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

Ζώνες ημέρας	Διατηρούντες	Επανακτήσαντες	p value
06:00-07:59	0,7±2,1	0,8±2,3	0,939
08:00-09:59	2,5±8,0	2,4±4,0	0,744
10:00-11:59	2,4±3,4	3,0±5,0	0,500
12:00-13:59	2,9±5,4	3,1±6,0	0,855
14:00-15:59	10,9±10,3	9,8±9,1	0,461
16:00-17:59	4,5±7,0	5,0±9,1	0,674
18:00-19:59	4,0±6,8	3,1±4,7	0,892
20:00-21:59	5,3±6,9	5,5±8,4	0,904
22:00-23:59	4,3±6,0	4,8±6,9	0,861
00:00-01:59	1,4±4,7	1,1±3,3	0,589
02:00-03:59	0,4±2,1	0,4±0,2	0,195
04:00-05:59	0,2±1,4	0,1±1,0	0,885

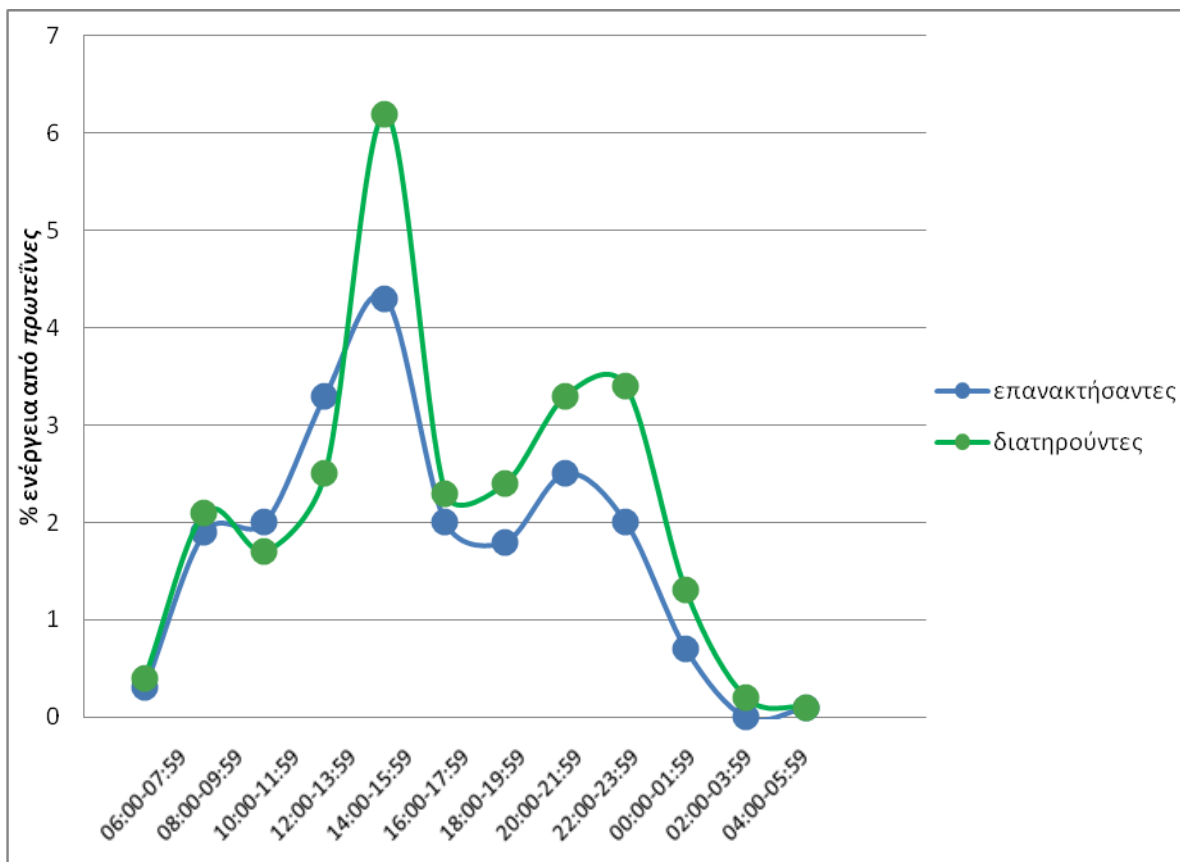
Γράφημα 8: % ενέργεια από λιπίδια ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών



Πίνακας 10: % ενέργεια από πρωτεΐνες ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών

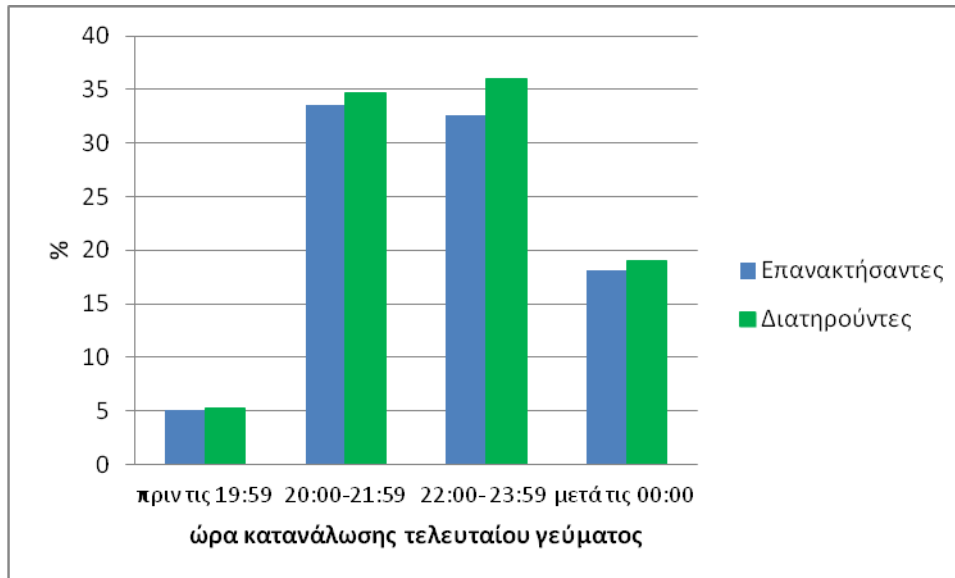
Ζώνες ημέρας	Διατηρούντες	Επανακλήσαντες	p value
06:00-07:59	0,4±1,1	0,3±0,8	0,980
08:00-09:59	2,1±9,2	1,9±7,1	0,955
10:00-11:59	1,7±5,8	2,0±7,5	0,973
12:00-13:59	2,5±10,7	3,3±18,4	0,928
14:00-15:59	6,2±14,2	4,3±6,8	0,201
16:00-17:59	2,3±4,8	2,0±3,1	0,681
18:00-19:59	2,4±6,4	1,8±4,2	0,984
20:00-21:59	3,3±7,3	2,5±4,1	0,615
22:00-23:59	3,4±13,1	2,0±2,7	0,986
00:00-01:59	1,3±8,3	0,7±3,0	0,679
02:00-03:59	0,2±0,8	0,0±0,1	0,159
04:00-05:59	0,1±0,7	0,1±0,5	0,876

Γράφημα 9: % ενέργεια από πρωτεΐνες ανά ζώνη ημέρας στις 2 ομάδες εθελοντών



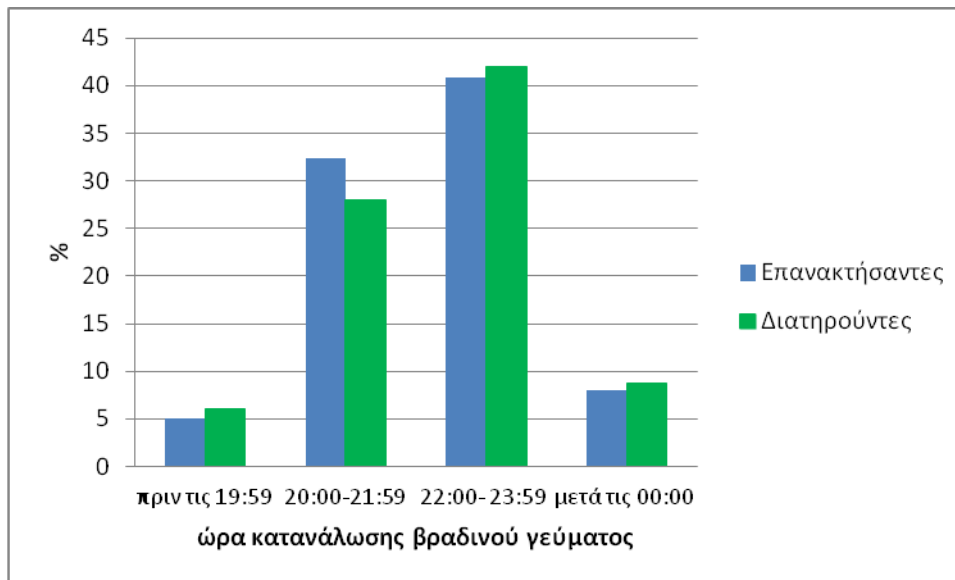
Όσον αφορά την ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος ανάμεσα στις 2 ομάδες, φαίνεται ότι το 5,1% των διατηρούντων και το 5,3% των επανακτησάντων είχαν το τελευταίο γεύμα πριν τις 19:59, το 33,6% και 34,7% κατανάλωσαν το τελευταίο τους γεύμα κατά την διάρκεια της ώρας 20:00-21:59 αντίστοιχα, το 32,6% των διατηρούντων και 36% των επανακτησάντων είχαν το τελευταίο τους γεύμα τις ώρες 22:00- 23:59 ενώ μετά τις 00:00 τα ποσοστά είναι 18,1% και 19% αντίστοιχα, αν και οι παραπάνω διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές ($p=0,853$) (γράφημα 10). Διαφορά δεν υπήρχε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε με βάση το φύλο.

Γράφημα 10: ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος ανάμεσα στις 2 ομάδες



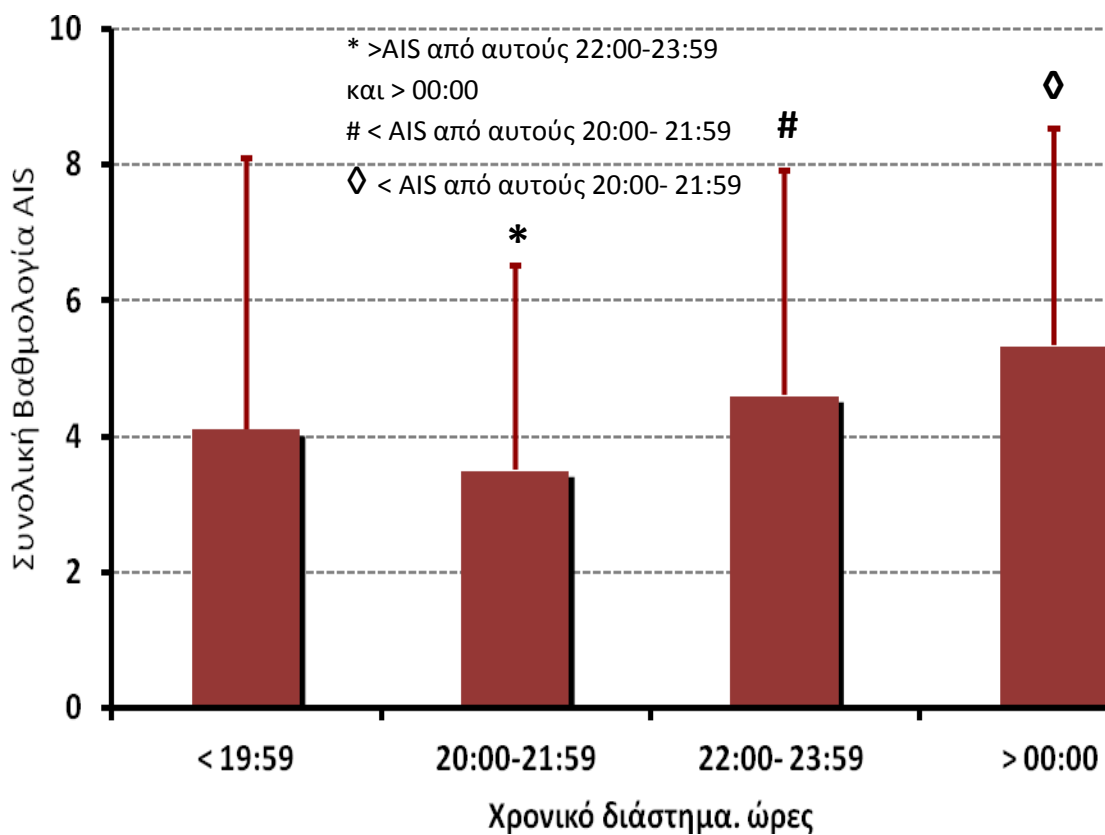
Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα σχετικά με την ώρα κατανάλωσης του βραδινού γεύματος (γράφημα 11). Το 5,1% των διατηρούντων και το 6,7% των επανακτησάντων είχαν το βραδινό γεύμα πριν τις 19:59, κατά την διάρκεια της ώρας 20:00-21:59 βραδινό γεύμα κατανάλωσαν το 32,4% και 28% αντίστοιχα, τις ώρες 22:00-23:59 40,8% των διατηρούντων και 42% των επανακτησάντων είχαν το βραδινό τους γεύμα και μετά τις 00:00 τα ποσοστά είναι 8% και 8,7% αντίστοιχα, ενώ 17,1% των διατηρούντων και 15,3% των επανακτησάντων δήλωσαν ότι δεν έχουν καταναλώσει βραδινό. Οι παραπάνω διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές ($p=0,996$). Διαφορά δεν υπήρχε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε ανάλογα το φύλο.

Γράφημα 11: ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος ανάμεσα στις 2 ομάδες



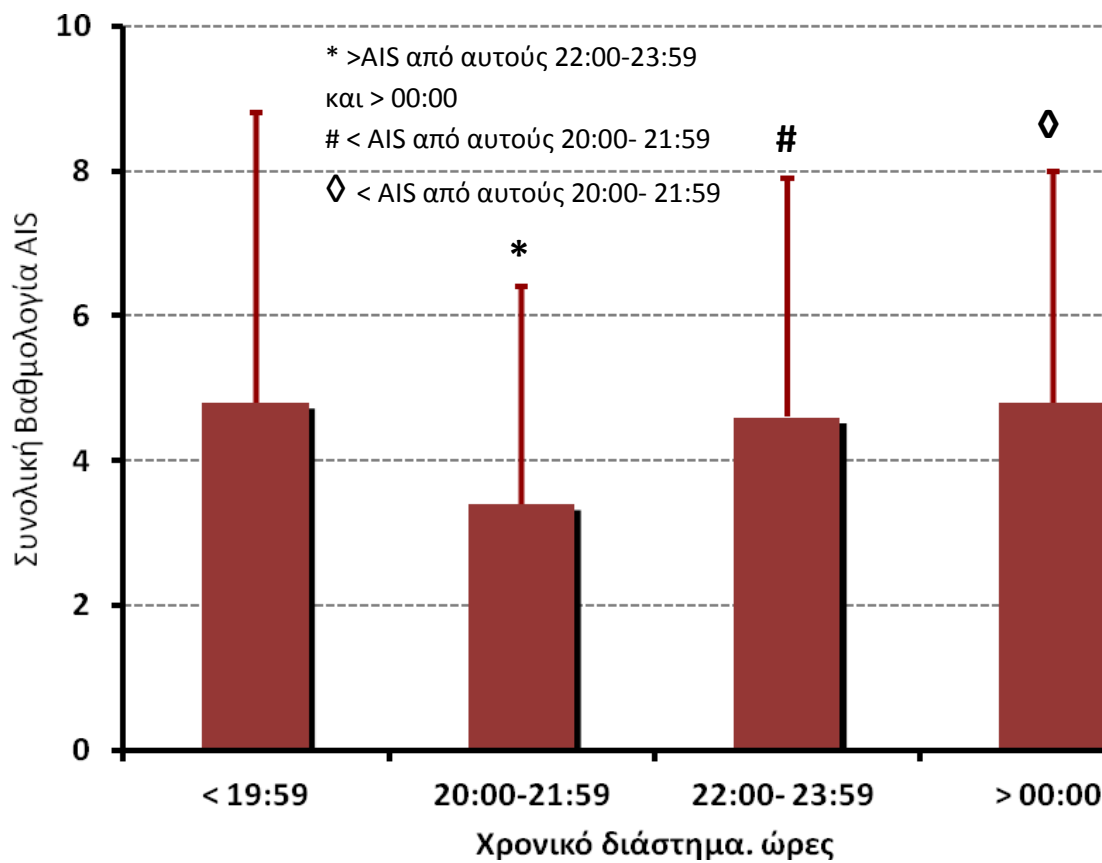
Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις προκειμένου να διαπιστωθεί αν η ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος και η ώρα κατανάλωσης βραδινού, επηρεάζει τον ύπνο (συνολικές ώρες ύπνου, βαθμολογία κλίμακας AIS). Βρέθηκε ότι η ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος επηρεάζει την συνολική βαθμολογία της κλίμακας AIS ($p=0,05$). Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι αυτοί που κατανάλωναν βραδινό γεύμα 20:00-21:59 είχαν καλύτερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν 22:00-23:59 ($p=0,017$) και μετά τις 00:00 ($p=0,014$). Επίσης, αυτοί που κατανάλωναν το βραδινό γεύμα 22:00-23:59 είχαν χειρότερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν 20:00-21:59 ($p=0,017$), ενώ αυτοί που έτρωγαν βραδινό μετά τις 00:00 είχαν χειρότερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν 20:00-21:59 ($p=0,014$) (γράφημα 12). Όταν το δείγμα χωρίστηκε σε διατηρούντες και επανακτήσαντες, η σχέση μεταξύ ώρας κατανάλωσης βραδινού και ποιότητα ύπνου παρέμεινε σημαντική μόνο για τους διατηρούντες ($p=0,001$).

Γράφημα 12: ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος και βαθμολογία κλίμακας AIS



Τα ίδια αποτελέσματα ισχύουν και για την ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος αφού και αυτή επηρεάζει την συνολική βαθμολογία της κλίμακας AIS ($p=0,05$). Συγκεκριμένα, αυτοί που έτρωγαν το τελευταίο γεύμα μεταξύ 20:00 και 21:59 είχαν καλύτερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που έτρωγαν 22:00-23:59 ($p=0,002$) και μετά τις 00:00 ($p=0,008$). Από την άλλη, αυτοί που κατανάλωναν το τελευταίο τους γεύμα 22:00-23:59 είχαν χειρότερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν 20:00- 21:59 ($p=0,002$), ενώ αυτοί που το κατανάλωναν μετά τις 00:00 είχαν χειρότερη ποιότητα ύπνου σε σχέση με αυτούς που το κατανάλωναν 20:00- 21:59 ($p=0,008$) (γράφημα 13). Όταν το δείγμα χωρίστηκε σε διατηρούντες και επανακτήσαντες η σχέση ίσχυε μόνο για τους διατηρούντες ($p=0,013$).

Γράφημα 13: ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος και βαθμολογία κλίμακας AIS



Αντίθετα, δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στην διάρκεια ύπνου ανάλογα με την ώρα κατανάλωσης είτε του τελευταίου γεύματος είτε του βραδινού γεύματος. Διαφορά δεν βρέθηκε ακόμα και όταν το δείγμα χωρίστηκε σε διατηρούντες και επανακτήσαντες.

Κεφάλιο 5: Συζήτηση

Η μελέτη MedWeight αποτελεί την πρώτη συγχρονική μελέτη η οποία διερεύνησε σε έναν κατεχοχόν μεσογειακό πληθυσμό, όπως είναι ο ελληνικός, τα χαρακτηριστικά υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων που έχασαν βάρος και είτε διατηρούν την απώλεια είτε την έχουν επανακτήσει. Είναι η μοναδική μελέτη, απ' όσο γνωρίζουμε, που έχει συμπεριλάβει στο δείγμα της πέραν των διατηρούντων της απώλειας βάρους και τους επανακτήσαντες, προκειμένου να συγκριθούν τα χαρακτηριστικά τους και να υπογραμμιστούν οι διαφορές τους.

Η παρούσα εργασία εξέτασε αν η κατανομή ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών καθώς και η ώρα τελευταίου και βραδινού γεύματος διαφέρουν ανάμεσα στους επανακτήσαντες και διατηρούντες. Φάνηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά, εκτός από το χρονικό διάστημα 02:00-03:59 όπου φαίνεται ότι οι διατηρούντες καταναλώνουν περισσότερες θερμίδες. Η εργασία αυτή, όμως, ανέδειξε σημαντική σχέση ανάμεσα στην ποιότητα ύπνου και στην ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος καθώς και την ώρα κατανάλωσης βραδινού γεύματος. Όταν το δείγμα χωρίστηκε σε διατηρούντες/επανακτήσαντες η σχέση αυτή παραμένει στατιστικά σημαντική μόνο για τους διατηρούντες.

Αναφορικά με την κατανομή ενεργειακής πρόσληψης μέσα στην μέρα σε όλο το δείγμα φαίνεται ότι αυτή αρχίζει να αυξάνεται από τις 8:00, παίρνει την μέγιστη τιμή της στις ώρες 14:00-15:59, μετά αρχίζει να μειώνεται και αυξάνεται ξανά στις ώρες 20:00-23:59. Φυσιολογικά, αναμένεται να υπάρχει διακύμανση της ενέργειας μέσα στην μέρα, αφού σύμφωνα με τους κirkάδιους ρυθμούς, υπάρχει διακύμανση τόσο της ζήτησης όσο και της προσφοράς σε ενέργεια, ανάλογη με τους κύκλους ύπνου-εγρήγορσης και νηστείας-σίτισης (129). Μελέτη σε παχύσαρκα άτομα επιβεβαιώνει την διακύμανση ενεργειακής πρόσληψης (130). Επίσης, είναι αναμενόμενα τα αποτελέσματα που προέκυψαν, αφού οι ώρες που υπάρχει αύξηση ενεργειακής πρόσληψης αντιστοιχούν στις ώρες που ο πληθυσμός καταναλώνει τα κυρίως γεύματα, πρωινό, μεσημεριανό και βραδινό. Το ότι η ενεργειακή πρόσληψη παίρνει την μέγιστη τιμή στην ώρα του μεσημεριανού, ενώ η αύξηση στις ώρες πρωινού και βραδινού δεν είναι τόσο μεγάλη ίσως εξηγείται από το γεγονός ότι μεγάλο ποσοστό ατόμων παραλείπουν το πρωινό (4), ενώ η μικρή αύξηση στην ενεργειακή πρόσληψη στις ώρες κατανάλωσης βραδινού γεύματος, ίσως εξηγείται από το γεγονός

ότι υπάρχει η γενική αντίληψη ότι το βραδινό είναι αρνητικός παράγοντας στην προσπάθεια ελέγχου του σωματικού βάρους και το δείγμα της μελέτης αποτελείται από άτομα που τα απασχολεί, ή τουλάχιστον τα έχει απασχολήσει, η ρύθμιση του βάρους.

Δεν βρέθηκε διαφορά στην κατανομή ενέργειας ανάμεσα στην ομάδα των διατηρούντων και στην ομάδα των επανακτησάντων, εκτός από τις ώρες 02:00-3:59 όπου φαίνεται ότι οι επανακτήσαντες καταναλώνουν περισσότερες θερμίδες. Αυτό είναι κάτι που καταρρίπτει την αντίληψη που επικρατεί ότι η κατανάλωση φαγητού αργά το βράδυ συμβάλλει στην αύξηση του βάρους. Απ'όσο γνωρίζουμε δεν υπάρχει άλλη μελέτη στην βιβλιογραφία, που να έχει θέμα την κατανομή ενέργειας είτε σε διατηρούντες/επανακτήσαντες είτε σε παχύσαρκους, με την οποία θα μπορούσαν να συγκριθούν αυτά τα αποτελέσματα.

Όσον αφορά την κατανομή μακρο-θρεπτικών συστατικών στο δείγμα, αυτή ακολουθεί το μοτίβο της ενεργειακής πρόσληψης αφού και οι 3 κατηγορίες μακρο-θρεπτικών συστατικών αυξάνονται τις ώρες που αυξάνεται και η συνολική ενεργειακή πρόσληψη. Επίσης, η πρόσληψή τους έχει φανεί ότι κι αυτή ακολουθεί τους κirkάδιους ρυθμούς (129, 131) και αυτό επιβεβαιώνεται και από μελέτη σε παχύσαρκα άτομα (130). Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι υδατάνθρακες παρουσιάζουν μία αύξηση την ώρα 10:00-11:59 κάτι που ίσως υποδηλώνει ότι εκείνη την ώρα τα άτομα καταναλώνουν σνακ πλούσια σε υδατάνθρακες.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν αποτελέσματα που έχουν να κάνουν με την κατανομή της ενεργειακής πρόσληψης στην μέρα, δεν αναμένεται να υπάρχει διαφορά και στην ώρα κατανάλωσης είτε του βραδινού είτε του τελευταίου γεύματος ανάμεσα σε διατηρούντες και επανακτήσαντες. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις αναλύσεις που έγιναν στην παρούσα εργασία σχετικά με την ώρα κατανάλωσης των γευμάτων αυτών.

Αντίθετα, φάνηκε να υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην ώρα κατανάλωσης τόσο του τελευταίου γεύματος όσο και του βραδινού και στην ποιότητα ύπνου, όπως αυτή αξιολογήθηκε με την κλίμακα AIS. Να σημειωθεί, ότι η καλή ποιότητα ύπνου, όπως εκτιμήθηκε από την κλίμακα αυτή, συνίσταται στη γρήγορη επέλευση ύπνου, στην απουσία αφυπνίσεων κατά τη διάρκεια της νύχτας, στην τελική αφύπνιση στον επιθυμητό χρόνο, στην επαρκή διάρκεια ύπνου, στην ικανοποιητική υποκειμενική ποιότητα ύπνου, στην ευεξία, στη λειτουργικότητα και στην απουσία υπνηλίας κατά την επόμενη μέρα. Συγκεκριμένα, φάνηκε ότι αυτοί που καταναλώνουν είτε το βραδινό είτε το

τελευταίο γεύμα αργότερα έχουν χειρότερη ποιότητα ύπνου ενώ δεν βρέθηκε σχέση με την διάρκεια ύπνου. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με παλιότερη προοπτική μελέτη που έδειξε ότι η μικρή διάρκεια ύπνου σχετίζεται με κατανάλωση φαγητού πιο αργά μέσα στην μέρα και με μεγαλύτερη συχνότητα κατανάλωσης σνακ (132) αν και στην μελέτη αυτή, δεν λήφθηκε υπ'όψιν η ποιότητα του ύπνου. Οι διαφορές αυτές ίσως προκύπτουν από τον διαφορετικό σχεδιασμό των μελετών.

Η μελέτη MedWeight έχει ορισμένα πολύ δυνατά σημεία. Το σημαντικότερο, ίσως, πλεονέκτημά της είναι ότι έχει συμπεριλάβει στο δείγμα της τόσο διατηρούντες όσο και επανανκτήσαντες της απώλειας βάρους. Επίσης, το γεγονός ότι όλες οι πληροφορίες λήφθηκαν μέσω του ισότοπου της μελέτης και τηλεφωνικά είναι σημαντικό καθώς αυτό έδωσε την δυνατότητα συμμετοχής μεγάλου δείγματος χωρίς περιορισμό λόγω απόστασης. Τα ερωτηματολόγια που ζητήθηκε να συμπληρώσουν οι εθελοντές ήταν τόσα ώστε να καλυφθεί μία ευρεία γκάμα θεμάτων τα οποία δυνητικά επηρεάζουν την διατήρηση της απώλειας βάρους. Για την αξιολόγηση του ύπνου χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο AIS το οποίο θεωρείται εξαιρετικό ψυχομετρικό εργαλείο στην έρευνα του ύπνου και στην κλινική πράξη αφού έχει 89% αξιοπιστία και 90% εγκυρότητα (128). Για την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης χρησιμοποιήθηκαν 2 τηλεφωνικές ανακλήσεις 24ώρου, ώστε να λαμβάνεται έγκυρη πληροφορία χωρίς να κουράζονται οι εθελοντές με μεγαλύτερο αριθμό τηλεφωνημάτων. Επιπρόσθετα, σημαντικό είναι ότι οι ανακλήσεις 24ώρου αφορούσαν όλες τις ημέρες της εβδομάδας και όχι μόνο τις καθημερινές και ότι για κάθε εθελοντή ήταν διαφορετικές οι ανακαλούμενες μέρες. Έτσι, η πληροφορία που λήφθηκε ήταν πιο ολοκληρωμένη και σφαιρική. Ακόμη, ο διαιτολόγος που πραγματοποιούσε την ανάκληση ήταν τυφλός ως προς την κατάσταση βάρους του εθελοντή, έτσι ώστε να αποφευχθούν τα συστηματικά σφάλματα λόγω μεροληψίας, εκπαιδευμένος στον τρόπο που γίνονται οι ανακλήσεις, ώστε να μην κατευθύνει τον εθελοντή και να μπορεί να του εκμαιεύει πληροφορίες ευκολότερα και, τέλος, παρέμεινε σταθερός και στις 2 ανακλήσεις που αφορούσαν τον ίδιο εθελοντή.

Βέβαια, όπως όλες οι μελέτες, έτσι και η MedWeight είχε ορισμένους περιορισμούς. Καταρχήν, το δείγμα είναι δυσανάλογο ως προς τον αριθμό διατηρούντων/επανακτησάντων με τους πρώτους να υπερτερούν αριθμητικά. Ωστόσο, η έρευνα συνεχίζεται και το δείγμα αναμένεται να αυξηθεί και, τελικά, να ισοσταθμιστεί. Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια της μελέτης, επειδή ήταν αρκετά

σε αριθμό ενδεχομένως να κούραζαν τους εθελοντές αν και υπήρχε η δυνατότητα να τα συμπληρώσουν μεμονωμένα και όχι όλα μαζί. Επιπλέον, από την στιγμή που οι ίδιοι εθελοντές έδιναν τις πληροφορίες είναι πιθανή η διαστρέβλωση των χαρακτηριστικών και των συμπεριφορών τους. Αυτό ίσχυε και στο ερωτηματολόγιο AIS, αφού η υποκειμενικότητα των ερωτήσεων του μπορεί να οδηγεί σε αναντιστοιχία μεταξύ δηλούμενων και πραγματικών στοιχείων. Το γεγονός αυτό, όμως, υπάρχει σε κάθε μελέτη που δεν πραγματοποιεί αντικειμενικές μετρήσεις. Ένας ακόμη περιορισμός προκύπτει από την μέθοδο των ανακλήσεων αφού δεν είναι πάντα εύκολη η ανάκληση από τους εθελοντές των τροφίμων που καταναλώθηκαν και είναι πολύ πιθανή είτε η υπερκαταγραφή είτε η υποκαταγραφή της κατανάλωσης. Όμως οι διαιτολόγοι που τις πραγματοποιούσαν ήταν έτσι εκπαιδευμένοι ώστε να ελαχιστοποιείται το ενδεχόμενο αυτό. Η πληροφορία που λαμβανόταν ήταν ακόμα καλύτερη όταν γινόταν χρήση του μεριδολογίου που υπήρχε στον ιστότοπο της MedWeight.

Συνοψίζοντας, η παρούσα μελέτη ανέδειξε την ύπαρξη σχέσης μεταξύ ποιότητας ύπνου και ώρα κατανάλωσης τελευταίου γεύματος και βραδινού γεύματος. Βέβαια, επειδή η παρούσα μελέτη είναι συγχρονική, δεν μπορεί να αναδείξει σχέση αιτίου-αιτιατού, οπότε δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για το αν για την χειρότερη ποιότητα ύπνου ευθύνεται για την κατανάλωση βραδινού ή τελευταίου γεύματος αργά ή αν αυτοί που έχουν χειρότερη ποιότητα ύπνου, τρώνε αργότερα. Για τον σκοπό αυτό είναι απαραίτητη η διεξαγωγή προοπτικών μελετών που να ερευνούν την σχέση αυτή. Ακόμα, η παρούσα μελέτη ανέδειξε την μη ύπαρξη διαφοράς στην κατανομή ενέργειας και μακρο-θρεπτικών συστατικών ανάμεσα σε διατηρούντες και επανακτήσαντες. Αυτό, μπορεί να το χρησιμοποιήσουν οι επιστήμονες υγείας ώστε να βοηθήσουν τα άτομα στην ρύθμιση βάρους.

Βιβλιογραφία

1. Bellisle F. Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiology & behavior* 2014;134:38-43. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.03.010.
2. Keski-Rahkonen A, Kaprio J, Rissanen A, Virkkunen M, Rose RJ. Breakfast skipping and health-compromising behaviors in adolescents and adults. *European journal of clinical nutrition* 2003;57(7):842-53. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601618.
3. Affinita A, Catalani L, Cecchetto G, De Lorenzo G, Dilillo D, Donegani G, Fransos L, Lucidi F, Mameli C, Manna E, et al. Breakfast: a multidisciplinary approach. *Italian journal of pediatrics* 2013;39:44. doi: 10.1186/1824-7288-39-44.
4. Ruxton CH, Kirk TR. Breakfast: a review of associations with measures of dietary intake, physiology and biochemistry. *The British journal of nutrition* 1997;78(2):199-213.
5. Reddan J, Wahlstrom K, Reicks M. Children's perceived benefits and barriers in relation to eating breakfast in schools with or without Universal School Breakfast. *Journal of nutrition education and behavior* 2002;34(1):47-52.
6. Shaw ME. Adolescent breakfast skipping: an Australian study. *Adolescence* 1998;33(132):851-61.
7. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz JD. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association* 2005;105(5):743-60; quiz 61-2. doi: 10.1016/j.jada.2005.02.007.
8. Vaisman N, Voet H, Akivis A, Vakil E. Effect of breakfast timing on the cognitive functions of elementary school students. *Archives of pediatrics & adolescent medicine* 1996;150(10):1089-92.
9. Wesnes KA, Pincock C, Richardson D, Helm G, Hails S. Breakfast reduces declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite* 2003;41(3):329-31.
10. Benton D, Jarvis M. The role of breakfast and a mid-morning snack on the ability of children to concentrate at school. *Physiology & behavior* 2007;90(2-3):382-5. doi: 10.1016/j.physbeh.2006.09.029.
11. Liu J, Hwang WT, Dickerman B, Compher C. Regular breakfast consumption is associated with increased IQ in kindergarten children. *Early human development* 2013;89(4):257-62. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2013.01.006.
12. Cooper SB, Bandelow S, Nevill ME. Breakfast consumption and cognitive function in adolescent schoolchildren. *Physiology & behavior* 2011;103(5):431-9. doi: 10.1016/j.physbeh.2011.03.018.
13. Pollitt E, Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *The American journal of clinical nutrition* 1998;67(4):804S-13S.

14. Mahoney CR, Taylor HA, Kanarek RB, Samuel P. Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children. *Physiology & behavior* 2005;85(5):635-45. doi: 10.1016/j.physbeh.2005.06.023.
15. Cahill LE, Chiuve SE, Mekary RA, Jensen MK, Flint AJ, Hu FB, Rimm EB. Prospective study of breakfast eating and incident coronary heart disease in a cohort of male US health professionals. *Circulation* 2013;128(4):337-43. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001474.
16. Liu S, Sesso HD, Manson JE, Willett WC, Buring JE. Is intake of breakfast cereals related to total and cause-specific mortality in men? *The American journal of clinical nutrition* 2003;77(3):594-9.
17. Konidari Z, Kastorini CM, Milionis HJ, Bika E, Nikolaou V, Vemmos KN, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. Eating behaviors and their relationship with cardiovascular disease. A case/case-control study. *Appetite* 2014;80:89-95. doi: 10.1016/j.appet.2014.05.005.
18. Stote KS, Baer DJ, Spears K, Paul DR, Harris GK, Rumpler WV, Strycula P, Najjar SS, Ferrucci L, Ingram DK, et al. A controlled trial of reduced meal frequency without caloric restriction in healthy, normal-weight, middle-aged adults. *The American journal of clinical nutrition* 2007;85(4):981-8.
19. Odegaard AO, Jacobs DR, Jr., Steffen LM, Van Horn L, Ludwig DS, Pereira MA. Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes care* 2013;36(10):3100-6. doi: 10.2337/dc13-0316.
20. Mekary RA, Giovannucci E, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men: breakfast omission, eating frequency, and snacking. *The American journal of clinical nutrition* 2012;95(5):1182-9. doi: 10.3945/ajcn.111.028209.
21. Farshchi HR, Taylor MA, Macdonald IA. Regular meal frequency creates more appropriate insulin sensitivity and lipid profiles compared with irregular meal frequency in healthy lean women. *European journal of clinical nutrition* 2004;58(7):1071-7. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601935.
22. Farshchi HR, Taylor MA, Macdonald IA. Beneficial metabolic effects of regular meal frequency on dietary thermogenesis, insulin sensitivity, and fasting lipid profiles in healthy obese women. *The American journal of clinical nutrition* 2005;81(1):16-24.
23. Shafiee G, Kelishadi R, Qorbani M, Motlagh ME, Taheri M, Ardalan G, Taslimi M, Poursafa P, Heshmat R, Larijani B. Association of breakfast intake with cardiometabolic risk factors. *Jornal de pediatria* 2013;89(6):575-82. doi: 10.1016/j.jpmed.2013.03.020.
24. Reeves S, Halsey LG, McMeel Y, Huber JW. Breakfast habits, beliefs and measures of health and wellbeing in a nationally representative UK sample. *Appetite* 2013;60(1):51-7. doi: 10.1016/j.appet.2012.09.024.

25. Song WO, Chun OK, Obayashi S, Cho S, Chung CE. Is consumption of breakfast associated with body mass index in US adults? *Journal of the American Dietetic Association* 2005;105(9):1373-82. doi: 10.1016/j.jada.2005.06.002.
26. Deshmukh-Taskar PR, Nicklas TA, O'Neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumption with nutrient intake and weight status in children and adolescents: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2006. *Journal of the American Dietetic Association* 2010;110(6):869-78. doi: 10.1016/j.jada.2010.03.023.
27. van der Heijden AA, Hu FB, Rimm EB, van Dam RM. A prospective study of breakfast consumption and weight gain among U.S. men. *Obesity (Silver Spring)* 2007;15(10):2463-9. doi: 10.1038/oby.2007.292.
28. Szajewska H, Ruszczyński M. Systematic review demonstrating that breakfast consumption influences body weight outcomes in children and adolescents in Europe. *Critical reviews in food science and nutrition* 2010;50(2):113-9. doi: 10.1080/10408390903467514.
29. Dialektakou KD, Vranas PB. Breakfast skipping and body mass index among adolescents in Greece: whether an association exists depends on how breakfast skipping is defined. *Journal of the American Dietetic Association* 2008;108(9):1517-25. doi: 10.1016/j.jada.2008.06.435.
30. Veltsista A, Laitinen J, Sovio U, Roma E, Jarvelin MR, Bakoula C. Relationship between eating behavior, breakfast consumption, and obesity among Finnish and Greek adolescents. *Journal of nutrition education and behavior* 2010;42(6):417-21. doi: 10.1016/j.jneb.2009.12.004.
31. Niemeier HM, Raynor HA, Lloyd-Richardson EE, Rogers ML, Wing RR. Fast food consumption and breakfast skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 2006;39(6):842-9. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.07.001.
32. Siega-Riz AM, Popkin BM, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965-1991. *The American journal of clinical nutrition* 1998;67(4):748S-56S.
33. Horikawa C, Kodama S, Yachi Y, Heianza Y, Hirasawa R, Ibe Y, Saito K, Shimano H, Yamada N, Sone H. Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis. *Preventive medicine* 2011;53(4-5):260-7. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.08.030.
34. Wyatt HR, Grunwald GK, Mosca CL, Klem ML, Wing RR, Hill JO. Long-term weight loss and breakfast in subjects in the National Weight Control Registry. *Obesity research* 2002;10(2):78-82. doi: 10.1038/oby.2002.13.

35. Min C, Noh H, Kang YS, Sim HJ, Baik HW, Song WO, Yoon J, Park YH, Joung H. Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutrition research and practice* 2011;5(5):455-63. doi: 10.4162/nrp.2011.5.5.455.
36. Halsey LG, Huber JW, Low T, Ibeawuchi C, Woodruff P, Reeves S. Does consuming breakfast influence activity levels? An experiment into the effect of breakfast consumption on eating habits and energy expenditure. *Public health nutrition* 2012;15(2):238-45. doi: 10.1017/S136898001100111X.
37. O'Neil CE, Nicklas TA, Fulgoni VL, 3rd. Nutrient intake, diet quality, and weight/adiposity parameters in breakfast patterns compared with no breakfast in adults: national health and nutrition examination survey 2001-2008. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2014;114(12 Suppl):S27-43. doi: 10.1016/j.jand.2014.08.021.
38. Levitsky DA, Pacanowski CR. Effect of skipping breakfast on subsequent energy intake. *Physiology & behavior* 2013;119:9-16. doi: 10.1016/j.physbeh.2013.05.006.
39. Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Radcliffe JD, O'Neil CE, Liu Y. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumed with overweight/obesity, abdominal obesity, other cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in young adults. *The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): 1999-2006*. *Public health nutrition* 2013;16(11):2073-82. doi: 10.1017/S1368980012004296.
40. Pereira MA, Erickson E, McKee P, Schrankler K, Raatz SK, Lytle LA, Pellegrini AD. Breakfast frequency and quality may affect glycemia and appetite in adults and children. *The Journal of nutrition* 2011;141(1):163-8. doi: 10.3945/jn.109.114405.
41. Miller GD, Forgoc T, Cline T, McBean LD. Breakfast benefits children in the US and abroad. *Journal of the American College of Nutrition* 1998;17(1):4-6.
42. Grieger JA, Cobiac L. Comparison of dietary intakes according to breakfast choice in Australian boys. *European journal of clinical nutrition* 2012;66(6):667-72. doi: 10.1038/ejcn.2011.220.
43. Barton BA, Eldridge AL, Thompson D, Affenito SG, Striegel-Moore RH, Franko DL, Albertson AM, Crockett SJ. The relationship of breakfast and cereal consumption to nutrient intake and body mass index: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Journal of the American Dietetic Association* 2005;105(9):1383-9. doi: 10.1016/j.jada.2005.06.003.
44. Williams P. Breakfast and the diets of Australian adults: an analysis of data from the 1995 National Nutrition Survey. *International journal of food sciences and nutrition* 2005;56(1):65-79. doi: 10.1080/09637480500082108.

45. Morgan KJ, Zabik ME, Stampely GL. The role of breakfast in diet adequacy of the U.S. adult population. *Journal of the American College of Nutrition* 1986;5(6):551-63.
46. Nicklas TA, Myers L, Reger C, Beech B, Berenson GS. Impact of breakfast consumption on nutritional adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: ethnic and gender contrasts. *Journal of the American Dietetic Association* 1998;98(12):1432-8. doi: 10.1016/S0002-8223(98)00325-3.
47. Gibson SA, O'Sullivan KR. Breakfast cereal consumption patterns and nutrient intakes of British schoolchildren. *Journal of the Royal Society of Health* 1995;115(6):366-70.
48. Barr SI, DiFrancesco L, Fulgoni VL, 3rd. Consumption of breakfast and the type of breakfast consumed are positively associated with nutrient intakes and adequacy of Canadian adults. *The Journal of nutrition* 2013;143(1):86-92. doi: 10.3945/jn.112.167098.
49. Williams BM, O'Neil CE, Keast DR, Cho S, Nicklas TA. Are breakfast consumption patterns associated with weight status and nutrient adequacy in African-American children? *Public health nutrition* 2009;12(4):489-96. doi: 10.1017/S1368980008002760.
50. Deshmukh-Taskar PR, Radcliffe JD, Liu Y, Nicklas TA. Do breakfast skipping and breakfast type affect energy intake, nutrient intake, nutrient adequacy, and diet quality in young adults? *NHANES 1999-2002. Journal of the American College of Nutrition* 2010;29(4):407-18.
51. Skinner JD, Salvetti NN, Ezell JM, Penfield MP, Costello CA. Appalachian adolescents' eating patterns and nutrient intakes. *Journal of the American Dietetic Association* 1985;85(9):1093-9.
52. Lattimore PJ, Halford JC. Adolescence and the diet-dieting disparity: healthy food choice or risky health behaviour? *British journal of health psychology* 2003;8(Pt 4):451-63. doi: 10.1348/135910703770238301.
53. Resnicow K. The relationship between breakfast habits and plasma cholesterol levels in schoolchildren. *The Journal of school health* 1991;61(2):81-5.
54. Lazzeri G, Pammolli A, Azzolini E, Simi R, Meoni V, de Wet DR, Giacchi MV. Association between fruits and vegetables intake and frequency of breakfast and snacks consumption: a cross-sectional study. *Nutrition journal* 2013;12:123. doi: 10.1186/1475-2891-12-123.
55. Jahns L, Siega-Riz AM, Popkin BM. The increasing prevalence of snacking among US children from 1977 to 1996. *The Journal of pediatrics* 2001;138(4):493-8. doi: 10.1067/mpd.2001.112162.
56. Zizza C, Siega-Riz AM, Popkin BM. Significant increase in young adults' snacking between 1977-1978 and 1994-1996 represents a cause for concern! *Preventive medicine* 2001;32(4):303-10. doi: 10.1006/pmed.2000.0817.

57. Piernas C, Popkin BM. Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006. *The Journal of nutrition* 2010;140(2):325-32. doi: 10.3945/jn.109.112763.
58. Piernas C, Popkin BM. Trends in snacking among U.S. children. *Health Aff (Millwood)* 2010;29(3):398-404. doi: 10.1377/hlthaff.2009.0666.
59. McKiernan F, Houchins JA, Mattes RD. Relationships between human thirst, hunger, drinking, and feeding. *Physiology & behavior* 2008;94(5):700-8. doi: 10.1016/j.physbeh.2008.04.007.
60. Kerr MA, Rennie KL, McCaffrey TA, Wallace JM, Hannon-Fletcher MP, Livingstone MB. Snacking patterns among adolescents: a comparison of type, frequency and portion size between Britain in 1997 and Northern Ireland in 2005. *The British journal of nutrition* 2009;101(1):122-31. doi: 10.1017/S0007114508994769.
61. McCrory MA, Howarth NC, Roberts SB, Huang TT. Eating frequency and energy regulation in free-living adults consuming self-selected diets. *The Journal of nutrition* 2011;141(1):148-53. doi: 10.3945/jn.109.114991.
62. Duffey KJ, Pereira RA, Popkin BM. Prevalence and energy intake from snacking in Brazil: analysis of the first nationwide individual survey. *European journal of clinical nutrition* 2013;67(8):868-74. doi: 10.1038/ejcn.2013.60.
63. Keast DR, Nicklas TA, O'Neil CE. Snacking is associated with reduced risk of overweight and reduced abdominal obesity in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *The American journal of clinical nutrition* 2010;92(2):428-35. doi: 10.3945/ajcn.2009.28421.
64. Kerver JM, Yang EJ, Obayashi S, Bianchi L, Song WO. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *Journal of the American Dietetic Association* 2006;106(1):46-53. doi: 10.1016/j.jada.2005.09.045.
65. Zizza CA, Tayie FA, Lino M. Benefits of snacking in older Americans. *Journal of the American Dietetic Association* 2007;107(5):800-6. doi: 10.1016/j.jada.2007.02.002.
66. Zizza CA, Arsiwalla DD, Ellison KJ. Contribution of snacking to older adults' vitamin, carotenoid, and mineral intakes. *Journal of the American Dietetic Association* 2010;110(5):768-72. doi: 10.1016/j.jada.2010.02.009.
67. Ovaskainen ML, Tapanainen H, Pakkala H. Changes in the contribution of snacks to the daily energy intake of Finnish adults. *Appetite* 2010;54(3):623-6. doi: 10.1016/j.appet.2010.03.012.

68. Hampl JS, Heaton CL, Taylor CA. Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association* 2003;16(1):3-11.
69. Zizza CA, Xu B. Snacking is associated with overall diet quality among adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2012;112(2):291-6.
70. Sebastian RS, Cleveland LE, Goldman JD. Effect of snacking frequency on adolescents' dietary intakes and meeting national recommendations. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 2008;42(5):503-11. doi: 10.1016/j.jadohealth.2007.10.002.
71. Gatenby SJ. Eating frequency: methodological and dietary aspects. *The British journal of nutrition* 1997;77 Suppl 1:S7-20.
72. Bellisle F, Dalix AM, Mennen L, Galan P, Hercberg S, de Castro JM, Gausseres N. Contribution of snacks and meals in the diet of French adults: a diet-diary study. *Physiology & behavior* 2003;79(2):183-9.
73. Field AE, Austin SB, Gillman MW, Rosner B, Rockett HR, Colditz GA. Snack food intake does not predict weight change among children and adolescents. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity* 2004;28(10):1210-6. doi: 10.1038/sj.ijo.0802762.
74. Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, Cyr H, Colclough S, Dietz WH, Must A. Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obesity research* 2004;12(3):461-72. doi: 10.1038/oby.2004.52.
75. Booth DA. Mechanisms from models--actual effects from real life: the zero-calorie drink-break option. *Appetite* 1988;11 Suppl 1:94-102.
76. Berteus Forslund H, Lindroos AK, Sjostrom L, Lissner L. Meal patterns and obesity in Swedish women- a simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. *European journal of clinical nutrition* 2002;56(8):740-7. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601387.
77. Berteus Forslund H, Torgerson JS, Sjostrom L, Lindroos AK. Snacking frequency in relation to energy intake and food choices in obese men and women compared to a reference population. *Int J Obes (Lond)* 2005;29(6):711-9. doi: 10.1038/sj.ijo.0802950.
78. Dubois L, Farmer A, Girard M, Peterson K. Social factors and television use during meals and snacks is associated with higher BMI among pre-school children. *Public health nutrition* 2008;11(12):1267-79. doi: 10.1017/S1368980008002887.

79. Peneau S, Thibault H, Meless D, Soulie D, Carbonel P, Roinsol D, Longueville E, Serog P, Deheeger M, Bellisle F, et al. Anthropometric and behavioral patterns associated with weight maintenance after an obesity treatment in adolescents. *The Journal of pediatrics* 2008;152(5):678-84. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.09.053.
80. Francis LA, Lee Y, Birch LL. Parental weight status and girls' television viewing, snacking, and body mass indexes. *Obesity research* 2003;11(1):143-51. doi: 10.1038/oby.2003.23.
81. Gore SA, Foster JA, DiLillo VG, Kirk K, Smith West D. Television viewing and snacking. *Eating behaviors* 2003;4(4):399-405. doi: 10.1016/S1471-0153(03)00053-9.
82. Lawton CL, Delargy HJ, Smith FC, Hamilton V, Blundell JE. A medium-term intervention study on the impact of high- and low-fat snacks varying in sweetness and fat content: large shifts in daily fat intake but good compensation for daily energy intake. *The British journal of nutrition* 1998;80(2):149-61.
83. Johnstone AM, Shannon E, Whybrow S, Reid CA, Stubbs RJ. Altering the temporal distribution of energy intake with isoenergetically dense foods given as snacks does not affect total daily energy intake in normal-weight men. *The British journal of nutrition* 2000;83(1):7-14.
84. Basdevant A, Craplet C, Guy-Grand B. Snacking patterns in obese French women. *Appetite* 1993;21(1):17-23. doi: 10.1006/appe.1993.1033.
85. Capaldi ED, Owens JQ, Privitera GJ. Isocaloric meal and snack foods differentially affect eating behavior. *Appetite* 2006;46(2):117-23. doi: 10.1016/j.appet.2005.10.008.
86. Verboeket-van de Venne WP, Westerterp KR. Influence of the feeding frequency on nutrient utilization in man: consequences for energy metabolism. *European journal of clinical nutrition* 1991;45(3):161-9.
87. Nicklas TA, O'Neil CE, Fulgoni VL, 3rd. Snacking patterns, diet quality, and cardiovascular risk factors in adults. *BMC public health* 2014;14:388. doi: 10.1186/1471-2458-14-388.
88. Hartmann C, Siegrist M, van der Horst K. Snack frequency: associations with healthy and unhealthy food choices. *Public health nutrition* 2013;16(8):1487-96. doi: 10.1017/S1368980012003771.
89. Marmonier C, Chapelot D, Louis-Sylvestre J. Metabolic and behavioral consequences of a snack consumed in a satiety state. *The American journal of clinical nutrition* 1999;70(5):854-66.
90. Marmonier C, Chapelot D, Fantino M, Louis-Sylvestre J. Snacks consumed in a nonhungry state have poor satiating efficiency: influence of snack composition on substrate utilization and hunger. *The American journal of clinical nutrition* 2002;76(3):518-28.

91. Chapelot D, Marmonier C, Aubert R, Gausseres N, Louis-Sylvestre J. A role for glucose and insulin preprandial profiles to differentiate meals and snacks. *Physiology & behavior* 2004;80(5):721-31. doi: 10.1016/j.physbeh.2003.12.006.
92. Almoosawi S, Winter J, Prynne CJ, Hardy R, Stephen AM. Daily profiles of energy and nutrient intakes: are eating profiles changing over time? *European journal of clinical nutrition* 2012;66(6):678-86. doi: 10.1038/ejcn.2011.210.
93. Carels RA, Young KM, Coit C, Clayton AM, Spencer A, Wagner M. Skipping meals and alcohol consumption. The regulation of energy intake and expenditure among weight loss participants. *Appetite* 2008;51(3):538-45. doi: 10.1016/j.appet.2008.04.006.
94. Garaulet M, Gomez-Abellan P, Alburquerque-Bejar JJ, Lee YC, Ordovas JM, Scheer FA. Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *Int J Obes (Lond)* 2013;37(4):604-11. doi: 10.1038/ijo.2012.229.
95. Pedersen TP, Meilstrup C, Holstein BE, Rasmussen M. Fruit and vegetable intake is associated with frequency of breakfast, lunch and evening meal: cross-sectional study of 11-, 13-, and 15-year-olds. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity* 2012;9:9. doi: 10.1186/1479-5868-9-9.
96. Rasmussen M, Krolner R, Klepp KI, Lytle L, Brug J, Bere E, Due P. Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part I: Quantitative studies. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity* 2006;3:22. doi: 10.1186/1479-5868-3-22.
97. Menegotto G, Moraes Silva F, de Azevedo MJ, de Almeida JC. Lunch energy density and the metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. *The British journal of nutrition* 2013;110(9):1656-63. doi: 10.1017/S0007114513000846.
98. de Castro JM. Circadian rhythms of the spontaneous meal pattern, macronutrient intake, and mood of humans. *Physiology & behavior* 1987;40(4):437-46.
99. Baron KG, Reid KJ, Horn LV, Zee PC. Contribution of evening macronutrient intake to total caloric intake and body mass index. *Appetite* 2013;60(1):246-51. doi: 10.1016/j.appet.2012.09.026.
100. Kastorini CM, Milionis HJ, Georgousopoulou E, Kostapanos MS, Yannakoulia M, Nikolaou V, Vemmos KN, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. Modelling eating practices in non-fatal acute coronary syndrome or stroke development: a case/case-control study. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD* 2013;23(3):242-9. doi: 10.1016/j.numecd.2011.12.013.

101. Nakajima K, Suwa K, Oda E. Atrial fibrillation may be prevalent in individuals who report late-night dinner eating and concomitant breakfast skipping, a complex abnormal eating behavior around sleep. *International journal of cardiology* 2014;177(3):1124-6. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.08.058.
102. de Castro JM. The time of day of food intake influences overall intake in humans. *The Journal of nutrition* 2004;134(1):104-11.
103. Gluck ME, Venti CA, Salbe AD, Krakoff J. Nighttime eating: commonly observed and related to weight gain in an inpatient food intake study. *The American journal of clinical nutrition* 2008;88(4):900-5.
104. Gluck ME, Venti CA, Salbe AD, Votruba SB, Krakoff J. Higher 24-h respiratory quotient and higher spontaneous physical activity in nighttime eaters. *Obesity (Silver Spring)* 2011;19(2):319-23. doi: 10.1038/oby.2010.206.
105. Wang JB, Patterson RE, Ang A, Emond JA, Shetty N, Arab L. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association* 2014;27 Suppl 2:255-62. doi: 10.1111/jhn.12141.
106. Berg C, Lappas G, Wolk A, Strandhagen E, Toren K, Rosengren A, Thelle D, Lissner L. Eating patterns and portion size associated with obesity in a Swedish population. *Appetite* 2009;52(1):21-6. doi: 10.1016/j.appet.2008.07.008.
107. Andersen GS, Stunkard AJ, Sorensen TI, Petersen L, Heitmann BL. 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* 2004;28(10):1338-43. doi: 10.1038/sj.ijo.0802731.
108. Corbalan-Tutau MD, Madrid JA, Garaulet M. Timing and duration of sleep and meals in obese and normal weight women. Association with increase blood pressure. *Appetite* 2012;59(1):9-16. doi: 10.1016/j.appet.2012.03.015.
109. Mills JP, Perry CD, Reicks M. Eating frequency is associated with energy intake but not obesity in midlife women. *Obesity (Silver Spring)* 2011;19(3):552-9. doi: 10.1038/oby.2010.265.
110. Reid KJ, Baron KG, Zee PC. Meal timing influences daily caloric intake in healthy adults. *Nutr Res* 2014;34(11):930-5. doi: 10.1016/j.nutres.2014.09.010.
111. Jakubowicz D, Barnea M, Wainstein J, Froy O. High Caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women. *Obesity (Silver Spring)* 2013;21(12):2504-12. doi: 10.1002/oby.20460.

112. Keim NL, Van Loan MD, Horn WF, Barbieri TF, Mayclin PL. 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* 1997;127(1):75-82.
113. Sensi S, Capani F. Chronobiological aspects of weight loss in obesity: effects of different meal timing regimens. *Chronobiology international* 1987;4(2):251-61.
114. Hibi M, Masumoto A, Naito Y, Kiuchi K, Yoshimoto Y, Matsumoto M, Katashima M, Oka J, Ikemoto S. Nighttime snacking reduces whole body fat oxidation and increases LDL cholesterol in healthy young women. *American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology* 2013;304(2):R94-R101. doi: 10.1152/ajpregu.00115.2012.
115. Sofer S, Eliraz A, Kaplan S, Voet H, Fink G, Kima T, Madar Z. Greater weight loss and hormonal changes after 6 months diet with carbohydrates eaten mostly at dinner. *Obesity (Silver Spring)* 2011;19(10):2006-14. doi: 10.1038/oby.2011.48.
116. Sofer S, Eliraz A, Kaplan S, Voet H, Fink G, Kima T, Madar Z. Changes in daily leptin, ghrelin and adiponectin profiles following a diet with carbohydrates eaten at dinner in obese subjects. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD* 2013;23(8):744-50. doi: 10.1016/j.numecd.2012.04.008.
117. Lin BH, Guthrie J, Blaylock JR. *The Diets of America's Children: Influences of Dining Out, Household Characteristics, and Nutrition Knowledge*. Agricultural Economic Report 746. Washington, DC: US Dept of Agriculture;, 1996.
118. Gillespie AH, Achterberg CL. Comparison of family interaction patterns related to food and nutrition. *Journal of the American Dietetic Association* 1989;89(4):509-12.
119. Lee SY, Ha SA, Seo JS, Sohn CM, Park HR, Kim KW. Eating habits and eating behaviors by family dinner frequency in the lower-grade elementary school students. *Nutrition research and practice* 2014;8(6):679-87. doi: 10.4162/nrp.2014.8.6.679.
120. Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Frazier AL, Rockett HR, Camargo CA, Jr., Field AE, Berkey CS, Colditz GA. Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Archives of family medicine* 2000;9(3):235-40.
121. Woodruff SJ, Hanning RM. Associations between family dinner frequency and specific food behaviors among grade six, seven, and eight students from Ontario and Nova Scotia. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 2009;44(5):431-6. doi: 10.1016/j.jadohealth.2008.10.141.

122. Taveras EM, Rifas-Shiman SL, Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Frazier AL, Colditz GA, Gillman MW. Family dinner and adolescent overweight. *Obesity research* 2005;13(5):900-6. doi: 10.1038/oby.2005.104.
123. Sen B. Frequency of family dinner and adolescent body weight status: evidence from the national longitudinal survey of youth, 1997. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(12):2266-76. doi: 10.1038/oby.2006.266.
124. Fitzpatrick E, Edmunds LS, Dennison BA. Positive effects of family dinner are undone by television viewing. *Journal of the American Dietetic Association* 2007;107(4):666-71. doi: 10.1016/j.jada.2007.01.014.
125. Yannakoulia M, Ntalla I, Papoutsakis C, Farmaki AE, Dedoussis GV. Consumption of vegetables, cooked meals, and eating dinner is negatively associated with overweight status in children. *The Journal of pediatrics* 2010;157(5):815-20. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.04.077.
126. Wansink B, van Kleef E. Dinner rituals that correlate with child and adult BMI. *Obesity (Silver Spring)* 2014;22(5):E91-5. doi: 10.1002/oby.20629.
127. Haines J, Gillman MW, Rifas-Shiman S, Field AE, Austin SB. Family dinner and disordered eating behaviors in a large cohort of adolescents. *Eating disorders* 2010;18(1):10-24. doi: 10.1080/10640260903439516.
128. Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *Journal of psychosomatic research* 2000;48(6):555-60.
129. Bailey SM, Udoh US, Young ME. Circadian regulation of metabolism. *The Journal of endocrinology* 2014;222(2):R75-96. doi: 10.1530/JOE-14-0200.
130. Goel N, Stunkard AJ, Rogers NL, Van Dongen HP, Allison KC, O'Reardon JP, Ahima RS, Cummings DE, Heo M, Dinges DF. Circadian rhythm profiles in women with night eating syndrome. *Journal of biological rhythms* 2009;24(1):85-94. doi: 10.1177/0748730408328914.
131. Bolli GB, Gerich JE. The "dawn phenomenon"--a common occurrence in both non-insulin-dependent and insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England journal of medicine* 1984;310(12):746-50. doi: 10.1056/NEJM198403223101203.
132. Kim S, DeRoo LA, Sandler DP. Eating patterns and nutritional characteristics associated with sleep duration. *Public health nutrition* 2011;14(5):889-95. doi: 10.1017/S136898001000296X.