



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ ΜΕ ΤΟΝ
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ»**

**Ελένη Μάντη
Α.Μ. 9980201900351**

Επιβλέπουσα: Βασιλική Μάλλιου, Ε.Ε.Π.

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024

© Copyright

Ελένη Μάντη

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Πίνακας περιεχομένων

<i>Ευρετήριο Πινάκων</i>	<i>ii</i>
<i>Ευρετήριο Γραφημάτων</i>	<i>ii</i>
<i>Περίληψη</i>	<i>iii</i>
1. Εισαγωγή	1
1.1. Χρονότυπος.....	1
1.2. Χρονότυπος και διαβήτης	2
1.3. Διαβήτης και φυσική δραστηριότητα.....	3
1.4. Σκοπός.....	3
2. Υλικά και Μέθοδοι	4
2.1. Προσδιορισμός Χρονότυπου	4
2.2. Προσδιορισμός Φυσικής Δραστηριότητας.....	5
2.3. Στατιστική επεξεργασία	5
3. Αποτελέσματα	6
3.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	6
3.2. Χρονότυπος.....	7
3.3. Φυσική Δραστηριότητα	9
3.4. Χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση	11
3.5. Συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών	12
4. Συζήτηση	13
5. Βιβλιογραφία	15
6. Παράρτημα	19
6.1. Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης Χρονότυπου (MORNINGNESS-EVENINGNESS SELF-ASSESSMENT QUESTIONNAIRE).....	19
6.2. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης της Φυσικής Δραστηριότητας.....	24

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Βαθμολογία ερωτηματολογίου αξιολόγησης χρονότυπου (Morningness-Eveningness Questionnaire).....	4
Πίνακας 2: Εκτιμήσεις MET εκτιμήσεις ενεργειακών δαπανών για κάθε κατηγορία φυσικής δραστηριότητας. Πηγή Ainsworth et al. (2000)	5
Πίνακας 3: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	6
Πίνακας 4: Συνολική φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα (MET·min·εβδομάδα ⁻¹ , μ.ο±τ.α.)	10
Πίνακας 5: Έντονη φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα (MET·min·εβδομάδα ⁻¹ , μ.ο±τ.α.)	11
Πίνακας 6: Συνολικός χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση (min· ημέρα ⁻¹ , μ.ο±τ.α.)	12

Ευρετήριο Γραφημάτων

Γράφημα 1: Κατανομή των συμμετεχόντων σε χρονότυπους. 16-30: Σίγουρα Βραδινός, 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός.....	7
Γράφημα 2: Κατανομή των συμμετεχόντων χωρίς διαβήτη σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός.....	8
Γράφημα 3: Κατανομή των συμμετεχόντων με διαβήτη τύπου I σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός.....	8
Γράφημα 4: Κατανομή των συμμετεχόντων με διαβήτη τύπου II σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός.....	9
Γράφημα 5: Συνολική φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα	10
Γράφημα 6: Έντονη φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα	11
Γράφημα 7: Συνολικός χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση	12

Περίληψη

Με τον όρο χρονότυπος, περιγράφεται το διαφορετικό πρόγραμμα ύπνου-αφύπνισης του κάθε ατόμου. Βάσει του χρονότυπου κάθε άνθρωπος μπορεί να ταξινομηθεί σε πρωϊνούς, ενδιάμεσους ή βραδινούς τύπους. Ο χρονότυπος έχει συσχετιστεί με την ύπαρξη μεταβολικών νόσων, όπως ο διαβήτης. Συγκεκριμένα, άνθρωποι με βραδινό χρονότυπο παρουσιάζουν μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης διαβήτη τύπου II, σε σχέση με εκείνους που ταξινομούνται στους πρωινούς τύπους. Οι βραδινοί τύποι έχουν ακόμη συνδεθεί με μειωμένη καθημερινή φυσική δραστηριότητα και αυξημένο χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση. Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση, σε ένα προκαταρκτικό στάδιο της σχέσης του χρονότυπου των συμμετεχόντων, με την νόσηση από διαβήτη και τις συνήθειες καθημερινής φυσικής δραστηριότητας. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης του χρονότυπου και της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες, ανεξάρτητα από το φύλο τους, χαρακτηρίστηκαν από ενδιάμεσο χρονότυπο. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση της κατάταξης σε κατηγορίες χρονότυπου ανάλογα με το φύλο, την ύπαρξη και τον τύπο διαβήτη. Ωστόσο παρατηρήθηκαν τάσεις διαφοροποίησης των χρονότυπων ανάλογα με το φύλο, με τους άνδρες να κατατάσσονται σε περισσότερο βραδινούς χρονότυπους. Όσον αφορά στη συνολική φυσική δραστηριότητα δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Παρατηρήθηκε μία τάση των ανδρών με διαβήτη τύπου II να παρουσιάζουν χαμηλότερη φυσική δραστηριότητα τόσο από τους υπόλοιπους άνδρες, όσο και από τις γυναίκες στην ίδια κατηγορία. Σχετικά με τον χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση, ήταν σημαντικά αυξημένος για τους συμμετέχοντες με διαβήτη τύπου II. Τα αποτελέσματα ήταν σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες, ακόμη και στις περιπτώσεις που παρατηρήθηκαν μη στατιστικά σημαντικές τάσεις. Η έρευνα θέτει ερευνητικά ερωτήματα για το μέλλον, όπως η εξέταση των συμμετεχόντων μετά από ένταξη σε ηλικιακές κατηγορίες καθώς και κατηγορίες έντασης της φυσικής δραστηριότητας, ενώ κρίνεται αναγκαία η αύξηση του πλήθους των συμμετεχόντων. Στόχος θα είναι η ενίσχυση της γνώσης για τη χρήση του χρονότυπου ως παράγοντα πρόβλεψης της μεταβολικής νόσου, από πολύ πρώιμο στάδιο.

Λέξεις κλειδιά: χρονότυπος, βραδινός τύπος, φυσική δραστηριότητα, διαβήτης, φύλο

1. Εισαγωγή

1.1. Χρονότυπος

Ο όρος «χρονότυπος» περιγράφει το διαφορετικό πρόγραμμα ύπνου-αφύπνισης του κάθε ατόμου, σε αναλογία με την τοπική ώρα και βάσει αυτού μπορεί να ταξινομηθεί σε πρωϊνούς, ενδιάμεσους ή βραδινούς τύπους (Quinn et al., 2022; Roenneberg, 2012). Όσοι κατατάσσονται πρωϊνούς ή μέτρια πρωϊνούς χρονοτύπους προτιμούν να ξυπνούν νωρίς και να έχουν δραστηριότητες το πρωί, ενώ τα άτομα με βραδινούς ή μέτρια βραδινούς χρονοτύπους πηγαίνουν για ύπνο αργότερα το βράδυ και προτιμούν τις βραδινές δραστηριότητες (Larcher et al., 2015). Ο χρονότυπος καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό γενετικά και περιγράφει το εγγενές μοτίβο ενός ατόμου για τον προγραμματισμό του κύκλου ύπνου-αφύπνισης και ευθυγραμμίζεται με το πότε είναι περισσότερο σε εγρήγορση (Yu et al., 2015). Ο ημερήσιος τύπος θεωρείται μια βιολογικά καθορισμένη προτίμηση που μοιάζει με χαρακτηριστικό που μπορεί να τροποποιηθεί περιβαλλοντικά. Οι κirkάδιοι ρυθμοί παράγονται μέσω της επακριβώς ελεγχόμενης, κυκλικής έκφρασης ενός αριθμού γονιδίων που ονομάζονται «γονίδια ρολογιού» (Von Schantz, 2008)

Σε πρόσφατες μελέτες εντοπίστηκαν νέοι γενετικοί τόποι που σχετίζονται με τον χρονότυπο μέσω μιας μεγάλης κλίμακας μελέτης συσχέτισης σε επίπεδο γονιδιώματος (genome wide association studies-GWAS) (Jones et al., 2019; Kalmbach et al., 2017). Οι μελέτες αποκάλυψαν σημαντικές γενετικές παραλλαγές που συνδέονται με τις ατομικές προτιμήσεις για το πρωινό ή το βράδυ, υπογραμμίζοντας την περίπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ της γενετικής και της ρύθμισης του κirkάδιου ρυθμού.

Η επίδραση του χρονοτύπου στην ψυχική υγεία έχει επίσης εντοπιστεί σε προηγούμενες έρευνες. Ο χρονότυπος, σε συνδυασμό με την ποιότητα ύπνου έχει βρεθεί ότι συμβάλει στην διατήρηση της ψυχικής υγείας της μητέρας και στην ανάπτυξη του βρέφους (Andrade Correia et al., 2023). Επίσης ο χρονότυπος θεωρείται ως καθοριστικός παράγοντας του επιπέδου ψυχικής υγείας, της ποιότητας καθώς και της διάρκειας του ύπνου (Tokur-Kesgin & Kocoglu-Tanyer, 2021). Διαχρονικές μελέτες υποδεικνύουν την πιθανότητα ο βραδινός χρονοτύπος να προηγείται προβληματικών καταστάσεων, όπως η χρήση ουσιών, η κατάθλιψη και το άγχος. Οι νευρικές διεργασίες που σχετίζονται με την ανταμοιβή και τη συναισθηματική ρύθμιση

μπορεί να αποτελούν τη βάση συσχετισμών μεταξύ του βραδινού χρονότυπου και της ασθένειας (Taylor & Hasler, 2018). Αυτό τονίζει τη σημασία της εξέτασης του χρονότυπου στις αξιολογήσεις και τις παρεμβάσεις ψυχικής υγείας.

Ο χρονότυπος εξαρτάται επίσης από την ηλικία, αφού οι έφηβοι είναι πιθανό να έχουν βραδινό χρονότυπο, ο οποίος θα εξελιχθεί προς έναν πιο πρωινό χρονότυπο με την πάροδο των ετών (Roenneberg et al., 2007)

1.2. Χρονότυπος και διαβήτης

Η συσχέτιση μεταξύ του χρονότυπου και της μεταβολικής υγείας έχει αποτελέσει αντικείμενο αυξανόμενου ενδιαφέροντος. Έχουν αναφερθεί πιθανές αιτιώδεις συσχετίσεις μεταξύ του χρονότυπου και πολλών συμπεριφορικών και μεταβολικών χαρακτηριστικών (Williams et al., 2021). Αποκλίσεις από τη μέση διάρκεια ύπνου 7 έως 8 ωρών αυξάνουν τη συσχέτιση με μεταβολικές διαταραχές και διαταραχές του κυκλοφορικού, όπως διαβήτη τύπου II και καρδιαγγειακές παθήσεις (Merikanto et al., 2013).

Οι κινκάρδιοι ρυθμοί, που ρυθμίζονται από το εσωτερικό ρολόι του σώματος, παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης. Οι διαταραχές στους κινκάρδιους ρυθμούς, που συχνά συνδέονται με βραδινούς χρονότυπους, μπορεί να συμβάλλουν σε μειωμένη ανοχή στη γλυκόζη (Morris et al., 2015). Ο βραδινός χρονότυπος και η κατανάλωση αυξημένης ποσότητας τροφής στο δείπνο, συνδέθηκαν με χαμηλότερο γλυκαιμικό έλεγχο σε ασθενείς με διαβήτη τύπου II, ανεξάρτητα από τις διαταραχές του ύπνου (Reutrakul et al., 2013). Επιπλέον, τα άτομα με διαβήτη τύπου II ακολουθούν έναν τρόπο ζωής που χαρακτηρίζεται από καθιστική συμπεριφορά και ανεπαρκή φυσική δραστηριότητα. Η συγκεκριμένη κατάσταση φαίνεται μπορεί να επιδεινωθεί σε όσους χαρακτηρίζονται από βραδινό χρονότυπο (Henson et al., 2020).

Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της εξέτασης του χρονότυπου στο πλαίσιο της μεταβολικής υγείας και τις πιθανές επιπτώσεις του για τις στρατηγικές προληπτικής υγειονομικής περίθαλψης.

1.3. Διαβήτης και φυσική δραστηριότητα

Οι ευεργετικές επιδράσεις της σωματικής δραστηριότητας στον κίνδυνο διαβήτη εκτείνονται πέρα από το ρόλο της στη διαχείριση βάρους και τη μεταβολική ρύθμιση. Η έρευνα έχει αποσαφηνίσει διάφορους φυσιολογικούς μηχανισμούς μέσω των οποίων η σωματική δραστηριότητα ασκεί τα προστατευτικά της αποτελέσματα έναντι του διαβήτη. Η τακτική άσκηση βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη, ενισχύει την πρόσληψη γλυκόζης από τους σκελετικούς μύες και προάγει τη λειτουργία των βήτα κυττάρων του παγκρέατος, συμβάλλοντας έτσι στον καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο και στον μειωμένο κίνδυνο διαβήτη (Hawley et al., 2014)

Για τα άτομα που έχουν διαγνωστεί με διαβήτη, η σωματική δραστηριότητα παίζει κεντρικό ρόλο στη διαχείριση και θεραπεία της νόσου. Μια συστηματική ανασκόπηση από τους Colberg et al. (2016) υπογράμμισε την αποτελεσματικότητα των δομημένων προγραμμάτων άσκησης στη βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου, στη μείωση της αντίστασης στην ινσουλίνη και στη μείωση των παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου σε ασθενείς με διαβήτη τύπου II. Συνεπώς, η ενσωμάτωση της αερόβιας άσκησης, της προπόνησης με αντιστάσεις και των ασκήσεων ευελιξίας στα σχήματα διαχείρισης του διαβήτη φαίνεται ότι αποφέρει σημαντικές βελτιώσεις στα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα υγείας.

Επιπλέον, η αναγνώριση των διαφορετικών αναγκών και προτιμήσεων των ατόμων με διαβήτη, συμβάλει στην διερεύνηση των βέλτιστων στρατηγικών για την προσαρμογή των παρεμβάσεων φυσικής δραστηριότητας, για τη μεγιστοποίηση της συμμόρφωσης και της αποτελεσματικότητας. Οι εξατομικευμένες συνταγές άσκησης που λαμβάνουν υπόψη τα ατομικά επίπεδα φυσικής κατάστασης, την κατάσταση της υγείας και τους παράγοντες του τρόπου ζωής έχουν αναδειχθεί ως ακρογωνιαίος λίθος της φροντίδας του διαβήτη (Boulé et al., 2003). Η ενσωμάτωση στρατηγικών συμπεριφοράς, όπως ο καθορισμός στόχων, η αυτο-παρακολούθηση και η κοινωνική υποστήριξη, ενισχύει περαιτέρω τη βιωσιμότητα των παρεμβάσεων σωματικής δραστηριότητας στη διαχείριση του διαβήτη.

1.4. Σκοπός

Παρότι ο καταμερισμός των δραστηριοτήτων των ανθρώπων μέσα στην ημέρα είναι μια τόσο προφανής πτυχή της ζωής τους, ο ακριβής ποσοτικός προσδιορισμός του

μπορεί να έχει παραμεληθεί. Ωστόσο, έχει σημαντική επιρροή σε πολλές άλλες πτυχές της ζωής ενός ατόμου, που κυμαίνονται από την εγρήγορση, τις επιδόσεις και την κοινωνική ικανότητα έως τη φυσιολογική και ψυχική υγεία (Roenneberg et al., 2007).

Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση σε ένα προκαταρτικό στάδιο της σχέσης του χρονότυπου των συμμετεχόντων, με την νόσηση από διαβήτη και τις συνήθειες καθημερινής φυσικής δραστηριότητας. Τα αποτελέσματα θα αποτελέσουν έναυσμα για τη διεύρυνση της έρευνας σε μεγαλύτερο πληθυσμό και την εξειδίκευση των κριτηρίων συμμετοχής σε αυτή.

2. Υλικά και Μέθοδοι

2.1. Προσδιορισμός Χρονότυπου

Για τον προσδιορισμό του χρονότυπου των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε το τυποποιημένο ερωτηματολόγιο των Horne και Ostberg (1976). Το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε στα ελληνικά (Παράρτημα 6.1). Οι συμμετέχοντες απάντησαν σε 19 ερωτήσεις και βαθμολογήθηκαν σε μία κλίμακα από 16 ως 86. Οι ερωτήσεις αφορούσαν τον χρόνο κατάκλισης και αφύπνισης, τη διάθεση μετά την αφύπνιση, τις προτιμήσεις εργασίας και άσκησης σε συνδυασμό με την ώρα κατάκλισης και τη διάρκεια του ύπνου. Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν στις παρακάτω κατηγορίες (Di Milia et al., 2013), ανάλογα με την βαθμολογία που συγκέντρωσαν (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Βαθμολογία ερωτηματολογίου αξιολόγησης χρονότυπου (Morningness-Eveningness Questionnaire)

Βαθμολογία	Χρονότυπος
16-30	Σίγουρα Βραδινός
31-41	Μέτρια Βραδινός
42-58	Ενδιάμεσος
59-69	Μέτρια Πρωινός
70-86	Σίγουρα Πρωινός

2.2. Προσδιορισμός Φυσικής Δραστηριότητας

Για τον προσδιορισμό της φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε η σύντομη μορφή (short form) του τυποποιημένου ερωτηματολογίου International Physical Activity Questionnaire (Craig et al., 2003). Το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε στα ελληνικά (Παράρτημα 6.2). Τα δεδομένα συνοψίστηκαν ανάλογα με τη φυσική δραστηριότητα που αυτοαναφέρθηκε. Οι δραστηριότητες περιλάμβαναν βάδισμα, μέτριες και έντονες φυσικές δραστηριότητες, ενώ εκτιμήθηκε και ο χρόνος που δαπανά σε καθιστή θέση ανά ημέρα ο κάθε συμμετέχοντας. Ο χρόνος αυτός δεν αποτελεί μέρος της εκτίμησης φυσικής δραστηριότητας. Οι τιμές που καταγράφηκαν χρησιμοποιήθηκαν, για να προσδιοριστεί η ολική εβδομαδιαία φυσική δραστηριότητα, μέσω της στάθμισης του χρόνου (min) ανά εβδομάδα με μία τιμή αναφοράς για το Μεταβολικό Ισοδύναμο Εργασίας (Metabolic Equivalent of Task, MET) κάθε κατηγορίας δραστηριότητας. Οι τιμές των MET (Πίνακας 2) έχουν προηγουμένως αναφερθεί από τους Ainsworth et al. (2000). Τα σταθμισμένα λεπτά MET ανά εβδομάδα υπολογίστηκαν από τον τύπο:

$$\text{MET} \cdot \text{min} \cdot \text{εβδομάδα}^{-1} = \text{διάρκεια} \cdot \text{ημέρα}^{-1} \times \text{συχότητα} \cdot \text{εβδομάδα}^{-1} \times \text{MET βαδίσματος} + \\ + \text{διάρκεια} \cdot \text{ημέρα}^{-1} \times \text{συχότητα} \cdot \text{εβδομάδα}^{-1} \times \text{MET ήπιας δραστηριότητας} + \\ + \text{διάρκεια} \cdot \text{ημέρα}^{-1} \times \text{συχότητα} \cdot \text{εβδομάδα}^{-1} \times \text{MET έντονης δραστηριότητας}$$

Πίνακας 2: Εκτιμήσεις MET εκτιμήσεις ενεργειακών δαπανών για κάθε κατηγορία φυσικής δραστηριότητας. Πηγή Ainsworth et al. (2000)

Είδος Δραστηριότητας	Εκτίμηση MET
Βάδισμα	3.3
Ήπια Δραστηριότητα	4
Έντονη Δραστηριότητα	8

2.3. Στατιστική επεξεργασία

Για την παρουσίαση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατική. Τα δεδομένα για τον χρονότυπο και τις παραμέτρους της αξιολόγησης της φυσικής δραστηριότητας δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις (κανονική κατανομή ή/και ομοιογένεια) για ανάλυση σύγκρισης μέσω των όρων. Η στατιστική τους ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του μη παραμετρικού τεστ Kruskal-Wallis.

Για τον έλεγχο της διμεταβλητής συσχέτισης χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Δεν εντοπίστηκε σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των ποσοτικών και των περιγραφικών μεταβλητών, μετά από ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης. Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS (ver. 26). Οι διαφορές θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο $\alpha=0.05$.

3. Αποτελέσματα

3.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 56 άτομα, αλλά 2 απορρίφθηκαν λόγω ελλιπούς συμπλήρωσης. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3) παρουσιάζονται τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

Πίνακας 3: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

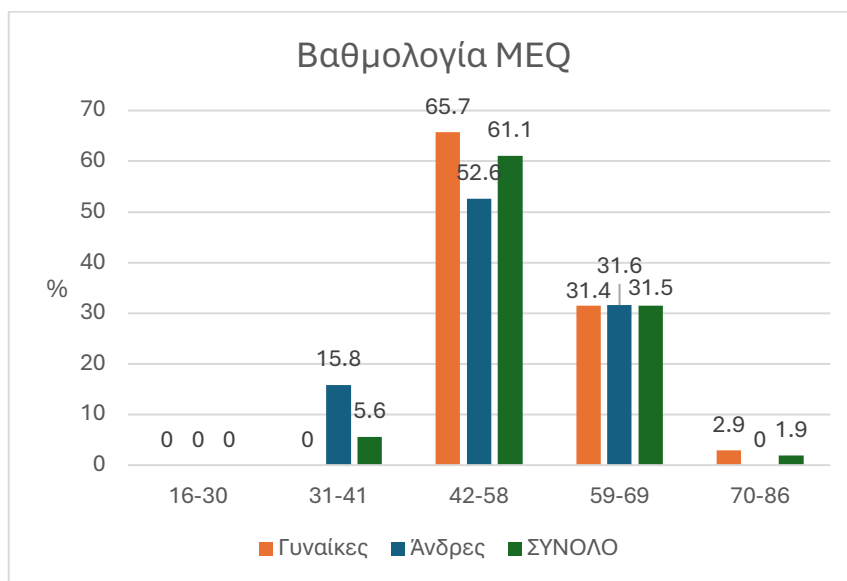
		N/μ.τ.±τ.α.	%	
Συμμετέχοντες		54	100.00	
Φύλο	Άνδρες	19	35.19	
	Γυναίκες	35	64.81	
Ηλικία	Άνδρες	36.7±15.63		
	Γυναίκες	43.9±14.19		
	Σύνολο	41.4±14.97		
Βάρος	Άνδρες	93.3±19.13		
	Γυναίκες	75.0±19.42		
	Σύνολο	81.4±21.07		
Ύψος	Άνδρες	179.8±8.20		
	Γυναίκες	167.7±6.55		
	Σύνολο	171.9±9.19		
BMI	Άνδρες	28.6±3.97		
	Γυναίκες	26.5±5.80		
	Σύνολο	27.2±5.29		
Τύπος Διαβήτη	0	Άνδρες	6	31.58
		Γυναίκες	15	42.86
		Σύνολο	21	38.89
	I	Άνδρες	9	47.37
		Γυναίκες	6	17.14
		Σύνολο	15	27.78
II	Άνδρες	4	21.05	
	Γυναίκες	14	40.00	

	Σύνολο	18	33.33
	Άνδρες	14.0±3.57	
I	Γυναίκες	10.8±7.91	
	Σύνολο	12.7±5.68	
Ηλικία Έναρξης Διαβήτη	Άνδρες	23.5±19.67	
	II Γυναίκες	27.6±20.73	
	Σύνολο	26.7±20.00	

BMI: Body Mass Index, N: πλήθος, μ.τ±τ.α: μέση τιμή±τυπική απόκλιση

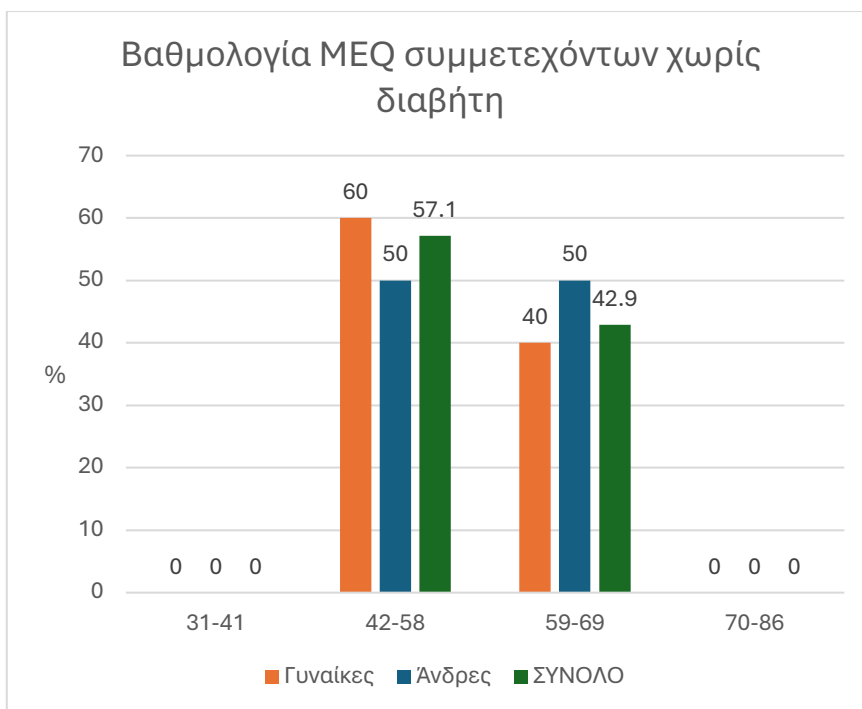
3.2. Χρονότυπος

Η κατανομή των συμμετεχόντων (%) στον κάθε χρονότυπο παρουσιάζεται στο Γράφημα 1. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες, ανεξάρτητα από το φύλο τους, χαρακτηρίστηκαν από ενδιάμεσο χρονότυπο, ενώ ακολούθησε ο μέτρια πρωινός. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση της κατάταξης σε κατηγορίες χρονότυπου ανάλογα με το φύλο, την ύπαρξη ή μη διαβήτη και τον τύπο διαβήτη.



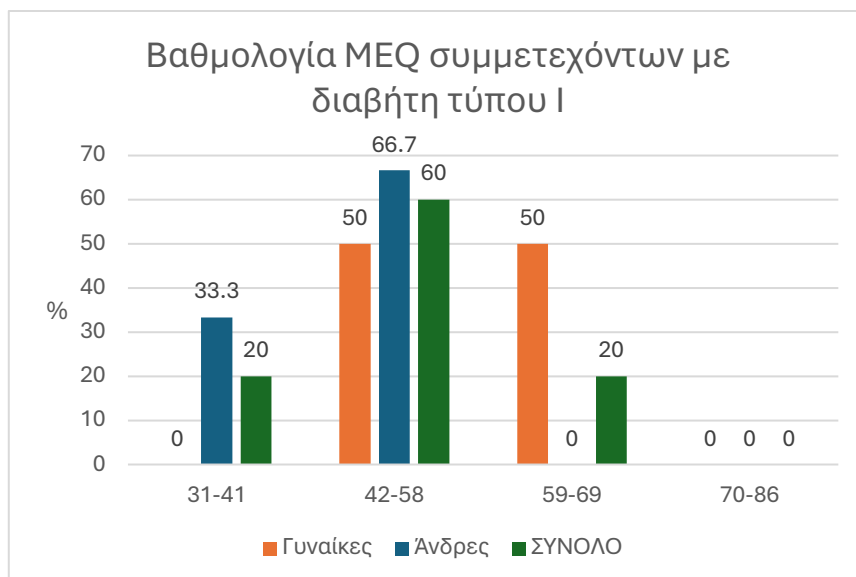
Γράφημα 1: Κατανομή των συμμετεχόντων σε χρονότυπους. 16-30: Σίγουρα Βραδινός, 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός

Αναλυτικότερα, ανάλογα με τη νόσηση ή μη από διαβήτη, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων χωρίς διαβήτη, χαρακτηρίστηκαν βάσει της βαθμολογίας τους στο MEQ, ως ενδιάμεσοι ή μέτρια πρωινόι. Στο Γράφημα 2 παρουσιάζεται η κατανομή τους σε κάθε χρονότυπο, ανάλογα με το φύλο τους.



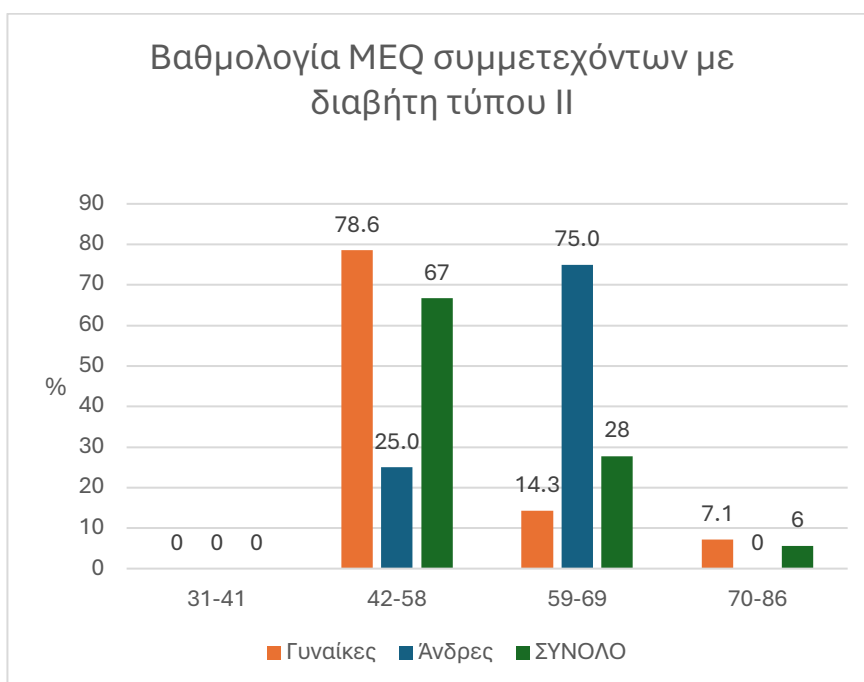
Γράφημα 2: Κατανομή των συμμετεχόντων χωρίς διαβήτη σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός

Οι άνδρες συμμετέχοντες με διαβήτη τύπου I, χαρακτηρίστηκαν από μέτρια βραδινό και ενδιάμεσο χρονότυπο, ενώ οι γυναίκες από ενδιάμεσο και μέτρια πρωινό (Γράφημα 3)



Γράφημα 3: Κατανομή των συμμετεχόντων με διαβήτη τύπου I σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός

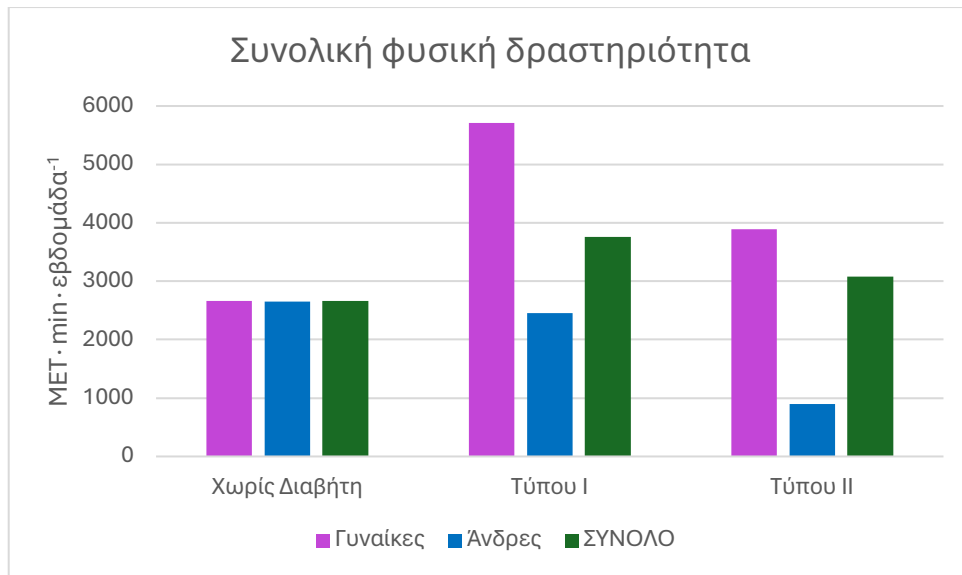
Τέλος, οι περισσότερες γυναίκες συμμετέχουσες με διαβήτη τύπου II χαρακτηρίστηκαν από ενδιάμεσο χρονότυπο, ενώ οι άνδρες από μέτρια πρωινό (Γράφημα 4)



Γράφημα 4: Κατανομή των συμμετεχόντων με διαβήτη τύπου II σε χρονότυπους. 31-41: Μέτρια Βραδινός, 42-58: Ενδιάμεσος, 59-69: Μέτρια Πρωινός, 70-86: Σίγουρα Πρωινός

3.3. Φυσική Δραστηριότητα

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σύνολο της φυσικής δραστηριότητας ($\text{MET} \cdot \text{min} \cdot \text{εβδομάδα}^{-1}$) μεταξύ των δύο φύλων, μεταξύ των διαφορετικών τύπων διαβήτη, αλλά και μεταξύ των συμμετεχόντων που είχαν διαβήτη και εκείνων που δεν είχαν (Πίνακας 4).



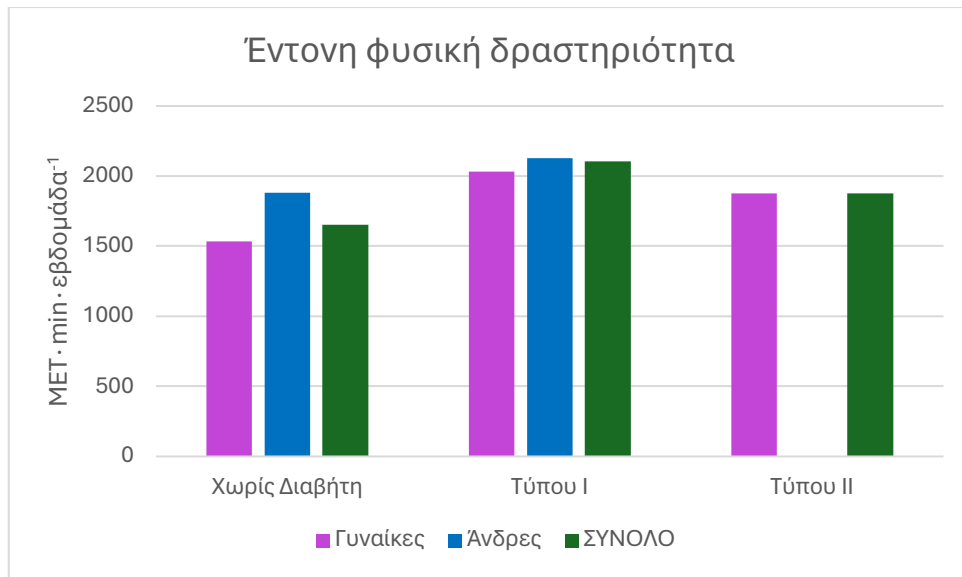
Γράφημα 5: Συνολική φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα

Πίνακας 4: Συνολική φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα (MET·min·εβδομάδα⁻¹, μ.ο±τ.α.)

		Άνδρες	Γυναίκες	p
Συνολικά MET·min· εβδομάδα ⁻¹	Χωρίς Διαβήτη	2264.2±2260.47	3743.7±2439.09	ΜΣ
	Διαβήτης Τύπου I	2655.4±1480.75	2660.3±839.62	ΜΣ
	Διαβήτης Τύπου II	2458.6±2937.58	5707.9±3447.29	ΜΣ
	Τύποι Διαβήτη	898.7±86.29	3895.5±2511.07	ΜΣ
	Χωρίς	I	II	
	2658.7±1049.31	3758.3±3448.21	3078.2±2524.83	ΜΣ

ΜΣ – Μη Σημαντικό: p>0.05, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001, Διαφορετικοί εκθέτες στην ίδια γραμμή υποδηλώνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές και για την περίπτωση της έντονης φυσικής δραστηριότητας (Πίνακας 5).



Γράφημα 6: Έντονη φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα

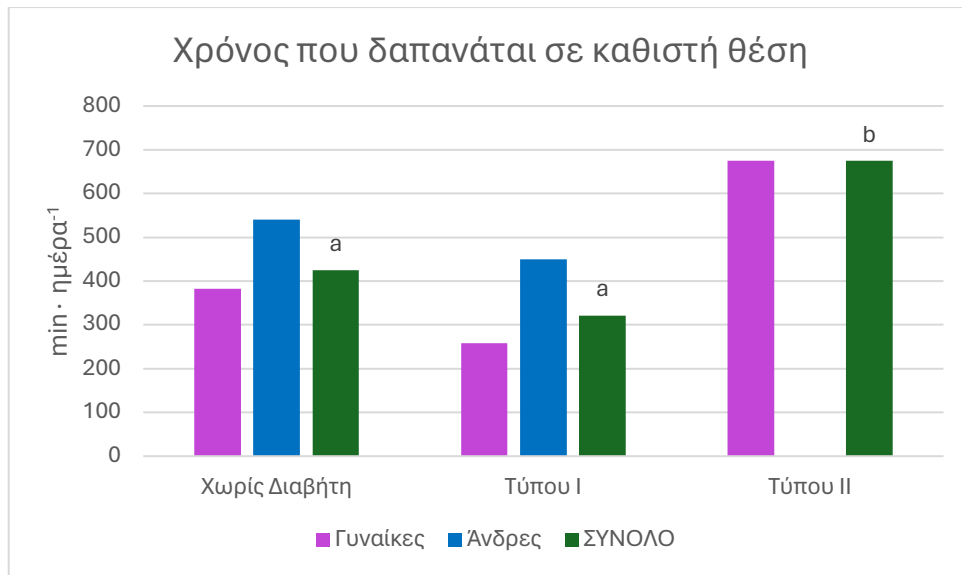
Πίνακας 5: Έντονη φυσική δραστηριότητα ανά εβδομάδα (MET·min·εβδομάδα⁻¹, μ.ο±τ.α.)

		Άνδρες	Γυναίκες	<i>p</i>	
		2028.8±2128.66	1703.6±810.00	ΜΣ	
MET·min·εβδομάδα ⁻¹ Έντονης Φυσικής Δραστηριότητας	Χωρίς Διαβήτη	1880.0±879.27	1536.0±730.20	ΜΣ	
	Διαβήτης Τύπου I	2128.0±2723.72	2032.0±429.55	ΜΣ	
	Διαβήτης Τύπου II	-	1874.7±1100.14	ΔΠ	
Τύποι Διαβήτη		Χωρίς	I	II	
		1650.7±774.75	2104.0±2330.41	1874.7±1100.14	ΜΣ

ΔΠ: Δεν Πραγματοποιήθηκε, ΜΣ – Μη Σημαντικό: $p > 0.05$, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, Διαφορετικοί εκθέτες στην ίδια γραμμή υποδηλώνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

3.4. Χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση

Στην περίπτωση του συνολικού χρόνου που δαπανάται σε καθιστή θέση (min·ημέρα⁻¹), παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τύπων διαβήτη (Πίνακας 6).



Γράφημα 7: Συνολικός χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση

Πίνακας 6: Συνολικός χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση (min·ημέρα⁻¹, μ.ο±τ.α.)

		Άνδρες	Γυναίκες	p
Συνολικός χρόνος σε καθιστή θέση (min· ημέρα ⁻¹)	Χωρίς Διαβήτη	504.0±201.69	424.4±224.91	ΜΣ
	Διαβήτης Τύπου I	540.0±60.00	382.5±207.69	ΜΣ
	Διαβήτης Τύπου II	-	675.0±57.45	ΔΠ
	Τύποι Διαβήτη	Χωρίς I 425.5±190.60 ^a	II 321.7±230.43 ^a 675.0±57.45 ^b	*

ΔΠ: Δεν Πραγματοποιήθηκε, ΜΣ – Μη Σημαντικό: $p > 0.05$, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, Διαφορετικοί εκθέτες στην ίδια γραμμή υποδηλώνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

3.5. Συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών

Από την ανάλυση διμεταβλητής συσχέτισης, βάσει του συντελεστή Pearson (r), το σωματικό βάρος συσχετίστηκε θετικά με τον χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση ($p < 0.05$, $r = 0.501$) και την έντονη φυσική δραστηριότητα ($p < 0.01$, $r = 0.555$). Θετική ήταν και η συσχέτιση του ύψους με την έντονη φυσική δραστηριότητα ($p < 0.05$, $r = 0.432$). Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) συσχετίστηκε θετικά με τον χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση ($p < 0.05$, $r = 0.507$) και την έντονη φυσική δραστηριότητα ($p < 0.01$, $r = 0.432$). Τέλος η ηλικία συσχετίστηκε θετικά με τον χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση ($p < 0.01$, $r = 0.557$), τη βαθμολογία στο MEQ ($p < 0.01$, $r = 0.458$) και τον BMI ($p < 0.01$, $r = 0.451$).

4. Συζήτηση

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων, ανεξαρτήτως φύλου και ύπαρξης ή μη διαβήτη, κατηγοριοποιήθηκε στον ενδιάμεσο χρονότυπο, γεγονός που είναι σύμφωνο με προηγούμενες έρευνες, όπου 60-70% των ατόμων χαρακτηρίζονται από αυτόν (Natale & Cicogna, 2002; Patterson et al., 2016; Wennman et al., 2015; Yu et al., 2015). Όσον αφορά στα φύλα των συμμετεχόντων, παρατηρείται μία τάση για αυξημένη κατηγοριοποίηση των ανδρών, σε σύγκριση με τις γυναίκες, σε μέτρια βραδινό χρονότυπο. Η παρατήρηση είναι σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες που διακρίνουν την ίδια διαφορά μεταξύ των φύλων (Fabbian et al., 2016; Randler & Engelke, 2019). Και στις δύο έρευνες επισημαίνεται ωστόσο ότι οι διαφορές τείνουν να εξαλειφθούν όσο αυξάνεται η ηλικία, γεγονός που είναι πιθανό να εξηγεί την απουσία στατιστικά σημαντικής διαφοροποίησης στην παρούσα μελέτη. Η σημαντική θετική συσχέτιση της ηλικίας με την αύξηση της βαθμολογίας στο MEQ αποτελεί συμπληρωματική ένδειξη της εξάλειψης των διαφορών, αφού όσο αυξάνεται η ηλικία φαίνεται να αυξάνεται και η κατηγοριοποίηση των συμμετεχόντων στους πρωινούς χρονότυπους, ανεξάρτητα από το φύλο τους.

Ο σημαντικά υψηλότερος χρόνος που δαπανάται σε καθιστή θέση που εντοπίστηκε στους συμμετέχοντες με διαβήτη τύπου II είναι σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες που αναφέρουν ότι οι βραδινοί χρονότυποι έχουν συνδεθεί με υψηλότερο χρόνο καθιστικής ζωής, χαμηλότερα επίπεδα ελαφράς δραστηριότητας και χαμηλότερη μέτρια έως έντονη σωματική δραστηριότητα σε σύγκριση με τους πρωινούς και τους ενδιάμεσους χρονοτύπους (Cassidy et al., 2018; Edwardson et al., 2018; Henson et al., 2020; Patterson et al., 2016). Επιπλέον, οι συμπεριφορές που τείνουν προς τους βραδινούς χρονότυπους φαίνεται να χαρακτηρίζουν άτομα με διαβήτη τύπου II (Hashemipour et al., 2020; Merikanto et al., 2013; Quinn et al., 2022; Reutrakul et al., 2013; Yu et al., 2015). Στην παρούσα μελέτη δεν καταγράφηκαν συμπεριφορές βραδινού χρονότυπου από άτομα με διαβήτη τύπου II. Ωστόσο παρατηρήθηκε μία τάση μείωσης της κατηγοριοποίησης των συμμετεχόντων από τον ενδιάμεσο χρονότυπο προς τους πρωινούς, γεγονός που αποτυπώθηκε και στην σημαντική συσχέτιση της αύξησης της ηλικίας με την αύξηση της βαθμολογίας στο MEQ. Η αύξηση των συμμετεχόντων στο μέλλον είναι πιθανό να αναδείξουν τη σύνδεση του βραδινού χρονότυπου με τη νόσηση από διαβήτη τύπου II.

Στη Συλλογική Έκθεση από την Αμερικανική Εταιρεία Διαβήτη (ADA) και την Ευρωπαϊκή Ένωση για τη Μελέτη του Διαβήτη (EASD) σημειώνεται η σημασία της φυσικής δραστηριότητας και του ύπνου, ως μέτρα διαχείρισης της νόσου του διαβήτη τύπου II (Davies et al., 2022). Στην παρούσα μελέτη καταγράφηκε σημαντική θετική συσχέτιση των παραμέτρων που σχετίζονται με τη σωματοδομή (ύψος, σωματικό βάρος, δείκτης μάζας σώματος) με αυξημένο χρόνο που δαπανάται σε καθιστή θέση. Ο συνδυασμός αυτής της συμπεριφοράς με τη νόσηση από διαβήτη επισημαίνει την ανάγκη ευαισθητοποίησης σχετικά με τις ωφέλειες που μπορεί να έχει στην καθημερινή του ζωή ο ασθενής από την αύξηση της καθημερινή του φυσικής δραστηριότητας. Η αύξηση της φυσικής δραστηριότητας έχει επίσης δειχθεί ότι μπορεί να αποτελέσει μέτρο πρόληψης του διαβήτη στον γενικό πληθυσμό (Strain et al., 2023).

Παρά το γεγονός ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο συνολικό χρόνο φυσικής δραστηριότητας, φαίνεται μία τάση των ανδρών συμμετεχόντων με διαβήτη τύπου II να παρουσιάζουν χαμηλότερους χρόνους, σε σύγκριση με τους άνδρες συμμετέχοντες των υπόλοιπων κατηγοριών. Η μειωμένη φυσική δραστηριότητα σε ασθενείς με διαβήτη τύπου II έχει διαπιστωθεί σε προηγούμενες έρευνες (Kanaley et al., 2022; Smith et al., 2016). Η σύγκριση με τις γυναίκες συμμετέχουσες στην ίδια κατηγορία δεν είναι ασφαλής λόγω της ανομοιογένειας των μετρήσεων, που έχουν ως αποτέλεσμα την αυξημένη τυπική απόκλιση. Ωστόσο έχει προηγουμένως επισημανθεί (Doherty et al., 2017) ότι η φυσική δραστηριότητα φθίνει με την αύξηση της ηλικίας, ενώ εξομαλύνονται και οι διαφορές μεταξύ των φύλων.

Συμπερασματικά, οι περιορισμοί της παρούσας μελέτης εντοπίζονται στο χαμηλό αριθμό συμμετεχόντων και στη συνακόλουθη ανομοιογένεια των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Ωστόσο, ως προκαταρκτική μελέτη φαίνεται να είναι σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες που επισημαίνουν την σύνδεση της χρονικής κατανομής της ημερήσιας δραστηριότητας των ανθρώπων, με τη φυσική τους δραστηριότητα και την ύπαρξη μεταβολικής νόσου, όπως ο διαβήτης. Πέρα από την ανάγκη για μελλοντική αύξηση του πλήθους των συμμετεχόντων, η έρευνα θέτει ερευνητικά ερωτήματα, όπως η εξέταση των συμμετεχόντων μετά από ένταξη σε ηλικιακές κατηγορίες καθώς και κατηγορίες έντασης της φυσικής δραστηριότητας. Στόχος θα είναι η ενίσχυση της γνώσης για τη χρήση του χρονότυπου ως παράγοντα πρόβλεψης της μεταβολικής νόσου, από πολύ πρώιμο στάδιο.

5. Βιβλιογραφία

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Jr., Schmitz, K. H., Emplainscourt, P. O., Jacobs, D. R., Jr., & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S498-504. <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00009>
- Andrade Correia, L. T., Coimbra, D. G., Gitai, D. L. G., Gitai, L. L. G., & de Andrade, T. G. (2023). Associations between chronotype, sleep quality, maternal mental health, and child development in mother-infant dyads. *Sleep Med*, 106, 90-96. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.03.023>
- Boulé, N. G., Kenny, G. P., Haddad, E., Wells, G. A., & Sigal, R. J. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, 46(8), 1071-1081. <https://doi.org/10.1007/s00125-003-1160-2>
- Cassidy, S., Fuller, H., Chau, J., Catt, M., Bauman, A., & Trenell, M. I. (2018). Accelerometer-derived physical activity in those with cardio-metabolic disease compared to healthy adults: a UK Biobank study of 52,556 participants. *Acta Diabetol*, 55(9), 975-979. <https://doi.org/10.1007/s00592-018-1161-8>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjoström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Davies, M. J., Aroda, V. R., Collins, B. S., Gabbay, R. A., Green, J., Maruthur, N. M., Rosas, S. E., Del Prato, S., Mathieu, C., Mingrone, G., Rossing, P., Tankova, T., Tsapas, A., & Buse, J. B. (2022). Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 45(11), 2753-2786. <https://doi.org/10.2337/dci22-0034>
- Di Milia, L., Adan, A., Natale, V., & Randler, C. (2013). Reviewing the Psychometric Properties of Contemporary Circadian Typology Measures. *Chronobiology International*, 30(10), 1261-1271. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.817415>
- Doherty, A., Jackson, D., Hammerla, N., Plotz, T., Olivier, P., Granat, M. H., White, T., van Hees, V. T., Trenell, M. I., Owen, C. G., Preece, S. J., Gillions, R., Sheard, S., Peakman, T., Brage, S., & Wareham, N. J. (2017). Large Scale Population Assessment of Physical Activity Using Wrist Worn Accelerometers: The UK Biobank Study. *PLoS One*, 12(2), e0169649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169649>
- Edwardson, C. L., Biddle, S. J. H., Clarke-Cornwell, A., Clemes, S., Davies, M. J., Dunstan, D. W., Eborall, H., Granat, M. H., Gray, L. J., Healy, G. N., Richardson, G., Yates, T., & Munir, F. (2018). A three arm cluster randomised controlled trial to test the effectiveness and cost-effectiveness of the SMART Work & Life intervention for reducing daily sitting time in office workers: study

- protocol. *BMC Public Health*, 18(1), 1120. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6017-1>
- Fabbian, F., Zucchi, B., De Giorgi, A., Tiseo, R., Boari, B., Salmi, R., Cappadona, R., Gianesini, G., Bassi, E., Signani, F., Raparelli, V., Basili, S., & Manfredini, R. (2016). Chronotype, gender and general health. *Chronobiol Int*, 33(7), 863-882. <https://doi.org/10.1080/07420528.2016.1176927>
- Hashemipour, S., Yazdi, Z., & Mahabad, N. (2020). Association of Evening Chronotype with Poor Control of Type 2 Diabetes: Roles of Sleep Duration and Insomnia Level. *Int J Endocrinol Metab*, 18(3), e99701. <https://doi.org/10.5812/ijem.99701>
- Hawley, J. A., Hargreaves, M., Joyner, M. J., & Zierath, J. R. (2014). Integrative biology of exercise. *Cell*, 159(4), 738-749. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.10.029>
- Henson, J., Rowlands, A. V., Baldry, E., Brady, E. M., Davies, M. J., Edwardson, C. L., Yates, T., Hall, A. P., & Investigators, C. (2020). Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care*, 8(1). <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001375>
- Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self assessment questionnaire to determine Morningness Eveningness in human circadian rhythms [Article]. *International Journal of Chronobiology*, 4(2), 97-110. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0017028456&partnerID=40&md5=bc62c1addab98cef4aff3c061c9dc64c>
- Jones, S. E., Lane, J. M., Wood, A. R., van Hees, V. T., Tyrrell, J., Beaumont, R. N., Jeffries, A. R., Dashti, H. S., Hillsdon, M., Ruth, K. S., Tuke, M. A., Yaghootkar, H., Sharp, S. A., Jie, Y., Thompson, W. D., Harrison, J. W., Dawes, A., Byrne, E. M., Tiemeier, H., . . . Weedon, M. N. (2019). Genome-wide association analyses of chronotype in 697,828 individuals provides insights into circadian rhythms. *Nat Commun*, 10(1), 343. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08259-7>
- Kalmbach, D. A., Schneider, L. D., Cheung, J., Bertrand, S. J., Kariharan, T., Pack, A. I., & Gehrman, P. R. (2017). Genetic Basis of Chronotype in Humans: Insights From Three Landmark GWAS. *Sleep*, 40(2). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsw048>
- Kanaley, J. A., Colberg, S. R., Corcoran, M. H., Malin, S. K., Rodriguez, N. R., Crespo, C. J., Kirwan, J. P., & Zierath, J. R. (2022). Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: a consensus statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Larcher, S., Benhamou, P. Y., Pepin, J. L., & Borel, A. L. (2015). Sleep habits and diabetes. *Diabetes Metab*, 41(4), 263-271. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2014.12.004>
- Merikanto, I., Lahti, T., Puolijoki, H., Vanhala, M., Peltonen, M., Laatikainen, T., Vartiainen, E., Salomaa, V., Kronholm, E., & Partonen, T. (2013). Associations of chronotype and sleep with cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Chronobiol Int*, 30(4), 470-477. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.741171>
- Morris, C. J., Yang, J. N., Garcia, J. I., Myers, S., Bozzi, I., Wang, W., Buxton, O. M., Shea, S. A., & Scheer, F. A. (2015). Endogenous circadian system and circadian misalignment impact glucose tolerance via separate mechanisms in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 112(17), E2225-2234. <https://doi.org/10.1073/pnas.1418955112>

- Natale, V., & Cicogna, P. (2002). Morningness-eveningness dimension: is it really a continuum? *Personality and Individual Differences*, 32(5), 809-816. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(01\)00085-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00085-X)
- Patterson, F., Malone, S. K., Lozano, A., Grandner, M. A., & Hanlon, A. L. (2016). Smoking, Screen-Based Sedentary Behavior, and Diet Associated with Habitual Sleep Duration and Chronotype: Data from the UK Biobank. *Ann Behav Med*, 50(5), 715-726. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9797-5>
- Quinn, L. M., Hadjiconstantinou, M., Brady, E. M., Bodicoat, D. H., Henson, J. J., Hall, A. P., & Davies, M. J. (2022). Chronotype and well-being in adults with established type 2 diabetes: A cross-sectional study. *Diabet Med*, 39(3), e14690. <https://doi.org/10.1111/dme.14690>
- Randler, C., & Engelke, J. (2019). Gender differences in chronotype diminish with age: a meta-analysis based on morningness/chronotype questionnaires. *Chronobiol Int*, 36(7), 888-905. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1585867>
- Reutrakul, S., Hood, M. M., Crowley, S. J., Morgan, M. K., Teodori, M., Knutson, K. L., & Van Cauter, E. (2013). Chronotype is independently associated with glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 36(9), 2523-2529. <https://doi.org/10.2337/dc12-2697>
- Roenneberg, T. (2012). What is chronotype? *Sleep and Biological Rhythms*, 10(2), 75-76. <https://doi.org/10.1111/j.1479-8425.2012.00541.x>
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Mellow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev*, 11(6), 429-438. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.07.005>
- Smith, A. D., Crippa, A., Woodcock, J., & Brage, S. (2016). Physical activity and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetologia*, 59(12), 2527-2545. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-4079-0>
- Strain, T., Dempsey, P. C., Wijndaele, K., Sharp, S. J., Kerrison, N., Gonzales, T. I., Li, C., Wheeler, E., Langenberg, C., Brage, S., & Wareham, N. (2023). Quantifying the Relationship Between Physical Activity Energy Expenditure and Incident Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study of Device-Measured Activity in 90,096 Adults. *Diabetes Care*, 46(6), 1145-1155. <https://doi.org/10.2337/dc22-1467>
- Taylor, B. J., & Hasler, B. P. (2018). Chronotype and Mental Health: Recent Advances. *Curr Psychiatry Rep*, 20(8), 59. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0925-8>
- Tokur-Kesgin, M., & Kocoglu-Tanyer, D. (2021). Pathways to adolescents' health: chronotype, bedtime, sleep quality and mental health. *Chronobiol Int*, 38(10), 1441-1448. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1931277>
- Von Schantz, M. (2008). Phenotypic effects of genetic variability in human clock genes on circadian and sleep parameters. *Journal of genetics*, 87, 513-519.
- Wennman, H., Kronholm, E., Partonen, T., Peltonen, M., Vasankari, T., & Borodulin, K. (2015). Evening typology and morning tiredness associates with low leisure time physical activity and high sitting. *Chronobiol Int*, 32(8), 1090-1100. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1063061>
- Williams, J. A., Russ, D., Bravo-Merodio, L., Cardoso, V. R., Pendleton, S. C., Aziz, F., Acharjee, A., & Gkoutos, G. V. (2021). A Causal Web between Chronotype and Metabolic Health Traits. *Genes (Basel)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/genes12071029>
- Yu, J. H., Yun, C. H., Ahn, J. H., Suh, S., Cho, H. J., Lee, S. K., Yoo, H. J., Seo, J. A., Kim, S. G., Choi, K. M., Baik, S. H., Choi, D. S., Shin, C., & Kim, N. H. (2015).

Evening chronotype is associated with metabolic disorders and body composition in middle-aged adults. *J Clin Endocrinol Metab*, 100(4), 1494-1502. <https://doi.org/10.1210/jc.2014-3754>

6. Παράρτημα

6.1. Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης Χρονότυπου (MORNINGNESS-EVENINGNESS SELF-ASSESSMENT QUESTIONNAIRE)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο συμμετέχοντας δεν γνώριζε τη βαθμολογία της κάθε ερώτησης

Για κάθε ερώτηση, παρακαλώ επιλέξτε τον αριθμό που περιγράφει πληρέστερα το πώς νιώσατε τις τελευταίες εβδομάδες.

1. Κατά προσέγγιση, τι ώρα θα σηκώνόσασταν αν ήσασταν εντελώς ελεύθερος-η να σχεδιάσετε τη μέρα σας;

Απάντηση	Βαθμολογία
5:00 π.μ.–6:30 π.μ. (05:00–06:30)	5
6:30 π.μ.–7:45 π.μ. (06:30–07:45)	4
7:45 π.μ.–9:45 π.μ. (07:45–09:45)	3
9:45 π.μ.–11:00 π.μ. (09:45–11:00)	2
11:00 π.μ.–12 μεσημέρι(11:00–12:00)	1

2. Κατά προσέγγιση, τι ώρα θα πηγαίνατε για ύπνο αν ήσασταν εντελώς ελεύθερος-η να σχεδιάσετε το βράδυ σας;

Απάντηση	Βαθμολογία
8:00 μ.μ.–9:00 μ.μ. (20:00–21:00)	5
9:00 μ.μ.–10:15 μ.μ (21:00–22:15)	4
10:15 μ.μ.–12:30 μ.μ. (22:15–00:30)	3
12:30 π.μ.–1:45 π.μ. (00:30–01:45)	2
1:45 π.μ.–3:00 π.μ. (01:45–03:00)	1

3. Αν πρέπει συνήθως να σηκώνεστε μια συγκεκριμένη ώρα το πρωί, πόσο εξαρτάστε από το ξυπνητήρι;

Απάντηση	Βαθμολογία
----------	------------

Καθόλου	4
Ελάχιστα	3
Αρκετά	2
Πάρα πολύ	1

4. Πόσο εύκολο σας είναι να σηκώνεστε το πρωί (αν δεν έχετε ξυπνήσει αιφνιδίως);

Απάντηση	Βαθμολογία
Πολύ Δύσκολο	1
Κάπως Δύσκολο	2
Σχετικά Εύκολο	3
Πολύ Εύκολο	4

5. Πόση εγρήγορση νιώθετε κατά την πρώτη μισή ώρα αφότου ξυπνήσετε το πρωί;

Απάντηση	Βαθμολογία
Καθόλου Εγρήγορση	1
Ελαφριά Εγρήγορση	2
Αρκετή Εγρήγορση	3
Πολλή Εγρήγορση	4

6. Πόσο πεινασμένος-η νιώθετε κατά την πρώτη μισή ώρα αφού ξυπνήσετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Καθόλου Πεινασμένος-η	1
Ελαφριά Πεινασμένος-η	2
Αρκετή Πεινασμένος-η	3
Πολλή Πεινασμένος-η	4

7. Κατά την πρώτη μισή ώρα αφού ξυπνήσετε το πρωί, πώς νιώθετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Πολύ κουρασμένος-η	1
Αρκετά κουρασμένος-η	2
Αρκετά ξεκούραστος-η	3
Πολύ ξεκούραστος-η	4

8. Αν δεν είχατε υποχρεώσεις για την επόμενη μέρα, τι ώρα θα πηγαίνατε για ύπνο σε σχέση με τη συνήθη ώρα που πάτε για ύπνο;

Απάντηση	Βαθμολογία
Ελάχιστα ή καθόλου αργότερα	4
Λιγότερο από μια ώρα αργότερα	3
1-2 ώρες αργότερα	2
Περισσότερο από δύο ώρες αργότερα	1

9. Έχετε αποφασίσει να κάνετε σωματική άσκηση. Ένας φίλος προτείνει να την κάνετε για μία ώρα δύο φορές την εβδομάδα και η καλύτερη ώρα για εκείνον είναι μεταξύ 7-8 π.μ. Έχοντας στο νου σας το δικό σας εσωτερικό "ρολόι" και μόνο, πώς νομίζετε ότι θα αποδίδετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Θα βρισκόμουν σε καλή φόρμα	4
Θα βρισκόμουν σε ικανοποιητική φόρμα	3
Θα το έβρισκα δύσκολο	2
Θα το έβρισκα πολύ δύσκολο	1

10. Κατά προσέγγιση τι ώρα νιώθετε κουρασμένος-η το βράδυ και, ως εκ τούτου, χρειάζεστε ύπνο;

Απάντηση	Βαθμολογία
8:00 μ.μ.–9:00 μ.μ. (20:00–21:00)	5
9:00 μ.μ.–10:15 μ.μ (21:00–22:15)	4
10:15 μ.μ.–12:45 μ.μ. (22:15–00:45)	3
12:45 π.μ.–2:00 π.μ. (00:45–02:00)	2
2:00 π.μ.–3:00 π.μ. (02:00–03:00)	1

11. Θέλετε να βρίσκεστε στη μέγιστή σας απόδοση για μια εξέταση που γνωρίζετε ότι πρόκειται να είναι πνευματικά εξουθενωτική και με διάρκεια δύο ωρών. Είστε εντελώς ελεύθερος-η να σχεδιάσετε τη μέρα σας. Λαμβάνοντας υπόψη μόνο το "εσωτερικό σας ρολόι", ποια από τις τέσσερις ώρες εξέτασης θα επιλέγατε;

Απάντηση	Βαθμολογία
8 π.μ.–10 π.μ. (08:00–10:00)	6

11 π.μ.–1 μ.μ. (11:00–13:00)	4
3 μ.μ.–5 μ.μ (15:00–17:00)	2
7 μ.μ.–9 μ.μ (19:00–21:00)	0

12. Αν πέφτατε στο κρεβάτι στις 11μ.μ. (23:00), πόσο κουρασμένος-η θα ήσασταν;

Απάντηση	Βαθμολογία
Καθόλου κουρασμένος-η	0
Λίγο κουρασμένος-η	2
Αρκετά κουρασμένος-η	3
Πολύ κουρασμένος-η	5

13. Για κάποιο λόγο, πήγατε για ύπνο αρκετές ώρες αργότερα από ό,τι συνήθως, αλλά δεν υπάρχει ανάγκη να σηκωθείτε κάποια συγκεκριμένη ώρα το επόμενο πρωί. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιο πιθανό να κάνετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Θα ξυπνήσω τη συνηθισμένη ώρα, αλλά δεν θα αποκοιμηθώ ξανά	4
Θα ξυπνήσω τη συνηθισμένη ώρα και θα λαγοκοιμάμαι στη συνέχεια	3
Θα ξυπνήσω τη συνηθισμένη ώρα, αλλά θα αποκοιμηθώ ξανά	2
Θα ξυπνήσω αργότερα από το συνηθισμένο	1

14. Μια νύχτα πρέπει να παραμείνετε ξάγρυπνος-η μεταξύ 4-6 π.μ. προκειμένου να κάνετε μια νυχτερινή βάρδια. Δεν έχετε υποχρεώσεις για την επόμενη μέρα. Ποια από τις εναλλακτικές σας ταιριάζει καλύτερα;

Απάντηση	Βαθμολογία
Δεν θα πήγαινα για ύπνο πριν τελειώσει η βάρδια	1
Θα έπαιρνα έναν υπνάκο πριν και θα κοιμόμουν μετά τη βάρδια	2
Θα κοιμόμουν καλά πριν και θα έπαιρνα έναν υπνάκο μετά τη βάρδια	3
Θα κοιμόμουν μόνο πριν τη βάρδια	4

15. Έχετε δύο ώρες σκληρής σωματικής εργασίας. Είστε εντελώς ελεύθερος-η να σχεδιάσετε τη μέρα σας. Λαμβάνοντας υπόψη το εσωτερικό σας "ρολόι" και μόνο, ποια από τις παρακάτω ώρες θα διαλέγατε;

Απάντηση	Βαθμολογία
----------	------------

8 π.μ.–10 π.μ. (08:00–10:00)	4
11 π.μ.–1 μ.μ. (11:00–13:00)	3
3 μ.μ.–5 μ.μ (15:00–17:00)	2
7 μ.μ.–9 μ.μ. (19:00–21:00)	1

16. Έχετε αποφασίσει να κάνετε σωματική άσκηση. Μια φίλη προτείνει να την κάνετε για μία ώρα δύο φορές την εβδομάδα. Η καλύτερη ώρα για εκείνη είναι μεταξύ 10-11 μ.μ. (22:00-23:00). Λαμβάνοντας υπόψη το δικό σας εσωτερικό "ρολόι" και μόνο, πόσο καλά νομίζετε ότι θα αποδίδετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Θα βρισκόμουν σε καλή φόρμα	1
Θα βρισκόμουν σε ικανοποιητική φόρμα	2
Θα το έβρισκα δύσκολο	3
Θα το έβρισκα πολύ δύσκολο	4

17. Έστω ότι μπορείτε να επιλέξετε τις ώρες εργασίας σας. Υποθέστε ότι δουλεύετε για πέντε ώρες τη μέρα (συμπεριλαμβανομένων των διαλειμμάτων), ότι η δουλειά είναι ενδιαφέρουσα και ότι πληρώνεστε ανάλογα με την απόδοσή σας. Κατά προσέγγιση, τι ώρα θα επιλέγατε να ξεκινήσετε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Έναρξη εργασίας 5 ωρών μεταξύ 4–8 π.μ. (04:00–08:00)	5
Έναρξη εργασίας 5 ωρών μεταξύ 8–9 π.μ. (08:00–09:00)	4
Έναρξη εργασίας 5 ωρών μεταξύ 9 π.μ.–2μ.μ. (09:00–14:00)	3
Έναρξη εργασίας 5 ωρών μεταξύ 2–5 μ.μ.(14:00–17:00)	2
Έναρξη εργασίας 5 ωρών μεταξύ 5 μ.μ.–4 π.μ. (17:00–04:00)	1

18. Κατά προσέγγιση, ποια ώρα της μέρας νιώθετε συνήθως καλύτερα;

Απάντηση	Βαθμολογία
5–8 π.μ. (05:00–08:00)	5
8–10 π.μ. (08:00–10:00)	4
10 π.μ.–5 μ.μ (10:00–17:00)	3
5–10 μ.μ. (17:00–22:00)	2
10 μ.μ.–5 π.μ. (22:00–05:00)	1

19. Ακούμε να λένε για "πρωινούς τύπους" και "βραδινούς τύπους". Ποιος από αυτούς τους τύπους θεωρείτε ότι είστε;

Απάντηση	Βαθμολογία
Σίγουρα πρωινός τύπος	6
Περισσότερο πρωινός τύπος παρά βραδινός τύπος	4
Περισσότερο βραδινός τύπος παρά πρωινός τύπος	2
Σίγουρα βραδινός τύπος	1

6.2. Ερωματολόγιο Αξιολόγησης της Φυσικής Δραστηριότητας

1. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, όπως σκάψιμο, έντονη άσκηση με βάρη, τρέξιμο σε διάδρομο με κλίση, γρήγορο τρέξιμο, aerobics, γρήγορη κολύμβηση, τένις μονό, αγώνες σε γήπεδο (ποδόσφαιρο, μπάσκετ, βόλεϊ κλπ);

*Εάν δεν κάνατε έντονες σωματικές δραστηριότητες, παρακαλώ προχωρήστε στην Ερώτηση 3

2. Τις μέρες που κάνατε έντονη σωματική δραστηριότητα, πόσο χρόνο αφιερώνετε συνήθως; (λεπτά/ημέρα)

*Εάν δεν κάνατε έντονες σωματικές δραστηριότητες, παρακαλώ προχωρήστε στην Ερώτηση 5

3. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνατε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, όπως να σηκώσετε και να μεταφέρετε ελαφρά βάρη (λιγότερο από 10 κιλά), συνολική καθαριότητα του σπιτιού, ήπιες ρυθμικές ασκήσεις σώματος, ποδηλασία αναψυχής με χαμηλή ταχύτητα, χαλαρή κολύμβηση; Σας παρακαλώ να μην συμπεριλάβετε περπάτημα.

*Εάν δεν κάνατε μέτριας έντασης σωματικές δραστηριότητες, παρακαλώ προχωρήστε στην Ερώτηση 5

4. Τις ημέρες που κάνατε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, πόσο χρόνο αφιερώνετε συνήθως; (λεπτά/ημέρα)

*Αν δεν είστε βέβαιοι/ος, παρακαλώ αφήστε την απάντηση κενή

5. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες περπατήσατε για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά; (ημέρες/εβδομάδα)

*Εάν δεν περπατήσατε καμία φορά περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 7

6. Τις ημέρες που περπατήσατε για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά, πόσο χρόνο περάσατε περπατώντας; (λεπτά/ημέρα)

*Αν δεν είστε βέβαια/ος, παρακαλώ αφήστε την απάντηση κενή

7. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσο χρόνο περάσατε καθισμένος/η σε μια συνηθισμένη μέρα; Ο χρόνος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει το χρόνο που περνάτε καθισμένος/η στο σπίτι, στο γραφείο, στο αυτοκίνητο, όταν διαβάζετε, όταν είστε με φίλους, ξεκουράζεστε σε πολυθρόνα ή βλέπετε τηλεόραση, αλλά δεν περιλαμβάνει τον ύπνο.

*Αν δεν είστε βέβαια/ος, παρακαλώ αφήστε την απάντηση κενή