



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας - Διατροφής

ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Διαιτολογίας

Μεταπτυχιακή Διατριβή:

«Η σχέση του ύπνου με την ρύθμιση του βάρους»



Αθανασιάδης Δημήτριος Α.Μ.: 4421414

Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπουσα: Μαρία Γιαννακούλια, Επίκουρη καθηγήτρια

Μέλη:

Αντωνία Ματάλα, Καθηγήτρια

Γιάννης Μανιός, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ευχαριστίες:

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κ. Μαίρη Γιαννακούλια, αρχικά για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάθεση αυτής της εργασίας και για την καθοδήγηση και υποστήριξη της σε όλη την διάρκεια της διεκπεραίωσης της.

Επίσης ευχαριστώ θερμά την υποψήφια διδάκτωρ Ελένη Καρφοπούλου για την υποστήριξη και καθοδήγηση της.

Τέλος, να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και την σύντροφό μου για την υποστήριξη τους σε όλη την διάρκεια των ετών του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Περιεχόμενα:

Περίληψη.....	
Abstract.....	
Κεφάλαιο 1: Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	
1.1: Ύπνος και υγεία.....	
1.2: Ύπνος και παχυσαρκία.....	
1.3: Ύπνος και διατήρηση βάρους	
1.4: Ύπνος και διατροφική πρόσληψη.....	
1.5: Ύπνος και σωματική δραστηριότητα.....	
Κεφάλαιο 2: Ερευνητικά κενά-Σκοπός	
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	
3.1: Δείγμα	
3.2: Μεθοδολογία	
3.3: Στατιστική Ανάλυση	
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα	
Κεφάλαιο 5: Συζήτηση	
Βιβλιογραφία	

Περίληψη

Εισαγωγή: Τα κύρια αίτια της παχυσαρκίας σχετίζονται με τις συνήθειες του σύγχρονου τρόπου ζωής. Οι επιπτώσεις της είναι σοβαρές σωματικές και ψυχοκοινωνικές διαταραχές, ενώ αυξάνεται η πιθανότητα πρόωρου θανάτου. Τα επιστημονικά δεδομένα που αναλύονται σε αυτή την εργασία εξετάζουν μια ακόμα συμπεριφορά που σχετίζεται με την παχυσαρκία, την έλλειψη του ύπνου. Το σύνολο των συνηθειών ύπνου φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρόλο στην απώλεια και στην διατήρηση του βάρους. Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή διερευνάται η συσχέτιση του ύπνου και των παραμέτρων του ως συνήθεια σε σχέση με την απώλεια αλλά και την διατήρηση του βάρους. Έχουν γίνει μελέτες για τον ύπνο σε σχέση με την απώλεια βάρους αλλά όχι αρκετές για την διατήρηση του βάρους. Η σύγκριση των δεδομένων της μελέτης Medweight με την υπάρχουσα βιβλιογραφία μπορεί να αποφέρει νέα αποτελέσματα για την διαχείριση και τροποποίηση της συμπεριφοράς.

Μεθοδολογία: Στη μελέτη Medweight συμμετείχαν 528 ενήλικοι εθελοντές, οι οποίοι διαχωρίστηκαν σε ομάδες διατηρούντων και επανακτήσαντων. Οι εθελοντές συμπλήρωσαν μια σειρά ερωτηματολογίων μέσω του ιστότοπου της μελέτης. Σε κάθε εθελοντή πραγματοποιήθηκαν 2 ανακλήσεις 24ώρου, τα δεδομένα των οποίων αναλύθηκαν σε ομάδες τροφίμων και έγινε αξιολόγηση του ύπνου και της σωματικής δραστηριότητας. Από τους παραπάνω έγινε αξιολόγηση του ύπνου μόνο για όσους είχαν σκορ τουλάχιστον '2' στην κλίμακα AIS.

Αποτελέσματα: Το δείγμα που αναλύθηκε είναι 483 άτομα από τα συνολικά 528 άτομα. Από τους 483, οι 331 είναι διατηρούντες και οι 152 επανακτήσαντες. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στην συνολική διάρκεια του ύπνου ($\Delta: 7,0 \pm 1,19$ ώρες και $E: 6,7 \pm 1,26$, $p=0,004$) και στον συνολικό σκορ της κλίμακας AIS ($\Delta: 4,1 \pm 3,3$ και $E: 5,7 \pm 4$, $p<0,001$). Επίσης στην επίμερους ανάλυση της ποιότητας του ύπνου οι διατηρούντες έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά στην διάρκεια του ύπνου ($\Delta: 6,3\%$ και $E: 19,7\%$, $p<0,001$), στην ευεξία κατά την επόμενη μέρα ($\Delta: 6,6\%$ και $E: 17,1\%$, $p<0,001$), στην λειτουργικότητα την επόμενη μέρα ($\Delta: 3\%$ και $E: 10,5\%$, $p=0,001$) και στην υπνηλία την επόμενη μέρα ($\Delta: 7,3\%$ και $E: 16,4\%$, $p=0,002$). Όπως επίσης οι διατηρούντες έχουν περισσότερη σωματική δραστηριότητα από τους επανακτήσαντες.

Συμπεράσματα: Η παρούσα εργασία τεκμηριώνει ότι είναι απαραίτητες περίπου 8 ώρες ύπνου τόσο για να είναι επιτυχής μία προσπάθεια απώλειας βάρους αλλά όσο και για να διατηρηθεί μακροπρόθεσμα. Αυτό το συμπέρασμα μπορεί να υιοθετηθεί από σύμβουλους υγείας, ώστε να προαχθεί η υγεία με μεγαλύτερη επιτυχία.

Κεφάλαιο 1: Βιβλιογραφική ανασκόπηση

1.1: Ύπνος και υγεία

Καθώς 50 με 70 εκατομμύρια Αμερικάνοι αναφέρουν ότι έχουν προβλήματα με τον ύπνο ετησίως,¹ η επιστημονική κοινότητα έχει στραφεί με μεγάλο ενδιαφέρον στην σχέση του ύπνου με την υγεία.

Η παχυσαρκία έχει άμεση σχέση με τον διαβήτη τύπου 2, καθώς το πλεόνασμα βάρους οδηγεί σε αυτόν. Μελέτες δείχνουν ότι στην ανάπτυξη αυτής της σχέσης έχει καθοριστικό ρόλο και η διάρκεια του ύπνου: πιο συγκεκριμένα, έχει φανεί ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου επηρεάζουν την ρύθμιση της ινσουλίνης στον οργανισμό². Ανασκόπηση κατέληξε έδειξε ότι ο μειωμένος ύπνος σχετίζεται με αντίσταση στην ινσουλίνη σε παιδιά και εφήβους³. Όπως επίσης μελέτη σε υπέρβαρους και παχύσαρκους έφηβους, που πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια και την μέθοδο HOMA-IR έδειξε ότι προσωρινή ινσουλινοαντίσταση μπορεί να οδηγηθεί σε μόνιμη σε όσους είχαν μειωμένες ώρες ύπνου⁴. Η πρόταση για την πρόληψη αυτής της κατάστασης, είναι ο ύπνος να διαρκεί 8-9 ώρες από την αρχή της εφηβείας. Ο Van Cauter et'al⁵ εστίασε στην ινσουλινοαντίσταση που προκαλείται από το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών. Φαίνεται ότι οι διαταραχές του ύπνου μειώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη με αποτέλεσμα την αύξηση του λιπώδους ιστού. Ωστόσο το ίδιο επιβεβαιώνεται και στους ενήλικες καθώς η ομάδα του Bosy-Westphal et'al⁶ σε μία κλινική δοκιμή με δείγμα 14 υγιείς γυναίκες, διερεύνησε τις επιπτώσεις της έλλειψης ύπνου στο ενεργειακό ισοζύγιο και στην ευαισθησία στην ινσουλίνη. Μετά από 4 μέρες με 2 έως 4 ώρες λιγότερο ύπνο, η θερμιδική κατανάλωση αυξήθηκε κατά 20% με αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους. Επίσης υπήρχε αύξηση στα επίπεδα T3/T4 (Τριοδοθυρονίνη και θυροξίνη αντιστοίχως, οι οποίες είναι ορμόνες που παράγονται στον θυροειδή αδένα και είναι υπεύθυνες για την ρύθμιση του μεταβολισμού) και GIT (glucose-induced thermogenesis, θερμογένεση που προκαλείται από την γλυκόζη), μετά τις ημέρες παράλειψης του ύπνου, η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη με το ποσοστό λιπώδους ιστού στο σώμα. Φαίνεται ότι όσο υψηλότερο είναι το ποσοστό λιπώδους ιστού στο σώμα τόσο λιγότερη θερμογένεση GIT υπάρχει, με επακόλουθο την αύξηση του βάρους. Ο Nilsson et'al⁷, μελετώντας τον ύπνο ως μέθοδο αποκατάστασης του οργανισμού κατέληξε ότι υπάρχουν πολλές πιθανότητες να πασχίσει ένα άτομο από διαβήτη τύπου 2 ή και καρδιαγγειακή πάθηση, αν έχει διαταραγμένο ύπνο. Πιθανολογείται ότι η αντίσταση στην ινσουλίνη και η χαμηλού βαθμού φλεγμονή εμπλέκεται στην αιτιολογική αλυσίδα. Συμπερασματικά οι μειωμένες

ώρες ύπνου επηρεάζουν άμεσα την ρύθμιση της ινσουλίνης με πιθανό αποτέλεσμα έναν φαύλο κύκλο παχυσαρκίας και ινσουλινοαντίστασης.

Προσεγγίζοντας γενικά την έννοια της υγείας και της μακροζωίας, η διάρκεια του ύπνου φαίνεται να είναι ένας από τους παράγοντες που μπορούν να το ορίσουν. Πρόσφατη ανασκόπηση υποστηρίζει ότι οι γυναίκες με μειωμένες ώρες ύπνου (λιγότερες από 7 ώρες) έχουν περισσότερες πιθανότητες για θνησιμότητα. Εν αντίθεση και έκπληξη ταυτοχρόνως, φαίνεται ότι η αυξημένη διάρκεια του ύπνου πάνω από 8-9 ώρες σχετίζεται με αυξημένες πιθανότητες θνησιμότητας, ανεξάρτητα από φύλο και ηλικία⁸. Ο Carruccio et'al κατέληξε στο εξής: αν η διάρκεια του ύπνου είναι μεγαλύτερη των 9 ωρών πιθανόν να συνδέεται με νοσηρότητα που δεν έχει διαγνωσθεί, αντιθέτως όσοι κοιμούνται λιγότερο από 5 ώρες πρέπει να θεωρηθεί ότι έχουν 12% περισσότερες πιθανότητες θνησιμότητας γενικά⁹.

Εστιάζοντας στις καρδιαγγειακές παθήσεις και συγκεκριμένα στην αυξημένη αρτηριακή πίεση, φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της ποιότητας και διάρκειας του ύπνου και της υπέρτασης σε ενήλικες αλλά και σε παιδιά: οι μειωμένες ώρες ύπνου ως συνήθεια ακόμα και από την παιδική ηλικία οδηγούν σε αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Πιο αναλυτικά η προοπτική μελέτη CARDIA¹⁰, εξέτασε την σχέση της υψηλής αρτηριακής πίεσης με την ποιότητα του ύπνου σε δείγμα 578 ατόμων. Με την μέθοδο της κινητικότητας του καρπού προσδιορίστηκε η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου για 3 ημέρες εις διπλούν και η αρτηριακή πίεση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μειωμένη διάρκεια ύπνου και ο διακοπτόμενος ύπνος, ευδοκιμούν υψηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης. Ο Archbold et'al¹¹ μελέτησε την σχέση της αρτηριακής πίεσης με τον δείκτη μάζας σώματος και την διάρκεια του ύπνου σε παιδιά ηλικίας 6 μέχρι 11 ετών. Σε αυτή την προοπτική μελέτη έγιναν μετρήσεις στην συστολική και διαστολική πίεση και μετά το πέρας 5 ετών επαναλήφθηκαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υπέρταση από 3,6% του συνολικού δείγματος 334 παιδιών αυξήθηκε σε 4,2% 5 χρόνια αργότερα, ενώ ο επιπολασμός της παχυσαρκίας από 15% σε 19,5%. Η αύξηση της αρτηριακής πίεσης από την παιδική στην εφηβική ηλικία, συνδέεται άρρηκτα με την αύξηση του ΔΜΣ και τη μείωση της διάρκειας του ύπνου. Λαμβάνοντας δεδομένα από την μελέτη CARDIA, ο Ryan King et'al¹² μελέτησε την σχέση της αποτιάνωσης των στεφανιαίων αρτηριών με την διάρκεια του ύπνου. Φάνηκε ότι μία ώρα περισσότερου ύπνου μείωσε κατά 33% τις κατ' εκτίμηση πιθανότητες αποτιάνωσης των στεφανιαίων αρτηριών. Σύμφωνα με την μετανάλυση του Carruccio et'al¹³, οι πιθανοί μηχανισμοί που τα προβλήματα ύπνου έχουν επιπτώσεις στην υγεία, είναι ότι επηρεάζονται τα επίπεδα γκρελίνης και λεπτίνης, δύο ορμονών που

όταν αυξάνονται τα επίπεδα τους ρυθμίζουν την ενεργειακή πρόσληψη, αυξάνοντάς και μειώνοντας την όρεξη αντιστοίχως. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η όρεξη και κατ' επέκταση η θερμιδική πρόσληψη. Ο βασικός μεταβολισμός μειώνεται, όπως και η σταθερότητα των επιπέδων σακχάρου.

Άλλοι παράγοντες υγείας είναι η συναισθηματική και ψυχική υγεία, οι οποίες προσδιορίζουν και την έννοια ευζωία. Καθώς είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι η κατάθλιψη και το στρες σχετίζεται άμεσα με την παχυσαρκία ¹⁴, βρέθηκαν μελέτες που εστίασαν στην διάρκεια και ποιότητα του ύπνου σε σχέση με την διάθεση και ψυχική υγεία. Φαίνεται ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου συνδέονται με περισσότερο αίσθημα θυμού, κόπωση, άγχος και περισσότερες πιθανότητες για προβλήματα υγείας σε σχέση με όσους κοιμούνται τουλάχιστον 7-8 ώρες. Μια μελέτη υποστηρίζει ότι επηρεάζεται η έκκριση της κορτιζόλης και της αυξητικής ορμόνης. ¹⁵ Πιο αναλυτικά, η ομάδα του Ottoni et'al ¹⁶ μέσω ενός ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου συσχέτισε την διάρκεια του ύπνου ως συνήθεια με συναισθήματα εβδομαδιαίως. Συνέδεσαν τις εξής συνήθειες του ύπνου: διάρκεια, ώρες ξυπνήματος, την διαχείριση των ωρών ύπνου, την κυκλοθυμία, τον θυμό, την θλίψη κ.α. Τα αποτελέσματα έδειξαν συσχέτιση για τον θυμό και για τις σταθερές συνήθειες ύπνου. Το δείγμα που περνούσε βδομάδες με έντονο θυμό φάνηκε ότι υπέφερε από απνίες, διακοπτόμενο ύπνο, δυσκολία να κοιμηθεί και κακή ποιότητα ύπνου. Αντιθέτως όσοι είχαν υψηλό σκορ σε σταθερές συνήθειες ύπνου και ταυτόχρονα χαμηλό σκορ στο δείκτη θυμού φάνηκε να έχουν πολύ καλή ποιότητα ύπνου. Μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε έφηβους στην Αυστραλία ¹⁷, κατά την διάρκεια των μαθημάτων στο σχολείο τα παιδιά συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο που ακολουθήθηκε από 7 ημέρη καταγραφή σε ημερολόγιο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσοι είχαν ανεπαρκή ύπνο, έπασχαν από έντονη κόπωση μέσα στη μέρα, βρέθηκαν με κακή διάθεση και αυξημένο άγχος. Ο Segura-Jiménez et'al ¹⁸ με δείγμα 380 υγιείς εφήβους και παιδιά, εστίασε στις συνολικές ώρες ύπνου, την ποιότητα του ύπνου (πρωινή κόπωση και υποτονικότητα), την ψυχική υγεία και τα προβλήματα υγείας. Τα αποτελέσματα ήταν αναμενόμενα καθώς οι νέοι που κοιμόντουσαν λίγες ώρες, είχαν κακή ψυχική υγεία και παρουσίαζαν περισσότερα προβλήματα υγείας. Σε αντίθεση με τους νέους που κοιμόντουσαν αρκετά (>10 ώρες) και με καλή ποιότητα ύπνου, είχαν εξαιρετική ψυχική υγεία, θετική διάθεση και ελάχιστα προβλήματα υγείας. Στον ίδιο τομέα μια ενδιαφέρουσα μελέτη σε ασθενείς με το σύνδρομο νυχτερινής υπερφαγίας, έδειξε ότι όποιος εθελοντής έπασχε από αρκετό άγχος για το περισσότερο βάρος του, έχει σαν αποτέλεσμα αυτή η συμπεριφορά να πυροδοτεί ένα φαύλο κύκλο έλλειψης ύπνου, υπερφαγίας και αύξησης του βάρους. ¹⁹ Αρκετά αναλυτικά δεδομένα παρέχει η μελέτη LIFE

του Charles Elder et'al.²⁰. Σε περίοδο συνολικά 26 βδομάδων διασταυρώθηκαν οι σχέσεις μεταξύ της επίδρασης του ύπνου, της κακής διάθεσης, και του στρες, με την αλλαγή του βάρους σε μια εντατική προσπάθεια απώλειας βάρους. Περιλάμβανε 2 φάσεις με συνολικό δείγμα 472 παχύσαρκους. Η πρώτη φάση διήρκεσε 6 μήνες, κατά την οποία το δείγμα ακολούθησε υποθερμιδικό διαιτολόγιο (μείον 500 θερμίδες), ενώ στη δεύτερη φάση έγινε διατήρηση της απώλειας του βάρους. Καταγράφηκαν οι ώρες ύπνου, ο χρόνος παρακολούθησης, η κατάθλιψη και το στρες στην αρχή και μετά το πέρας της παρέμβασης για την διατήρηση του βάρους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσοι είχαν χαμηλό στρες και επαρκής ώρες ύπνου (8 ώρες και περισσότερο) κατάφεραν να πετύχουν στην φάση της διατήρησης του βάρους. Συνοψίζοντας πρέπει να τίθεται ως παράλληλος στόχος η ρύθμιση του ύπνου, η βελτίωση της διάθεσης και η μείωση του στρες, στην φάση της απώλειας βάρους αλλά και της διατήρησης του βάρους.

Ο Meyer et'al²¹ μελέτησε την σχέση της διάρκειας του ύπνου με τον ΔΜΣ και βρήκε ότι στους άνδρες μία ώρα αύξηση στην διάρκεια του ύπνου σχετίζεται με 0,38 χαμηλότερο ΔΜΣ. Δεν φάνηκε το ίδιο όμως για τις γυναίκες. Η Jarosz et'al όμως μελέτησε την σχέση του ΔΜΣ για τις γυναίκες σε σχέση με την κόπωση και τον ύπνο²². Και φάνηκε ότι ο υψηλός ΔΜΣ στις γυναίκες προκαλεί κόπωση και δυσκολία μέχρι το άτομο να αποκοιμηθεί. Η κόπωση από την άλλη συνδέεται με κακής ποιότητας ύπνο, ο οποίος σύμφωνα με τις παραπάνω αναφορές σχετίζεται με αύξηση του βάρους σε ενήλικες αλλά και παιδιά. Πιο αναλυτικά για τις γυναίκες σε άλλη μελέτη φάνηκε ότι σε μια παρέμβαση απώλειας βάρους με 245 γυναίκες, διάρκειας 6 μηνών. Τηρήθηκε ως ελάχιστη διάρκεια ύπνου οι 7 ώρες και οι εθελόντριες φάνηκε να έχουν 33% περισσότερες πιθανότητες για μια επιτυχημένη απώλεια βάρους.²³

Αν θεωρηθεί ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου είναι μία 'κακή' συνήθεια, μία μελέτη υποστηρίζει ότι σχετίζεται και με άλλες 'κακές' συνήθειες. Η ομάδα του Moura de Araujo²⁴ μελέτησε 662 φοιτητές και κατέληξε στο ότι τόσο τα άτομα που κάπνιζαν καθημερινά, όσο και αυτά που κατανάλωναν αλκοόλ είχαν χειρότερη ποιότητα ύπνου (σύμφωνα με το Pittsburg Sleep Quality Index), σε σχέση με όσα απείχαν από αυτές τις συνήθειες. Με αυτά τα δεδομένα φαίνεται ότι το κάπνισμα και το αλκοόλ πιθανώς να είναι ανασταλτικοί παράγοντες σε όσους προσπαθούν να βελτιώσουν τον ύπνο τους.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω προβλήματα ύπνου, τόσο σε διάρκεια όσο και σε ποιότητα, αποτελούν παράγοντα ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2 και προδιαθέτουν για καρδιαγγειακές παθήσεις. Χρήζει να αναφερθεί ότι οι δύο παραπάνω παθήσεις σε συνδυασμό με την παχυσαρκία, πληρούν 3 στις 5 προϋποθέσεις για να χαρακτηριστεί το άτομο ότι πάσχει από μεταβολικό σύνδρομο. Εν κατακλείδι οι λιγότερες από 7 ώρες ύπνου αλλά και οι περισσότερες από 9 ώρες επηρεάζουν σημαντικά την υγεία του ατόμου.

1.2: Ύπνος και παχυσαρκία

Την τελευταία δεκαετία στις βιομηχανικές χώρες ο ύπνος έχει μειωθεί κατά 1,5 ώρα σε σχέση με τον προηγούμενο αιώνα και παράλληλα έχει αυξηθεί το ποσοστό παχυσαρκίας²⁵. Ποσοτικά φαίνεται ότι οι παχύσαρκοι κοιμούνται λιγότερο από 7 ώρες, ενώ τα άτομα φυσιολογικού βάρους 8 ώρες²⁶. Η παχυσαρκία φαίνεται να είναι στενά συνδεδεμένη με τον ύπνο. Με δεδομένο ότι το 1/5 των Αμερικάνων είναι παχύσαρκοι²⁷, πλέον γίνεται μια όλο και πιο δυναμική προσπάθεια στην εύρεση νέων στοιχείων ενάντια στην λεγόμενη μάστιγα του αιώνα. Σε αυτό το πλαίσιο, την τελευταία δεκαετία όλο και περισσότερες μελέτες εστιάζουν στον ύπνο ως μέτρο ρύθμισης του βάρους.

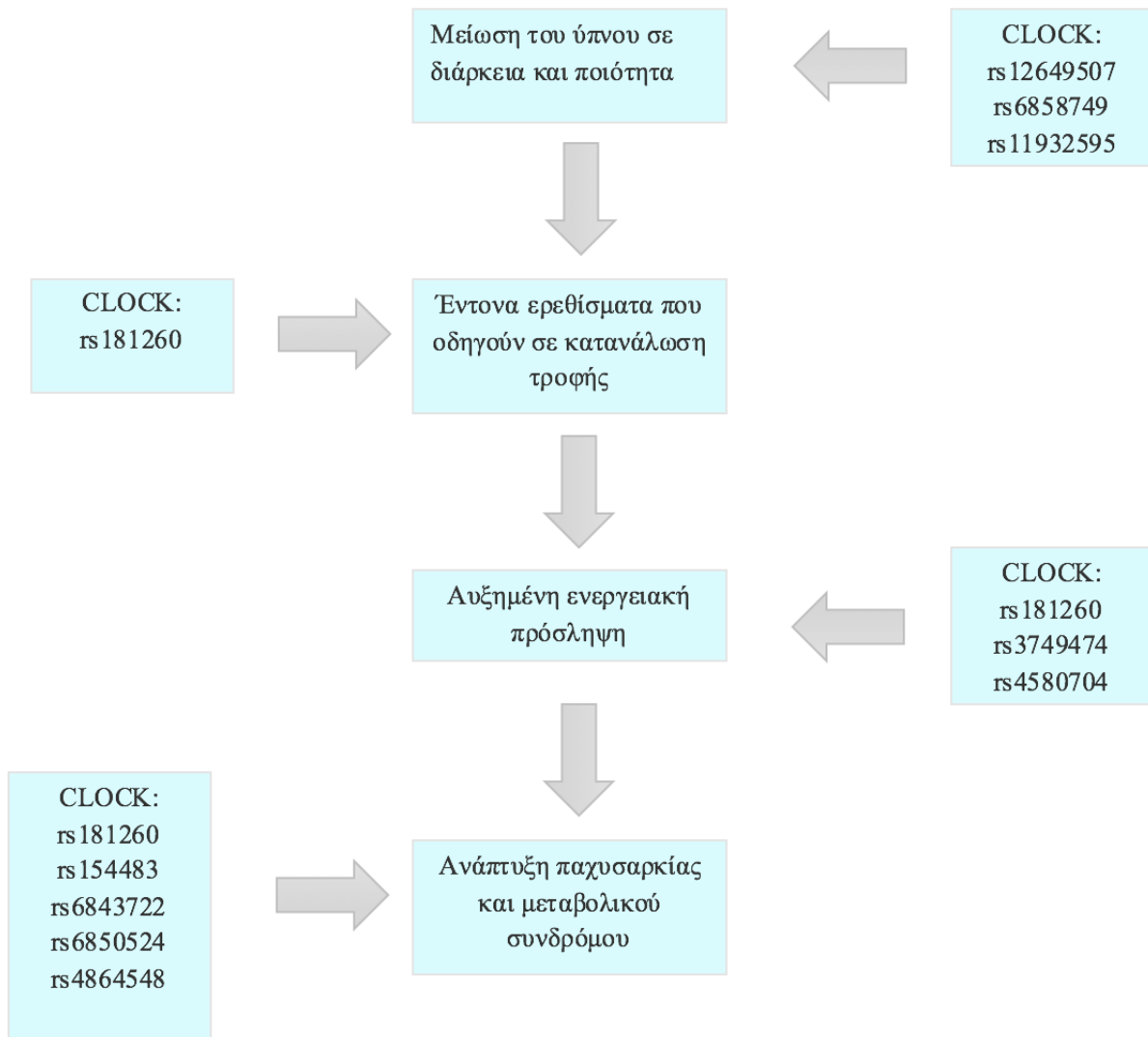
Μία από τις πιο σημαντικές μελέτες που έχουν γίνει για την σχέση του ύπνου με την παχυσαρκία είναι η Quebec Family Study όπου μελετήθηκαν 266 άτομα για 6 χρόνια²⁸. Οι ομάδες ατόμων χωρίστηκαν σε 3 κατηγορίες ανάλογα με την διάρκεια ύπνου τους, κάτω από 6 ώρες, 7-8 ώρες και πάνω 9 ώρες. Το αποτέλεσμα ήταν ότι τόσο οι λιγότερες ώρες ύπνου, δηλαδή 5-6 ώρες, όσο και οι περισσότερες ώρες, 9-10 ώρες, συσχετίζονται με πλεόνασμα βάρους.

Η ομάδα του Gonnissen et'al²⁹ σε μια συστηματική ανασκόπηση η οποία μελέτησε τη σχέση του ύπνου στα διάφορα στάδια της ζωής, κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι κατά την εφηβεία, η αλλαγή στον ΔΜΣ συσχετίζεται αντιστρόφως με τη διάρκεια του ύπνου. Στη συνέχεια, κατά την ενηλικίωση, η σχέση παραμένει ως έχει αλλά προστίθενται ανεπιθύμητες μεταβολικές και ενδοκρινολογικές μεταβολές που προάγουν την αύξηση του ΔΜΣ, συμπτωματικά με διαταραχές του ύπνου. Φαίνεται επίσης από μία μελέτη της παραπάνω ανασκόπησης ότι σε μια προσπάθεια απώλειας βάρους, αν η διάρκεια του ύπνου είναι μειωμένη τότε το ποσοστό λίπους από το βάρος που χάνεται είναι λιγότερο³⁰. Άλλη μελέτη εξερεύνησε την σχέση της ποιότητας του ύπνου και του ΔΜΣ με μεσολαβητή την βουλιμία και την νυχτερινή υπερφαγία³¹. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα

υπέρβαρα άτομα έχουν υπερφαγικά επεισόδια περιμένοντας να πάνε για ύπνο και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους και ταυτόχρονα την κακή ποιότητα ύπνου. Σε μία μετανάλυση που αφορά την διάρκεια του ύπνου στα παιδιά φάνηκε ότι το πρότυπο με μειωμένες ώρες ύπνου είχε μεγαλύτερο BMI και περίμετρο μέσης. Οπότε ο ύπνος θεωρείται παράγοντας κινδύνου για την παιδική παχυσαρκία³².

Στους υπερήλικες σημαντικότερο ρόλο έχει η ποιότητα του ύπνου παρά η διάρκεια, σε σχέση με την ανάπτυξη της παχυσαρκίας. Αυτό υποστηρίζεται στην ανασκόπηση του Nielsen et al³³. Η ομάδα του Miji Kim et al³⁴ με μια συγχρονική μελέτη με 189 εθελοντές ηλικίας άνω των 80 ετών εξέτασε την συσχέτιση της παχυσαρκίας με την ποιότητα του ύπνου. Οι εθελοντές φορούσαν επιταχυνσιόμετρο στον καρπό, για συνεχόμενες ημέρες όλο το 24ωρο. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από αυτό ήταν η συνολική διάρκεια του ύπνου, η ποιότητα του ύπνου και οι διακοπές του ύπνου κατά την διάρκεια της νύχτας. Το αποτέλεσμα ότι ο ύπνος κακής ποιότητας και όχι η διάρκεια αυξάνει τον κίνδυνο για παχυσαρκία ακόμα και με την ένταξη καθημερινής φυσικής δραστηριότητας.

Εστιάζοντας στην σχέση της γενετικής του κικκάδιου ρυθμού με την παχυσαρκία και την διάρκεια του ύπνου, η ανασκόπηση της Valladares et al³⁵ που στηρίζεται σε 16 μελέτες, δείχνει ότι υπάρχουν κάποιοι γονότυποι που σχετίζονται με την παχυσαρκία και τον μειωμένο ύπνο. Πιο αναλυτικά υπάρχουν μονοπάτια που συνδέουν το κεντρικό νευρικό σύστημα με περιφερικούς ιστούς, το οποίο επιτρέπει το ΚΝΣ να τους ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί. Κατά συνέπεια αν υπάρχει ανισορροπία στον έλεγχο των διαμερισμάτων του λιπώδους ιστού, πιθανόν αυτή η πολυμορφικότητα να οδηγεί σε μεταβολικό σύνδρομο. Η μελέτη παρουσιάζει διαφορετικούς γονοτύπους οι οποίοι σχετίζονται με τάση για μειωμένες ώρες ύπνου, αυξημένη όρεξη για φαγητό, αυξημένη θερμιδική πρόσληψη, και τάση για παχυσαρκία. Για τους τελευταίους φαίνεται ότι έχουν έως και 1,5 φορές περισσότερες πιθανότητες να γίνουν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι. Καθώς αυτή η προσέγγιση είναι πολύ ενδιαφέρον, αν υπάρχουν περισσότερα δεδομένα που μπορούν να τεκμηριωθούν επιστημονικά, ίσως η γνώση του γονοτύπου μπορεί να λειτουργήσει ως πρόληψη για την παχυσαρκία.



(Σχήμα 1. Η τάση που αντιστοιχεί σε κάθε γονότυπο CLOCK, Valladares et al³⁶)

Φαίνεται ότι ο ύπνος μπορεί να λειτουργήσει και ως μέθοδος αντιμετώπισης της παχυσαρκίας. Ο Cizza et al³⁷ προσπάθησε μέσα από την προοπτική κλινική δοκιμή του, να δει την βελτίωση του ύπνου ως αντίδοτο για την παχυσαρκία. Πιο αναλυτικά επέλεξε 115 παχύσαρκους εθελοντές που κοιμόντουσαν λιγότερο από 6,5 ώρες. Η κλινική δοκιμή χωρίστηκε σε δύο φάσεις. Η πρώτη με διάρκεια 12 μήνες και η δεύτερη για 3 χρόνια. Στην πρώτη φάση ζητήθηκε να αυξηθεί ο ύπνος κατά 30-60 λεπτά και μετά να διατηρηθεί ως έχει. Δεν δόθηκε κάποια φαρμακευτική αγωγή στην διάρκεια της παρέμβασης. Όσοι εθελοντές ολοκλήρωσαν την παρέμβαση δήλωσαν ότι ένιωθαν πιο ξεκούραστοι γενικά, είχαν καλύτερη ενέργεια και ικανότητα συγκέντρωσης, λιγότερη ανάγκη για καφεΐνη, μειωμένη όρεξη για αλμυρά σνακ ή γλυκά ιδιαίτεως το απόγευμα. Συνοψίζοντας το αποτέλεσμα της παρέμβασης είναι ότι πιθανώς η αύξηση της διάρκειας του ύπνου μπορεί να

βελτιώσει τη διατροφική συμπεριφορά των παχύσαρκων και κατ' επέκταση να λειτουργήσει σαν θεραπεία εμμέσως ενάντια στην παχυσαρκία. Επίσης μία παρέμβαση σε 10 υπέρβαρους με μέσο όρο 41 ετών έδειξε ότι 2 βδομάδες ύπνου 5,5 ωρών σε συνδυασμό με υποθερμιακό διαιτολόγιο μείωσαν την απώλεια λιπώδους ιστού κατά 55% λιγότερο από όσους κοιμόντουσαν 8,5 ώρες.³⁸

Αρκετοί φαίνεται να είναι οι πιθανοί μηχανισμοί που εμπλέκονται στη σχέση διαταραγμένου ύπνου και της αύξησης του βάρους. Για τις λιγότερες ώρες ύπνου (κάτω από 6 ώρες) ο πιθανός μηχανισμός που συνδέεται με την αύξηση του βάρους, είναι η μεγαλύτερη όρεξη από μεταβολές στις συγκεντρώσεις λεπτίνης και γκρελίνης στο αίμα³⁹. Κατ' επακόλουθο η αύξηση των επιπέδων γκρελίνης οδηγεί σε μειωμένο αίσθημα κορεσμού, δηλαδή σε μειωμένο έλεγχο της ποσότητας φαγητού που καταναλώνει το άτομο. Όπως τεκμηριώνεται σε άλλη μελέτη στην περίπτωση αδυναμίας περιορισμού της πρόσληψης τροφής, αυξάνονται σημαντικά οι πιθανότητες υπερφαγικών επεισοδίων και κατ' επέκταση αυξάνεται το βάρος σε ενήλικες που έχουν μειωμένες ώρες ύπνου.⁴⁰ Για να δούμε και την άλλη όψη του νομίσματος ο Chaput et'al στηριζόμενος στα δεδομένα της Quebec Family Study ανακάλυψε ότι μια αλλαγή από μη επαρκείς ώρες ύπνου (<6 ώρες), σε επαρκείς (7-8 ώρες) μείωσε τον συνολικό όγκο του σπλαχνικού λίπους περίπου 6cm²⁴¹. Το μέγεθος της μεταβολής θεωρείται στατιστικά σημαντικό καθώς μπορεί να πάρει ρόλο στις πιθανότητες διαβήτη τύπου 2⁴². Αυτό το πόρισμα επαληθεύεται και από την μελέτη του Mozzafarianet'al⁴³.

Ένας άλλος μηχανισμός είναι ότι υπάρχουν περισσότερες διαθέσιμες ώρες για κατανάλωση φαγητού, το οποίο συνεπάγεται περισσότερες πιθανότητες για υπέρβαση της απαιτούμενης ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης. Επίσης υπάρχει η υπόθεση ότι η αύξηση του βάρους μπορεί να οφείλεται σε μειωμένη καύση ενέργειας, ως αποτέλεσμα της αυξημένης κόπωσης και αλλαγής της θερμορύθμισης⁴⁴. Πιο αναλυτικά, για να προαχθεί η αύξηση του βάρους με αυτόν τον μηχανισμό, ο μειωμένος ύπνος πρέπει είτε να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμιδικής πρόσληψης, είτε την μείωση του ενεργειακού μεταβολισμού⁴⁵. Επαληθεύοντας την προηγούμενη πηγή, αναφέρεται ότι η μείωση του ενεργειακού μεταβολισμού οφείλεται στην κόπωση λόγω έλλειψης ύπνου. Ως επιπλέον αποτέλεσμα η κόπωση δεν επιτρέπει σε αυτά τα άτομα να ακολουθήσουν συστηματική σωματική άσκηση, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να μπουν σε αρνητικό ισοζύγιο για να ρυθμίσουν το βάρος τους. Και στην παιδική παχυσαρκία ο πιθανός μηχανισμός που την συνδέει με τον ύπνο είναι η επιπλέον πρόσληψη θερμίδων, δηλαδή υπάρχει περισσότερη διαθέσιμη ώρα μέσα σε ένα 24ωρο για κατανάλωση φαγητού⁴⁶. Μία άλλη μελέτη σε ενήλικες κατέληξε στο

συμπέρασμα ότι για κάθε μία ώρα λιγότερου ύπνου την ημέρα σε σχέση με τις φυσιολογικές ανάγκες του ατόμου, ισοδυναμεί με κατανάλωση περίπου 168 περισσότερων θερμίδων την επόμενη μέρα ⁴⁷. Εν αντίθεση όμως των παραπάνω μηχανισμών τίθεται η δημοσίευση του Chaput Onge et'al ⁴⁸. Η οποία υποστηρίζει ότι η επιπλέον πρόσληψη θερμίδων που οφείλεται στην μειωμένη διάρκεια του ύπνου, σχετίζεται περισσότερο με την απόλαυση παρά με ορμονικές μεταβολές. Η κατανάλωση επιπλέον τροφής χαρακτηρίζεται ως μεσολαβητής και εξισωτής με την έλλειψη του ύπνου.

Ένας πολύ καθοριστικός παράγοντας στην απώλεια του βάρους, που θεωρείται ακόμα ένας μηχανισμός που εμπλέκεται στη σχέση ύπνου – παχυσαρκίας, είναι το στρες. Μιλώντας σε βιοχημικό επίπεδο αυτό καθορίζεται από τον HPA (άξονας υποθάλαμου-υπόφυσης-επινεφριδίων). Πιο αναλυτικά η μείωση των ωρών του ύπνου σε πειραματικό στάδιο έδειξε να ανεβάζει τα επίπεδα της απογευματινής κορτιζόλης ⁴⁹, καθώς και τα άτομα με χρόνια μειωμένες ώρες ύπνου έχουν υψηλότερα βραδινά επίπεδα κορτιζόλης ⁵⁰. Πιθανολογώντας πιστεύεται ότι στο άτομο που βρίσκεται σε χρόνια έκθεση σε αυτόν τον παράγοντα, η όποια προσπάθεια του οργανισμού του να ρυθμίσει τον HPA είναι ανεπιτυχής.

Η διάρκεια του ύπνου παίζει καθοριστικό ρόλο σε μια προσπάθεια απώλειας βάρους και πρέπει να ληφθεί υπόψη από όποιον αποφασίζει να ξεκινήσει μια δίαιτα ⁵¹. Φαίνεται όμως ότι η αύξηση των ωρών του ύπνου λειτουργούν ευεργετικά ακόμα και σε υγιείς ενήλικες, καθώς μία αύξηση στη διάρκεια του ύπνου από 6 σε 8 ώρες ως καθημερινή συνήθεια ⁵², αλλά και με καλή ποιότητα παράλληλα ⁵³, φαίνεται να έχει ως αντίκτυπο την μείωση του λιπώδους ιστού με το πέρασ του χρόνου. Συνοψίζοντας οι 8 ώρες ύπνου καλής ποιότητας, αποτελούν έναν επιστημονικά τεκμηριωμένο παράγοντα πρόληψης και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας, όμως χρειάζονται παραπάνω διερεύνηση στους μηχανισμούς του που συνδέουν την σωματική κόπωση με τις μειωμένες ώρες ύπνου, όπως επίσης και την συσχέτιση του με τις ορμόνες που ρυθμίζουν την όρεξη.

1.3: Ύπνος και διατήρηση του βάρους

Για να θεωρηθεί επιτυχημένη μία προσπάθεια απώλειας βάρους ορίζεται ως εξής: μείωση του βάρους κατά 10% και διατήρηση αυτού για περισσότερο από 1 χρόνο. Φαίνεται όμως ότι μόνο το 20% αυτών που χάνουν αυτό το βάρος μπορεί να το διατηρήσει⁵⁴. Ο Lang et al συγκέντρωσε μελέτες από το 1995 έως το 2003 στην ανασκόπηση του για την διαχείριση της παχυσαρκίας στους ενήλικες⁵⁵. Συζητώντας επί του αποτελέσματος της μελέτης, συμπεραίνει ότι για να είναι επιτυχημένη μια μακροπρόθεσμη απώλεια βάρους έγκειται σε συμπεριφοριστικές προσαρμογές. Ενώ υπάρχουν αρκετές μελέτες για την απώλεια βάρους, υπάρχουν λιγότερες σε σχέση με τη διατήρηση της απώλειας, τις οποίες θα εξετάσουμε αναλυτικά παρακάτω. Καθώς παραπάνω επαληθεύεται η σχέση διάρκειας και ποιότητας του ύπνου με την απώλεια του βάρους, η Ross et al μελέτησε την σχέση του ύπνου με τη διατήρηση της απώλειας του βάρους⁵⁶. Η προσέγγιση έγινε με βάση τον 'χρονικό' τύπο του ατόμου, δηλαδή αν είναι πρωινός ή απογευματινός τύπος. Ο χρονότυπος ορίστηκε με βάση τους εξής παράγοντες: τις ώρες που ξυπνάει και κοιμάται το άτομο, τις προτιμώμενες ώρες άσκησης και τις ώρες παραγωγικότητας, με ανάλυση των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν από 765 εθελοντές που είχαν χάσει πάνω από 13,6 κιλά και τα διατήρησαν για τουλάχιστον ένα χρόνο. Φάνηκε ότι υπάρχει μία σαφής συσχέτιση μεταξύ της επιτυχημένης απώλειας βάρους, της διατήρησης του και του πρωινού 'χρονότυπου'. Επίσης όσοι διατήρησαν επιτυχώς το βάρος είχαν μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου και καλύτερη ποιότητα σε σχέση με παχύσαρκους και υπέρβαρους ενήλικες.

Η ανασκόπηση του Adams et al⁵⁷ για τις καθημερινές συνήθειες και την γκρελίνη ως παράγοντες στην διατήρηση του βάρους αναφέρει ως αποτέλεσμα ότι η αύξηση των ωρών του ύπνου μπορεί να βοηθήσει την διατήρηση του βάρους. Πιο αναλυτικά, αυξάνοντας τις ώρες ύπνου και την φυσική δραστηριότητα μπορεί να διατηρηθούν χαμηλά τα επίπεδα της γκρελίνης, με αποτέλεσμα το άτομο να έχει πιο ισορροπημένη όρεξη για τροφή, και να ενισχύσει τον αυτοέλεγχο του ως προς την ποσότητα της τροφής μακροπρόθεσμα. Οι Marta Stelmach – Mardas et al σε μία μελέτη τους διερευνήσαν τις αλλαγές που έχουν γίνει στο τρόπο ζωής των ατόμων που πέτυχαν την διατήρηση της απώλειας βάρους. Με βάση τα αποτελέσματά τους υποστηρίζουν ότι η βελτίωση της διάρκειας του ύπνου είναι βασικό συστατικό της στρατηγικής που χρειάζεται για να διατηρηθεί το απολεσθέν βάρος.⁵⁸

Προχωρώντας στις παρεμβάσεις, σε μία κλινική δοκιμή που έγινε από τους Verhoef et'al⁵⁹, εξετάστηκαν οι παράλληλες αλλαγές στον ύπνο, στο βάρος και στην σύσταση του σώματος σε μια παρέμβαση απώλειας βάρους και διατήρησης του. Το αποτέλεσμα ήταν οι 98 υγιείς εθελοντές με ΔΜΣ από 28-35 να χάσουν κατά μέσο όρο 10% του βάρους μετά από 2 μήνες προσπάθειας απώλειας και να διατηρήσουν το 9% και 6% αντίστοιχα μετά από 3 και 6 μήνες παρακολούθησης με στόχο την διατήρηση του βάρους. Όσοι κοιμόντουσαν κάτω από 7 ώρες αλλά και 7 με 9 ώρες αύξησαν την διάρκεια του ύπνου, ενώ όσοι κοιμόντουσαν πάνω από 9 ώρες δεν είχαν καμία αλλαγή στην διάρκεια του ύπνου. Το θετικό μήνυμα είναι ότι η διάρκεια του ύπνου αυξάνεται προς τις ιδανικές ώρες ύπνου (8) με την απώλεια βάρους, λίπους και αντιστρόφως. Αυτή η αλλαγή φαίνεται να στηρίζεται όχι τόσο στην απώλεια του βάρους αλλά στην συντήρηση του για 3 μήνες.

Από την τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή LIFE που επικεντρώθηκε στην διατήρηση του βάρους μετά από μια δυναμική προσπάθεια απώλειας βάρους 6 μηνών⁶⁰ με συνολικούς εθελοντές 472 παχύσαρκους ενήλικες. Αποτελούνταν από 2 φάσεις, με πρώτη την απώλεια βάρους σε 6 μήνες και τη δεύτερη στην διατήρηση του βάρους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είχε άμεση σχέση η διάρκεια του ύπνου, που είχαν ήδη οι εθελοντές πριν την παρέμβαση, με την επιτυχία τους στην διατήρηση του απολεσθέντος βάρους. Πιο αναλυτικά όσοι κοιμόντουσαν λιγότερες από 6 ώρες ή περισσότερες από 8 ώρες, φάνηκε να μην κατάφεραν να διατηρήσουν το βάρος τους σχέση με όσους είχαν 6-8 ώρες ύπνου. Επίσης το στρες δείχνει να είναι ανασταλτικός παράγοντας σε αυτή την επιτυχία καθώς μόνο οι μισοί από όσους κοιμόντουσαν λιγότερες από 6 ώρες και μεγαλύτερο σκορ στο ερωτηματολόγιο PSS κατάφεραν την φάση την διατήρησης του βάρους, σε σχέση όσους κοιμόντουσαν 6-8 ώρες.

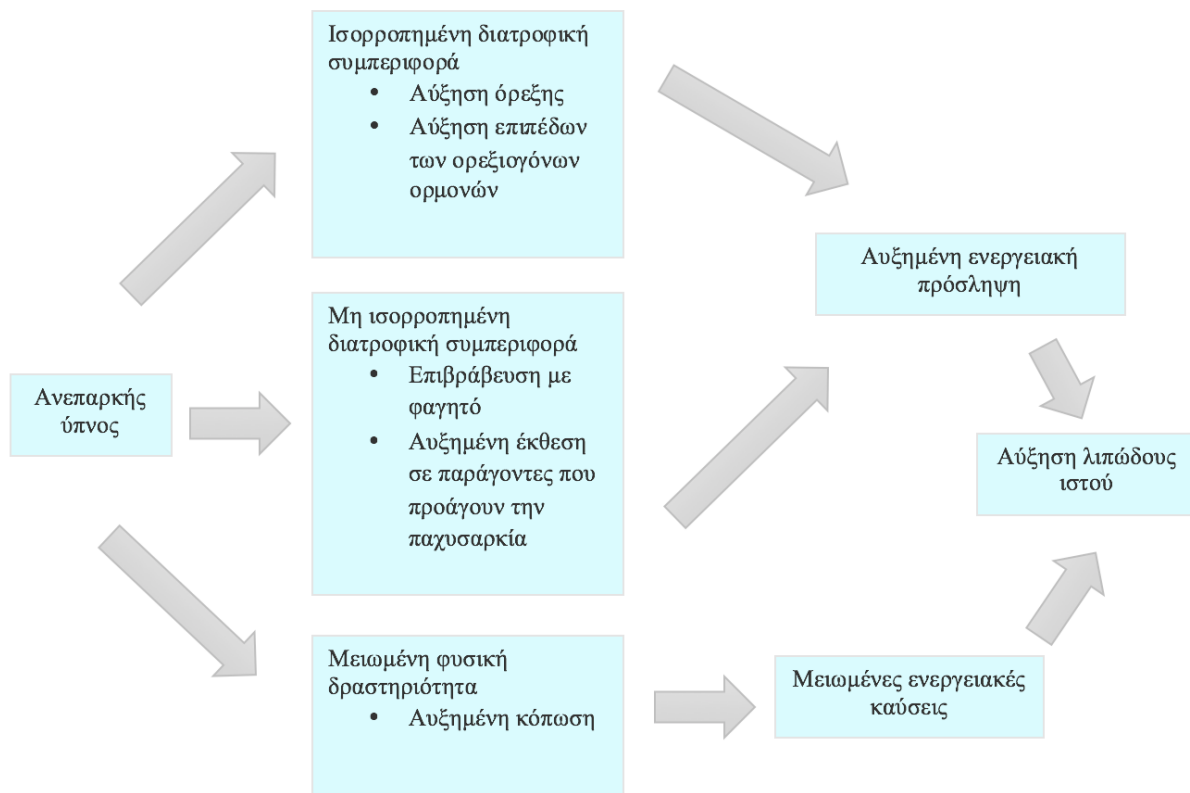
Συνοψίζοντας φαίνεται ότι η συνήθεια του ύπνου σε διάρκεια πριν ξεκινήσει κάποιος μια προσπάθεια απώλειας βάρους παίζει καθοριστικό ρόλο στις πιθανότητες επιτυχίας της διατήρησης του βάρους και ότι οι 8 ώρες βραδινού ύπνου ως καθημερινή συνήθεια είναι απαραίτητες για να διατηρηθεί απώλεια βάρους μακροπρόθεσμα.

1.4: Ύπνος και διαιτητική πρόσληψη

Από τις παραπάνω αναφορές φαίνεται ότι ο μειωμένος ύπνος μπορεί να οδηγήσει στην παχυσαρκία, αυτό δείχνει ότι επηρεάζει την διατροφική πρόσληψη. Παρακάτω θα αναλυθούν οι μελέτες που αναδεικνύουν τις τροποποιήσεις στην διατροφική συμπεριφορά όσων διατηρούν μειωμένες ώρες ύπνου.

Ακόμα και αν η μείωση των ωρών του ύπνου γίνει για λίγες μέρες φαίνεται ότι αυτό επηρεάζει τη διαιτητική πρόσληψη. Μελέτη ⁶¹ δείχνει ότι ο περιορισμός των ωρών ύπνου για 5 ημέρες οδηγεί σε αυξημένη κατανάλωση τροφής, αύξηση του βάρους και των γευμάτων. Οι θερμίδες που καταναλώνονται αυτές τις ώρες φαίνεται να είναι επί το πλείστον από λιπαρά, και το 33% των ΗΘΑ (Ημερήσιων Θερμιδικών Αναγκών) να καταναλώνεται βραδινές ώρες, μεταξύ 22:00 με 04:00. Η ομάδα της Nedeltcheva ⁶² τεκμηριώνει ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου συνοδεύονται από υπερκατανάλωση τροφής με προτίμηση σε τροφές μορφής σνακ που είναι πλούσιες σε υδατάνθρακες, και αλλού επιβεβαιώνεται η μειωμένη προτίμηση σε φρούτα και λαχανικά ⁶³. Αυτό ενδυναμώνει την υπόθεση ότι ο μειωμένος ύπνος σε χρόνια βάση, μπορεί να έχει μεταβολικές επιπτώσεις σε άτομα που έχουν ως σύμπτωμα την ροπή σε θερμιδογόνα σνακ. Επίσης σε άλλη μελέτη φαίνεται ότι η όρεξη για έξτρα σνακ είναι μεγαλύτερη στα άτομα που ο ύπνος του είναι κατανεμημένος περισσότερο τις ώρες της ημέρας παρά της νύχτας ⁶⁴. Στην περίπτωση του μειωμένου ύπνου σε έφηβους, η επίδραση στη διαιτητική τους συμπεριφορά είναι η υπέρμετρη κατανάλωση τροφών με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, δηλαδή γλυκά και επιδόρπια. Αυτό είναι ένα μήνυμα που αυξάνει τις πιθανότητες για παχυσαρκία, η οποία συνδέεται άμεσα με νοσηρότητα ⁶⁵. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι έφηβοι είναι μία ηλικιακή ομάδα με τη χαμηλότερη ποιότητα στη δίαιτά της σε σχέση με άλλες ηλικιακές ομάδες, ο κίνδυνος να καταλήξουν τα άτομα αυτά υπέρβαρα ή παχύσαρκα αυξάνεται ⁶⁶. Επίσης, έχει φανεί ότι η κατανάλωση τροφής ως απάντηση σε συναισθηματικά ερεθίσματα και το φαγητό απέξω είναι από τους πιο ισχυρούς παράγοντες που οδηγούν σε αύξηση του βάρους σε όσους είχαν ανεπαρκείς ώρες ύπνου ⁶⁷. Στην περίπτωση όπου το άτομο διένυε μία στρεσογόνο κατάσταση φαίνεται να αυξανόταν η κατανάλωση τροφής, οπότε μπορούμε να πούμε ότι το στρες πυροδοτεί το αίσθημα της όρεξης για επιπλέον φαγητό. Επίσης όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, η έλλειψη του ύπνου είναι από μόνη της στρεσογόνος παράγοντας για τον οργανισμό, και ειδικά για όσους είναι επιρρεπείς στην κατανάλωση τροφής ως απάντηση σε συναισθηματικά ερεθίσματα ⁶⁸. Το αποτέλεσμα είναι το συνολικό στρες που δημιουργείται να οδηγεί σε υπερκατανάλωση τροφής.

Άλλες μελέτες^{69,70} δείχνουν μία διαφορετική προσέγγιση στην σχέση του μειωμένου ύπνου και της διατροφικής πρόσληψης. Πιο αναλυτικά, όταν ο ύπνος είναι κάτω από 6 ώρες, ενισχύεται η ηδονική πείνα-όρεξη από την κατανάλωση φαγητού, και ότι μπορεί να οδηγήσει σε ροπή για κατανάλωση επιπλέον τροφής. Το επακόλουθο θα είναι η αύξηση του βάρους.



(Σχήμα 2. Πιθανοί μηχανισμοί με του οποίους ο ανεπαρκής ύπνος προδιαθέτει την αύξηση του βάρους⁷¹)

Σε παρέμβαση⁷² με 16 ενήλικες όπου για 5 συνεχόμενες ημέρες είχαν μειωμένο ύπνο, φάνηκε να αυξάνεται η ενεργειακή δαπάνη κατά ~5%, αλλά ταυτόχρονα να αυξηθήκε η πρόσληψη τροφής κατά το βραδινό γεύμα. Αποτέλεσμα αυτών των αλλαγών ήταν η αύξηση του σωματικού βάρους μέχρι και 0,82 κιλά (SD=0,47 κιλά). Υπήρχε διαφορά στα φύλα, καθώς οι γυναίκες φάνηκε να μην έχουν περιορισμό στην πρόσληψη τροφής, σε σχέση με τους άντρες κατά την διάρκεια της παρέμβασης. Επίσης φαίνεται ότι η μετάβαση από μειωμένο (5 ώρες) σε κανονικό ύπνο (8-9 ώρες) με παράλληλα αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο οδηγεί σε απώλεια βάρους 0,5 κιλά. Άλλη κλινική

δοκιμή⁷³ σε γυναίκες 22-43 ετών με μια τυχαία διασταυρούμενη μελέτη εξέτασε την ενεργειακή κατανάλωση μετά από μειωμένο ύπνο 4 ωρών σε σχέση με την ομάδα ελέγχου 8 ώρες. Φάνηκε ότι υπάρχει αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση σε περίπτωση μειωμένου ύπνου (4 ώρες) κατά 5% σε σχέση με φυσιολογικό ύπνο (8 ώρες). Αυτό πιθανώς οδηγεί στην αυξημένη κατανάλωση θερμίδων, αλλά το άτομο ξεπερνάει τις θερμίδες που χρειάζεται με αποτέλεσμα να ανέβει το βάρος τους.

Σύμφωνα με τον Chaput⁷⁴, οι πιθανοί μηχανισμοί που σχετίζουν τον μειωμένο ύπνο με την αυξημένη θερμιδική πρόσληψη είναι οι εξής:

- Περισσότερος χρόνος και πιθανότητες για γεύμα
- Ψυχολογική αναστάτωση
- Ευαισθησία για το φαγητό ως ανταμοιβή
- Επιπλέον γεύματα χωρίς αναστολές
- Ανάγκη για περισσότερη πρόσληψη ενέργειας ως αντίδοτο στην κόπωση
- Αλλαγή στις ορεξιογόνους ορμόνες

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι το πλεόνασμα κατανάλωσης τροφής να οφείλεται περισσότερο σε ηδονή γεύσης παρά σε ομοιοστατικές αλλαγές. Σε μία μελέτη⁷⁵ υποστηρίζεται ότι υπάρχει έντονη αντίδραση στη νευρωνική ενεργοποίηση στον πρόσθιο φλοιό του εγκεφάλου, ύστερα από ανταπόκριση στην διέγερση από την τροφή μετά από μειωμένο ύπνο. Είναι πιθανό ότι η μείωση του ύπνου αυξάνει την ικανοποίηση και την ευχαρίστηση από το φαγητό, ενώ παράλληλα αυξάνεται από ενδοκρινικούς ανταποκριτές της διατροφικής προσλήψεις, όπως η γκρελίνη, οδηγώντας σε αυξημένη θερμιδική κατανάλωση. Θα πρέπει να τονιστεί εδώ πως ακόμα και ένα βράδυ έλλειψης ύπνου αυξάνει τα επίπεδα της λεπτίνης στην ημέρα, και δεν αλλάζει την όρεξη και τα επίπεδα της αντιπονεκτίνης⁷⁶. Ένας μηχανισμός που υποστηρίζεται είναι ότι η στέρηση του ύπνου μειώνει την ορεκτική αξιολόγηση του μετωπιαίου και του εσωτερικού φλοιού, κατά την πιθανή επιλογή φαγητού⁷⁷. Στην περίπτωση μειωμένων ωρών ύπνου φαίνεται να επιλέγονται τροφές υψηλής θερμιδικής αξίας, που ως επί το πλείστον προσθέτουν βάρος, ως αντιζύγιο για την απώλεια του ύπνου. Αυτό φάνηκε μετά από μελέτη όπου έδειξαν 80 τρόφιμα σε εθελοντές με σκοπό να μετρηθεί διάθεση τους να το καταναλώσουν, σε μία κλίμακα από «καθόλου» έως «πάρα πολύ» με και χωρίς στέρηση το ύπνου τους.

Προχωρώντας στα παιδιά, και στους πιθανούς μηχανισμούς που επηρεάζουν την διατροφική τους πρόσληψη, στην παρακάτω συγχρονική μελέτη πήραν μέρος 56 παιδιά ηλικίας 5-12 ετών με

ερωτηματολόγια DEBQ-M⁷⁸ για την σχέση του ύπνου και της διατροφικής πρόσληψης στην παιδική ηλικία. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι κάθε διαιτητική συμπεριφορά συνδέεται με διαφορετική πτυχή του ύπνου. Δηλαδή η διάρκεια του ύπνου δεν συνδέεται με περισσότερο φαγητό, αλλά τα παιδιά που κοιμούνται λιγότερο, πιθανώς, είναι πιο ευαισθητοποιημένα στα εξωτερικά ερεθίσματα της όψης και οσμής ώστε να καταναλώσουν περισσότερο φαγητό. Ο μηχανισμός που μειώνει την αναστολή στα παραπάνω ερεθίσματα οφείλεται στην μείωση της διάρκειας του ύπνου που επηρεάζει τις εκτελεστικές λειτουργίες του εγκεφάλου των παιδιών⁷⁹. Όσο αφορά την ψυχολογική προσέγγιση αν γίνει προσπάθεια επιβολής διαιτητικού περιορισμού στα παιδιά από 5 ετών, φαίνεται να σχετίζεται με ψυχολογικούς παράγοντες όπως η δημιουργία διαταραχών για την εικόνα του σώματος και ανησυχία για το βάρος τους⁸⁰. Επίσης η καταστολή της πείνας επί γνώσιν τους δείχνει να είναι ένας πιθανός παράγοντας για παχυσαρκία στα παιδιά. Αυτό οφείλεται στην καθυστέρηση να πάνε τα παιδιά στο κρεβάτι και του χρόνου που χρειάζονται για να αποκοιμηθούν⁸¹, πιθανώς επειδή το αίσθημα της πείνας μπορεί να αυξήσει την αδρεναλίνη τους. Ως αποτέλεσμα φάνηκε να υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ της διαιτητικής συμπεριφοράς των παιδιών και των κιρκάδιων μηχανισμών του ύπνου, οπότε η έλλειψη του ύπνου στα παιδιά πρέπει να θεωρηθεί παράγοντας αύξησης των πιθανοτήτων για παχυσαρκία. Συνοψίζοντας ο λιγότερος ή κακής ποιότητας ύπνος σε συστηματική βάση σχετίζεται με την υπερκατανάλωση τροφής στα παιδιά, και αυξάνει το ρίσκο για παχυσαρκία. Από την άλλη μεριά του νομίσματος φαίνεται ότι υπάρχουν τροφές που βοηθούν τον οργανισμό να κοιμηθεί πιο εύκολα. Σε μία μελέτη⁸² τεκμηριώνεται ότι τροφές που περιέχουν τρυπτοφάνη ή και τροφές που προάγουν την σύνθεση σεροτονίνης και μελατονίνης προάγουν την διάθεση για ύπνο.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι όσοι κοιμούνται λιγότερες από 6 ώρες ύπνου γενικά, τείνουν να έχουν περισσότερη όρεξη, ροπή σε τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες, και μειωμένο αίσθημα αναστολής της πρόσληψης τροφής.

1.5: Ύπνος και ενεργειακή δαπάνη

Αν το άτομο κοιμάται λίγες ώρες έχει ως αποτέλεσμα να εγκλωβίζεται σε ένα κύκλο συνηθειών, που δεν το αφήνουν να βελτιώσει τις συνήθειες του. Αν αυτή η συνήθεια γίνει χρόνια τότε οδηγεί σε μόνιμο αίσθημα κόπωσης μέσα στην ημέρα, με επακόλουθο την ελαχιστοποίηση της φυσικής δραστηριότητας⁸³. Το επόμενο είναι να μειωθούν οι καύσεις από την φυσική δραστηριότητα και το άτομο να βρίσκεται σε θετικό θερμιδικό ισοζύγιο και το βάρος να ανεβαίνει.

Σε αυτή την ενότητα εξετάζεται αν ο ύπνος επηρεάζει την ενεργειακή δαπάνη. Πιο αναλυτικά, η συνολική ενεργειακή δαπάνη ορίζεται ως το σύνολο: του βασικού μεταβολισμού, της φυσικής δραστηριότητας και της θερμογένεσης που προκαλείται από την κατανάλωση τροφής. Η προσέγγιση γίνεται από όλες τις πλευρές σε σχέση με τον μειωμένο ύπνο, δηλαδή αν αυξάνονται οι ενεργειακές καύσεις, τι μπορεί να τις επηρεάσει και πως μπορεί να αντιμετωπιστεί.

Ενεργειακός μεταβολισμός

Σε μελέτες που εξέτασαν την ενεργειακή δαπάνη μετά από μειωμένο ύπνο^{84 85}, δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των κανονικών και μειωμένων ωρών ύπνου. Όπως επίσης και στην ανασκόπηση του Klingenberg et al⁸⁶ συμπεραίνεται ότι μερικές μέρες μειωμένου ύπνου δεν επηρεάζουν την ενεργειακή δαπάνη, αλλά ο χρόνια μειωμένος ύπνος πιθανόν να προωθεί την αύξηση των ενεργειακών δαπανών. Σε μία κλινική παρέμβαση⁸⁷, μελετήθηκε η επίδραση του μειωμένου ύπνου στην ενεργειακή δαπάνη με έμμεση θερμιδομετρία, με όργανο μέτρησης Vmax 29n. Οι εθελοντές ήταν ενήλικες υγιείς γυναίκες με ΔΜΣ από 20 έως 36,6. Μετά από 4 ημέρες σταδιακής μείωσης του ύπνου (κάθε μέρα μία ώρα λιγότερη, με ελάχιστες τις 4 ώρες), φάνηκε να αυξάνονται οι T3 και T4 ορμόνες, αρά πιθανώς αυξάνεται και η συνολική ενεργειακή δαπάνη. Σε μία τυχαία διασταυρούμενη μελέτη⁸⁸, μετρήθηκε η ενεργειακή δαπάνη σε θερμιδομετρικό θάλαμο μετά από ύπνο 4 και 8 ωρών για 3 μέρες αντιστοίχως. Στις 12 ενήλικες γυναίκες που συμμετείχαν φάνηκε αύξηση της ενεργειακής δαπάνης κατά 5% όταν κοιμήθηκαν για 4 ώρες σε σχέση με τις 8 ώρες. Σε μία μελέτη φαίνεται ότι ο ύπνος επηρεάζει τον ενεργειακό μεταβολισμό, καταναλώνοντας περισσότερη ενέργεια⁸⁹. Οι St-Onge et al⁹⁰ σε μία τυχαιοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη έφτασαν στο συμπέρασμα ότι μετά από 5 νύχτες μειωμένου ύπνου (4 ώρες), οι εθελοντές την 5^η μέρα αύξησαν την κατανάλωση τροφής. Αυτό όμως δεν φαίνεται να οφείλεται σε αύξηση του ενεργειακού μεταβολισμού καθώς σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που κοιμόταν 9 ώρες δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά. Ο Markwald et al υποστηρίζει ότι η αυξημένη πρόσληψη τροφής,

κατά μία περίοδο μειωμένου ύπνου είναι μία φυσιολογική απάντηση του οργανισμού ώστε να μπορέσει να αντέξει την κόπωση που προκαλείται από την έλλειψη του ύπνου, και επίσης ότι στις περιπτώσεις αυτής της κατάστασης αν υπάρχει ευπρόσιτη τροφή, το σύνολο των ενεργειακών αναγκών εύκολα υπερβαίνεται. Σε άλλη τυχαιοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη οι Hursel et'al⁹¹ μελέτησε την ενεργειακή δαπάνη στην περίπτωση διακοπτόμενου σε 15 υγιής ενήλικες άντρες μετά από 48 ώρες σε θερμιδομετρικό θάλαμο. Κατά την διάρκεια του ύπνου οι εθελοντές ξυπνούσαν ανά μία ώρα. Το αποτέλεσμα ήταν ότι ο διακοπτόμενος ύπνος είχε σαν αποτέλεσμα να αυξήσει την ενεργειακή δαπάνη σε σχέση με την περίπτωση συνεχόμενου ύπνου, όπως επίσης να επιδεινώσει το αίσθημα της κόπωσης. Επίσης η μείωση του ύπνου για 2 ημέρες σε 4 ώρες δείχνει να μειώνει την σωματική δραστηριότητα, που μεταφράζεται σε μειωμένες καύσεις, σε υγιείς άντρες⁹². Συνοψίζοντας τα παραπάνω παρατηρείται ότι υπάρχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα, δηλαδή δεν είναι σαφές με ποιό ακριβώς τρόπο η έλλειψη του ύπνου επηρεάζει τον ενεργειακό μεταβολισμό, πιθανώς η αύξηση του ενεργειακού μεταβολισμού που φάνηκε σε κάποιες μελέτες να οφείλεται στην θερμογένεση που προκλήθηκε από την επιπλέον κατανάλωση τροφής.

Φυσική δραστηριότητα

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι η έλλειψη του ύπνου προκαλεί πρωινή κόπωση⁹³, τότε το άτομο θα έχει λιγότερη κινητοποίηση για φυσική δραστηριότητα. Η προοπτική μελέτη AVENA σε 2.179 Ισπανούς έφηβους επαληθεύει ότι η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας επιδεινώνει την πρωινή κόπωση, όπως επίσης και ότι η αρκετή ώρα στην τηλεόραση σχετίζεται με μειωμένο ύπνο⁹⁴. Προφανώς δημιουργείται ένας φαύλος κύκλος όπου η έλλειψη άσκησης οδηγεί σε καθιστικές ασχολίες και μείωση του βραδινού ύπνου. Όπως επίσης και ότι η συστηματική φυσική δραστηριότητα και η διατήρηση ενός φυσιολογικού βάρους μειώνουν τα αποτελέσματα του προβληματικού ύπνου.

Η σωματική δραστηριότητα, φαίνεται ότι μπορεί να λειτουργήσει ως παράγοντας βελτίωσης της ποιότητας και διάρκειας του ύπνου. Πιο αναλυτικά η άσκηση φαίνεται ότι βελτιώνει την διάθεση καθώς ευδοκιμεί καλύτερη ποιότητα ύπνου, μειώνει το στρες, την κατάθλιψη και το άγχος.⁹⁵ Επίσης αυξάνει την αυτοπεποίθηση⁹⁶, το οποίο είναι πολύ σημαντικό σε μία προσπάθεια απώλειας βάρους. Η άσκηση έχει αναγνωριστεί από τα ινστιτούτα ύπνου ως μέθοδος βελτίωσης της αυπνίας αντί για την χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, παρόλο που τα αποτελέσματα έρχονται με πιο αργό ρυθμό, είναι πιο σταθερά.⁹⁷ Η άσκηση 4 με 8 ώρες πριν τον ύπνο φαίνεται να είναι η ιδανική για να βελτιώσει τον ύπνο⁹⁸, παρ'όλαυτά είναι ευεργετική όποια ώρα της ημέρας και να

πραγματοποιηθεί. Στους ηλικιωμένους φαίνεται ότι η συστηματική αερόβια άσκηση αυξάνει την προδιάθεση για ύπνο και βελτιώνει την διάρκεια και ποιότητα του ύπνου⁹⁹. Υπάρχουν αρκετοί πιθανοί μηχανισμοί όπου η άσκηση λειτουργεί ευεργετικά για τον ύπνο. Φαίνεται ότι έχει αντικαταθλιπτική δράση,¹⁰⁰ και λειτουργεί αγχολυτικά στον οργανισμό¹⁰¹. Ευδοκιμεί την αποκατάσταση του οργανισμού, διαδικασία η οποία πραγματοποιείται κατά την διάρκεια του ύπνου. Με απλά λόγια η κόπωση που δημιουργείται από την άσκηση, αυξάνει την προδιάθεση για ύπνο¹⁰². Επίσης ενεργοποιεί το μηχανισμό της θερμορύθμισης. Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά την άσκηση, ενεργοποιεί τον μηχανισμό της θερμορύθμισης ώστε να κατεβάσει την θερμοκρασία του σώματος το οποίο σχετίζεται με βαθύτερη φάση του ύπνου¹⁰³. Ρυθμίζει τον κερκάρδιο ρυθμό και είναι ευνοϊκός παράγοντας ενάντια σε χρόνιες ασθένειες που επηρεάζουν αρνητικά τον ύπνο¹⁰⁴. Επίσης η αυξημένη άσκηση πιθανώς να έχει ευεργετικά αποτελέσματα ενάντια σε άλλες κακές συνήθειες, όπως το κάπνισμα και το αλκοόλ που επιφέρουν αναστάτωση στον ύπνο¹⁰⁵. Πληροφοριακά, κάποιες μελέτες εξέτασαν το ενδεχόμενο αν η διατροφή μπορεί να προδιαθέσει τον ύπνο. Εξετάστηκε αν η πρόσληψη γάλακτος πριν το ύπνο φέρνει το επιθυμητό αποτέλεσμα, και το συμπέρασμα φαίνεται να είναι αντικρουόμενο καθώς κάποιες δείχνουν ότι βοηθάει^{106 107}, ενώ κάποιες άλλες όχι^{108 109}.

Συμπερασματικά, δεν είναι σαφές αν και με ποιο ακριβώς μηχανισμό οι μειωμένες ώρες ύπνου επηρεάζουν τον ενεργειακό μεταβολισμό καθώς υπάρχουν αντίθετα αποτελέσματα. Επίσης, τεκμηριώνεται επιστημονικά ότι η άσκηση βελτιώνει τον ύπνο σε διάρκεια και ποιότητα, οπότε λειτουργεί και σαν έμμεσος παράγοντας, καθώς ο καλός ύπνος είναι καθοριστικός για την πρόληψη και αντιμετώπιση της παχυσαρκίας.

Κεφάλαιο 2: Ερευνητικά κενά και σκοπός

Οι μελέτες που υπάρχουν για την σχέση του ύπνου με την ρύθμιση του βάρους, δείχνουν ότι η έλλειψη του ύπνου έχει καθοριστικό ρόλο στην απώλεια του βάρους, καθώς επηρεάζει την όρεξη μέσω ορμονικής αλλά και συναισθηματικής οδού, παρόλ' αυτά χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση καθώς υπάρχουν διαφορετικές απόψεις για το ποιος μηχανισμός έχει τον ισχυρότερο ρόλο. Ένα από τα συμπεράσματα της εργασίας είναι ότι οι λιγότερες από 8 ώρες σχετίζονται με παχυσαρκία, από την άλλη όμως υπάρχουν κάποιες μελέτες όπου σχετίζουν τις περισσότερες από 9 ώρες ύπνου με νοσηρότητα. Ίσως αν υπάρχουν μελλοντικές μελέτες που θα εστιάσουν μόνο στις περισσότερες ώρες ύπνου σε σχέση με διάφορες παθήσεις, δώσουν περισσότερα στοιχεία για το παραπάνω ερώτημα. Όσο την διατήρηση του βάρους υπάρχουν λίγες μελέτες που να στηρίζουν την σχέση της με τις ιδανικές ώρες ύπνου, οπότε χρειάζεται διερεύνηση ώστε να ισχυροποιηθεί η υπόθεση ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου δεν ευνοούν την διατήρηση του απολεσθέντος βάρους ή και περισσότερα στοιχεία.

Χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση για το αν η διάρκεια του ύπνου επηρεάζει τον συνολικό ενεργειακό μεταβολισμό. Πιο αναλυτικά αν η διάρκεια του ύπνου επηρεάζει τον ύπνο, την ξεκούραση, και την φυσική δραστηριότητα. Επίσης αν επηρεάζει το ίδιο μεταξύ φύλων, ηλικιών και νορμοβαρών ή υπέρβαρων ατόμων. Κάποιες μελέτες έχουν κάνει γενική συσχέτιση, αλλά όχι για το κάθε χαρακτηριστικό χωριστά. Μια τέτοια προσέγγιση θα μπορούσε να δώσει εξιδανικευμένες οδηγίες για την κάθε περίπτωση.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι να διερευνήσει το ρόλο των συνηθειών ύπνου στη διατήρηση της απώλειας βάρους, αξιολογώντας και συγκρίνοντας την ποιότητα και την ποσότητα του ύπνου σε διατηρούντες και επανακτήσαντες απώλεια βάρους, σε δείγμα του Ελληνικού πληθυσμού.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έγινε με βάση τις λέξεις κλειδιά: ‘sleep patterns’, ‘weight loss’, ‘weight maintenance’ ‘sleep’ ‘exercise’.

3.1 Πληθυσμός μελέτης

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

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από γυναίκες και άνδρες εθελοντές οι οποίοι είτε έχουν διατηρήσει επιτυχώς την απώλεια βάρους είτε επανέκτησαν βάρος. 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:

1. Ηλικία 18-65 ετών
2. Μέγιστος ΔΜΣ $\geq 25 \text{ kg/m}^2$
3. Σκόπιμη απώλεια βάρους, τουλάχιστον 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους
4. Επιπλέον:
 - a) Διατήρηση απώλειας τουλάχιστον 10% επί του αρχικού σωματικού βάρους για τουλάχιστον 1 έτος. Οι συγκεκριμένοι εθελοντές ταξινομούνται στην ομάδα των διατηρούντων ή
 - b) 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 να εγγραφεί ένας εθελοντής στο μητρώο θα πρέπει να απαντήσει στις ερωτήσεις ενός αλγορίθμου ο οποίος εξετάζει αν ο υποψήφιος 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:

1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά: φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επαγγελματική κατάσταση, είδος επαγγέλματος, έτη σπουδών, τόπος κατοικίας
2. Ιατρικό ιστορικό: σύντομο ιατρικό ιστορικό, οικογενειακό ιστορικό, φαρμακευτική αγωγή, ιστορικό εμμηνορρυσίας για τις γυναίκες
3. Ιστορικό γαστρεντερικής λειτουργίας
4. Ιστορικό σωματικού βάρους: παρόν βάρος, μέγιστο βάρος, απώλεια βάρους που αρχικά επιτεύχθη, μέθοδοι απώλειας βάρους, κίνητρα για την απώλεια βάρους, ιστορικό ανακύκλωσης βάρους
5. Τρόπος ζωής: φυσική δραστηριότητα, ενασχόληση με χόμπι, καθιστικές δραστηριότητες, κοινωνικότητα, διάρκεια και ποιότητα νυχτερινού ύπνου, συχνότητα μεσημεριανού ύπνου, συνήθειες καπνίσματος
6. Διατροφικές συνήθειες: κατανάλωση πρωινού, συμμετοχή στην προετοιμασία του φαγητού, διάρκεια κατανάλωσης των γευμάτων, κατανάλωση φαγητού εκτός σπιτιού/delivery, συχνότητα κατανάλωσης σπιτικού φαγητού, συχνότητα κύριων γευμάτων, κατανάλωση φαγητού με παρέα
7. Κοινωνική υποστήριξη: οικογενειακό περιβάλλον, φιλικό περιβάλλον, ύπαρξη φίλων με υπερβάλλον σωματικό βάρος
8. Χαρακτήρας και προσωπικότητα
9. Παιδική και εφηβική ηλικία: παρουσία υπέρβαρου/παχυσαρκίας, έκθεση σε τραυματικά γεγονότα.
10. Επιπλέον πραγματοποιείται αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης με τη μέθοδο των 2

ανακλήσεων μέσω τηλεφώνου.

Οι ανακλήσεις απείχαν μεταξύ τους 10 ημέρες και έγιναν από εκπαιδευμένους διαιτολόγους, «τυφλούς» για την κατάσταση βάρους του εθελοντή, δηλαδή για το αν ο εθελοντής ήταν διατηρών ή επανακτήσας. Οι διαιτολόγοι που πραγματοποιούσαν τις ανακλήσεις παρέμειναν σταθεροί για τις ανακλήσεις του κάθε εθελοντή. Στις ανακαλούμενες ημέρες συμπεριλήφθησαν και οι ημέρες του Σαββατοκύριακου, αποτελώντας τα 2/7 του συνόλου των ανακλήσεων. Η ημέρα της εβδομάδας στην οποία λάμβανε χώρα η κάθε ανάκληση καταγραφόταν, προκειμένου το σύνολο των ανακρίσεων να είναι αντιπροσωπευτικό όλων των ημερών της εβδομάδας. Οι 2 ανακλήσεις και η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ολοκληρώθηκαν σε διάστημα 30 ημερών από την εγγραφή του κάθε εθελοντή στη μελέτη, ώστε να εξασφαλιστεί η συγχρονικότητα των δεδομένων.

Τα δεδομένα των ανακλήσεων αυτών αναλύθηκαν αφενός ως προς τη σύσταση της δίαιτας σε ενέργεια, μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά με το πρόγραμμα Nutritionist Pro και αφετέρου σε ομάδες τροφίμων (επεξεργασμένα δημητριακά, μη επεξεργασμένα δημητριακά, πατάτες, φρούτα, λαχανικά, όσπρια, ψάρια και θαλασσινά, πουλερικά, κόκκινο κρέας, αλλαντικά, αβγά, ελαιόλαδο, γλυκά, γλυκαντικά, spreads & sauces, ελιές, αναψυκτικά & χυμοί, αναψυκτικά light, ροφήματα, ξηροί καρποί, light γαλακτοκομικά, πλήρη γαλακτοκομικά, τυριά χαμηλά σε λιπαρά, τυριά πλούσια σε λιπαρά, αλμυρά σνακ, junk food, αλκοόλ). Το μέγεθος της μερίδας στις ομάδες τροφίμων καθορίστηκε ως εξής:

- Επεξεργασμένα δημητριακά: 1 φέτα ψωμί, 2 φρυγανιές, 1/2 φλιτζάνι δημητριακά, 1/2 φλιτζάνι μακαρόνια, 1/2 φλιτζάνι ρύζι, 2 cream crackers, 20 γρ. παξιμάδι λευκό, 30 γρ. ελιόψωμο/ σταφιδόψωμο, 1/2 φλιτζάνι τραχανάς (μαγειρεμένος).
- Μη επεξεργασμένα δημητριακά: 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως, 2 φρυγανιές ολικής αλέσεως, 1/2 φλιτζάνι δημητριακά ολικής αλέσεως, 1/2 φλιτζάνι μακαρόνια ολικής αλέσεως, 1/2 φλιτζάνι ρύζι αναποφλοίοτο, 1/2 φλιτζάνι πλιγούρι/ στάρι, 2 cream crackers ολικής αλέσεως, 20 γρ. παξιμάδι ολικής αλέσεως, 1/2 φλιτζάνι καλαμπόκι.
- Πατάτες: 1 μικρή πατάτα (120 γρ.), 4 κομμάτια πατάτες φούρνου, 1/2 φλιτζάνι πατάτες τηγανιτές, 1/2 φλιτζάνι πουρές.
- Φρούτα: 1 φλιτζάνι φράουλες/ κεράσια, 1/2 φλιτζάνι σταφύλια, 1/2 φλιτζάνι φυσικός χυμός

(μόνο ο φρεσκοστυμμένος χυμός), 1 φέτα πεπόνι/ καρπούζι, 1 μικρή μπανάνα, 1 μεσαίο μήλο/ αχλάδι/ πορτοκάλι, 2 μανταρίνια, 2 κ.σ. σταφίδες, 3 ξερά δαμάσκηνα/ σύκα/ βερίκοκα.

- Λαχανικά: 1 φλιτζάνι ωμά λαχανικά, 1/2 φλιτζάνι μαγειρεμένα λαχανικά, π.χ. αγκινάρες, χόρτα, μπάμιες, πράσινα φασολάκια, κουνουπίδι, μελιτζάνες κ.ά.
- Όσπρια: 1/2 φλιτζάνι στραγγισμένα μαγειρεμένα όσπρια (π.χ. φάβα, γίγαντες, αρακάς), 1 φλιτζάνι σούπα (π.χ. φακές, ρεβίθια, φασολάδα).
- Ψάρια + θαλασσινά: 60 γρ. ψάρι ψητό/ βραστό/ τηγανιτό, fish sticks, θαλασσινά.
- Πουλερικά: 60 γρ. κοτόπουλο, γαλοπούλα, κιμάς.
- Κόκκινο κρέας: 60 γρ. χοιρινό, μοσχάρι, αρνί, κουνέλι, κιμάς.
- Αλλαντικά: 30 γρ. αλλαντικών, π.χ. λουκάνικο, ζαμπόν κ.λπ.
- Αβγά: 1 αβγό.
- Ελαιόλαδο: ο αριθμός των γευμάτων στα οποία καταναλώθηκε ελαιόλαδο.
- Γλυκά: 3 μπισκότα τύπου πτι μπερ, 5 μπισκότα τύπου μιράντα, 1 κρουασάν, 1 σοκοφρέτα, 1 μπουγάτσα, 1 πάστα, 1 φέτα κέικ, 50 γρ. σοκολάτα, 2 κοκάκια, 2 κ.σ. μερέντα, 2 κ.σ. γλυκό κουταλιού, 1 φλιτζάνι ρυζόγαλο/ κρέμα, 1 παγωτό ξυλάκι/χωνάκι, 1 φλιτζάνι παγωτό χύμα, 1 γλυκιά κρέπα, 1 φλιτζάνι ρόφημα σοκολάτας, 1 μπάρα δημητριακών.
- Γλυκαντικά: 1 κ.γ. μέλι, μαρμελάδα, ζάχαρη.
- Spreads + sauces: 1 κ.γ. βούτυρο, 1 κ.γ. μαργαρίνη, 1/2 κ.σ. φιστικοβούτυρο, 1 κ.σ. σος, 1 κ.γ. μαγιονέζα, 1 κ.σ. κρέμα γάλακτος, 2 κ.γ. ταχίνι.
- Ελιές: 10 μικρές, 5 μεγάλες.
- Αναψυκτικά + χυμοί: 1 φλιτζάνι αναψυκτικό, συσκευασμένος χυμός, ice tea, energy drinks.

- Αναψυκτικά light: 1 φλιτζάνι light αναψυκτικά, ice tea light, σόδα, ανθρακούχο νερό.
- Ποφήματα: 1 φλιτζάνι καφές, τσάι, αφενήματα.
- Ξηροί καρποί: 30 γρ. ξηροί καρποί, στραγάλια, σπόροι.
- Light γαλακτοκομικά: 1 φλιτζάνι γάλα (0-2%), 1 φλιτζάνι ξινόγαλα/κεφίρ (0-2%), 1 κεσεδάκι γιαούρτι (0-2%), λευκό ή επιδόρπιο γιαουρτιού.
- Πλήρη γαλακτοκομικά: 1 φλιτζάνι γάλα πλήρες, 1 κεσεδάκι γιαούρτι πλήρες.
- Τυριά χαμηλά σε λιπαρά (<20%): 30 γρ. τυρί, 1 φέτα τυρί τοστ, 2 κ.σ. τυρί κρέμα, 2 κ.σ. τυρί τριμμένο. Εδώ ανήκουν τυριά όπως φέτα light, ανθότυρο, μυζήθρα, cottage cheese, κατίκι Δομοκού, κίτρινα light.
- Τυριά πλούσια σε λιπαρά (>20%): 30 γρ. τυρί, 1 φέτα τυρί τοστ, 2 κ.σ. τυρί κρέμα, 2 κ.σ. τυρί τριμμένο. Εδώ ανήκουν τυριά όπως φέτα πλήρης, γραβιέρα, κεφαλογραβιέρα, μετσοβόνη, μανούρι, gouda, edam, ροκφόρ, κεφαλοτύρι, κασέρι κ.λπ.
- Αλμυρά σνακ: 1 μπολάκι (45 γρ.) πατατάκια, γαριδάκια, ποπ κορν, νάτσος κ.λπ.
- Junk food: 2 κομμάτια πίτσα ή 1 ατομική πίτσα, 1 τυρόπιτα, 1 τυλιχτό σουβλάκι ή 2 καλαμάκια, 1 burger, 1 αλμυρή κρέπα.
- Αλκοόλ: 1 ποτήρι κρασί, 1 κουτάκι μπύρα, 1 μερίδα ούισκι/βότκα κ.λπ.

Επισημαίνεται ότι τα σύνθετα τρόφιμα αναλύθηκαν στα επιμέρους συστατικά τους και καταμετρήθηκαν στις κατηγορίες των συστατικών αυτών. Επιπλέον, ντομάτα που χρησιμοποιήθηκε ως χυμός / σάλτσα κατά το μαγείρεμα δεν καταμετρήθηκε ως λαχανικό. Στην κατηγορία των spreads, καταμετρήθηκαν τα τρόφιμα που χρησιμοποιούνται ξεχωριστά ως spreads και όχι ως συστατικά άλλων τροφίμων. Τέλος, η κατηγορία junk food καταμετρήθηκε επιπλέον- για παράδειγμα, μια τυρόπιτα καταμετρήθηκε ως επεξεργασμένα δημητριακά, πλήρη τυριά και junk food. Τρόφιμα που έχουν παρασκευαστεί στο σπίτι δεν καταμετρώνται στην κατηγορία αυτή. Η κατηγορία junk food αναφέρεται στα αποτελέσματα ως 'πρόχειρο φαγητό' ενώ η κατηγορία spreads ως σάλτσες.

Αξιολόγηση συνηθειών ύπνου

Αξιολογήθηκε η διάρκεια του νυχτερινού ύπνου με ερώτηση για το πόσες ώρες κοιμάται ο εθελοντής κατά μέσο όρο το βράδυ, η συχνότητα του μεσημεριανού ύπνου τον τελευταία μήνα με κλίμακα 1 έως 4 όπου: 1–*Ποτέ*, 2–*Μερικές φορές το μήνα*, 3–*Μερικές φορές την εβδομάδα*, 4–*Καθημερινά*. Επίσης η ποιότητα του νυχτερινού ύπνου με χρήση της κλίμακας Athens Insomnia Scale¹¹⁰, όπου η κλίμακα αυτή έχει 4 βαθμίδες (0,1,2,3) με το 0 να αντιστοιχεί στο «κανένα πρόβλημα» και το 3 στην πιο προβληματική σύμπτωση. Το συνολικό σκορ της AIS από 0 έως 24, όπου όσο μεγαλύτερο είναι τόσο χειρότερη η ποιότητα του ύπνου, 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

Αξιολόγηση σωματικής δραστηριότητας

Η σωματική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με την ελληνική σύντομη έκδοση του ερωτηματολογίου IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)¹¹¹. Η σωματική δραστηριότητα χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: υψηλό, μεσαίο και χαμηλό επίπεδο έντασης δραστηριότητας. Όπου η κάθε κατηγορία εκφράζεται από συγκεκριμένα MET λεπτά ανά εβδομάδα.

Τα MET λεπτά ανά εβδομάδα υπολογίζονται ως εξής:

- MET λεπτά Χαμηλής έντασης = 3,3 * λεπτά χαμηλής έντασης δραστηριότητας * ημέρες δραστηριότητας χαμηλής έντασης

- MET λεπτά Μεσαίας έντασης = $4,0 * \text{λεπτά μεσαίας έντασης δραστηριότητας} * \text{ημέρες δραστηριότητας μεσαίας έντασης}$
- MET λεπτά Υψηλής έντασης = $8,0 * \text{λεπτά υψηλής έντασης δραστηριότητας} * \text{ημέρες δραστηριότητας υψηλής έντασης}$

Συνολικά MET λεπτά δραστηριότητας / εβδομάδα = MET λεπτά χαμηλής + MET λεπτά μεσαίας + MET λεπτά υψηλής έντασης δραστηριότητας.

Η διάκριση μεταξύ τους γίνεται με βάση το βαθμό της σωματικής προσπάθειας που απαιτεί μια δραστηριότητα για να εκτελεστεί και ποικίλει από άτομο σε άτομο ανάλογα με τη φυσική του κατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των ατόμων γίνεται με βάση τη δραστηριότητα σε «χαμηλής έντασης», «μέτριας έντασης» ή «υψηλής έντασης» σύμφωνα με τις μονάδες METs (Metabolic Equivalents) που τους αναλογούν:

Χαμηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα: όσοι δεν πληρούν τα κριτήρια των παρακάτω.

Μέτριας Έντασης Φυσική Δραστηριότητα: 3 έως 6 MET. Απαιτεί προσπάθεια και επιταχύνει αισθητά τον καρδιακό ρυθμό. Ισοδυναμεί με:

- 3 ή περισσότερες μέρες υψηλής έντασης άσκησης για τουλάχιστον 20 λεπτά τη μέρα
- 5 ή περισσότερες μέρες μεσαίας έντασης άσκησης για τουλάχιστον 30 λεπτά την ημέρα
- 5 ή περισσότερες μέρες συνδυασμού οποιαδήποτε έντασης άσκησης με σύνολο κατ'ελάχιστον 600 MET – λεπτά / εβδομάδα.

Υψηλής Έντασης Φυσική Δραστηριότητα: > 6 MET. Απαιτεί μεγάλη προσπάθεια, προκαλεί λαχάνιασμα και σημαντική αύξηση του καρδιακού ρυθμού. Ισοδυναμεί με:

- έντονη άσκηση για τουλάχιστον 3 ημέρες με κατ'ελάχιστον σύνολο 1500 MET λεπτά / εβδομάδα
- 7 μέρες συνδυασμού οποιαδήποτε έντασης άσκησης με κατ'ελάχιστον σύνολο 3000MET λεπτά / εβδομάδα

Όπου MET: ο λόγος της ενεργειακής δαπάνης του ατόμου κατά τη φυσική δραστηριότητα, προς την ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας. (1 MET = 1 kcal/kg/h)

3.3 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS Statistics 21.0. Στα πλαίσια των αναλύσεων, ελέγχθηκε η ύπαρξη διαφορών μεταξύ των ομάδων των διατηρούντων και των επανακτήσαντων, σε σχέση με την διάρκεια και ποιότητα του ύπνου. Οι ομάδες αυτές συγκρίθηκαν ως προς ορισμένες ποιοτικές και ποσοτικές μεταβλητές. Οι ποιοτικές μεταβλητές παρουσιάζονται ως σχετικές συχνότητες, και οι ποσοτικές μεταβλητές ως μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση. Οι διαφορές των δύο ομάδων εθελοντών ως προς την εκάστοτε ποιοτική μεταβλητή εξετάσθηκαν με το στατιστικό κριτήριο χ^2 του Pearson, ενώ ως προς την εκάστοτε ποσοτική μεταβλητή με το στατιστικό κριτήριο t-test του Student. Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θεωρήθηκε το 5% ($p < 0.05$). Για τις μη κανονικές μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε το Mann Whitney u-test.

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), και 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 έλαβε έγκριση από την επιτροπή Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεστημίου.

Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

Το συνολικό δείγμα της μελέτης είναι 528 άτομα από τα οποία τα 362 είναι διατηρούντες και τα 166 επανακτήσαντες. Από τους διατηρούντες το 59% είναι γυναίκες και το 40,9% άνδρες, αντίστοιχα στους επανακτήσαντες το 65,1% είναι γυναίκες ενώ το 34,9% είναι άντρες. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης (Πίνακας 1) έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων στο μέγιστο βάρος ($p=0,654$), στον ΔΜΣ ($p=0,675$), στα έτη εκπαίδευσης ($p=0,890$) και στην κατανομή των δύο φύλων ($p=0,194$). Φαίνεται όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ διατηρούντων (Δ) και επανακτήσαντων (Ε) στην ηλικία ($\Delta: 31\pm 10$ έτη και $E: 36\pm 11$ έτη, $p<0,001$). Ομοίως, διαφορές βρέθηκαν, όπως αναμενόταν, στο τρέχον βάρος ($\Delta: 75,4\pm 14,8$ κιλά και $E: 92,2\pm 18,8$ κιλά, $p<0,001$), και ΔΜΣ ($\Delta: 25,6\pm 4,2$ κιλά/ m^2 και $E: 31,4\pm 5,2$ κιλά/ m^2 , $p<0,001$), αλλά και στην αρχική απώλεια βάρους ($\Delta: 25,5\pm 14$ κιλά και $E: 16\pm 7,9$ κιλά, $p<0,001$), με ποσοστά απώλεια βάρους που αντιστοιχούν σε $25,5\pm 8,7\%$ στους διατηρούντες και $18,3\pm 6,8\%$ στους επανακτήσαντες. Ακόμα στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε στην οικογενειακή κατάσταση των εθελοντών. Συγκεκριμένα, στους διατηρούντες οι παντρεμένοι φτάνουν το 22,3% ενώ οι μη παντρεμένοι το 77,7%, ενώ στους επανακτήσαντες οι παντρεμένοι αντιστοιχούν στο 46,5% ενώ οι μη παντρεμένοι το 53,5% ($p < 0,001$).

Πίνακας 1.: Σύγκριση βασικών περιγραφικών χαρακτηριστικών μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων.

	Διατηρούντες n=362	Επανακτήσαντες n=166	p
Ηλικία (έτη)	31 $\pm$ 10	36 $\pm$ 11	<0,001
Βάρος (κιλά)	75,4 $\pm$ 14,8	92,2 $\pm$ 18,8	<0,001
ΔΜΣ (κιλά/ m^2)	25,6 $\pm$ 4,2	31,4 $\pm$ 5,1	<0,001
Μέγιστο Βάρος (κιλά)	96,6 $\pm$ 22,6	95,7 $\pm$ 19,5	0,654
Μέγιστος ΔΜΣ (κιλά/ m^2)	32,8 $\pm$ 6,6	32,6 $\pm$ 5,2	0,675
Αρχική Απώλεια βάρους (κιλά)	25,5 $\pm$ 14	16 $\pm$ 7,9	<0,001
Αρχική Απώλεια βάρους (%)	25,5 $\pm$ 8,7	18,3 $\pm$ 6,8	<0,001
Διατηρηθείσα απώλεια βάρους (κιλά)	21,2 $\pm$ 13,2	-	-
Διατηρηθείσα απώλεια βάρους (%)	20,1 $\pm$ 8,2	-	-
Διάρκεια διατήρησης (έτη)	4 $\pm$ 4	-	-
Διάρκεια εκπαίδευσης (έτη)	16 $\pm$ 3	16 $\pm$ 3	0,890
Γυναίκες (%)	59,1	65,1	0,194
Άντρες	40,9	34,9	
Παντρεμένοι (%)	22,3	46,5	<0,001
Μη Παντρεμένοι	77,7	53,5	

Πίνακας 2.: Σύγκριση μακροθρεπτικών συστατικών μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων.

	Διατηρούντες n=343	Επανακτήσαντες n=157	p
Ενέργεια (kcal)	1782,3±689,4	1857,4±720,8	0,265
Πρόσληψη πρωτεΐνης (γρ)	75,3±28,6	76,8±30,8	0,597
Πρόσληψη υδατανθράκων (γρ)	193,9±79,8	199,0±76,7	0,505
Πρόσληψη λιπών (γρ)	75,6±38,9	80,4±38,9	0,197
Πρόσληψη πρωτεΐνης (%)	17,5±4,9	17,1±4,5	0,401
Πρόσληψη υδατανθράκων (%)	44,0±9,4	43,5±8,5	0,598
Πρόσληψη λιπών (%)	37,5±8,1	38,4±7,6	0,237
Πρωτεϊνική πρόσληψη (γρ ανά κιλό ΣΒ)	1,0±0,4	0,8±0,3	<0,001
Mediterranean Dietary Score (0-55)	27,4±6,7	27,1±6,7	0,732

Οι τιμές είναι μέση τιμή ± τυπική απόκλιση.

Στον Πίνακα 2 φαίνεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην πρωτεϊνική πρόσληψη ανά κιλό σωματικού βάρους, καθώς το $p < 0,001$. Οι διατηρούντες προσλαμβάνουν 1,0±0,4γρ πρωτεϊνών/κιλό ΣΒ σε σχέση με τους επανακτήσαντες που προσλαμβάνουν 0,8±0,3γρ πρωτεϊνών/κιλό ΣΒ.

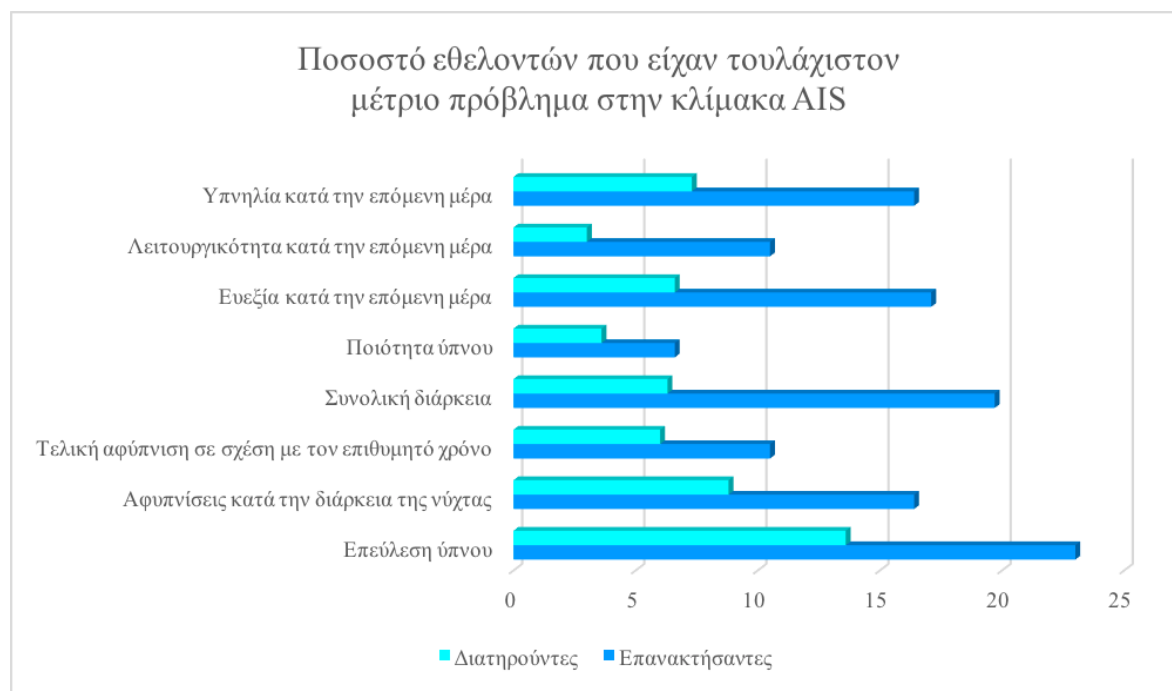
Στον Πίνακα 3 φαίνεται ότι οι επανακτήσαντες να καταναλώνουν περισσότερες μερίδες επεξεργασμένων δημητριακών (Δ:3,1±2,4 μερίδες και Ε:3,6±2,6 μερίδες, $p=0,024$), αλλαντικών (Δ:0,5±0,7 μερίδες και Ε:0,8±1,3 μερίδες, $p=0,019$), αναψυκτικών (Δ:0,1±0,3 μερίδες και Ε:0,2±0,5 μερίδες, $p=0,026$) σε σχέση με τους διατηρούντες. Επίσης καταναλώνουν λιγότερες μερίδες γαλακτοκομικών light προϊόντων (Δ:0,6±0,7 μερίδες και Ε:0,4±0,6 μερίδες $p=0,047$) σε σχέση με τους διατηρούντες.

Πίνακας 3.: Σύγκριση ομάδων τροφίμων μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων.

Μερίδες ανά ημέρα	Διατηρούντες n=343	Επανακτήσαντες n=157	p
Δημητριακά επεξεργασμένα	3,1±2,4	3,6±2,6	0,024
Δημητριακά ολικής αλέσεως	1,5±1,8	1,4±1,5	0,349
Πατάτες	0,5±0,8	0,6±1,1	0,107
Φρούτα	1,3±1,3	1,1±1,2	0,190
Λαχανικά	2,1±1,9	2,2±1,6	0,680
Όσπρια	0,4±0,9	0,4±0,7	0,572
Ψάρι	0,3±0,6	0,3±0,6	0,604
Κοτόπουλο	0,7±0,9	0,6±0,9	0,275
Κρέας	0,9±1,2	0,9±1,1	0,525
Αλλαντικά	0,5±0,7	0,8±1,3	0,019
Αυγά	0,2±0,5	0,2±0,4	0,179
Ελαιόλαδο	1,1±0,6	1,2±0,6	0,238
Γλυκά	0,8±1,1	0,8±0,9	0,848
Γλυκαντικά	1,4±1,8	1,5±1,8	0,768
Σάλτσες	0,7±1,5	0,6±1,1	0,644
Ελιές	0,05±0,19	0,03±0,15	0,403
Αναψυκτικά	0,1±0,3	0,2±0,5	0,026
Αναψυκτικά light	0,2±0,5	0,2±0,6	0,860
Ροφήματα	1,5±1,1	1,6±1,2	0,461
Ξηροί καρποί	0,2±0,5	0,1±0,3	0,071
Γαλακτοκομικά light	0,6±0,7	0,4±0,6	0,047
Γαλακτοκομικά πλήρης	0,2±0,3	0,2±0,4	0,771
Τυριά light	0,4±0,8	0,3±0,6	0,228
Τυριά πλήρης	1,3±1,4	1,4±1,5	0,457
Αλμυρά σνακ	0,1±0,3	0,2±0,7	0,083
Πρόχειρο φαγητό	0,2±0,5	0,3±0,5	0,501
Αλκοόλ	0,5±0,9	0,5±1,1	0,891

Πίνακας 4.: Σύγκριση αποτελεσμάτων του AIS ερωτηματολογίου μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων.

	Διατηρούντες n=331	Επανακτήσαντες n=152	p
AIS Σκορ (0-24)	4,1±3,3	5,7±4	<0,001
Συνολικές ώρες ύπνου	7,0±1,19	6,7±1,26	0,004
Ποσοστό εθελοντών που είχαν τουλάχιστον μέτριο πρόβλημα			
Επέλευση ύπνου (%)	13,6	23	0,10
Αφυπνίσεις κατά την διάρκεια της νύχτας (%)	8,8	16,4	0,13
Τελική αφύπνιση σε σχέση με τον επιθυμητό χρόνο (%)	6	10,5	0,81
Συνολική διάρκεια ύπνου (%)	6,3	19,7	<0,001
Ποιότητα ύπνου (%)	3,6	6,6	0,148
Ευεξία κατά την επόμενη μέρα (%)	6,6	17,1	<0,001
Λειτουργικότητα κατά την επόμενη μέρα (%)	3	10,5	0,001
Υπνηλία κατά την επόμενη μέρα (%)	7,3	16,4	0,002



Σχήμα 1.

Το δείγμα που αναλύθηκε είναι 483 άτομα από τα συνολικά 528 άτομα. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το ποσοστό των εθελοντών που απάντησε ότι έχει τουλάχιστον μέτριο πρόβλημα (δηλαδή όσους απάντησαν 2 και όσους απάντησαν 3, μαζί). Από τους 483, οι 330 είναι διατηρούντες και οι 152 επανακτήσαντες. Στον Πίνακα 4 τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων στο συνολικό σκορ της κλίμακας AIS (όπου Δ:4,1±3,3, Ε:5,7±4 και $p<0,001$). Το ίδιο ισχύει και τις συνολικές ώρες ύπνου, όπου για τους διατηρούντες φαίνεται να δηλώνουν ότι κοιμούνται 7,0±1,19 ώρες, ενώ οι επανακτήσαντες 6,7±1,26 ώρες με $p=0,004$. Στη συνέχεια έγινε χωριστή ανάλυση σε όλες τις υποερωτήσεις στην κλίμακα AIS. Φαίνεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην διάρκεια του ύπνου σε ποσοστό 6,3% για τους διατηρούντες και 19,7% για τους επανακτήσαντες με $p<0,001$. Το ίδιο ισχύει και για την ευεξία κατά την επόμενη μέρα όπου το ποσοστό για τους διατηρούντες ήταν 6,6% και για τους επανακτήσαντες είναι 17,1% με $p<0,001$. Διαφορά φαίνεται και στην λειτουργικότητα κατά την επόμενη μέρα με ποσοστό 3% για τους διατηρούντες και 10,5% για τους επανακτήσαντες με $p=0,001$, όπως επίσης και για την υπνηλία κατά την επόμενη μέρα με ποσοστό 7,3% για τους διατηρούντες και 16,4% για τους επανακτήσαντες με $p=0,002$.

Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων στην επέλευση του ύπνου με ποσοστό 13,6% για τους διατηρούντες και 23% για τους επανακτήσαντες με $p=0,10$. Το ίδιο φάνηκε και στις αφυπνίσεις κατά την διάρκεια της νύχτας με ποσοστό 8,8% για τους διατηρούντες και 16,4% για τους επανακτήσαντες με $p=0,13$. Ούτε η τελική αφύπνιση σε σχέση με τον επιθυμητό χρόνο έχει διαφορά με ποσοστό 6% για τους διατηρούντες και 10,5% για τους επανακτήσαντες με $p=0,81$. Επίσης δεν υπάρχει διαφορά και στην ποιότητα του ύπνου με ποσοστό 3,6% για τους διατηρούντες και 6,6% για τους επανακτήσαντες με $p=0,148$.

Πίνακας 5.: Σύγκριση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου IPAQ μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων.

	Διατηρούντες n=330	Επανακτήσαντες n=152	p
Έντονη δραστηριότητα (ημέρες την εβδομάδα)	2,1±2	1,5±1,6	0,005
Έντονη δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	47,7±51,3	39,9±45,9	0,153
Έντονη δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / βδομάδα)	171,8±237,4	107,8±153,8	0,022
Έντονη δραστηριότητα (MET λεπτά /βδομάδα)	1374,7±1898,8	862,6±1230,2	0,022
Μέτρια δραστηριότητα (ημέρες την εβδομάδα)	2,2±2,2	2,1±2,1	0,863
Μέτρια δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	36,6±43,9	33,7±39,6	0,706
Μέτρια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / βδομάδα)	138,7±241,8	108,0±173,0	0,861
Μέτρια δραστηριότητα (MET λεπτά /βδομάδα)	554,8±967,0	432,1±691,9	0,861
Ήπια δραστηριότητα (ημέρες την εβδομάδα)	5,2±2,1	4,3±2,3	<0,001
Ήπια δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	50,4±45,1	37,5±36,6	0,001
Ήπια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / βδομάδα)	285,8±312,4	193,5±252,4	<0,001
Ήπια δραστηριότητα (MET λεπτά /βδομάδα)	943,4±1031,0	638,6±832,9	<0,001
Καθιστικές ώρες ανά ημέρα εργασίας	7,4±4,5	7,5±4,3	0,460
Συνολικά MET λεπτά ανά εβδομάδα (λεπτά)	2872,9±2938,4	1933,4±2043,6	<0,001
Ενεργειακό κόστος δραστηριότητας ανά εβδομάδα (kcal)	3722,4±4048,0	2950,0±3384,7	0,030
Υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (%)	44,5	30,3	0,001
Μεσαίο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (%)	41,8	43,4	
Χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (%)	13,6	26,3	

Οι διατηρούντες φαίνεται ότι έχουν πιο πολλές μέρες έντονη δραστηριότητα ανά εβδομάδα (Πίνακας 5) (Δ:2,1±2 ημέρες και Ε:1,5±1,6 ημέρες, $p=0,005$), περισσότερα συνολικά λεπτά έντονης δραστηριότητας ανά εβδομάδα (Δ:171,8±237,4 λεπτά και Ε:107,8±153,8 λεπτά, $p=0,022$), περισσότερα MET λεπτά έντονης δραστηριότητας ανά εβδομάδα (Δ:1374,7±1898,8 λεπτά και Ε:862,6±1230,2 λεπτά, $p=0,022$) σε σχέση με τους επανακτήσαντες. Επίσης έχουν περισσότερες ημέρες ήπιας δραστηριότητας (Δ:5,2±2,1 ημέρες και Ε:4,3±2,3 ημέρες, $p<0,001$), περισσότερα λεπτά ανά φορά ήπιας δραστηριότητας (Δ:50,4±45,1 λεπτά και Ε:37,5±36,6 λεπτά, $p=0,001$), περισσότερα συνολικά λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα (Δ:285,8±312,4 λεπτά και Ε:193,5±252,4 λεπτά, $p<0,001$), περισσότερα MET λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα (Δ:943,4±1031,0 λεπτά και Ε:638,6±832,9 λεπτά, $p<0,001$). Ακόμα οι διατηρούντες έχουν περισσότερα συνολικά MET λεπτά ανά εβδομάδα (Δ:2872,9±2938,4 λεπτά και Ε:1933,4±2043,6 λεπτά, $p<0,001$) σε σχέση με τους επανακτήσαντες. Επίσης η σύγκριση των ποσοστών έντονης, μέτριας και ήπιας δραστηριότητας μεταξύ τους φαίνεται ότι έχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι διατηρούντες έχουν περισσότερη έντονη και ήπια άσκηση στην καθημερινότητά τους σε σχέση με τους επανακτήσαντες.

Πίνακας 6.: Διαφορές μεταξύ επανακτήσαντων και διατηρούντων ανάλογα με την τιμή 6 στην κλίμακα AIS που δηλώνει αυπνία όσα αφορά την φυσική δραστηριότητα με βάση το ερωτηματολόγιο IPAQ.

	Αυπνία AIS Σκορ$\geq$6			Χωρίς αυπνία AIS Σκορ$<$6		
	Διατηρούντες n=101	Επανακτήσαντες n=71	p	Διατηρούντες n=229	Επανακτήσαντες n=81	p
Έντονη δραστηριότητα (ημέρες/εβδομάδα)	1,8 $\pm$ 1,8	1,5 $\pm$ 1,6	0,348	2,3 $\pm$ 2,1	1,5 $\pm$ 1,6	0,010
Έντονη δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	42,9 $\pm$ 50,6	45,0 $\pm$ 50,7	0,747	49,8 $\pm$ 51,5	35,6 $\pm$ 41,0	0,044
Έντονη δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / εβδομάδα)	142,9 $\pm$ 198,3	120,7 $\pm$ 176,3	0,752	184,6 $\pm$ 252,0	96,5 $\pm$ 131,0	0,012
Έντονη δραστηριότητα (MET λεπτά εβδομάδα)	1143,4 $\pm$ 1586,3	965,6 $\pm$ 1410,4	0,752	1476,7 $\pm$ 2016,2	772,3 $\pm$ 1047,9	0,012
Μέτρια δραστηριότητα (ημέρες την εβδομάδα)	2,4 $\pm$ 2,4	2,3 $\pm$ 2,2	0,855	2,1 $\pm$ 2,2	2,0 $\pm$ 2,0	0,782
Μέτρια δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	39,2 $\pm$ 46,3	37,5 $\pm$ 41,2	0,897	35,5 $\pm$ 42,9	30,5 $\pm$ 38,0	0,400
Μέτρια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / εβδομάδα)	158,1 $\pm$ 255,8	122,0 $\pm$ 196,8	0,916	130,2 $\pm$ 235,4	95,8 $\pm$ 149,3	0,666
Μέτρια δραστηριότητα (MET λεπτά/εβδομάδα)	632,3 $\pm$ 1023,3	487,9 $\pm$ 787,0	0,916	520,7 $\pm$ 941,4	383,2 $\pm$ 597,1	0,666
Ήπια δραστηριότητα (ημέρες την εβδομάδα)	5,3 $\pm$ 1,9	4,2 $\pm$ 2,3	0,001	5,1 $\pm$ 2,1	4,5 $\pm$ 2,4	0,047
Ήπια δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	48,8 $\pm$ 42,7	44,4 $\pm$ 41,2	0,404	51,2 $\pm$ 46,2	31,6 $\pm$ 31,0	<0,001
Ήπια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / εβδομάδα)	289,3 $\pm$ 309,2	227,9 $\pm$ 292,1	0,017	284,4 $\pm$ 314,5	163,4 $\pm$ 208,8	<0,001
Ήπια δραστηριότητα (MET λεπτά/εβδομάδα)	954,7 $\pm$ 1020,3	752,0 $\pm$ 964,0	0,017	938,4 $\pm$ 1037,9	539,2 $\pm$ 689,0	<0,001
Καθιστικές ώρες ανά ημέρα εργασίας	6,9 $\pm$ 4,3	7,4 $\pm$ 4,1	0,229	7,6 $\pm$ 4,3	7,7 $\pm$ 4,4	0,782
Συνολικά MET λεπτά ανά εβδομάδα (λεπτά)	2730,4 $\pm$ 2630,3	2205,6 $\pm$ 2439,2	0,119	2935,8 $\pm$ 3067,8	1694,9 $\pm$ 1598,0	<0,001
Ενεργειακό κόστος δραστηριότητας ανά εβδομάδα (kcal)	3492,3 $\pm$ 3612,0	3444,5 $\pm$ 4156,2	0,648	3823,8 $\pm$ 4229,6	2516,5 $\pm$ 2470,1	0,014
Υψηλό επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	43,6	29,6	0,016	45	30,9	0,023
Μεσαίο επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	46,5	45,1		39,7	42	
Χαμηλό επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	9,9	25,4		15,3	27,2	

Σε αυτό το μέρος των αποτελεσμάτων (Πίνακας 6) έγινε κατηγοριοποίηση με βάση το AIS σκορ. Σύμφωνα με τη μελέτη εγκυρότητας και αξιοπιστίας του AIS, θεωρούνται ότι όσοι έχουν σκορ ίσο με 6 και πάνω ότι έχουν αυπνία και όσοι έχουν σκορ κάτω από 6 δεν έχουν αυπνία. Στον πίνακα 6 σε κάθε μία από τις παραπάνω ομάδες συγκρίθηκαν οι διατηρούντες με τους επανακτήσαντες με βάση τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο σωματικής δραστηριότητας IPAQ. Στην κατηγορία 'Αυπνία' φάνηκε ότι οι διατηρούντες έχουν περισσότερες ημέρες ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 5,3 \pm 1,9$ ημέρες και $E: 4,2 \pm 2,3$ ημέρες, $p=0,001$), περισσότερα συνολικά λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 289,3 \pm 309,2$ λεπτά και $E: 227,9 \pm 292,1$ λεπτά, $p=0,017$) και περισσότερα MET λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 954,7 \pm 1020,3$ λεπτά και $E: 2205,6 \pm 2439,2$ λεπτά, $p=0,017$) σε σχέση με τους επανακτήσαντες. Επίσης η σύγκριση των ποσοστών έντονης, μέτριας και ήπιας δραστηριότητας μεταξύ τους φαίνεται ότι έχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$). Στην κατηγορία 'Χωρίς αυπνία' φάνηκε ότι οι διατηρούντες έχουν περισσότερες ημέρες έντονης δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 2,3 \pm 2,1$ ημέρες και $E: 1,5 \pm 1,6$ ημέρες, $p=0,010$), περισσότερα λεπτά έντονης δραστηριότητας ανά φορά ($\Delta: 49,8 \pm 51,5$ λεπτά και $E: 35,6 \pm 41,0$ λεπτά, $p=0,044$), περισσότερα συνολικά λεπτά έντονης δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 184,6 \pm 252,0$ λεπτά και $E: 96,5 \pm 131,0$ λεπτά, $p=0,012$), περισσότερα MET λεπτά έντονης δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 184,6 \pm 252,0$ λεπτά και $E: 96,5 \pm 131,0$ λεπτά, $p=0,012$), περισσότερες ημέρες ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 5,1 \pm 2,1$ ημέρες και $E: 4,5 \pm 2,4$ ημέρες, $p=0,047$), περισσότερα λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά φορά ($\Delta: 51,2 \pm 46,2$ λεπτά και $E: 31,6 \pm 31,0$ λεπτά, $p<0,001$), περισσότερα συνολικά λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 284,4 \pm 314,5$ λεπτά και $E: 163,4 \pm 208,8$ λεπτά, $p<0,001$), περισσότερα MET λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά εβδομάδα ($\Delta: 938,4 \pm 1037,9$ λεπτά και $E: 539,2 \pm 689,0$ λεπτά, $p<0,001$), περισσότερα συνολικά MET λεπτά ($\Delta: 2935,8 \pm 3067,8$ λεπτά και $E: 1694,9 \pm 1598,0$ λεπτά, $p<0,001$), και υψηλότερο ενεργειακό κόστος σωματικής δραστηριότητας ανά εβδομάδα σε kcal ($\Delta: 3823,8 \pm 4229,6$ kcal και $E: 2516,5 \pm 2470,1$ kcal, $p=0,014$) σε σχέση με τους διατηρούντες. Ακόμα η σύγκριση των ποσοστών έντονης, μέτριας και ήπιας δραστηριότητας μεταξύ τους φαίνεται ότι έχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,023$). Από τα παραπάνω φαίνεται ότι οι διατηρούντες με αυπνία έχουν περισσότερη ήπια δραστηριότητα σε σχέση με τους επανακτήσαντες, ενώ ακόμα καλύτερα όσοι διατηρούντες δεν έχουν αυπνία έχουν περισσότερη έντονη και ήπια άσκηση και περισσότερη ενεργειακή κατανάλωση ανά εβδομάδα σε σχέση με τους επανακτήσαντες.

Πίνακας 7.: Διαχωρίζονται οι κατηγορίες AIS Σκορ ≥ 6 και AIS Σκορ < 6 και συγκρίνονται οι επανακτήσαντων και διατηρούντων όσο αφορά τα μακροθρεπτικά συστατικά.

	Αυπνία AIS Σκορ≥ 6			Χωρίς αυπνία AIS Σκορ< 6		
	Διατηρούντες n=94	Επανακτήσαντες n=66	p	Διατηρούντες n=219	Επανακτήσαντες n=77	p
Ενέργεια (kcal)	1822,4 $\pm$ 617,4	1989,4 $\pm$ 853,4	0,177	1767,9 $\pm$ 680,7	1807,2 $\pm$ 573,4	0,651
Πρόσληψη πρωτεΐνης (γρ)	75,8 $\pm$ 30,2	83,1 $\pm$ 35,0	0,159	74,8 $\pm$ 27,1	71,9 $\pm$ 24,7	0,415
Πρόσληψη υδατανθράκων (γρ)	189,6 $\pm$ 66,8	208,1 $\pm$ 84,2	0,124	196,3 $\pm$ 80,5	197,1 $\pm$ 68,4	0,932
Πρόσληψη λιπιδίων (γρ)	79,8 $\pm$ 36,9	87,1 $\pm$ 46,7	0,274	73,5 $\pm$ 37,6	78,2 $\pm$ 30,6	0,331
Πρόσληψη πρωτεϊνών (%)	16,8 $\pm$ 4,3	17,2 $\pm$ 4,0	0,606	17,5 $\pm$ 5,0	16,4 $\pm$ 4,6	0,970
Πρόσληψη υδατανθράκων (%)	42,6 $\pm$ 9,6	43,0 $\pm$ 8,6	0,803	44,6 $\pm$ 9,4	43,9 $\pm$ 7,9	0,531
Πρόσληψη λιπιδίων (%)	38,45 $\pm$ 8,3	38,5 $\pm$ 7,6	0,953	37,0 $\pm$ 7,8	38,6 $\pm$ 7,3	0,105
Πρωτεϊνική πρόσληψη (γρ ανά κιλό ΣΒ)	1,0 $\pm$ 0,4	0,9 $\pm$ 0,3	0,052	1,0 $\pm$ 0,4	0,8 $\pm$ 0,3	<0,001
Mediterranean Dietary Score (0-55)	27,4 $\pm$ 6,6	26,2 $\pm$ 6,4	0,242	27,3 $\pm$ 6,6	28,0 $\pm$ 6,7	0,441

Οι τιμές είναι μέση τιμή $\pm$ τυπική απόκλιση.

Με την ίδια κατηγοριοποίηση αναλύθηκαν η πρόσληψη των μακροθρεπτικών συστατικών στον πίνακα 7. Στην κατηγορία ‘Αυπνία’ δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Στην κατηγορία ‘Χωρίς αυπνία’ φαίνεται ότι οι διατηρούντες προσλαμβάνουν περισσότερα γραμμάρια πρωτεΐνης ανά κιλό σωματικού βάρους σε σχέση με τους επανακτήσαντες (Δ :1,0 $\pm$ 0,4 γρ και E :0,8 $\pm$ 0,3 γρ $p < 0,001$). Στον πίνακα 8 αναλύθηκαν οι μερίδες σε όλες τις ομάδες τροφίμων μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων σύμφωνα με τις παραπάνω κατηγορίες. Στην κατηγορία ‘Αυπνία’ φαίνεται ότι οι επανακτήσαντες καταναλώνουν περισσότερες μερίδες αλλαντικών σε σχέση με τους διατηρούντες (Δ :0,5 $\pm$ 0,6 μερίδες και E :0,5 $\pm$ 0,6 μερίδες $p = 0,035$). Στην κατηγορία ‘Χωρίς αυπνία’ φαίνεται ότι οι διατηρούντες καταναλώνουν περισσότερες μερίδες κοτόπουλο σε σχέση με τους επανακτήσαντες (Δ :0,6 $\pm$ 1,0 μερίδες και E :0,4 $\pm$ 0,7 μερίδες, $p = 0,010$).

Πίνακας 8.: Διαχωρίζονται οι κατηγορίες AIS Σκορ ≥ 6 και AIS Σκορ < 6 και συγκρίνονται οι επανακτήσαντων και διατηρούντων όσο αφορά τις μερίδες σε κάθε ομάδα τροφίμων.

Μερίδες ανά ημέρα	Αυπνία AIS Σκορ ≥ 6			Χωρίς αυπνία AIS Σκορ <6		
	Διατηρούντες n=94	Επανακτήσαντες n=66	p	Διατηρούντες n=219	Επανακτήσαντες n=77	p
Δημητριακά επεξεργασμένα	3,0 $\pm$ 2,4	3,7 $\pm$ 2,4	0,069	3,2 $\pm$ 2,4	3,8 $\pm$ 2,9	0,083
Δημητριακά ολικής αλέσεως	1,5 $\pm$ 1,5	1,4 $\pm$ 1,5	0,649	1,5 $\pm$ 1,9	1,2 $\pm$ 1,2	0,071
Πατάτες	0,4 $\pm$ 0,5	0,7 $\pm$ 1,0	0,035	0,5 $\pm$ 0,8	0,7 $\pm$ 1,1	0,326
Φρούτα	1,3 $\pm$ 1,2	1,0 $\pm$ 1,2	0,114	1,2 $\pm$ 1,4	1,2 $\pm$ 1,2	0,899
Λαχανικά	2,2 $\pm$ 1,8	2,1 $\pm$ 1,5	0,669	2,1 $\pm$ 1,9	2,4 $\pm$ 1,7	0,230
Όσπρια	0,5 $\pm$ 0,9	0,3 $\pm$ 0,6	0,118	0,4 $\pm$ 0,8	0,4 $\pm$ 0,9	0,566
Ψάρι	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,6	0,273	0,3 $\pm$ 0,7	0,3 $\pm$ 0,7	0,947
Κοτόπουλο	0,7 $\pm$ 0,9	0,8 $\pm$ 1,0	0,499	0,6 $\pm$ 1,0	0,4 $\pm$ 0,7	0,010
Κρέας	0,9 $\pm$ 1,3	1,0 $\pm$ 1,3	0,641	0,9 $\pm$ 1,2	1,0 $\pm$ 1,0	0,643
Αλλαντικά	0,5 $\pm$ 0,6	0,9 $\pm$ 1,7	0,035	0,6 $\pm$ 0,8	0,7 $\pm$ 0,9	0,261
Αυγά	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	0,272	0,2 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,4	0,871
Ελαιόλαδο	1,1 $\pm$ 0,7	1,1 $\pm$ 0,6	0,912	1,1 $\pm$ 0,6	1,3 $\pm$ 0,6	0,031
Γλυκά	0,7 $\pm$ 0,9	0,8 $\pm$ 1,0	0,551	0,8 $\pm$ 0,9	0,8 $\pm$ 1,0	0,906
Γλυκαντικά	1,2 $\pm$ 1,7	1,4 $\pm$ 1,7	0,510	1,5 $\pm$ 1,9	1,5 $\pm$ 1,9	0,997
Σάλτσες	0,6 $\pm$ 0,8	0,6 $\pm$ 1,3	0,742	0,7 $\pm$ 1,3	0,6 $\pm$ 0,9	0,961
Ελιές	0,0 $\pm$ 0,2	0,0 $\pm$ 0,2	0,670	0,0 $\pm$ 0,2	0,0 $\pm$ 0,2	0,716
Αναψυκτικά	0,1 $\pm$ 0,3	0,3 $\pm$ 0,7	0,096	0,1 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,7	0,127
Αναψυκτικά light	0,1 $\pm$ 0,3	0,1 $\pm$ 0,4	0,664	0,2 $\pm$ 0,5	0,3 $\pm$ 0,7	0,737
Ροφήματα	1,5 $\pm$ 1,1	1,5 $\pm$ 1,1	0,847	1,6 $\pm$ 1,0	1,7 $\pm$ 1,3	0,314
Ξηροί καρποί	0,2 $\pm$ 0,5	0,1 $\pm$ 0,3	0,273	0,1 $\pm$ 0,5	0,1 $\pm$ 0,2	0,319
Γαλακτοκομικά light	0,5 $\pm$ 0,6	0,4 $\pm$ 0,6	0,615	0,6 $\pm$ 0,8	0,4 $\pm$ 0,6	0,082
Γαλακτοκομικά πλήρης	0,2 $\pm$ 0,3	0,2 $\pm$ 0,4	0,992	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	0,851
Τυριά light	0,4 $\pm$ 0,7	0,3 $\pm$ 0,6	0,381	0,5 $\pm$ 0,8	0,4 $\pm$ 0,6	0,415
Τυριά πλήρης	1,5 $\pm$ 1,5	1,4 $\pm$ 1,4	0,693	1,2 $\pm$ 1,3	1,3 $\pm$ 1,4	0,090
Αλμυρά σνακ	0,1 $\pm$ 0,3	0,1 $\pm$ 0,3	0,485	0,0 $\pm$ 0,2	0,2 $\pm$ 0,9	0,614
Πρόχειρο φαγητό	0,2 $\pm$ 0,4	0,3 $\pm$ 0,6	0,055	0,2 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,5	0,898
Αλκοόλ	0,6 $\pm$ 0,9	0,5 $\pm$ 1,2	0,815	0,5 $\pm$ 1,0	0,5 $\pm$ 1,1	0,441

Πίνακας 9.: Διαχωρίζονται οι κατηγορίες Διατηρούντες και Επανακτήσαντες και συγκρίνονται τα AIS Σκορ ≥ 6 και AIS Σκορ < 6 όσο αφορά τα μακροθρεπτικά συστατικά.

	Διατηρούντες			Επανακτήσαντες		
	AIS Σκορ ≥ 6 n=94	AIS Σκορ < 6 n=219	p	AIS Σκορ ≥ 6 n=66	AIS Σκορ < 6 n=77	p
Ενέργεια (kcal)	1822,4 $\pm$ 617,4	1767,9 $\pm$ 680,8	0,505	1989,4 $\pm$ 853,4	1807,2 $\pm$ 573,4	0,144
Πρόσληψη πρωτεΐνης (γρ)	75,8 $\pm$ 30,2	74,8 $\pm$ 27,1	0,777	83,1 $\pm$ 35,0	72,0 $\pm$ 24,7	0,032
Πρόσληψη υδατανθράκων (γρ)	189,6 $\pm$ 66,8	196,3 $\pm$ 80,5	0,483	208,1 $\pm$ 84,2	197,1 $\pm$ 68,4	0,392
Πρόσληψη λιπών (γρ)	79,8 $\pm$ 36,9	73,5 $\pm$ 37,6	0,174	87,1 $\pm$ 46,7	78,2 $\pm$ 30,6	0,188
Πρόσληψη πρωτεΐνης (%)	16,8 $\pm$ 4,3	17,5 $\pm$ 5,0	0,253	17,2 $\pm$ 4,0	16,4 $\pm$ 4,6	0,305
Πρόσληψη υδατανθράκων (%)	42,7 $\pm$ 9,6	44,7 $\pm$ 9,4	0,087	43,0 $\pm$ 8,6	43,9 $\pm$ 7,9	0,523
Πρόσληψη λιπών (%)	38,5 $\pm$ 8,3	37,0 $\pm$ 7,8	0,136	38,5 $\pm$ 7,6	38,6 $\pm$ 7,4	0,927
Πρωτεϊνική πρόσληψη (γρ ανά κιλό ΣΒ)	1,0 $\pm$ 0,4	1,0 $\pm$ 0,4	0,605	0,9 $\pm$ 0,3	0,8 $\pm$ 0,3	0,098
Mediterranean Dietary Score (0-55)	27,4 $\pm$ 6,6	27,3 $\pm$ 6,6	0,894	26,2 $\pm$ 6,4	28,0 $\pm$ 6,8	0,106

Οι τιμές είναι μέση τιμή $\pm$ τυπική απόκλιση.

Σε αυτό το σημείο των αποτελεσμάτων με βάση την διατήρηση ή επαναπρόσληψη του βάρους. Στον πίνακα 9 η κάθε κατηγορία χωρίστηκε αναλόγως του AIS σκορ, ίσο με 6 και πάνω και κάτω από 6 σε σχέση με τα μακροθρεπτικά συστατικά. Στην κατηγορία 'Διατηρούντες' δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Στην κατηγορία 'Επανακτήσαντες' φαίνεται ότι όσοι έχουν αυπνία έχουν υψηλότερη πρόσληψη πρωτεΐνης σε σχέση με όσους δεν έχουν αυπνία (Αυπνία: 83,1 $\pm$ 35,0 γρ και Χωρίς αυπνία: 72,0 $\pm$ 24,7 γρ, p=0,032).

Πίνακας 10.: Διαχωρίζονται οι κατηγορίες Διατηρούντες και Επανακλήσαντες και συγκρίνονται τα AIS Σκορ ≥ 6 και AIS Σκορ < 6 όσο αφορά τις μερίδες σε κάθε ομάδα τροφίμου.

Μερίδες ανά ημέρα	Διατηρούντες			Επανακλήσαντες		
	AIS Σκορ ≥ 6 n=94	AIS Σκορ <6 n=219	p	AIS Σκορ ≥ 6 n=66	AIS Σκορ <6 n=77	p
Δημητριακά επεξεργασμένα	3,0 $\pm$ 2,4	3,2 $\pm$ 2,4	0,400	3,7 $\pm$ 2,2	3,8 $\pm$ 2,9	0,745
Δημητριακά ολικής αλέσεως	1,5 $\pm$ 1,5	1,5 $\pm$ 1,9	0,980	1,4 $\pm$ 1,5	1,2 $\pm$ 1,2	0,320
Πατάτες	0,4 $\pm$ 0,5	0,5 $\pm$ 0,8	0,410	0,7 $\pm$ 1,0	0,7 $\pm$ 1,1	0,978
Φρούτα	1,3 $\pm$ 1,2	1,2 $\pm$ 1,4	0,368	1,0 $\pm$ 1,2	1,2 $\pm$ 1,2	0,495
Λαχανικά	2,2 $\pm$ 1,8	2,1 $\pm$ 1,9	0,615	2,1 $\pm$ 1,5	2,4 $\pm$ 1,7	0,275
Όσπρια	0,5 $\pm$ 0,9	0,4 $\pm$ 0,8	0,305	0,3 $\pm$ 0,6	0,4 $\pm$ 0,9	0,238
Ψάρι	0,2 $\pm$ 0,4	0,3 $\pm$ 0,7	0,026	0,2 $\pm$ 0,6	0,3 $\pm$ 0,7	0,671
Κοτόπουλο	0,7 $\pm$ 0,9	0,6 $\pm$ 1,0	0,693	0,8 $\pm$ 1,0	0,4 $\pm$ 0,7	0,007
Κρέας	0,9 $\pm$ 1,3	0,9 $\pm$ 1,2	0,914	1,0 $\pm$ 1,3	1,0 $\pm$ 1,0	0,810
Αλλαντικά	0,5 $\pm$ 0,6	0,6 $\pm$ 0,8	0,218	0,9 $\pm$ 1,7	0,7 $\pm$ 0,9	0,288
Αυγά	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,5	0,810	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	0,488
Ελαιόλαδο	1,1 $\pm$ 0,7	1,1 $\pm$ 0,6	0,637	1,1 $\pm$ 0,6	1,3 $\pm$ 0,6	0,182
Γλυκά	0,7 $\pm$ 0,9	0,8 $\pm$ 0,9	0,414	0,9 $\pm$ 1,0	0,8 $\pm$ 1,0	0,947
Γλυκαντικά	1,2 $\pm$ 1,7	1,5 $\pm$ 1,9	0,331	1,4 $\pm$ 1,7	1,5 $\pm$ 1,9	0,906
Σάλτσες	0,6 $\pm$ 0,8	0,7 $\pm$ 1,3	0,596	0,6 $\pm$ 1,3	0,6 $\pm$ 0,9	0,945
Ελιές	0,0 $\pm$ 0,2	0,0 $\pm$ 0,2	0,969	0,0 $\pm$ 0,2	0,0 $\pm$ 0,2	0,886
Αναψυκτικά	0,1 $\pm$ 0,3	0,1 $\pm$ 0,4	0,939	0,3 $\pm$ 0,7	0,2 $\pm$ 0,5	0,527
Αναψυκτικά light	0,1 $\pm$ 0,3	0,2 $\pm$ 0,5	0,011	0,1 $\pm$ 0,4	0,3 $\pm$ 0,7	0,162
Ροφήματα	1,5 $\pm$ 1,1	1,6 $\pm$ 1,0	0,637	1,5 $\pm$ 1,1	1,7 $\pm$ 1,3	0,338
Ξηροί καρποί	0,2 $\pm$ 0,5	0,1 $\pm$ 0,5	0,295	0,1 $\pm$ 0,3	0,1 $\pm$ 0,2	0,360
Γαλακτοκομικά light	0,5 $\pm$ 0,6	0,6 $\pm$ 0,8	0,279	0,4 $\pm$ 0,6	0,4 $\pm$ 0,6	0,813
Γαλακτοκομικά πλήρης	0,2 $\pm$ 0,3	0,2 $\pm$ 0,4	0,973	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,4	0,916
Τυριά light	0,4 $\pm$ 0,7	0,5 $\pm$ 0,8	0,601	0,3 $\pm$ 0,6	0,4 $\pm$ 0,6	0,668
Τυριά πλήρης	1,6 $\pm$ 1,5	1,2 $\pm$ 1,3	0,054	1,4 $\pm$ 1,4	1,3 $\pm$ 1,4	0,652
Αλμυρά σνακ	0,1 $\pm$ 0,4	0,0 $\pm$ 0,2	0,146	0,1 $\pm$ 0,3	0,2 $\pm$ 0,9	0,155
Πρόχειρο φαγητό	0,2 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 0,5	0,185	0,3 $\pm$ 0,6	0,2 $\pm$ 0,5	0,182
Αλκοόλ	0,6 $\pm$ 0,9	$\pm$ 0,5 $\pm$ 1,0	0,598	0,5 $\pm$ 1,2	0,5 $\pm$ 1,1	0,977

Στον πίνακα 10 με την ίδια κατηγοριοποίηση αναλύθηκαν οι μερίδες σε όλες τις ομάδες τροφίμων. Στην κατηγορία 'Διατηρούντες' φάνηκε ότι όσοι έχουν αυπνία καταναλώνουν λιγότερες μερίδες ψάρι ($A:0,2\pm0,4$ μερίδες και $XA:0,3\pm0,7$ μερίδες, $p=0,026$) και λιγότερα αναψυκτικά light ($A:0,1\pm0,3$ μερίδες και $XA:0,2\pm0,5$ μερίδες, $p=0,011$) σε σχέση με όσους δεν έχουν αυπνία. Στην κατηγορία 'Επανακτήσαντες' φαίνεται ότι όσοι έχουν αυπνία καταναλώνουν περισσότερες μερίδες κοτόπουλο ($A:0,8\pm1,0$ μερίδες και $XA:0,4\pm0,7$ μερίδες, $p=0,007$) σε σχέση με όσους δεν έχουν αυπνία.

Στον πίνακα 11 με την ίδια κατηγοριοποίηση αναλύθηκε η φυσική δραστηριότητα με βάση τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο IPAQ. Στην κατηγορία 'Διατηρούντες' δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Στην κατηγορία 'Επανακτήσαντες' φαίνεται ότι όσοι έχουν αυπνία έχουν περισσότερα λεπτά ήπιας δραστηριότητας ανά φορά σε σχέση με όσους δεν έχουν αυπνία ($A:44,4\pm41,2$ λεπτά και $XA:31,5\pm30,9$ λεπτά, $p=0,033$).

Πίνακας 11.: Διαχωρίζονται οι κατηγορίες Διατηρούντες και Επανακτήσαντες και συγκρίνονται τα AIS Σκορ ≥ 6 και AIS Σκορ < 6 όσο αφορά την φυσική δραστηριότητα με βάση το ερωτηματολόγιο IPAQ.

	Διατηρούντες			Επανακτήσαντες		
	AIS Σκορ ≥ 6 n=94	AIS Σκορ < 6 n=219	p	AIS Σκορ ≥ 6 n=71	AIS Σκορ < 6 n=81	p
Έντονη δραστηριότητα (ημέρες / εβδομάδα)	1,8 $\pm$ 1,8	2,3 $\pm$ 2,1	0,130	1,5 $\pm$ 1,6	1,5 $\pm$ 1,7	0,919
Έντονη δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	42,9 $\pm$ 50,6	49,8 $\pm$ 51,5	0,186	45,0 $\pm$ 50,1	35,6 $\pm$ 41,0	0,394
Έντονη δραστηριότητα (συνολικά λεπτά /εβδο.)	142,9 $\pm$ 198,3	184,6 $\pm$ 252,0	0,147	120,7 $\pm$ 176,3	96,5 $\pm$ 131,0	0,556
Έντονη δραστηριότητα (MET λεπτά /εβδομάδα)	1143,4 $\pm$ 1586,3	1476,7 $\pm$ 2016,2	0,147	965,6 $\pm$ 1410,4	772,3 $\pm$ 1047,9	0,556
Μέτρια δραστηριότητα (ημέρες / εβδομάδα)	2,41 $\pm$ 2,4	2,1 $\pm$ 2,2	0,424	2,3 $\pm$ 2,2	2,0 $\pm$ 2,0	0,509
Μέτρια δραστηριότητα (λεπτά / φορά)	39,2 $\pm$ 46,3	35,5 $\pm$ 42,9	0,595	37,5 $\pm$ 41,1	30,5 $\pm$ 38,0	0,209
Μέτρια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / εβδο)	158,1 $\pm$ 255,8	130,2 $\pm$ 235,4	0,461	122,0 $\pm$ 196,7	95,8 $\pm$ 149,3	0,340
Μέτρια δραστηριότητα (MET λεπτά / εβδο)	632,3 $\pm$ 1023,3	520,7 $\pm$ 941,4	0,461	487,9 $\pm$ 787,0	383,2 $\pm$ 597,1	0,340
Ήπια δραστηριότητα (ημέρες / εβδο)	5,3 $\pm$ 1,9	5,1 $\pm$ 2,1	0,580	4,2 $\pm$ 2,3	4,5 $\pm$ 2,4	0,333
Ήπια δραστηριότητα (λεπτά ανά φορά)	48,8 $\pm$ 42,7	51,2 $\pm$ 46,2	0,963	44,4 $\pm$ 41,2	31,5 $\pm$ 30,9	0,033
Ήπια δραστηριότητα (συνολικά λεπτά / εβδομάδα)	289,3 $\pm$ 309,2	284,4 $\pm$ 314,5	0,555	227,9 $\pm$ 292,1	163,4 $\pm$ 208,8	0,373
Ήπια δραστηριότητα (MET λεπτά /εβδομάδα)	954,7 $\pm$ 1020,3	938,4 $\pm$ 1037,9	0,555	752,0 $\pm$ 964,0	539,2 $\pm$ 689,0	0,373
Καθιστικές ώρες ανά ημέρα εργασίας	6,9 $\pm$ 4,7	7,6 $\pm$ 4,3	0,098	7,4 $\pm$ 4,1	7,7 $\pm$ 4,4	0,715
Συνολικά MET λεπτά ανά εβδομάδα (λεπτά)	2730,4 $\pm$ 2630,3	2935,8 $\pm$ 3067,8	0,644	2206,0 $\pm$ 2439,2	1694,8 $\pm$ 1598,0	0,264
Ενεργειακό κόστος δραστηριότητας ανά εβδομάδα (kcal)	3492,3 $\pm$ 3612,0	3823,8 $\pm$ 4229,6	0,641	3444,5 $\pm$ 4156,2	2516,5 $\pm$ 2470,1	0,264
Υψηλό επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	43,6	45,0	0,317	29,6	30,9	0,927
Μεσαίο επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	46,5	39,7		45,1	42,0	
Χαμηλό επίπεδο φ. δραστηριότητας (%)	9,9	15,3		25,4	27,2	

Κεφάλαιο 5: Συζήτηση

Μετά από την ανάλυση των αποτελεσμάτων συμπεραίνεται ότι υπάρχει διαφορά στις συνήθειες του ύπνου ανάμεσα στους διατηρούντες και τους επανακτήσαντες. Τα πιο βασικά ευρήματα μεταξύ των παραπάνω είναι: η στατιστικά σημαντική διαφορά στην διάρκεια του ύπνου, στην ποιότητα του ύπνου με βάση την ανάλυση του ερωτηματολογίου AIS. Εκτός από τον ύπνο φάνηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και στην δραστηριότητα του ατόμου με βάση την ανάλυση του ερωτηματολογίου IPAQ, και στις διατροφικές επιλογές μεταξύ διατηρούντων και επανακτησάντων.

Πιο αναλυτικά οι διατηρούντες φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια και καλύτερη ποιότητα ύπνου σε σύγκριση με τους επανακτήσαντες, καθώς 4 από τις 8 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου AIS έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Αυτά τα ευρήματα επαληθεύουν τα συμπεράσματα της ανασκόπησης. Η μελέτη LIFE ¹¹² έδειξε ότι μετά από μια προσπάθεια απώλειας βάρους, όσοι κοιμόντουσαν κάτω από 6 ώρες δεν κατάφεραν να διατηρήσουν την απώλεια του βάρους, γεγονός το οποίο ταυτίζεται με τα αποτελέσματα της μελέτης Medweight. Όπως επίσης και στην μελέτη του Verhoef et'al ¹¹³ που εστίασε στην διατήρηση του βάρους μετά από 2 μήνες προσπάθεια για απώλεια βάρους, έδειξε ότι όσοι εθελοντές κοιμόντουσαν λιγότερες από 7 ώρες και περισσότερες από 9 μέσα σε 3 έως 6 μήνες άλλαξαν τις συνήθειες του ύπνου τους προς το ιδανικό, δηλαδή τις 8 ώρες ύπνου.

Οι μηχανισμοί που οι μειωμένες ώρες πιθανώς επηρεάζουν την αύξηση του βάρους είναι: η περισσότερη όρεξη από την αυξημένη συγκέντρωση των λεπτίνης και γκρελίνης ¹¹⁴ που οδηγεί σε υπερκατανάλωση φαγητού, οι περισσότερες διαθέσιμες ώρες για φαγητό ¹¹⁵, η μείωση του ενεργειακού μεταβολισμού ¹¹⁶, όπως επίσης και η έκθεση του οργανισμού σε υψηλότερο στρες ¹¹⁷ ¹¹⁸. Φαίνεται ότι οι επιπτώσεις από την έλλειψη ύπνου είναι πολυδιάστατες. Τόσο στο ορμονικό επίπεδο του οργανισμού αλλά όσο και στο πρακτικό κομμάτι της καθημερινότητας.

Το επόμενο πιο σημαντικό αποτέλεσμα είναι η διαφορά μεταξύ διατηρούντων και επανακτησάντων στην δραστηριότητα. Φαίνεται ότι όσοι διατηρούν το βάρος τους ασκούνται πιο έντονα αλλά και περπατάνε περισσότερη σε σχέση με όσους επανακτούν το βάρος τους. Αυτό επίσης επαληθεύει την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όπου φαίνεται ότι όσοι κοιμούνται λιγότερες ώρες έχουν μειωμένη ως ελάχιστη σωματική δραστηριότητα. Εδώ πιθανώς η σχέση να είναι αντίστροφη καθώς σύμφωνα με την βιβλιογραφία ¹¹⁹ ¹²⁰ ¹²¹ ¹²², οι μειωμένες ώρες ύπνου (κάτω από 6) προκαλούν κόπωση και

ειδικά πρωινή κόπωση, γεγονός το οποίο φαίνεται και στα αποτελέσματα της σύγκρισης AIS μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων, με αποτέλεσμα η ενέργεια του οργανισμού να είναι μειωμένη. Κατ' επακόλουθον μειώνονται και οι πιθανότητες το άτομο να κάνει κάποια δραστηριότητα ή ακόμα και να προτιμήσει να περπατήσει περισσότερο αφού θα νιώθει κόπωση.

Διαφορές μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων φαίνονται και στην διατροφική πρόσληψη μακροθρεπτικών και στις διατροφικές επιλογές. Οι διατηρούντες φαίνεται να προσλαμβάνουν περισσότερη πρωτεΐνη ανά κιλό σωματικού βάρους και περισσότερες μερίδες γαλακτοκομικών προϊόντα light σε σχέση με τους επανακτήσαντες. Όσοι διατηρούντες δεν είχαν αυπνία, δηλαδή σκορ κάτω από 2 στην κλίμακα AIS φαίνεται να καταναλώνουν περισσότερες μερίδες κοτόπουλο σε σχέση με τους επανακτήσαντες. Ενώ όσοι διατηρούντες είχαν αυπνία φαίνεται να καταναλώνουν λιγότερες μερίδες ψαριού και αναψυκτικών light. Γενικά οι επανακτήσαντες φαίνεται να καταναλώνουν περισσότερες μερίδες αλλαντικών, επεξεργασμένων δημητριακών και αναψυκτικών σε σχέση με τους διατηρούντες, ενώ όσοι από αυτούς είχαν αυπνία φαίνεται να έχουν υψηλότερη πρόσληψη πρωτεΐνης σε σχέση με όσους δεν έχουν αυπνία. Τα αποτελέσματα διασταυρώνονται με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καθώς η μελέτη της Nedeltcheva¹²³ υποστηρίζει ότι οι μειωμένες ώρες ύπνου οδηγούν σε τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες και η μελέτη του Cizza et'al¹²⁴ υποστηρίζει ότι όσοι αύξησαν την διάρκεια του ύπνου τους κατά 30'-60' είχαν λιγότερη ανάγκη για αλμυρά σνακ. Τα αποτελέσματα της Medweight δείχνουν ότι οι επανακτήσαντες που είχαν αυπνία καταναλώνουν περισσότερες μερίδες αλλαντικών και γενικά οι επανακτήσαντες περισσότερες μερίδες επεξεργασμένων δημητριακών.

Συνοψίζοντας η μελέτη Medweight έχει υψηλή επιστημονική εγκυρότητα ώστε να συγκριθεί με την υπάρχουσα βιβλιογραφία καθώς έχει αρκετά πλεονεκτήματα αφού συσχετίζει συνήθειες μεταξύ διατηρούντων και επανακτήσαντων με αρκετές παραμέτρους όπως η διάρκεια και η ποιότητα του ύπνου με βάση το έγκυρο ερωτηματολόγιο AIS. Επίσης η μέθοδος που χρησιμοποιείται μέσω ερωτηματολογίου στο διαδίκτυο, επιτρέπει στους εθελοντές να δηλώσουν πιο εύκολα προσωπικά τους στοιχεία.

Αντιθέτως υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα, όπως ότι η ιδανική αξιολόγηση της ποιότητας του ύπνου γίνεται με παρακολούθηση σε ειδικούς θαλάμους και με επιταχυνσιόμετρα. Βέβαια σε ένα δείγμα περίπου 600 εθελοντών η διαδικασία αποκτά ιδιαίτερη δυσκολία στην πραγματοποίηση. Επίσης ένα ακόμη μειονέκτημα είναι ότι τα δεδομένα είναι αυτοδηλούμενα, οπότε υπάρχουν πιθανότητες αναληθών ή λάθος εκτιμημένων καταχωρήσεων.

Συμπερασματικά η διάρκεια και η ποιότητα του ύπνου αποτελούν παράγοντα ρύθμισης του σωματικού βάρους. Η μειωμένη διάρκεια και ποιότητα του ύπνου φαίνεται να αυξάνει το σωματικό βάρος. Μπορεί να υποστηριχθεί ότι μια επιτυχημένη προσπάθεια απώλειας βάρους θα επιτευχθεί με ισορροπημένη διατροφή, τακτική άσκηση και επαρκή και ποιοτικό ύπνο, όπως επίσης και ότι οι τρεις παραπάνω παράγοντες είναι αλληλεξαρτώμενοι μεταξύ τους. Αυτό το τελικό συμπέρασμα θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν από τους επαγγελματίες υγείας ως μέτρο πρόληψης αλλά και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας.

Βιβλιογραφία:

¹ Institute of Medicine's Committee on Sleep Medicine and Research. Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem. Washington, DC: National Academies Press; 2006.

² Cappuccio, F. P., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. A. (2010). Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(2), 414-420. doi:10.2337/dc09-1124

³ Sayin Fatma Kubra and Buyukinan Muammer. Childhood Obesity. March 2016, ahead of print. doi:10.1089/chi.2015.0126.

⁴ Dorenbos, E., Rijks, J. M., Adam, T. C., Westerterp-Plantenga, M. S., & Vreugdenhil, A.C. (2015). Sleep efficiency as a determinant of insulin sensitivity in overweight and obese adolescents. *Diabetes Obes Metab*, 17 Suppl 1, 90-98. doi:10.1111/dom.12515

⁵ E. Van Cauter *Diabet. Med.* 28, 1455–1462 (2011), DOI: 10.1111/j.1464-5491.2011.03459.x

⁶ Bosy-Westphal, A., Hinrichs, S., Jauch-Chara, K., Hitze, B., Later, W., Wilms, B., . . . Muller, M. J. (2008). Influence of partial sleep deprivation on energy balance and insulin sensitivity in healthy women. *Obes Facts*, 1(5), 266-273. doi:10.1159/000158874

⁷ Åkerstedt T, Nilsson PM (Karolinska Institutet, Stockholm, University Hospital, Malmö, Sweden). Sleep as restitution: an introduction (Minisymposium). *J Intern Med* 2003; 254: 6–12.

⁸ Liu, T. Z., Xu, C., Rota, M., Cai, H., Zhang, C., Shi, M. J., . . . Sun, X. (2016). Sleep duration and risk of all-cause mortality: A flexible, non-linear, meta-regression of 40 prospective cohort studies. *Sleep Med Rev*. doi:10.1016/j.smrv.2016.02.005

⁹ Cappuccio FP; D'Elia L; Strazzullo P; Miller MA. Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *SLEEP* 2010;33(5):585-592.

¹⁰ Knutson, K. L., Van Cauter, E., Rathouz, P. J., Yan, L. L., Hulley, S. B., Liu, K., & Lauderdale, D. S. (2009). Association between sleep and blood pressure in midlife: the CARDIA sleep study. *Arch Intern Med*, 169(11), 1055-1061. doi:10.1001/archinternmed.2009.119

-
- ¹¹ Archbold, K. H., Vasquez, M. M., Goodwin, J. L., & Quan, S. F. (2012). Effects of sleep patterns and obesity on increases in blood pressure in a 5-year period: report from the Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea Study. *J Pediatr*, 161(1), 26-30. doi:10.1016/j.jpeds.2011.12.034
- ¹² King, C. R., Knutson, K. L., Rathouz, P. J., Sidney, S., Liu, K., & Lauderdale, D. S. (2008). Short sleep duration and incident coronary artery calcification. *JAMA*, 300(24), 2859-2866. doi:10.1001/jama.2008.867
- ¹³ Cappuccio, F. P., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. A. (2010). Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(2), 414-420. doi:10.2337/dc09-1124
- ¹⁴ Markus Jokela, Venla Berg, Karri Silventoinen, G. David Batty, Archana Singh-Manoux, Jaakko Kaprio, George Davey Smith and Mika Kivimäki. Body Mass Index and Depressive Symptoms: Testing for Adverse and Protective Associations in Two Twin Cohort Studies. *Twin Research and Human Genetics*, available on CJO2016. doi:10.1017/thg.2016.14.
- ¹⁵ Copinschi G. Metabolic and endocrine effects of sleep deprivation. *Essent Psychopharmacol* 2005;6:341–347
- ¹⁶ Ottoni, G. L., Lorenzi, T. M., & Lara, D. R. (2011). Association of temperament with subjective sleep patterns. *J Affect Disord*, 128(1-2), 120-127. doi:10.1016/j.jad.2010.06.014
- ¹⁷ Short, M. A., Gradisar, M., Lack, L. C., Wright, H. R., & Dohnt, H. (2013). The sleep patterns and well-being of Australian adolescents. *J Adolesc*, 36(1), 103-110. doi:10.1016/j.adolescence.2012.09.008
- ¹⁸ Segura-Jimenez, V., Carbonell-Baeza, A., Keating, X. D., Ruiz, J. R., & Castro-Pinero, J. (2015). Association of sleep patterns with psychological positive health and health complaints in children and adolescents. *Qual Life Res*, 24(4), 885-895. doi:10.1007/s11136-014-0827-0

-
- ¹⁹ Santin, J., Mery, V., Elso, M. J., Retamal, E., Torres, C., Ivelic, J., & Godoy, J. (2014). Sleep related eating disorder: a descriptive study in Chilean patients. *Sleep Med*, 15(2), 163-167. doi:10.1016/j.sleep.2013.10.010
- ²⁰ Elder, C. R., Gullion, C. M., Funk, K. L., Debar, L. L., Lindberg, N. M., & Stevens, V. J. (2012). Impact of sleep, screen time, depression and stress on weight change in the intensive weight loss phase of the LIFE study. *Int J Obes (Lond)*, 36(1), 86-92. doi:10.1038/ijo.2011.60
- ²¹ Meyer, K. A., Wall, M. M., Larson, N. I., Laska, M. N., & Neumark-Sztainer, D. (2012). Sleep duration and BMI in a sample of young adults. *Obesity (Silver Spring)*, 20(6), 1279-1287. doi:10.1038/oby.2011.381
- ²² Jarosz, P. A., Davis, J. E., Yarandi, H. N., Farkas, R., Feingold, E., Shippings, S. H., . . . Williams, D. (2014). Obesity in urban women: associations with sleep and sleepiness, fatigue and activity. *Womens Health Issues*, 24(4), e447-454. doi:10.1016/j.whi.2014.04.005
- ²³ Thomson CA, Morrow KL, Flatt SW, et al. Relationship between sleep quality and quantity and weight loss in women participating in a weight-loss intervention trial. *Obesity (Silver Spring)* 2012;20:1419-25.
- ²⁴ Araujo, M. F., Freitas, R. W., Lima, A. C., Pereira, D. C., Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. (2014). [Health indicators associated with poor sleep quality among university students]. *Rev Esc Enferm USP*, 48(6), 1085-1092. doi:10.1590/S0080-623420140000700017
- ²⁵ Garaulet M, Gómez-Abellán P, Madrid JA (2010) Chronobiology and obesity: the orchestra out of tune. *Clin Lipidol* 5: 181–188.
- ²⁶ Hamet P, Tremblay J (2006) Genetics of the sleep-wake cycle and its disorders. *Metabolism* 55: S7–S12.
- ²⁷ Valrie CR, Bond K, Lutes LD et al. (2015) Relationship of sleep quality, baseline weight status, and weight-loss responsiveness in obese adolescents in an immersion treatment program. *Sleep medicine* 16, 432-434.

-
- ²⁸Chaput JP; Després JP; Bouchard C; Tremblay A. The association between sleep duration and weight gain in adults: a 6-year prospective study from the Quebec Family Study. *SLEEP* 2008;31(4):517- 523.
- ²⁹Gonniissen, H. K., Adam, T. C., Hursel, R., Rutters, F., Verhoef, S. P., & Westerterp-Plantenga, M.S. (2013). Sleep duration, sleep quality and body weight: parallel developments. *PhysiolBehav*, 121, 112-116. doi:10.1016/j.physbeh.2013.04.007
- ³⁰ Krotkiewski M, Landin K, Mellstrom D, Tolli J. Loss of total body potassium during rapid weight loss does not depend on the decrease of potassium concentration in muscles. Different methods to evaluate body composition during a low energy diet. *Int J Obes Relat Metab Disord* Jan 2000;24(1):101–7.
- ³¹Yeh, S. S., & Brown, R. F. (2014). Disordered eating partly mediates the relationship between poor sleep quality and high body mass index. *Eat Behav*, 15(2), 291-297. doi:10.1016/j.eatbeh.2014.03.014
- ³²Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(2):265–74. doi:10.1038/oby.2007.63.
- ³³Nielsen, L. S., Danielsen, K. V., & Sorensen, T. I. (2011). Short sleep duration as a possible cause of obesity: critical analysis of the epidemiological evidence. *Obes Rev*, 12(2), 78-92. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00724.x
- ³⁴Kim, M. (2015). Association between objectively measured sleep quality and obesity in community-dwelling adults aged 80 years or older: a cross-sectional study. *J Korean Med Sci*, 30(2), 199-206. doi:10.3346/jkms.2015.30.2.199
- ³⁵Valladares, M., Obregon, A. M., & Chaput, J. P. (2015). Association between genetic variants of the clock gene and obesity and sleep duration. *J Physiol Biochem*, 71(4), 855-860. doi:10.1007/s13105-015-0447-3

-
- ³⁶Valladares, M., Obregon, A. M., & Chaput, J. P. (2015). Association between genetic variants of the clock gene and obesity and sleep duration. *J Physiol Biochem*, 71(4), 855-860. doi:10.1007/s13105-015-0447-3
- ³⁷Cizza, G., Marincola, P., Mattingly, M., Williams, L., Mitler, M., Skarulis, M., & Csako, G. (2010). Treatment of obesity with extension of sleep duration: a randomized, prospective, controlled trial. *Clin Trials*, 7(3), 274-285. doi:10.1177/1740774510368298
- ³⁸ Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity Arlet V. Nedeltcheva, MD¹, Jennifer M. Kilkus, MS², Jacqueline Imperial, RN², Dale A. Schoeller, PhD³, and Plamen D. Penev, MD, PhD¹ *Ann Intern Med*. 2010 October 5; 153(7): 435–441. doi:10.1059/0003-4819-153-7-201010050-00`006.
- ³⁹Chaput JP; Després JP; Bouchard C; Tremblay A. The association between sleep duration and weight gain in adults: a 6-year prospective study from the Quebec Family Study. *SLEEP* 2008;31(4):517- 523.
- ⁴⁰Chaput Jp; Després Jp; Bouchard C; Tremblay A. The association between short sleep duration and weight gain is dependent on disinhibited eating behavior in adults. *SLEEP* 2011;34(10):1291-1297.
- ⁴¹Chaput, J. P., Bouchard, C., & Tremblay, A. (2014). Change in sleep duration and visceral fat accumulation over 6 years in adults. *Obesity (Silver Spring)*, 22(5), E9-12. doi:10.1002/oby.20701
- ⁴²Hairston KG, Bryer-Ash M, Norris JM, Haffner S, Bowden DW, Wagenknecht LE. Sleep duration and five-year abdominal fat accumulation in a minority cohort: the IRAS family study. *Sleep* 2010;33:289-295.
- ⁴³Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* 2011;364: 2392-2404.
- ⁴⁴Garaulet M, Sa´nchez-Moreno C, Smith CE, Lee Y-C, Nicola´s F, et al. (2011) Ghrelin, Sleep Reduction and Evening Preference: Relationships to CLOCK 3111 T/C SNP and Weight Loss. *PLoS ONE* 6(2): e17435. doi:10.1371/journal.pone.0017435

-
- ⁴⁵Jean-Philippe Chaput, PhD. Commentary on Weiss et al. The association of sleep duration to adolescents' fat and carbohydrate consumption. *SLEEP* 2010;33:1201-1209.
- ⁴⁶ GraefDM,JanickeDM,McCraeCS.Sleeppatternsofaprimarilyobesesample of treatment-seeking children. *J Clin Sleep Med* 2014;10(10):1111–17. doi:10.5664/jcsm.4112.
- ⁴⁷Nugent R, Althouse A, Yaqub Y, Nugent K, Raj R. Modeling the relation between obesity and sleep parameters in children referred for dietary weight reduction intervention. *South Med J* 2014;107(8):473–80. doi:10.14423/ SMJ.00000000000000145. [accessed 28.08.14].
- ⁴⁸Chaput, J. P., & St-Onge, M. P. (2014). Increased food intake by insufficient sleep in humans: are we jumping the gun on the hormonal explanation? *Front Endocrinol (Lausanne)*, 5, 116. doi:10.3389/fendo.2014.00116
- ⁴⁹Balbo M, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. *Int J Endocrinol*. 2010;2010:1–16.
- ⁵⁰Späth-Schwalbe E, Schöller T, Kern W, et al. Nocturnal adreno- corticotropin and cortisol secretion depends on sleep duration and decreases in association with spontaneous awakening in the morning. *J Clin Endocrinol Metab*. 1992;75:1431–5.
- ⁵¹Chaput JP, Tremblay A (2012) Sleeping habits predict the magnitude of fat loss in adults exposed to moderate caloric restriction. *Obesity facts*5, 561-566.
- ⁵²Chaput JP, Després JP, Bouchard C, Tremblay A: Longer sleep duration associates with lower adiposity gain in adult short sleepers. *Int J Obes (Lond)* 2012;36:752–756.
- ⁵³Buyse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ: The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28:193–213.
- ⁵⁴Wing RR, Hill JO. Successful weight loss maintenance. *Annu Rev Nutr* 2001; 21: 323–341.
- ⁵⁵Lang, A., & Froelicher, E. S. (2006). Management of overweight and obesity in adults:behavioral intervention for long-term weight loss and maintenance. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 5(2), 102-114.

⁵⁶ Ross, K. M., Graham Thomas, J., & Wing, R. R. (2015). Successful weight loss maintenance associated with morning chronotype and better sleep quality. *J Behav Med.* doi:10.1007/s10865-015-9704-8

⁵⁷ Adams, C. E., Greenway, F. L., & Brantley, P. J. (2011). Lifestyle factors and ghrelin: critical review and implications for weight loss maintenance. *Obes Rev*, 12(5), e211-218. doi:10.1111/j.1467789X.2010.00776.x

⁵⁸ Stelmach-Mardas, M., Mardas, M., Walkowiak, J., & Boeing, H. (2014). Long-term weight status in regainers after weight loss by lifestyle intervention: status and challenges. *Proc Nutr Soc*, 73(4), 509-518. doi:10.1017/S0029665114000718

⁵⁹ Verhoef, S. P., Camps, S. G., Gonnissen, H. K., Westerterp, K. R., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2013). Concomitant changes in sleep duration and body weight and body composition during weight loss and 3-mo weight maintenance. *Am J Clin Nutr*, 98(1), 25-31. doi:10.3945/ajcn.112.054650

⁶⁰ Elder, C. R., Gullion, C. M., Funk, K. L., Debar, L. L., Lindberg, N. M., & Stevens, V. J. (2012). Impact of sleep, screen time, depression and stress on weight change in the intensive weight loss phase of the LIFE study. *Int J Obes (Lond)*, 36(1), 86-92. doi:10.1038/ijo.2011.60

⁶¹ Spaeth, A. M., Dinges, D. F., & Goel, N. (2013). Effects of Experimental Sleep Restriction on Weight Gain, Caloric Intake, and Meal Timing in Healthy Adults. *Sleep*, 36(7), 981-990. doi:10.5665/sleep.2792

⁶² Nedeltcheva, A. V., Kilkus, J. M., Imperial, J., Kasza, K., Schoeller, D. A., & Penev, P. D. (2009). Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *Am J Clin Nutr*, 89(1), 126-133. doi:10.3945/ajcn.2008.26574

-
- ⁶³ Stamatakis, K. A., & Brownson, R. C. (2008). Sleep duration and obesity-related risk factors in the rural Midwest. *Preventative Medicine*, 46, 439–444.
- ⁶⁴ Landis AM, Parker KP, Dunbar SB. Sleep, hunger, satiety, food cravings, and caloric intake in adolescents. *J Nurs Scholarsh*. 2009; 41:115. [PubMed: 19538695]
- ⁶⁵ Beebe, D. W., Simon, S., Summer, S., Hemmer, S., Strotman, D., & Dolan, L. M. (2013). Dietary intake following experimentally restricted sleep in adolescents. *Sleep*, 36(6), 827-834. doi:10.5665/sleep.2704
- ⁶⁶ Goodwin DK, Knolb LK, Eddy JM, Fitzhugh EC, Kendrick O, Donohue RE. Sociodemographic correlates of overall dietary intake of US adolescents. *Nutrition Res* 2006;26:105-10.
- ⁶⁷ Dweck, J. S., Jenkins, S. M., & Nolan, L. J. (2014). The role of emotional eating and stress in the influence of short sleep on food consumption. *Appetite*, 72, 106-113. doi:10.1016/j.appet.2013.10.001
- ⁶⁸ Dweck, J. S., Jenkins, S. M., & Nolan, L. J. (2014). The role of emotional eating and stress in the influence of short sleep on food consumption. *Appetite*, 72, 106-113. doi:10.1016/j.appet.2013.10.001
- ⁶⁹ Chaput, J.-P., & Tremblay, A. (2012). Insufficient Sleep as a Contributor to Weight Gain: An Update. *Current Obesity Reports*, 1(4), 245-256. doi:10.1007/s13679-012-0026-7
- ⁷⁰ Landis AM, Parker KP, Dunbar SB. Sleep, hunger, satiety, food cravings, and caloric intake in adolescents. *J Nurs Scholarsh*. 2009; 41:115. [PubMed: 19538695]
- ⁷¹ Chaput, J.-P., & Tremblay, A. (2012). Insufficient Sleep as a Contributor to Weight Gain: An Update. *Current Obesity Reports*, 1(4), 245-256. doi:10.1007/s13679-012-0026-7
- ⁷² Impact of insufficient sleep on total daily energy expenditure, food intake, and weight gain. Rachel R. Markwald. 1073/pnas.1216951110/-/DCSupplemental.
- ⁷³ Shechter, A., Rising, R., Albu, J. B., & St-Onge, M. P. (2013). Experimental sleep curtailment causes wake-dependent increases in 24-h energy expenditure as measured by whole-room indirect calorimetry. *Am J Clin Nutr*, 98(6), 1433-1439. doi:10.3945/ajcn.113.069427

-
- ⁷⁴ Chaput, J. P. (2014). Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiol Behav*, 134, 86-91. doi:10.1016/j.physbeh.2013.09.006
- ⁷⁵ St-Onge, M. P. (2013). The role of sleep duration in the regulation of energy balance: effects on energy intakes and expenditure. *J Clin Sleep Med*, 9(1), 73-80. doi:10.5664/jcsm.2348
- ⁷⁶ Pejovic, S., Vgontzas, A. N., Basta, M., Tsaoussoglou, M., Zoumakis, E., Vgontzas, A., Chrousos, G. P. (2010). Leptin and hunger levels in young healthy adults after one night of sleep loss. *J Sleep Res*, 19(4), 552-558. doi:10.1111/j.1365-2869.2010.00844.x
- ⁷⁷ Stephanie M. Greer¹, Andrea N. Goldstein¹, and Matthew P. Walker The impact of sleep deprivation on food desire in the human brain *Nat Commun.* 2013 ; 4: 2259. doi:10.1038/ncomms3259.
- ⁷⁸ Burt, J., Dube, L., Thibault, L., & Gruber, R. (2014). Sleep and eating in childhood: a potential behavioral mechanism underlying the relationship between poor sleep and obesity. *Sleep Med*, 15(1), 71-75. doi:10.1016/j.sleep.2013.07.015
- ⁷⁹ Sadeh A, Gruber R, Raviv A. Sleep, neurobehavioral functioning, and behavior problems in school-age children. *Child Dev* 2002;73:405–17.
- ⁸⁰ Shunk JA, Birch LL. Girls at risk for overweight at age 5 are at risk for dietary restraint, disinhibited overeating, weight concerns and greater weight gain from 5 to 9 years. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1120–6.
- ⁸¹ Banos RM, Cebolla A, Etchemendy E, Felipe S, Rasal P, Botella C. Validation of the Dutch eating behavior questionnaire for children (DEBQ-C) for use with Spanish children. *Nutr Hosp* 2011;26:890–8.
- ⁸² Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutr Res* 2012;32:309–19.
- ⁸³ Knutson KL (2005) The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of U. S. adolescents. *Am J Hum Biol* 17: 418–424. doi:

10.1002/ajhb.20405.

⁸⁴ Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Kasza K, Schoeller DA, Penev PD. Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *Am J Clin Nutr* 2009; **89**: 126–133.

⁸⁵ Hursel R, Rutters F, Gonnissen HK, Martens EA, Westerterp-Plantenga MS. Effects of sleep fragmentation in healthy men on energy expenditure, substrate oxidation, physical activity, and exhaustion measured over 48 h in a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 2011; **94**: 804–808.

⁸⁶ Klingenberg, L., Sjodin, A., Holmback, U., Astrup, A., & Chaput, J. P. (2012). Short sleep duration and its association with energy metabolism. *Obes Rev*, 13(7), 565-577. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.00991.x

⁸⁷ Bosy-Westphal, A., Hinrichs, S., Jauch-Chara, K., Hitze, B., Later, W., Wilms, B., Muller, M. J. (2008). Influence of partial sleep deprivation on energy balance and insulin sensitivity in healthy women. *Obes Facts*, 1(5), 266-273. doi:10.1159/000158874

⁸⁸ Shechter, A., Rising, R., Albu, J. B., & St-Onge, M.-P. (2013). Experimental sleep curtailment causes wake-dependent increases in 24-h energy expenditure as measured by whole-room indirect calorimetry. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(6), 1433–1439. <http://doi.org/10.3945/ajcn.113.069427>

⁸⁹ Penev PD. Update on energy homeostasis and insufficient sleep. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97:1792–801.

⁹⁰ St-Onge M-P, Roberts A, Chen J, Kelleman M, O’Keeffe M, Jones P. Short sleep duration increases energy intakes but does not change expenditure in normal weight individuals. *Am J Clin Nutr* 2011;94:410-6.

⁹¹ Hursel R, Rutters F, Gonnissen HK, Martens EA, Westerterp-Plantenga MS. Effects of sleep fragmentation in healthy men on energy expenditure, substrate oxidation, physical activity, and exhaustion measured over 48 h in a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 2011;94:804-8.

-
- ⁹² Schmid SM, Hallschmid M, Jauch-Chara K, Wilms B, Benedict C, Lehnert H, et al. Short-term sleep loss decreases physical activity under free-living conditions but does not increase food intake under time-deprived laboratory conditions in healthy men. *Am J Clin Nutr* 2009;90:1476–82.
- ⁹³ Knutson KL (2005) The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of U. S. adolescents. *Am J Hum Biol* 17: 418–424. doi: 10.1002/ajhb.20405.
- ⁹⁴ Ortega, F. B., Chillon, P., Ruiz, J. R., Delgado, M., Albers, U., Alvarez-Granda, J. L., Castillo, M. J. (2010). Sleep patterns in Spanish adolescents: associations with TV watching and leisure-time physical activity. *Eur J Appl Physiol*, 110(3), 563-573. doi:10.1007/s00421-010-1536-1
- ⁹⁵ Youngstedt, S. D., & Klein, C. E. (2006). Epidemiology of exercise and sleep. *Sleep and Biological Rhythms*, 4, 215e221. doi:10.1111/j.1479-8425.2006.00235.x.
- ⁹⁶ Spence, J. C., McGannon, K. R., & Poon, P. (2005). The effect of exercise on global self- esteem: a quantitative review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27, 311e334.
- ⁹⁷ Morin CM, Hauri PJ, Espie CA, Spielman AJ, Buysse DJ, Bootzin RR. Nonpharmacologic treatment of chronic insomnia. *Sleep*. 1999;22:1134-1156.
- ⁹⁸ Buman, M. P., & King, A. C. (2010). Exercise as a Treatment to Enhance Sleep. *America Journal of Lifestyle Medicine*, 4(6), 500-514. doi:10.1177/1559827610375532
- ⁹⁹ Kjeldsen JS, Rosenkilde M, Nielsen SW, Reichkender M, Auerbach P, et al. (2012) Effect of Different Doses of Exercise on Sleep Duration, Sleep Efficiency and Sleep Quality in Sedentary, Overweight Men. *Bioenergetics* 2: 108. doi:10.4172/2167-7662.1000108
- ¹⁰⁰ Perlis ML, Giles DE, Buysse DJ, Tu X, Kupfer DJ. Self-reported sleep disturbance as a prodromal symptom in recurrent depression. *J Affect Disord*. 1997;42:209-212.
- ¹⁰¹ Stathopoulou G, Powers MB, Berry AC, Smits JAJ, Otto MW. Exercise interventions for mental health: a quantitative and qualitative review. *Clin Psychol Sci Pract*. 2006;13:179-193.

-
- ¹⁰² Shapiro CM, Bortz R, Mitchell D, Bartel P, Jooste P. Slow-wave sleep: a recovery period after exercise. *Science*. 1981;214:1253-1254.
- ¹⁰³ Van Someren EJW. More than a marker: interaction between the circadian regulation of temperature and sleep, age-related changes, and treatment possibilities. *Chronobiol Int*. 2000;17:313-354.
- ¹⁰⁴ Edwards BJ, Reilly T, Waterhouse J. Zeitgeber-effects of exercise on human circadian rhythms: what are alternative approaches to investigating the existence of a phase-response curve to exercise? *Biol Rhythm Res*. 2009;40:53-69.
- ¹⁰⁵ Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008.
- ¹⁰⁶ Brezinová V, Oswald I. Sleep after a bedtime beverage. *Br Med J* 1972;2:431–3.
- ¹⁰⁷ Southwell PR, Evans CR, Hunt JN. Effect of a hot milk drink on movements during sleep. *Br Med J* 1972;2:429–31.
- ¹⁰⁸ Valtonen M, Niskanen L, Kangas AP, Koskinen T. Effect of melatonin-rich night-time milk on sleep and activity in elderly institutionalized subjects. *Nord J Psychiatry* 2005;59:217–21.
- ¹⁰⁹ Yamamura S, Morishima H, Kumano-go T, Suganuma N, Matsumoto H, Adachi H, et al. The effect of *Lactobacillus helveticus* fermented milk on sleep and health perception in elderly subjects. *Eur J Clin Nutr* 2009;63:100–5.
- ¹¹⁰ Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria
Soldatos, Constantin R et al. *Journal of Psychosomatic Research* , Volume 48 , Issue 6 , 555 - 560
- ¹¹¹ Papathanasiou G, Georgoudis G, Papandreou M, et al. Reliability measures of the short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. *Hellenic J Cardiol* 2009;50:283-94.
- ¹¹² Elder, C. R., Gullion, C. M., Funk, K. L., Debar, L. L., Lindberg, N. M., & Stevens, V. J. (2012). Impact of sleep, screen time, depression and stress on weight change in the intensive weight loss phase of the LIFE study. *Int J Obes (Lond)*, 36(1), 86-92. doi:10.1038/ijo.2011.60

-
- ¹¹³ Verhoef, S. P., Camps, S. G., Gonnissen, H. K., Westerterp, K. R., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2013). Concomitant changes in sleep duration and body weight and body composition during weight loss and 3-mo weight maintenance. *Am J Clin Nutr*, 98(1), 25-31. doi:10.3945/ajcn.112.054650
- ¹¹⁴ Chaput JP; Després JP; Bouchard C; Tremblay A. The association between sleep duration and weight gain in adults: a 6-year prospective study from the Quebec Family Study. *SLEEP* 2008;31(4):517- 523.
- ¹¹⁵ Garaulet M, Sánchez-Moreno C, Smith CE, Lee Y-C, Nicolás F, et al. (2011) Ghrelin, Sleep Reduction and Evening Preference: Relationships to CLOCK 3111 T/C SNP and Weight Loss. *PLoS ONE* 6(2): e17435. doi:10.1371/journal.pone.0017435
- ¹¹⁶ Jean-Philippe Chaput, PhD. Commentary on Weiss et al. The association of sleep duration to adolescents' fat and carbohydrate consumption. *SLEEP* 2010;33:1201-1209.
- ¹¹⁷ Balbo M, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. *Int J Endocrinol*. 2010;2010:1–16.
- ¹¹⁸ Späth-Schwalbe E, Schöller T, Kern W, et al. Nocturnal adreno- corticotropin and cortisol secretion depends on sleep duration and decreases in association with spontaneous awakening in the morning. *J Clin Endocrinol Metab*. 1992;75:1431–5.
- ¹¹⁹ Knutson KL (2005) The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of U. S. adolescents. *Am J Hum Biol* 17: 418–424. doi: 10.1002/ajhb.20405.
- ¹²⁰ Schmid SM, Hallschmid M, Jauch-Chara K, Wilms B, Benedict C, Lehnert H, et al. Short-term sleep loss decreases physical activity under free-living conditions but does not increase food intake under time-deprived laboratory conditions in healthy men. *Am J Clin Nutr* 2009;90:1476–82.
- ¹²¹ Knutson KL (2005) The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of U. S. adolescents. *Am J Hum Biol* 17: 418–424. doi: 10.1002/ajhb.20405.

¹²² Ortega, F. B., Chillon, P., Ruiz, J. R., Delgado, M., Albers, U., Alvarez-Granda, J. L., Castillo, M. J. (2010). Sleep patterns in Spanish adolescents: associations with TV watching and leisure-time physical activity. *Eur J Appl Physiol*, 110(3), 563-573. doi:10.1007/s00421-010-1536-1

¹²³ Nedeltcheva, A. V., Kilkus, J. M., Imperial, J., Kasza, K., Schoeller, D. A., & Penev, P. D. (2009). Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *Am J Clin Nutr*, 89(1), 126-133. doi:10.3945/ajcn.2008.26574

¹²⁴ Cizza, G., Marincola, P., Mattingly, M., Williams, L., Mitler, M., Skarulis, M., & Csako, G. (2010). Treatment of obesity with extension of sleep duration: a randomized, prospective, controlled trial. *Clin Trials*, 7(3), 274-285. doi:10.1177/1740774510368298