



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ
ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ G WALK»**

**Αντιγόνη Βαλκάνη
Ελευθερία Μιγιόνη**

Επιβλέπων Καθηγητής: Χρήστος Γιαννακόπουλος

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

© Copyright
Αντιγόνη Βαλκάνη
Ελευθερία Μιγιόνη
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ G WALK

Περίληψη

Η φυσιολογική βάδιση είναι μια σειρά ελεγχόμενων κινήσεων που μεταφέρουν το κέντρο βάρους του σώματος προς τα εμπρός. Πρόκειται για μια αλληλεπίδραση μυϊκών δυνάμεων στα οστά, περιστροφές μέσω αρθρώσεων καθώς και δυνάμεων που δρουν στο σώμα. Η φυσιολογική βάδιση χαρακτηρίζεται από συμμετρία μεταξύ των δύο κάτω άκρων. Στο πρώτο μέρος της πειραματικής αυτής εργασίας περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της φυσιολογικής βάδισης, δίνοντας έμφαση στις παραμέτρους σε σχέση με τον χρόνο και το χώρο. Στη συνέχεια αναλύεται ο κύκλος βάδισης, ο οποίος χωρίζεται σε φάση αιώρησης και φάση στήριξης και περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της παθολογικής βάδισης, η οποία οφείλεται σε παραμορφώσεις ή κάποια άλλη σωματική πάθηση. Η ανάλυση της βάδισης μπορεί να αξιολογηθεί με διάφορες μεθόδους, ωστόσο εμείς για την πραγματοποίηση της μελέτης χρησιμοποιήσαμε τη συσκευή αισθητήρων αδράνειας G Walk. Αναλύθηκε ποσοτικά η βάδιση σε 80 υγιείς ενήλικες, άνδρες και γυναίκες με τις δοκιμασίες, Walk +, Timed Up and Go Test και TurnTest, και αξιολογήθηκε η συμμετρία των 2 κάτω άκρων. Τα αποτελέσματα της έρευνας, έδειξαν ότι υπάρχει συμμετρία στις παραμέτρους της βάδισης, ενώ υπάρχει σημαντική διαφορά στις παραμέτρους της βάδισης μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Λέξεις κλειδιά: Αισθητήρες αδράνειας, αξιολόγηση βάδισης φυσιολογική βάδιση, κύκλος βάδισης, παθολογική βάδιση, G walk

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	2
Πίνακας Περιεχομένων.....	3
Κατάλογος Εικόνων	4
Κατάλογος Πινάκων.....	5
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.6
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	σελ.6
1.2. Σημασία της έρευνας	σελ.6
1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	σελ.6
1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας	σελ.6
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	σελ.7
2.1 Ορισμός φυσιολογικής βάρδισης	σελ.7
2.2 Κύκλος βάρδισης.....	σελ.9
2.3 Διασκελισμός.....	σελ.10
2.4 Ορισμός παθολογικής βάρδισης.....	σελ.12
2.5 Μέθοδοι αξιολόγησης της βάρδισης.....	σελ.14
2.6 Μελέτη της βάρδισης με την συσκευή αισθητήρων της βάρδισης G walk.....	σελ.16
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	σελ.19
3.1.	σελ.19
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ.20
4.1.	σελ.20
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ.35
5.1.	σελ.35
VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	σελ.35
6.1.	σελ.
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ.36
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	σελ.38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1. Η συσκευή G Walk διαθέτει 4 αδρανειακούς αισθητήρες

Εικόνα 1.2. Δοκιμασία Walk+

Εικόνα 1.3. Δοκιμασία Timed Up and Go

Εικόνα 1.4. Δοκιμασία Turn Test

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1. Τα περιγραφικά στατιστικά δεδομένα της μελέτης.

Πίνακας 1.2. Τα περιγραφικά στατιστικά δεδομένα της μελέτης.

Πίνακας 1.3. Συσχετίσεις κατά ζεύγη

Πίνακας 1.4. Paired Samples Test

Πίνακας 1.5. Paired Samples Test

Πίνακας 1.6. Paired Samples Effect Sizes

Πίνακας 1.7. Correlations

Πίνακας 1.8. Correlations

Πίνακας 1.9. Paired Samples Statistics

Πίνακας 1.10. Paired Samples Correlations

Πίνακας 1.11. Paired Samples Test

Πίνακας 1.12. Δοκιμασία T κατά ζεύγη, Paired Samples Test

Πίνακας 1.13. Paired Samples Effect Sizes

Πίνακας 1.14. Paired Samples Statistics

Πίνακας 1.15. Paired Samples Correlations

Πίνακας 1.16. Paired Samples Test

Πίνακας 1.17. Paired Samples Test

Πίνακας 1.18. Paired Samples Effect Sizes

Πίνακας 1.19. Paired Samples Statistics

Πίνακας 1.20. Paired Samples Correlations

Πίνακας 1.21. Paired Samples Test

Πίνακας 1.22. Paired Samples Test

Πίνακας 1.23. Paired Samples Effect Sizes

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η ποσοτική μελέτη των παραμέτρων της φυσιολογικής βάρδισης σε δείγμα υγιών ενηλίκων καθώς και η ύπαρξη συμμετρίας μεταξύ των δύο κάτω άκρων.

1.2 Σημασία της έρευνας

Η σημασία της έρευνας ήταν η μελέτη των φυσιολογικών τιμών βάρδισης σε υγιή πληθυσμό ώστε να καταστεί δυνατή η σύγκριση με αθλητές καθώς και η ανάδειξη του g walk ως κατάλληλου μέσου για την αξιολόγηση της βάρδισης γενικού πληθυσμού.

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης ήταν οι εξής:

- 1)Ο υγιής πληθυσμός δεν θα έχει παρεκκλίσεις ως προς τις παραμέτρους της φυσιολογικής βάρδισης.
- 2)Η βάρδιση διαφέρει μεταξύ των δύο φύλων, όπως έχουν δείξει και άλλες έρευνες.

1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί έρευνας

Οι συμμετέχοντες ήταν 80 εθελοντές, αθλητές, άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 19-25 ετών. Αποκλείστηκαν εθελοντές με ιστορικό οποιασδήποτε κάκωσης στα άνω και κάτω άκρα, χειρουργικών επεμβάσεων ή χρόνιου μυοσκελετικού άλγους καθώς και εξεταζόμενοι οι οποίοι παρουσιάζουν σκολίωση ή ανισοσκελία και παραμόρφωση του άκρου ποδός όπως πλατυποδία, κοίλοποδία κλπ. (οι αποκλεισθέντες θα μπορούσαν να καταγραφούν σε λίστα-πίνακα). Η διάρκεια της εξέτασης ήταν 15 λεπτά, ενώ οι εξεταζόμενοι ήταν παρόντες στον χώρο εξέτασης για συνολικό χρόνο περίπου 30 λεπτών. Η διεξαγωγή της μελέτης εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας και Βιοηθικής της ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ με αριθμό έγκρισης **1444/14-12-2022**.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Ορισμός της φυσιολογικής βάδισης

Ως φυσιολογική βάδιση ορίζεται ως «η μετατόπιση του ανθρώπινου σώματος στο σύνολο του, που προκαλείται από συντονισμένες και περιστροφικές κινήσεις των τμημάτων του» (Malakandi, H., 2015). Πιο συγκεκριμένα, η βάδιση περιγράφεται ως η ανθρώπινη κίνηση που αποτελείται από μια σειρά ρυθμικών, εναλλασσόμενων κινήσεων του κορμού και των άκρων που καταλήγουν στην προώθηση του Κέντρου Βάρους και του σώματος προς τα εμπρός. Η πράξη της βάδισης περιλαμβάνει μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση των μυϊκών δυνάμεων στα οστά, περιστροφές μέσω πολλαπλών αρθρώσεων και φυσικές δυνάμεις που δρουν στο σώμα. Τέλος, απαιτεί κινητικό έλεγχο και συντονισμό (Chambers, H., & Sutherland, D., 2002).

Η ανθρώπινη βάδιση εξαρτάται από μια σύνθετη αλληλεπίδραση βασικών τμημάτων του νευρικού, μυοσκελετικού και κάρδιο-αναπνευστικού συστήματος. Το ατομικό μοτίβο βάδισης επηρεάζεται από την ηλικία, την προσωπικότητα, τη διάθεση και τους κοινωνικό-πολιτιστικούς παράγοντες. Οι προϋποθέσεις για την φυσιολογική βάδιση είναι η ισορροπία, η μετακίνηση, η μυοσκελετική ακεραιότητα και ο νευρολογικός έλεγχος. Ειδικότερα, η ισορροπία είναι η ικανότητα λήψης και διατήρησης της όρθιας στάσης, η μετακίνηση είναι η ικανότητα έναρξης και διατήρησης του ρυθμικού βηματισμού, η μυοσκελετική ακεραιότητα είναι η φυσιολογική λειτουργία των οστών, των αρθρώσεων και των μυών και τέλος ο νευρολογικός έλεγχος είναι η ικανότητα του σώματος να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα πότε και πώς πρέπει να κινηθεί (Malakandi, H., 2015).

Η βάδιση είναι μια εναλλαγή μεταξύ απώλειας και αποκατάστασης της ισορροπίας, με το κέντρο μάζας του σώματος να μετατοπίζεται συνεχώς. Οι στόχοι της βάδισης είναι η μετακίνηση του σώματος προς τα εμπρός, η διατήρηση της όρθιας στάσης και ισορροπίας του σώματος και τέλος η παραγωγή μηχανικής ενέργειας για την απορρόφηση των κραδασμών (Malakandi, H., 2015). Οι δυνάμεις που δρουν και ωθούν το ανθρώπινο σώμα σε κίνηση προς τα εμπρός είναι η δύναμη της βαρύτητας, η αντίδραση του δαπέδου (δύναμη αντίδρασης εδάφους), οι μυϊκές δυνάμεις και η ορμή. Σύμφωνα με τον Βάσση Κ. (Human Gait, 2018) η ποιότητα βάδισης καθορίζεται από τις παραμέτρους του χρόνου και του διαστήματος. Ειδικότερα, οι παράμετροι του χρόνου είναι ο χρόνος στήριξης, ο χρόνος απλής και διπλής στήριξης, ο χρόνος αιώρησης, η διάρκεια διασκελισμού και η διάρκεια βήματος, ο ρυθμός, η ταχύτητα

βάδισης και η ταχύτητα βήματος. Αναλυτικότερα, ο χρόνος στήριξης είναι ο χρόνος που διατίθεται στη στήριξη από το ένα άκρο στο ίδιο άκρο μέσα σε ένα πλήρη κύκλο βάδισης και καταλαμβάνει το 60% του συνολικού του χρόνου. Ο χρόνος απλής στήριξης, είναι ο χρόνος που διατίθεται στη στήριξη αποκλειστικά σε ένα άκρο σε ένα πλήρη κύκλο βάδισης, και καταλαμβάνει το 40% του συνολικού του χρόνου. Ο χρόνος διπλής στήριξης είναι ο χρόνος που διατίθεται στη στήριξη και στα 2 άκρα σε ένα πλήρη κύκλο βάδισης και καταλαμβάνει το 20% του συνολικού του χρόνου. Ωστόσο, ο χρόνος αυτός αυξάνεται με την ηλικία και εάν το άτομο έχει προβλήματα ισορροπίας. Ο χρόνος αιώρησης είναι ο χρόνος που αιωρείται το ένα άκρο σε ένα πλήρη κύκλο βάδισης. Ο χρόνος διασκελισμού είναι ο χρόνος που διατίθεται για να πραγματοποιηθεί ένας διασκελισμός σε ένα πλήρη κύκλο βάδισης και για τον μέσο φυσιολογικό ενήλικα είναι 1 δευτερόλεπτο. Η διάρκεια βήματος είναι ο χρόνος που διατίθεται για την εξέλιξη ενός βήματος. Ο ρυθμός είναι ο αριθμός των βημάτων που ολοκληρώνονται σε συγκεκριμένο χρόνο και για τον μέσο φυσιολογικό ενήλικα είναι 80 έως 110 βήματα ανά λεπτό. Η ταχύτητα βάδισης είναι ο λόγος της γραμμικής μετακίνησης του σώματος προς τα εμπρός στην μονάδα του χρόνου, δηλαδή η απόσταση, που διανύθηκε προς τον χρόνο που απαιτήθηκε και η μέση ταχύτητα βάδισης είναι 4-5 χιλιόμετρα ανά ώρα. Τέλος, η ταχύτητα βήματος ως φυσιολογική (ευχάριστη και άνετη), είναι η ταχύτητα βάδισης ενός ατόμου και σχετίζεται με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.

Από την άλλη πλευρά, οι παράμετροι του διαστήματος είναι το μήκος του διασκελισμού, το μήκος και εύρος βήματος και η γωνία απόκλισης του μεγάλου δακτύλου. Το μήκος του διασκελισμού είναι η απόσταση του σημείου επαφής της πτέρνας του ενός κάτω άκρου από το επόμενο σημείο επαφής της πτέρνας του ίδιου κάτω άκρου κατά την εξέλιξη του βηματισμού και η μέση τιμή είναι 70-82 cm. Το μήκος βήματος είναι η απόσταση του σημείου επαφής της πτέρνας του ενός κάτω άκρου από το επόμενο σημείο επαφής της πτέρνας αντίθετου κάτω άκρου κατά την εξέλιξη του βηματισμού και η μέση τιμή είναι 60 cm. Το εύρος βήματος είναι η απόσταση του μέσου σημείου επαφής της πτέρνας με το έδαφος του ενός άκρου, από το ίδιο σημείο της πτέρνας του άλλου άκρου. Τέλος, η γωνία απόκλισης είναι η γωνία που σχηματίζεται από την ευθεία που περνά το μέσο σημείο της πτέρνας.

2.2 Κύκλος Βάδισης

Ως κύκλος βάδισης ορίζεται η χρονική περίοδος από την αρχική τοποθέτηση της φτέρνας στήριξης στο έδαφος έως όταν η ίδια φτέρνα έρθει σε επαφή με το έδαφος για δεύτερη φορά (Malakandi, H., 2015). Με κριτήριο την επαφή των κάτω άκρων με το έδαφος, ο κύκλος βάδισης διακρίνεται στη φάση αιώρησης και στη φάση στήριξης (Malakandi, H., 2015). Η φάση στήριξης ξεκινάει όταν η πτέρνα του ενός άκρου αγγίζει το έδαφος και τελειώνει όταν το μεγάλο δάκτυλο του ίδιου άκρου εγκαταλείπει το έδαφος. Η φάση στήριξης κατέχει περίπου το 60% του συνολικού κύκλου βάδισης. Από την άλλη, η φάση αιώρησης ξεκινάει μόλις το δάκτυλο εγκαταλείπει το έδαφος και τελειώνει πριν η πτέρνα του ίδιου άκρου έρθει σε επαφή με το έδαφος. Η φάση αιώρησης κατέχει το 40% του συνολικού κύκλου βάδισης.

Αναλυτικότερα, η φάση στήριξης διακρίνεται σε 5 επιμέρους φάσεις. Σύμφωνα με τον Perry, J. και Burnfield, J., (1992), οι φάσεις αυτές είναι η αρχική επαφή, η ανταπόκριση φόρτισης, η μέση στήριξη, η τελική στήριξη και η προ-αιώρηση. Η αρχική επαφή αναφέρεται στην πρώτη επαφή του πέλματος με το έδαφος. Στην φυσιολογική βάδιση η επαφή γίνεται με την πτέρνα στην αρχή του κύκλου βάδισης, ενώ στην παθολογική βάδιση η επαφή γίνεται είτε με τα δάκτυλα είτε με ολόκληρο το πέλμα. Δεύτερη είναι η ανταπόκριση φόρτισης και ξεκινάει με την αρχική επαφή του πέλματος με το έδαφος και τελειώνει όταν το άλλο άκρο σηκωθεί από το έδαφος στο τέλος της 2^{ης} στήριξης. Καταλαμβάνει το 10-15% του κύκλου βάδισης. Τρίτη είναι η μέση στήριξη και αρχίζει όταν σηκωθεί το αντίθετο άκρο από το έδαφος και τελειώνει όταν το σώμα βρίσκεται ακριβώς πάνω από το άκρο στήριξης. Καταλαμβάνει το 15-20% του κύκλου βάδισης. Τέταρτη είναι η τελική στήριξη και αρχίζει όταν το σώμα είναι ακριβώς πάνω από το άκρο στήριξης και τελειώνει πριν το αντίθετο άκρο βρεθεί στην στιγμή της αρχικής φόρτισης. Καταλαμβάνει το 20-25% του κύκλου βάδισης. Τελευταία είναι η προαιώρηση όπου πρόκειται για την διπλή στήριξη και τελειώνει όταν το μεγάλο δάκτυλο εγκαταλείπει το έδαφος και περιλαμβάνει το 5-10% του κύκλου βάδισης.

Σύμφωνα με τον Perry, J. και Burnfield J., (1992), η φάση αιώρησης διακρίνεται σε 3 επιμέρους φάσεις, την αρχική αιώρηση, την μέση αιώρηση και την τελική αιώρηση. Πρώτη είναι η αρχική αιώρηση που ξεκινά όταν τα δάκτυλα εγκαταλείψουν το έδαφος και συνεχίζεται μέχρι την μέγιστη κάμψη του γόνατος. Κατέχει το 5-10% του κύκλου βάδισης και σε αυτή τη φάση γίνεται η επιτάχυνση. Δεύτερη είναι η μέση αιώρηση, η οποία αρχίζει με την μέγιστη κάμψη του γόνατος και τελειώνει όταν η κνήμη βρεθεί σε

κατακόρυφη θέση. Κατέχει το 20% του κύκλου βάρδισης. Τελευταία είναι η τελική αιώρηση, που αρχίζει όταν η κνήμη είναι κατακόρυφη, και κατέχει το 5-10% του κύκλου βάρδισης. Σε αυτήν την φάση πραγματοποιείται η επιβράδυνση.

Από την ηλικία των 3 έως των 5 ετών έχει αυξηθεί το μήκος του διασκελισμού, το μήκος του βήματος και η ταχύτητα του βήματος. Το μήκος της ταχύτητας του βήματος των γυναικών είναι μικρότερο από αυτό των ανδρών. Ειδικότερα στις γυναίκες είναι 110-129 cm/sec ενώ στους άνδρες είναι 118-134 cm/sec. Ωστόσο, οι γυναίκες έχουν αυξημένο ρυθμό βάρδισης και μήκος διασκελισμού. Μετά την ηλικία των 60 ετών, η βάρδιση παρακμάζει καθώς ελαττώνεται η ταχύτητα βάρδισης, το μήκος του βήματος και του διασκελισμού, ο χρόνος αιώρησης και ο χρόνος στήριξης στο ένα άκρο (Μακρυγιάννη Δ., 2014).

2.3 Διασκελισμός

Ο διασκελισμός (stride) αποτελεί την βασική «μονάδα» μέτρησης για την ανάλυση της βάρδισης. Πιο συγκεκριμένα, ορίζεται ως η χρονική περίοδος μεταξύ της αρχικής επαφής του ενός κάτω άκρου με την επιφάνεια του εδάφους, μέχρι την διαδοχική επαφή του ίδιου άκρου κατά το τέλος του κύκλου. Το βήμα αποτελεί μέρος του διασκελισμού. Ο κύκλος του διασκελισμού της βάρδισης υποδιαιρείται σε 2 κύριες φάσεις, της στήριξης και της αιώρησης. Από την μία, η φάση στήριξης περιγράφει την χρονική διάρκεια στην οποία το πόδι βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος και διαρκεί από την πρώτη επαφή του κάτω άκρου με το έδαφος έως την απογείωση του. Από την άλλη, η φάση αιώρησης πραγματοποιείται όταν το πόδι βρίσκεται στον αέρα και διαρκεί από την χρονική στιγμή της απογείωσης έως το άκρο να έρθει σε επαφή ξανά με το έδαφος και να ξεκινήσει ο επόμενος κύκλος διασκελισμού. Όταν το ένα άκρο βρίσκεται στη φάση στήριξης, το άλλο άκρο βρίσκεται στη φάση αιώρησης (Dicharry, 2010). Στον κύκλο διασκελισμού κατά το περπάτημα, υπάρχει πάντα επαφή τουλάχιστον του ενός κάτω άκρου. Τέλος, σημειώνεται μια περίοδος διπλής στήριξης κατά την οποία και τα 2 κάτω άκρα βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος και συναντάται στην αρχή του κύκλου διασκελισμού και στο τέλος της φάσης στήριξης (Dicharry, 2010).

Η φάση στήριξης στην βάρδιση καταλαμβάνει το 60% του κύκλου και η φάση αιώρησης το 40%. Η αύξηση της ταχύτητας, του μήκους διασκελισμού και του ρυθμού έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της φάσης στήριξης. Η φάση στήριξης υποδιαιρείται σε 3

επιμέρους φάσεις, την αρχική επαφή, την μέση στήριξη και την άρση της πτέρνας. Κατά την αρχική επαφή, το άκρο έρχεται σε επαφή με το έδαφος αποτελώντας το 0%;; του διασκελισμού. Έπειτα, κατά την μέση στήριξη το κέντρο μάζας του σώματος είναι πάνω από το μέλος στήριξης με τα γόνατα να βρίσκονται παράλληλα, αποτελώντας το 20% του κύκλου. Τέλος, κατά την άρση της πτέρνας το γόνατο του αιωρούμενου άκρου προσπερνά το γόνατο στήριξης. Για την πραγματοποίηση κάθε φάσης ενεργοποιούνται διαφορετικές μυϊκές ομάδες (Newmann, D. A., 2018).

Κατά την αρχική επαφή, οι μύες, τα οστά, οι τένοντες και οι αρθρώσεις λειτουργούν με στόχο την απορρόφηση των κραδασμών που δημιουργούνται κατά την προσγείωση. Ο ορθός μηριαίος και ο γαστροκνήμιος μεταφέρουν την ενέργεια της κρούσης από την ποδοκνημική άρθρωση έως το γόνατο και στη συνέχεια στο ισχίο. Το αποτέλεσμα της ενέργειας αυτής, είναι να μειώνονται οι κραδασμοί και να διανέμονται οι δυνάμεις σε όλη την κινητική αλυσίδα (Nicola, T., L., & Jewison, D., J.,2012).

Η φάση της αιώρησης ξεκινά με την άρση του μεγάλου δακτύλου από το έδαφος, στην διάρκεια της οποίας και τα 2 κάτω άκρα αιωρούνται μέχρι την φάση της μέσης αιώρησης. Η τελική αιώρηση αποτελεί το υπόλοιπο τμήμα της φάσης αιώρησης, που ξεκινά από την μέση αιώρηση και τελειώνει με την επαφή του ποδιού. Οι οπίσθιοι μηριαίοι, ο γαστροκνήμιος, ο πελματικός και οι εκτείνοντες του ισχίου είναι ενεργοί από το τέλος της φάσης αιώρησης μέχρι το μέσο της φάσης στήριξης. Τέλος, οι προσαγωγοί είναι ενεργοποιημένοι σε όλη την διάρκεια του κύκλου διασκελισμού από την φάση στήριξης έως την φάση αιώρησης (Nicola, T., L., & Jewison, D., J., 2012).

Ο κύκλος διασκελισμού εξαρτάται από το μήκος διασκελισμού, το μήκος βήματος, το χρόνο διασκελισμού, το χρόνο βήματος, το εύρος βάσης στήριξης, το ρυθμό και την ταχύτητα. Αρχικά, το μήκος διασκελισμού ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ της αρχικής επαφής του ενός κάτω άκρου έως την αρχική επαφή του ίδιου άκρου. Το μήκος βήματος, ορίζεται ως το τμήμα του διασκελισμού μεταξύ της αρχικής επαφής του ενός κάτω άκρου με το έδαφος έως την αρχική επαφή του αντίθετου άκρου. Ο χρόνος διασκελισμού ορίζεται ως ο χρόνος που μετριέται με δευτερόλεπτα, από την αρχική επαφή του ενός κάτω άκρου, μέχρι την επόμενη αρχική επαφή του ίδιου άκρου. Ο χρόνος βήματος είναι η περίοδος από την αρχική επαφή του ενός κάτω άκρου, έως την αρχική επαφή του αντίθετου κάτω άκρου. Το εύρος βάσης στήριξης ορίζεται ως η πλάγια απόσταση της τροχιάς των κάτω άκρων. Ο ρυθμός ορίζεται ως ο αριθμός των

βημάτων που διανύονται στην διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος και συνήθως εκφράζεται ως βήματα ανά λεπτό. Τέλος, η ταχύτητα είναι η απόσταση του μήκους βήματος διαιρούμενη με τον χρόνο βήματος και εκφράζεται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτα (Dicharry, 2010).

2.4 Ορισμός παθολογικής βάδισης

Η παθολογική βάδιση είναι ένα τροποποιημένο μοτίβο βάδισης που οφείλεται σε παραμορφώσεις, αδυναμία ή κάποια άλλη σωματική πάθηση. Ανωμαλίες στην βάδιση μπορούν να προκύψουν από νόσους σε διαφορετικές περιοχές του σώματος. Ωστόσο, σπάνια είναι μεμονωμένα φαινόμενα. Σύμφωνα με τους Giladi και συνεργάτες (2013), τα προβλήματα βάδισης μπορούν να διακριθούν σε 2 υποκατηγορίες, τις επεισοδιακές και τις χρόνιες διαταραχές. Αναλυτικότερα, οι επεισοδιακές διαταραχές συμβαίνουν ξαφνικά και ο ασθενής δεν έχει προσαρμοστεί σε αυτές, με αποτέλεσμα επιλοκές όπως οι πτώσεις. Από την άλλη, οι συνεχείς ή οι χρόνιες διαταραχές βάδισης, είναι αυτές στις οποίες ο ασθενής είχε προσαρμοστεί λόγω της μεγάλης διάρκειας της νευρολογικής δυσλειτουργίας.

Οι διαταραχές βάδισης έχουν τεράστιο αντίκτυπο στους ασθενείς, ιδιαίτερα στην ποιότητα ζωής, την νοσηρότητα και την θνησιμότητα. Η παθολογική βάδιση μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες όπως νευρολογικές παθήσεις, ανισορροπία ηλεκτρολυτών, ανεπάρκεια βιταμινών, ψυχιατρικούς παράγοντες και άλλους. Οι νευρολογικές παθήσεις επηρεάζουν τόσο το κεντρικό όσο και το περιφερικό νευρικό σύστημα, προκαλώντας σημαντικές αναπηρίες στο βάδισμα. Μερικές από τις νευρολογικές παθήσεις είναι η νόσος του Parkinson, του υδροκεφάλου φυσιολογικής πίεσης, η εγκεφαλική παράλυση, μυϊκή δυστροφία, η νόσος του Χάντινγκτον, η νόσος Charcot Marie Tooth, η αταξία, η μυϊκή ατροφία της σπονδυλικής στήλης, η περνιαία νευροπάθεια και η μικροαγγειακή νόσος της λευκής ουσίας (Attaullah AHM. & Orlando de Jesus, 2020).

Η ισορροπία των ηλεκτρολυτών είναι ζωτικής σημασίας για την διατήρηση της σωστής μυοσκελετικής λειτουργίας, η οποία συμβάλλει άμεσα στην φυσιολογική βάδιση. Μερικές από τις διαταραχές στην ανισορροπία των ηλεκτρολυτών είναι η υπονατρίαμια, υποκαλιαιμία και η υπομαγνησιαίμια. Η ανεπάρκεια των βιταμινών έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί νευρολογικές δυσλειτουργίες. Η ανεπάρκεια του φυλικού

οξέος, της βιταμίνης B12, της βιταμίνης E και του χαλκού οδηγεί σε ανισορροπίες στο βάδισμα (Cavallieri F. et al., 2017). Όσον αφορά τους ψυχιατρικούς παράγοντες, το άγχος, η κατάθλιψη και η κακή διάθεση μπορούν να επηρεάσουν την βάδιση. Τέλος, ο πόνος, ο τραυματισμός, τα αυτοάνοσα, η αρθρίτιδα των αρθρώσεων του ποδιού, η οστεοπόρωση και οι λοιμώξεις επηρεάζουν επίσης την φυσιολογική βάδιση.

Σύμφωνα με τους Attaullah AHM. και Orlando de Jesus (2020), οι διαταραχές βάδισης διακρίνονται σε 2 κατηγορίες, τις μυοσκελετικές και τις νευρομυϊκές. Στην κατηγορία των μυοσκελετικών διαταραχών, ανήκουν το ανταλγικό βάδισμα στο οποίο ο ασθενής προσπαθεί να αποφύγει τον πόνο σε σχηματισμούς που δέχονται το βάρος του σώματος του, όπως είναι τα γόνατα και το βάδισμα με θόλο, το οποίο είναι συχνό σε άτομα με διαφορά μήκους άκρων. Στην κατηγορία των νευρομυϊκών διαταραχών ανήκουν πολλές παθήσεις. Μερικές από αυτές είναι το βάδισμα Trendelenburg, στο οποίο παρατηρείται αδυναμία στο ισχίο και η λεκάνη πέφτει στην αδύναμη πλευρά, το αταξικό βάδισμα στο οποίο το πόδι σηκώνεται υπερβολικά κατά το βηματισμό, έρχεται απότομα προς τα εμπρός και κατεβαίνει χτυπώντας με δύναμη στο έδαφος, το σπαστικό βάδισμα στο οποίο ο ασθενής σέρνει το κάτω άκρο σε μια ημικυκλική εξωτερική τροχιά κ.α.

Οι κίνδυνοι από τις διαταραχές στη βάδιση είναι οι πτώσεις, η παράλυση, η συγκοπή, τα αξονικά κατάγματα σκελετού, το επισκληρίδιο τραύμα και το ψυχοκοινωνικό στίγμα. Η γήρανση σε συνδυασμό με την μείωση της κίνησης των αρθρώσεων λόγω οστεοπενίας και οστεοπόρωσης οδηγούν σε διαταραχές στην βάδιση (Pirker W. & Katzenschalger R.; 2017). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, στα ηλικιωμένα άτομα να είναι αυξημένες οι πιθανότητες πτώσης. Σύμφωνα με τους Pirker W. και Katzenschalger R (2017), το 85% των ατόμων ηλικίας 60 ετών έχουν φυσιολογική βάδιση ενώ όταν φτάσουν στην ηλικία των 85 ετών μόνο το 20% διατηρεί την φυσιολογική βάδιση. Οι διαταραχές στην βάδιση δεν παρατηρούνται συχνά σε άτομα μικρότερης ηλικίας εκτός αν προέρχονται από αναπτυξιακή ή μυοσκελετική αιτιολογία.

2.5 Μέθοδοι αξιολόγησης της βάδισης

Ανάλυση βάδισης είναι η συστηματική μέθοδος εντοπισμού συγκεκριμένων αποκλίσεων στο πρότυπο βάδισης και ο καθορισμός της αιτίας και των επιπτώσεων τους (Miller K & O' Toule, 2003). Τις περισσότερες φορές πραγματοποιείται η παρατήρηση της βάδισης του ατόμου σε ευθεία γραμμή. Η ανάλυση βάδισης πραγματοποιείται είτε με απλή παρατήρηση είτε με τρισδιάστατη ανάλυση με μέτρηση των γωνιών των αρθρώσεων, των δυνάμεων των αρθρώσεων, την μυϊκή δραστηριότητα, την πίεση του ποδιού και την ενέργεια που απαιτείται κατά την διάρκεια της βάδισης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρέχει προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά δεδομένα. Η χρήση αυτών βοηθάει στην σχεδίαση των μετεγχειρητικών θεραπειών ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες των ασθενών αλλά και στην ανάπτυξη χειρουργικών τεχνικών.

Η ανάλυση βάδισης πραγματοποιείται ως μέρος της φυσικής εξέτασης ασθενών με μυοσκελετικά προβλήματα στα κάτω άκρα και την πλάτη (Baker R. 2007). Μέσω της ανάλυσης βάδισης γίνεται ο εντοπισμός όχι μόνο του τραυματισμού αλλά και των αιτιολογικών παραγόντων που συνδέονται με τον ίδιο τον τραυματισμό, αλλά και η κατανόηση της σχέσης μεταξύ αιτίας και αποτελέσματος. Ακόμη, μια ανάλυση μπορεί να γίνει ώστε να αξιολογηθεί η πρόοδος του ασθενή μετά από παρέμβαση όπως χειρουργείο, ή για την βελτίωση των υποδημάτων και πρόληψη (Vassiss K & Trigass P, 2016). Πραγματοποιείται σε περιστατικά ασθενών που πάσχουν από απλά κινητικά προβλήματα όπως η πλατυποδία και η βλαισοποδία μέχρι και πιο σύνθετα κινητικά προβλήματα όπως η εγκεφαλική παράλυση, ακρωτηριασμοί, κακώσεις, Πάρκινσον, σύνδρομα με συνοδά κινητικά προβλήματα κ.α.

Οι τεχνολογικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την μελέτη της ανθρώπινης βάδισης διακρίνονται σε 2 κατηγορίες, αυτές που βασίζονται σε μη φορητούς αισθητήρες (NWS) και αυτές που βασίζονται σε φορητούς αισθητήρες (WS). Οι μετρήσεις με μη φορητούς αισθητήρες πραγματοποιούνται σε χώρους όπου βρίσκονται οι αισθητήρες και καταγράφουν δεδομένα για τη βάδιση του ατόμου που περπατά σε οριοθετημένο διάδρομο. Από την άλλη, οι μετρήσεις με φορητούς αισθητήρες πραγματοποιούνται εκτός εργαστηρίων και καταγράφουν δεδομένα για την ανθρώπινη βάδιση κατά την διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων του ατόμου. Τέλος, υπάρχει μια Τρίτη ομάδα υβριδικών συστημάτων που χρησιμοποιούν συνδυασμό και των 2 αισθητήρων (Alvaro et all., 2014).

Οι μη φορητοί αισθητήρες ταξινομούνται σε 2 ομάδες, αυτούς που βασίζονται σε αισθητήρες επεξεργασίας εικόνας, είτε σε αισθητήρες δαπέδου. Αναλυτικότερα, αυτοί που βασίζονται σε επεξεργασίας εικόνας καταγράφουν δεδομένα μέσω οπτικών αισθητήρων και συνήθως χρησιμοποιούνται αναλογικές ή ψηφιακές κάμερες. Επίσης, άλλοι τύποι αισθητήρων είναι οι σαρωτές εμβέλειας λέιζερ, οι αισθητήρες υπέρυθρων και οι κάμερες Time of flight (TOF). Από την άλλη, αυτοί που βασίζονται σε αισθητήρες δαπέδου βρίσκονται κατά μήκος του δαπέδου και οι πληροφορίες βάρδισης καταγράφονται μέσω αισθητήρων πίεσης και αισθητήρων δύναμης αντίδρασης εδάφους και μετρούν την δύναμη που ασκείται από τα πόδια του ατόμου στο έδαφος (Alvaro et al., 2014). Οι φορητοί αισθητήρες τοποθετούνται σε διάφορα μέρη του σώματος όπως στα πόδια, στα γόνατα, στους μηρούς ή στην μέση. Χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι αισθητήρων για την λήψη διάφορων σημάτων που χαρακτηρίζουν την ανθρώπινη βάρδιση. Μερικοί τύποι είναι: επιταχυνσιόμετρα, γυροσκοπικοί αισθητήρες, μαγνητόμετρα, αισθητήρες δύναμης, εκτατόμετρα, γωνιόμετρα, ενεργοί δείκτες, ηλεκτρομυογράφημα κ.λπ.

Μερικά παραδείγματα μεθόδων ανάλυσης βάρδισης είναι η κινηματική ανάλυση, η κινητική ανάλυση, το ηλεκτρομυογράφημα, η ανάλυση ισορροπίας και το πελματογράφημα. Η κινηματική ανάλυση μετράει την τροχιά των αρθρώσεων κατά την κίνηση και στα τρία επίπεδα, καθώς και τα χωροχρονικά στοιχεία της κίνησης όπως είναι η ταχύτητα κ.α.. (Heikki Uustal, 2015). Η Κινητική ανάλυση καταγράφει την δύναμη αντίδρασης του εδάφους σε κάθε μια από τις αρθρώσεις καθώς και την παραγωγή ισχύος σε κάθε μια από αυτές (Heikki Uustal, 2015). Στο ηλεκτρομυογράφημα καταγράφεται η ηλεκτρική δραστηριότητα των μυών και δίνονται πληροφορίες για την ενεργοποίηση των μυών. Η ανάλυση ισορροπίας πραγματοποιείται πάνω σε μια βάση στήριξης και μετράει το σημείο πίεσης. Τέλος, το πελματογράφημα αφορά την διάγνωση προβλημάτων που οφείλονται στην ανατομία του ποδιού, όπως πλατυποδία, καθώς και στην λειτουργία τους κατά την βάρδιση.

2.6 Μελέτη της βάδισης με τη συσκευή αισθητήρων αδρανείας G walk

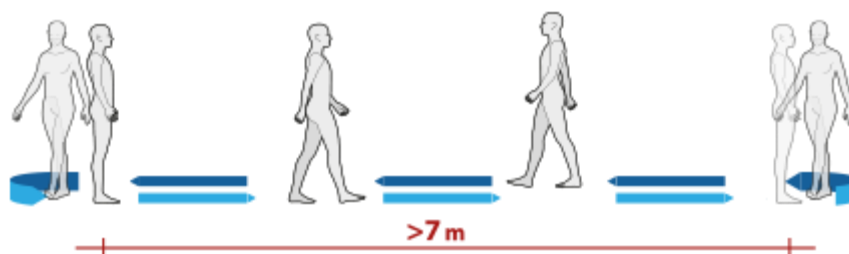
Η ανάλυση βάδισης είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό των διαταραχών που επηρεάζουν την κίνηση και τον συντονισμό, μέσω της μελέτης και της αξιολόγησης των παραμέτρων της κίνησης. Οι ακριβείς δοκιμές συνήθως πραγματοποιούνται σε εργαστήρια με ακριβά όργανα και εξειδικευμένο προσωπικό. Ωστόσο, η τεχνολογική πρόοδος στον τομέα των αδρανειακών αισθητήρων έχει δώσει λύσεις. Τα πλεονεκτήματα της ανάλυσης κίνησης που βασίζονται σε φορητούς αισθητήρες είναι πολλά, όπως, ότι αυτοί είναι χαμηλού κόστους και είναι εύχρηστες συσκευές που μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε περιβάλλον.

Το σύστημα αισθητήρων G walk είναι ένας φορητός αισθητήρας αδρανείας (WS) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των χωροχρονικών παραμέτρων, καθώς και των πυελικών κινήσεων (περιστροφή, κλίση) κατά την διάρκεια βάδισης (Buckthorpe M., et al., 2012). Πρόκειται για ένα φορητό, ασύρματο, αδρανειακό σύστημα με φορητούς αισθητήρες. Ζυγίζει 37 g και οι διαστάσεις του είναι $70 \times 40 \times 18$ mm. Αποτελείται από ένα τριαξονικό επιταχυνσιόμετρο (16 bit/άξονες) με πολλαπλά επίπεδα ευαισθησίας (± 2 , ± 4 , ± 8 , ± 16 g), ένα τριαξονικό γυροσκόπιο (16 bit/άξονες) με πολλαπλά επίπεδα ευαισθησίας (± 250 , ± 500 , ± 1000 , $\pm 2000^\circ/\text{s}$) και ένα τριαξονικό μαγνητόμετρο (13 bit, ± 1.200 μT). Χρησιμοποιεί τεχνολογία Bluetooth για ασύρματη επικοινωνία δεδομένων, με μέγιστη εμβέλεια 60 m. Όλα τα δεδομένα από αυτόν τον αισθητήρα αποκτήθηκαν με το ιδιόκτητο λογισμικό του, που ονομάζεται G-Studio, το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογία Free4Act. Η συσκευή συνδέεται με ημιελαστική ζώνη στη μέση με το κέντρο της συσκευής στον πέμπτο οσφυϊκό σπόνδυλο. Όλα τα δεδομένα επιτάχυνσης λήφθηκαν σε συχνότητα 100 Hz (Andrenacci I. et al., 2021)



Εικόνα 1.1. Η συσκευή G Walk διαθέτει 4 αδρανειακούς αισθητήρες.

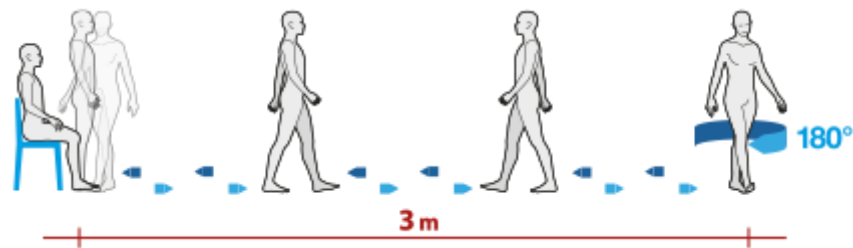
Για την ανάλυση της βάρδισης με τον αισθητήρα G walk, καταγράφεται το ύψος, το βάρος και ο δείκτης μάζας σώματος. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει τις δοκιμασίες Walk+, Timed up and go και turn test. Η δοκιμασία Walk+ παρέχει την ποσοτική ανάλυση για την απόδοση της βάρδισης και τον ποσοτικό προσδιορισμό πιθανών αλλοιώσεων που προκαλούνται από τη γήρανση ή τις νευρολογικές/ορθοπαιδικές παθολογίες. Ακόμη, μπορεί να αποδείξει τα λειτουργικά οφέλη μιας θεραπείας, καθώς αξιολογεί χωροχρονικές παραμέτρους, την κίνηση της πυέλου και τους δείκτες συμμετρίας.



Εικόνα 1.2.: Δοκιμασία Walk+

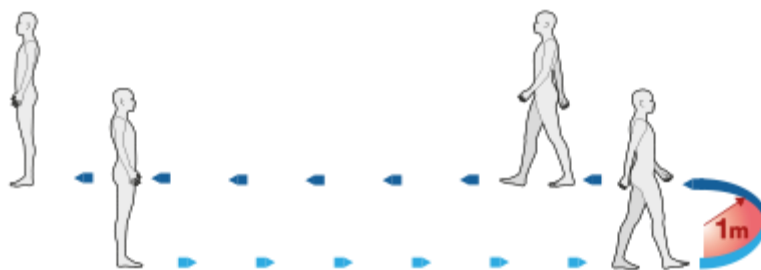
Η δοκιμασία Timed Up and Go, είναι ένα τεστ αξιολόγησης της ισορροπίας που χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση του κινδύνου πτώσης και της λειτουργικής κινητικότητας των ασθενών. Από καθιστή θέση, ο ασθενής πρέπει να σηκωθεί και να

περπατήσει 3 μέτρα, να γυρίσει και να επιστρέψει στην καθιστή θέση. Η αναφορά περιλαμβάνει παραμέτρους όπως η ευχέρεια του καθίσματος και της ανύψωσης, η επιτάχυνση, η ταχύτητα και η γωνιακή ανάλυση κατά την περιστροφή και την ανάλυση προτύπων βάρδισης.



Εικόνα 1.3.: Δοκιμασία *Timed Up and Go*

Τέλος, η δοκιμασία Turn test αποτελεί τρόπο αξιολόγησης των πιθανών διαταραχών στην κίνηση και τον συντονισμό, και χρησιμοποιείται συνήθως για την αξιολόγηση της εξέλιξης εκφυλιστικών νευρολογικών ασθενειών όπως η νόσος του Πάρκινσον. Ο ασθενής πρέπει να περπατήσει ευθεία για 5 μέτρα, να κάνει μια στροφή πλάτους 1 μέτρου και να περπατήσει πίσω άλλα 5 μέτρα. Η αναφορά παρέχει μια σειρά από χωροχρονικές παραμέτρους και συγκρίνει τις παραμέτρους βάρδισης πριν και μετά τη στροφή.



Εικόνα 1.4.: Δοκιμασία *Turn test*

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Οι δοκιμαζόμενοι ενημερώθηκαν για την διαδικασία της έρευνας και υπέγραψαν γραπτή συγκατάθεση ότι συμφωνούν να λάβουν μέρος. Καταγράφηκαν το ύψος, το βάρος, και ο δείκτης μάζας σώματος (BMI). Ακολούθως όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε διαδικασία αξιολόγησης της βάρδισης και της κινητικής ικανότητας με την χρήση της συσκευής αισθητήρων αδράνειας G walk. Η αξιολόγηση περιλάμβανε 3 δοκιμασίες. Η δοκιμασία Timed Up and Go αξιολογούσε την λειτουργική ικανότητα και τον κίνδυνο πτώσης. Η δοκιμασία Walk+ παρείχε ποσοτική ανάλυση της βάρδισης και η δοκιμασία Turn Test αποτέλεσε τρόπο αξιολόγησης των πιθανών διαταραχών στην κίνηση και τον συντονισμό. Η συσκευή G walk αποτελεί πρωτοποριακό τρόπο μη παρεμβατικής αξιολόγησης της κινητικής ικανότητας αθλητών και χρησιμοποιεί τεχνολογία αισθητήρων αδρανείας. Η συσκευή σταθεροποιήθηκε σε συγκεκριμένη θέση στην οσφυϊκή χώρα με ελαστική ζώνη και με τεχνολογία Bluetooth μεταδίδει με ρυθμό 200-1000 Hz τα δεδομένα των μετρήσεων. Οι μετρήσεις είναι δυνατό υποβλήθηκαν στη συνέχεια σε στατιστική ανάλυση.

Το δείγμα της μελέτης περιλάμβανε 1 ομάδα 80 εθελοντών αθλητών, ανδρών και γυναικών, ηλικίας 19-25 (M.O. & T.A.) ετών. Αποκλείστηκαν εθελοντές με ιστορικό οποιασδήποτε κάκωσης στα άνω και κάτω άκρα, χειρουργικών επεμβάσεων ή χρόνιου μυοσκελετικού άλγους. Αποκλείστηκαν επίσης εξεταζόμενοι οι οποίοι παρουσίαζαν σκολίωση ή ανισοσκελία και παραμόρφωση του άκρου ποδός όπως πλατυποδία, κοιλοποδία κλπ. Οι εξεταζόμενοι δεν έπρεπε να έχουν ασκηθεί σε έντονη σωματική κόπωση τουλάχιστον 72 ώρες από την συμμετοχή τους ή να έχουν πάρει φάρμακα ή τρόφιμα που επηρεάζουν την ισορροπία ή την εν γένει την κατάσταση της υγείας τους. Η διάρκεια της εξέτασης ήταν 15 λεπτά, ενώ οι εξεταζόμενοι ήταν παρόντες στον χώρο εξέτασης για συνολικό χρόνο περίπου 30 λεπτών.

Η διεξαγωγή της μελέτης εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας και Βιοηθικής της ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ με αριθμό έγκρισης 1444/14-12-2022.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συνολικά μελετήθηκαν 88 νέοι άνδρες και γυναίκες. Τα περιγραφικά στατιστικά δεδομένα παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1.1**.

Πίνακας 1.1. Τα περιγραφικά στατιστικά δεδομένα της μελέτης.

	N	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Βάρος	88	46	116	70.14	12.288
Ύψος	88	80	194	172.82	13.086
Φύλο	88	1	2	1.39	.490
Μέγεθος Υποδήματος	0				
Βηματισμός, Cadence, βήματα/min	88	95.3	121.3	108.927	5.6049
Ταχύτητα, m/s	88	.89	1.78	1.2298	.15738
Δείκτης Συμμετρίας Symmetry Index	88	83.6	99.3	96.567	2.3182
LeftStrideDurations	88	.99	1.26	1.1105	.05862
RightStrideDurations	88	.99	1.26	1.1085	.05729
LeftStrideLengthm	88	1.02	1.83	1.3578	.15170
RightStrideLengthm	88	1.01	1.85	1.3595	.15152
LeftStrideLengthheight	88	63.4	127.8	78.814	8.8411
RightStrideLengthheight	88	63.1	126.5	78.931	8.7407
LeftStanceDuration	88	55.3	64.1	58.920	1.8010
RightStanceDuration	88	53.8	64.2	58.592	1.9136
LeftSwingDuration	88	35.9	44.7	41.080	1.8010
RightSwingDuration	88	35.8	46.2	41.408	1.9136
FirstLeftDoubleSupport	88	5.3	14.3	8.834	1.7239
FirstRightDoubleSupport	88	5.2	13.3	8.898	1.8412
LeftSingleSupport	88	35.9	45.8	41.293	1.8197
RightSingleSupport	88	33.6	45.0	41.089	1.8341
LeftPropulsionIndex	88	5.3	14.0	8.738	1.8858
RightPropulsionIndex	88	4.7	14.0	8.727	1.8440
Αριστερό σκέλος, Δείκτης Ποιότητας Βάδισης, LeftWalkQualityIndex	88	90.5	99.8	96.614	2.4819
Δεξιό σκέλος, Δείκτης Ποιότητας Βάδισης, RightWalkQualityIndex	88	87.7	100.0	96.106	2.7094
TILTSymmetryIndex	88	14.8	97.9	70.889	23.3347
TILTLEFT1	88	-19.36	24.04	8.1020	6.98776
TILTLEFT2	88	-20.30	23.67	7.8192	7.03810
TILTLEFT3	88	-20.98	23.12	7.6392	7.05966
TILTLEFT4	88	-21.15	22.49	7.6102	7.02763
TILTLEFT5	88	-20.79	21.91	7.7058	6.94230
TILTLEFT6	88	-20.08	21.48	7.8441	6.83799
TILTLEFT7	88	-19.21	21.20	7.9372	6.73466
TILTLEFT8	88	-18.39	20.99	7.9753	6.64885
TILTLEFT9	88	-17.72	20.90	7.9984	6.59003
TILTLEFT10	88	-17.26	20.97	8.0369	6.56076

TILTLEFT11	88	-16.97	21.09	8.1069	6.55928
TILTLEFT12	88	-16.81	21.36	8.2157	6.57434
TILTLEFT13	88	-16.71	21.50	8.3594	6.58712
TILTLEFT14	88	-16.65	21.70	8.5200	6.58963
TILTLEFT15	88	-16.67	21.82	8.6794	6.58359
TILTLEFT16	88	-16.78	21.88	8.8233	6.57792
TILTLEFT17	88	-16.90	21.93	8.9428	6.57226
TILTLEFT18	88	-16.78	22.00	9.0437	6.55663
TILTLEFT19	88	-16.39	22.05	9.1340	6.52952
TILTLEFT20	88	-15.66	22.07	9.2197	6.49232
TILTLEFT21	88	-14.66	22.18	9.3022	6.45022
TILTLEFT22	88	-13.66	22.39	9.3780	6.41486
TILTLEFT23	88	-12.99	22.63	9.4367	6.39650
TILTLEFT24	88	-12.70	22.83	9.4780	6.39411
TILTLEFT25	88	-12.77	22.98	9.5072	6.40731
TILTLEFT26	88	-13.10	23.08	9.5272	6.43119
TILTLEFT27	88	-13.57	23.13	9.5405	6.45981
TILTLEFT28	88	-14.18	23.14	9.5467	6.48985

Με την δοκιμασία T-Test και στατιστική σημαντικότητα ορισμένη στο $p < 0.05$ ελέγχθηκε η παρουσία συμμετρίας στα δύο κάτω άκρα (Πίνακας 1.2-1.6). Δεν διαπιστώθηκε η παρουσία κάποιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς σε όλες τις ελεγχθείσες παραμέτρους.

Πίνακας 1.2.

		Μέση Τιμή	N	Σταθερή Απόκλιση	Τυπικό Λάθος
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations	1.1105	88	.05862	.00625
	RightStrideDurations	1.1085	88	.05729	.00611
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm	1.3578	88	.15170	.01617
	RightStrideLengthm	1.3595	88	.15152	.01615
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight	78.814	88	8.8411	.9425
	RightStrideLengthheight	78.931	88	8.7407	.9318
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration	58.920	88	1.8010	.1920
	RightStanceDuration	58.592	88	1.9136	.2040
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration	41.080	88	1.8010	.1920
	RightSwingDuration	41.408	88	1.9136	.2040
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport	8.834	88	1.7239	.1838
	FirstRightDoubleSupport	8.898	88	1.8412	.1963
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport	41.293	88	1.8197	.1940
	RightSingleSupport	41.089	88	1.8341	.1955
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex	8.737	88	1.8858	.2010
	RightPropulsionIndex	8.727	88	1.8440	.1966
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex	96.614	88	2.4819	.2646
	RightWalkQualityIndex	96.106	88	2.7094	.2888

Πίνακας 1.3. Συσχετίσεις κατά ζεύγη

		N	Συσχέτιση	Σημαντικότητα	
				One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations & RightStrideDurations	88	.974	<.001	<.001
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm & RightStrideLengthm	88	.990	<.001	<.001
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight & RightStrideLengthheight	88	.990	<.001	<.001
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration & RightStanceDuration	88	.623	<.001	<.001
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration & RightSwingDuration	88	.623	<.001	<.001
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport & FirstRightDoubleSupport	88	.624	<.001	<.001
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport & RightSingleSupport	88	.607	<.001	<.001
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex & RightPropulsionIndex	88	.868	<.001	<.001
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex & RightWalkQualityIndex	88	.446	<.001	<.001

Πίνακας 1.4. Διαφορές κατά ζεύγη, *Paired Differences*

		Μέση Τιμή	Σταθερή Απόκλιση	Τυπικό Λάθος	Διάστημα αξιοπιστίας 95%		t
					Κατώτερο	Ανώτερο	
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	.00193	.01329	.00142	-.00088	.00475	1.363
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	- .00170	.02140	.00228	-.00624	.00283	-.747
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	-.1170	1.2390	.1321	-.3796	.1455	-.886
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	.3284	1.6151	.1722	-.0138	.6706	1.907
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	-.3284	1.6151	.1722	-.6706	.0138	- 1.907
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	-.0636	1.5486	.1651	-.3918	.2645	-.385
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	.2045	1.6205	.1727	-.1388	.5479	1.184
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	.0102	.9594	.1023	-.1931	.2135	.100

Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	.5080	2.7387	.2920	-.0723	1.0882	1.740
----------	--	-------	--------	-------	--------	--------	-------

Πίνακας 1.5. *Paired Samples Effect Sizes*

	df	Significance	
		One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 LeftStrideDurations - RightStrideDurations	87	.088	.176
Pair 2 LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	87	.228	.457
Pair 3 LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	87	.189	.378
Pair 4 LeftStanceDuration - RightStanceDuration	87	.030	.060
Pair 5 LeftSwingDuration - RightSwingDuration	87	.030	.060
Pair 6 FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	87	.350	.701
Pair 7 LeftSingleSupport - RightSingleSupport	87	.120	.240
Pair 8 LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	87	.460	.921
Pair 9 LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	87	.043	.085

Πίνακας 1.6. *Paired Samples Effect Sizes*

	Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Pair 1 LeftStrideDurations - RightStrideDurations	Cohen's d	.01329	.145	-.065 .355
	Hedges' correction	.01341	.144	-.065 .352
Pair 2 LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	Cohen's d	.02140	-.080	-.289 .130
	Hedges' correction	.02159	-.079	-.286 .129
Pair 3 LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	Cohen's d	1.2390	-.094	-.304 .115
	Hedges' correction	1.2499	-.094	-.301 .114
Pair 4 LeftStanceDuration - RightStanceDuration	Cohen's d	1.6151	.203	-.008 .414
	Hedges' correction	1.6292	.202	-.008 .410
	Cohen's d	1.6151	-.203	-.414 .008

Pair 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	Hedges' correction	1.6292	-.202	-.410	.008
Pair 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	Cohen's d	1.5486	-.041	-.250	.168
		Hedges' correction	1.5621	-.041	-.248	.167
Pair 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	Cohen's d	1.6205	.126	-.084	.336
		Hedges' correction	1.6346	.125	-.083	.333
Pair 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	Cohen's d	.9594	.011	-.198	.220
		Hedges' correction	.9678	.011	-.197	.218
Pair 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	Cohen's d	2.7387	.185	-.026	.396
		Hedges' correction	2.7626	.184	-.026	.392

Οι συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων παρουσιάζονται στον πίνακα 1.7. και στον 1.8.

Πίνακας 1.7. Συσχετίσεις, *Correlations*

		Βάρος	Ύψος	Φύλο	Υπόδημα	Βάδιση, βήματα/min	Ταχύτητα m/s
Weight	Pearson Correlation	1	.391**	-. .534**	. .	-.156	.226*
	Sig. (2- tailed)		<.001	<.001	.	.146	.035
	N	88	88	88	0	88	88
Height	Pearson Correlation	.391**	1	-. .367**	. .	-.064	.428**
	Sig. (2- tailed)	<.001		<.001	.	.556	<.001
	N	88	88	88	0	88	88
Gender	Pearson Correlation	-. .534**	-. .367**	1	. .	.146	-.263*
	Sig. (2- tailed)	<.001	<.001		.	.173	.013
	N	88	88	88	0	88	88
Shoesize	Pearson Correlation	..	..	..	..	..	..
	Sig. (2- tailed)	.	.	.	.	.	.
	N	0	0	0	0	0	0
Cadencestepsmin	Pearson Correlation	-.156	-.064	.146	. .	1	.463**
	Sig. (2- tailed)	.146	.556	.173	.		<.001
	N	88	88	88	0	88	88

Speedms	Pearson Correlation	.226*	.428**	-.263*	. ^b	.463**	1
	Sig. (2-tailed)	.035	<.001	.013	.	<.001	
	N	88	88	88	0	88	88
SymmetryIndex	Pearson Correlation	-.114	.005	-.017	. ^b	-.090	-.057
	Sig. (2-tailed)	.291	.961	.875	.	.404	.599
	N	88	88	88	0	88	88
TILTSymmetryIndex	Pearson Correlation	-.028	.054	-.174	. ^b	.101	.150
	Sig. (2-tailed)	.794	.619	.105	.	.350	.163
	N	88	88	88	0	88	88
OBLIQUITYSymmetryIndex	Pearson Correlation	-.056	-.066	.113	. ^b	-.238*	-.114
	Sig. (2-tailed)	.604	.542	.297	.	.026	.292
	N	88	88	88	0	88	88

Πίνακας 1.8. Συσχετίσεις, Correlations

		SymmetryIndex	TILTSymmetryIndex	OBLIQUITYSymmetryIndex
Weight	Pearson Correlation	-.114	-.028	-.056
	Sig. (2-tailed)	.291	.794	.604
	N	88	88	88
Height	Pearson Correlation	.005	.054	-.066
	Sig. (2-tailed)	.961	.619	.542
	N	88	88	88
Gender	Pearson Correlation	-.017	-.174	.113
	Sig. (2-tailed)	.875	.105	.297
	N	88	88	88
Shoesize	Pearson Correlation	. ^b	. ^b	. ^b
	Sig. (2-tailed)	.	.	.
	N	0	0	0
Cadencestepsmin	Pearson Correlation	-.090	.101	-.238*

	Sig. (2-tailed)	.404	.350	.026
	N	88	88	88
Speedms	Pearson Correlation	-.057	.150	-.114
	Sig. (2-tailed)	.599	.163	.292
	N	88	88	88
SymmetryIndex	Pearson Correlation	1	.302**	.040
	Sig. (2-tailed)		.004	.711
	N	88	88	88
TILTSymmetryIndex	Pearson Correlation	.302**	1	-.104
	Sig. (2-tailed)	.004		.335
	N	88	88	88
OBLIQUITYSymmetryIndex	Pearson Correlation	.040	-.104	1
	Sig. (2-tailed)	.711	.335	
	N	88	88	88

Η σύγκριση των δύο πλευρών με την δοκιμασία T-Test παρουσιάζεται στους πίνακες 1.9-1.13.

Πίνακας 1.9. Περιγραφικά στατιστικά δεδομένα.

	Μέση Τιμή	N	Σταθερή απόκλιση	Τυπικό λάθος
Ζεύγος 1 LeftStrideDurations	1.1105	88	.05862	.00625
	RightStrideDurations	1.1085	88	.05729	.00611
Ζεύγος 2 LeftStrideLengthm	1.3578	88	.15170	.01617
	RightStrideLengthm	1.3595	88	.15152	.01615
Ζεύγος 3 LeftStrideLengthheight	78.814	88	8.8411	.9425
	RightStrideLengthheight	78.931	88	8.7407	.9318
Ζεύγος 4 LeftStanceDuration	58.920	88	1.8010	.1920
	RightStanceDuration	58.592	88	1.9136	.2040
Ζεύγος 5 LeftSwingDuration	41.080	88	1.8010	.1920
	RightSwingDuration	41.408	88	1.9136	.2040
Ζεύγος 6 FirstLeftDoubleSupport	8.834	88	1.7239	.1838
	FirstRightDoubleSupport	8.898	88	1.8412	.1963
Ζεύγος 7 LeftSingleSupport	41.293	88	1.8197	.1940
	RightSingleSupport	41.089	88	1.8341	.1955
Ζεύγος 8 LeftPropulsionIndex	8.737	88	1.8858	.2010

	RightPropulsionIndex	8.727	88	1.8440	.1966
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex	96.614	88	2.4819	.2646
	RightWalkQualityIndex	96.106	88	2.7094	.2888

Πίνακας 1.10. Συσχετίσεις κατά ζεύγη, *Paired Samples Correlations*

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations & RightStrideDurations	88	.974	<.001	<.001
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm & RightStrideLengthm	88	.990	<.001	<.001
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight & RightStrideLengthheight	88	.990	<.001	<.001
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration & RightStanceDuration	88	.623	<.001	<.001
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration & RightSwingDuration	88	.623	<.001	<.001
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport & FirstRightDoubleSupport	88	.624	<.001	<.001
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport & RightSingleSupport	88	.607	<.001	<.001
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex & RightPropulsionIndex	88	.868	<.001	<.001
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex & RightWalkQualityIndex	88	.446	<.001	<.001

Πίνακας 1.11. Διαφορές κατά ζεύγη

		Paired Differences					t
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	
Pair 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	.00193	.01329	.00142	-.00088	.00475	1.363
Pair 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	-.00170	.02140	.00228	-.00624	.00283	-.747
Pair 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	-.1170	1.2390	.1321	-.3796	.1455	-.886
Pair 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	.3284	1.6151	.1722	-.0138	.6706	1.907

Pair 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	-.3284	1.6151	.1722	-.6706	.0138	-1.907
Pair 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	-.0636	1.5486	.1651	-.3918	.2645	-.385
Pair 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	.2045	1.6205	.1727	-.1388	.5479	1.184
Pair 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	.0102	.9594	.1023	-.1931	.2135	.100
Pair 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	.5080	2.7387	.2920	-.0723	1.0882	1.740

Πίνακας 1.12. Δοκιμασία τ κατά ζεύγη, *Paired Samples Test*

	df	Σημαντικότητα	
		One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1 LeftStrideDurations - RightStrideDurations	87	.088	.176
Ζεύγος 2 LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	87	.228	.457
Ζεύγος 3 LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	87	.189	.378
Ζεύγος 4 LeftStanceDuration - RightStanceDuration	87	.030	.060
Ζεύγος 5 LeftSwingDuration - RightSwingDuration	87	.030	.060
Ζεύγος 6 FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	87	.350	.701
Ζεύγος 7 LeftSingleSupport - RightSingleSupport	87	.120	.240
Ζεύγος 8 LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	87	.460	.921
Ζεύγος 9 LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	87	.043	.085

Πίνακας 1.13. Η επίδραση του μεγέθους του δείγματος, *Paired Samples Effect Sizes*

	Standardizer	Point Estimate	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Ζεύγος 1 LeftStrideDurations - RightStrideDurations	Cohen's d	.01329	.145	.355
	Hedges' correction	.01341	.144	.352
	Cohen's d	.02140	-.080	.130

Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	Hedges' correction	.02159	-.079	-.286	.129
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	Cohen's d	1.2390	-.094	-.304	.115
		Hedges' correction	1.2499	-.094	-.301	.114
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	Cohen's d	1.6151	.203	-.008	.414
		Hedges' correction	1.6292	.202	-.008	.410
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	Cohen's d	1.6151	-.203	-.414	.008
		Hedges' correction	1.6292	-.202	-.410	.008
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	Cohen's d	1.5486	-.041	-.250	.168
		Hedges' correction	1.5621	-.041	-.248	.167
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	Cohen's d	1.6205	.126	-.084	.336
		Hedges' correction	1.6346	.125	-.083	.333
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	Cohen's d	.9594	.011	-.198	.220
		Hedges' correction	.9678	.011	-.197	.218
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	Cohen's d	2.7387	.185	-.026	.396
		Hedges' correction	2.7626	.184	-.026	.392

Η στατιστική ανάλυση όταν περιλαμβάνονταν μόνο οι άνδρες παρουσιάζεται στους πίνακες 1.14-1.18.

Πίνακας 1.14. Περιγραφικά στατιστικά δεδομένα

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations	1.1170	54	.06347	.00864
	RightStrideDurations	1.1141	54	.06362	.00866
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm	1.4011	54	.15706	.02137
	RightStrideLengthm	1.4017	54	.15700	.02136
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight	79.798	54	10.0302	1.3649
	RightStrideLengthheight	79.811	54	9.8505	1.3405
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration	58.483	54	1.6265	.2213
	RightStanceDuration	58.287	54	1.8262	.2485
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration	41.517	54	1.6265	.2213
	RightSwingDuration	41.713	54	1.8262	.2485
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport	8.561	54	1.6030	.2181
	FirstRightDoubleSupport	8.457	54	1.6015	.2179
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport	41.598	54	1.6725	.2276
	RightSingleSupport	41.478	54	1.5830	.2154

Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex	8.350	54	1.9504	.2654
	RightPropulsionIndex	8.307	54	1.9203	.2613
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex	96.315	54	2.5001	.3402
	RightWalkQualityIndex	95.924	54	2.8920	.3936

Πίνακας 1.15. Συσχετίσεις κατά ζεύγη, *Paired Samples Correlations*

		N	Συσχέτιση	Σημαντικότητα	
				One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations & RightStrideDurations	54	.976	<.001	<.001
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm & RightStrideLengthm	54	.994	<.001	<.001
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight & RightStrideLengthheight	54	.995	<.001	<.001
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration & RightStanceDuration	54	.570	<.001	<.001
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration & RightSwingDuration	54	.570	<.001	<.001
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport & FirstRightDoubleSupport	54	.609	<.001	<.001
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport & RightSingleSupport	54	.515	<.001	<.001
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex & RightPropulsionIndex	54	.881	<.001	<.001
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex & RightWalkQualityIndex	54	.468	<.001	<.001

Πίνακας 1.16. Σύγκριση μεταξύ των ζευγών μετρήσεων για το αριστερό και το δεξί κάτω άκρο, *Paired Samples Test*

		Paired Differences					t
		Μέση τιμή	Σταθερή απόκλιση	Τυπικό λάθος	Διάστημα αξιοπιστίας 95%		
					Κατώτερο	Ανώτερο	
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	.00296	.01382	.00188	-.00081	.00674	1.575
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	-.00056	.01785	.00243	-.00543	.00432	-.229
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	-.0130	.9985	.1359	-.2855	.2596	-.095
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	.1963	1.6101	.2191	-.2432	.6358	.896

Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	-.1963	1.6101	.2191	-.6358	.2432	-.896
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	.1037	1.4171	.1928	-.2831	.4905	.538
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	.1204	1.6048	.2184	-.3176	.5584	.551
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	.0426	.9432	.1284	-.2149	.3000	.332
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	.3907	2.8014	.3812	-.3739	1.1554	1.025

Πίνακας 1.17. Δοκιμασία t κατά ζεύγη, *Paired Samples Test*

		Σημαντικότητα		
		df	One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	53	.061	.121
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	53	.410	.820
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	53	.462	.924
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	53	.187	.374
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	53	.187	.374
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	53	.297	.593
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	53	.292	.584
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	53	.371	.741
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	53	.155	.310

Πίνακας 1.18. *Paired Samples Effect Sizes*

		Standardizer	Point Estimate	Διάστημα αξιοπιστίας 95%	
				Ανώτερο	Upper
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	Cohen's d	.01382	.214	.483
		Hedges' correction	.01402	.211	.476
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	Cohen's d	.01785	-.031	.236
		Hedges' correction	.01811	-.031	.232

Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	Cohen's d	.9985	-.013	-.280	.254
		Hedges' correction	1.0129	-.013	-.276	.250
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	Cohen's d	1.6101	.122	-.146	.389
		Hedges' correction	1.6333	.120	-.144	.384
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	Cohen's d	1.6101	-.122	-.389	.146
		Hedges' correction	1.6333	-.120	-.384	.144
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	Cohen's d	1.4171	.073	-.194	.340
		Hedges' correction	1.4376	.072	-.191	.335
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	Cohen's d	1.6048	.075	-.192	.342
		Hedges' correction	1.6279	.074	-.190	.337
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	Cohen's d	.9432	.045	-.222	.312
		Hedges' correction	.9568	.045	-.219	.307
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	Cohen's d	2.8014	.139	-.129	.407
		Hedges' correction	2.8419	.137	-.127	.401

Η στατιστική ανάλυση όταν περιλαμβάνονταν μόνο οι γυναίκες παρουσιάζεται στους Πίνακες 1.19-1.23.

Πίνακας 1.19. Περιγραφικά στατιστικά δεδομένα.

	Μέση τιμή	N	Σταθερή απόκλιση	Τυπικό λάθος	
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations	1.1000	34	.04905	.00841
	RightStrideDurations	1.0997	34	.04496	.00771
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm	1.2891	34	.11456	.01965
	RightStrideLengthm	1.2926	34	.11587	.01987
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight	77.250	34	6.3552	1.0899
	RightStrideLengthheight	77.532	34	6.5033	1.1153
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration	59.615	34	1.8689	.3205
	RightStanceDuration	59.076	34	1.9758	.3388
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration	40.385	34	1.8689	.3205
	RightSwingDuration	40.924	34	1.9758	.3388
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport	9.268	34	1.8419	.3159
	FirstRightDoubleSupport	9.597	34	1.9993	.3429
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport	40.809	34	1.9604	.3362
	RightSingleSupport	40.471	34	2.0501	.3516
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex	9.353	34	1.6217	.2781
	RightPropulsionIndex	9.394	34	1.5152	.2598
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex	97.088	34	2.4131	.4138
	RightWalkQualityIndex	96.394	34	2.4044	.4124

Πίνακας 1.20. Συσχετίσεις κατά ζεύγη, *Paired Samples Correlations*

		N	Συσχέτιση	Σημαντικότητα	
				One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations & RightStrideDurations	34	.969	<.001	<.001
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm & RightStrideLengthm	34	.974	<.001	<.001
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight & RightStrideLengthheight	34	.971	<.001	<.001
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration & RightStanceDuration	34	.644	<.001	<.001
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration & RightSwingDuration	34	.644	<.001	<.001
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport & FirstRightDoubleSupport	34	.599	<.001	<.001
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport & RightSingleSupport	34	.658	<.001	<.001
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex & RightPropulsionIndex	34	.800	<.001	<.001
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex & RightWalkQualityIndex	34	.387	.012	.024

Πίνακας 1.21. Διαφορές κατά ζεύγη, *Paired Samples Test, Paired Differences*

		Μέση τιμή	Σταθερή απόκλιση	Τυπικό λάθος	Διάστημα αξιοπιστίας 95%		t
					Ανώτερο	Upper	
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	.00029	.01243	.00213	-.00404	.00463	.138
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	-.00353	.02627	.00451	-.01270	.00564	-.783
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	-.2824	1.5493	.2657	-.8229	.2582	- 1.063
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	.5382	1.6246	.2786	-.0286	1.1051	1.932
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	-.5382	1.6246	.2786	-1.1051	.0286	- 1.932
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	-.3294	1.7258	.2960	-.9316	.2728	- 1.113
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	.3382	1.6604	.2848	-.2411	.9176	1.188
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	-.0412	.9967	.1709	-.3889	.3066	-.241

Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	.6941	2.6668	.4574	-.2364	1.6246	1.518
----------	--	-------	--------	-------	--------	--------	-------

Πίνακας 1.22. Στατιστική σημαντικότητα, *Paired Samples Test*

		Σημαντικότητα		
		df	One-Sided p	Two-Sided p
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	33	.446	.891
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	33	.220	.439
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	33	.148	.296
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	33	.031	.062
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	33	.031	.062
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	33	.137	.274
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	33	.122	.243
Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	33	.406	.811
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	33	.069	.139

Πίνακας 1.23. *Paired Samples Effect Sizes*

				95% Confidence Interval		
		Standardizer ^a	Point Estimate	Lower	Upper	
Ζεύγος 1	LeftStrideDurations - RightStrideDurations	Cohen's d	.01243	.024	-.313	.360
		Hedges' correction	.01272	.023	-.306	.351
Ζεύγος 2	LeftStrideLengthm - RightStrideLengthm	Cohen's d	.02627	-.134	-.471	.204
		Hedges' correction	.02689	-.131	-.460	.200
Ζεύγος 3	LeftStrideLengthheight - RightStrideLengthheight	Cohen's d	1.5493	-.182	-.520	.158
		Hedges' correction	1.5856	-.178	-.508	.154
Ζεύγος 4	LeftStanceDuration - RightStanceDuration	Cohen's d	1.6246	.331	-.017	.674
		Hedges' correction	1.6628	.324	-.016	.659
Ζεύγος 5	LeftSwingDuration - RightSwingDuration	Cohen's d	1.6246	-.331	-.674	.017
		Hedges' correction	1.6628	-.324	-.659	.016
Ζεύγος 6	FirstLeftDoubleSupport - FirstRightDoubleSupport	Cohen's d	1.7258	-.191	-.529	.150
		Hedges' correction	1.7663	-.186	-.517	.146
Ζεύγος 7	LeftSingleSupport - RightSingleSupport	Cohen's d	1.6604	.204	-.137	.542
		Hedges' correction	1.6994	.199	-.134	.529

Ζεύγος 8	LeftPropulsionIndex - RightPropulsionIndex	Cohen's d	.9967	-.041	-.377	.295
		Hedges' correction	1.0201	-.040	-.369	.289
Ζεύγος 9	LeftWalkQualityIndex - RightWalkQualityIndex	Cohen's d	2.6668	.260	-.084	.600
		Hedges' correction	2.7294	.254	-.082	.587

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της παρούσας πειραματικής έρευνας ήταν να εξετάσει την συμμετρία στις παραμέτρους της βάδισης. Σε δείγμα φυσιολογικών νέων ανδρών και γυναικών έδειξε ότι υπάρχει συμμετρία στις παραμέτρους της βάδισης, με την χρήση της συσκευής αισθητήρων αδράνειας G Walk.

Έγιναν τρεις δοκιμασίες: Walk+, Timed Up and Go, Turned Test. Η δοκιμασία Walk+ αξιολογεί τις χωροχρονικές παραμέτρους, την κίνηση της πυέλου και τους δείκτες συμμετρίας. Οι παράμετροι χρόνου είναι ο χρόνος στήριξης, ο χρόνος απλής και διπλής στήριξης, ο χρόνος αιώρησης, η διάρκεια διασκελισμού και διάρκεια βήματος, ο ρυθμός και η ταχύτητα βάδισης και η ταχύτητα βήματος. Η δοκιμασία Timed Up and Go αξιολογεί την ισορροπία, η οποία είναι απαραίτητη για την ικανότητα διατήρησης της όρθιας θέσης και την αποφυγή των πτώσεων. Ακόμη, αξιολογεί τις παραμέτρους της επιτάχυνσης, της ταχύτητας και της γωνιακής ανάλυσης. Τέλος, η δοκιμασία Turned Test αξιολογεί τις διαταραχές στην κίνηση και τον συντονισμό. Παρέχει μια σειρά από χωροχρονικές παραμέτρους και συγκρίνει τις παραμέτρους της βάδισης πριν και μετά την στροφή.

Η ανάλυση βάδισης με το G Walk παρέχει προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά δεδομένα. Η χρήση αυτών βοηθάει στην σχεδίαση των μετεγχειρητικών θεραπειών ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες των ασθενών αλλά και στην ανάπτυξη χειρουργικών τεχνικών. Σύμφωνα με την μελέτη μας, δεν διαπιστώθηκε η παρουσία κάποιας στατιστικά σημαντικής διαφοράς σε όλες τις ελεγχθείσες παραμέτρους μεταξύ των δύο πλευρών του σώματος.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Σε νέους, αθλητές δεν παρατηρείται ασυμμετρία μεταξύ των δύο πλευρών του σώματος.
2. Επιβεβαιώνεται το εύρημα άλλων μελετών ότι η βάδιση διαφέρει μεταξύ των δύο φύλων.

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Andrenacci, I., Boccaccini, R., Bolzoni, A., Colavolpe, G., Costantino, C., Michelangelo, F., Ugolini, A. and Vannucci, A. (2021). A Comparative Evaluation of Inertial Sensors for Gait and Jump Analysis.

Ataullah, A.H.M., & Orlando De Jesus. (2020). Gait Disturbances- StatPearls.

Baker, R. (2007). The history of Gait analysis before the advent of modern computers.

Boiteau, M., Malouin, F., & Richards, C. L. (1995). Use of a Hand-held Dynamometer and a Kin-Com® Dynamometer for Evaluating Spastic Hypertonia in Children: A Reliability Study, *Physical Therapy*, Volume 75, Issue 9, Pages 796–802. Ανακτήθηκε από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7659739/>

Buckthorpe, M., Morris, J., Folland, JP. (2012). Validity of vertical jump measurement devices. *J Sports Sci*; 30:63-69.

Cavallieri, F., Fini, N., Contardi, S., Fiorini, M., Corradini, E., & Valzania, F. (2017). Υποξεία μυελοπάθεια με ανεπάρκεια χαλκού σε ασθενή με κρυφή κοίλοκάκη. *J Spinal Cord Med.*, 40 (4), 489-491.

Chambers, H.G., & Sutherland, D.H. (2002). A practical guide to gait analysis. *The Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons*.

Dicharry, J. (2010). ‘Kinematics and kinetics of gait: From lab to clinic’, *Clin Sports Med*, 29(3), pp. 347–364. doi: 10.1016/j.csm.2010.03.013.

Giladi, N., Horak, F.B., & Hausdorff, J.M. (2013). Ταξινόμηση των διαταραχών βάδισης: διάκριση μεταξύ συνεχών και επεισοδιακών αλλαγών. *Mov Disord.*, 28 (11):1469-73

Harradine, P. (2018), *Clinical Observational Gait Analysis*

Μακρυγιάννη, Δ., (2014). Βιολογική Μηχανική Εργονομία. Τμήμα Φυσικοθεραπείας Τ.Ε.Ι Αθηνών.

Malakandi, H. B., PT (2015). *Human Gait*.

Miller-Keane, & O'Toole, M. (2003). *Miller-Keane Encyclopedia & Dictionary of Medicine, Nursing & Allied Health. Revised Reprint, 7th Edition*, Elsevier, Amsterdam.

Muro-de-la-Herran, A., Begonya, G.Z., & Mendez-Zorrilla, A.,(2014). *Gait Analysis Methods: An Overview of Wearable and Non-Wearable Systems, Highlighting Clinical Applications*. Ανακτήθηκε από [doi: 10.3390/s140203362](https://doi.org/10.3390/s140203362).

Newmann, D. A.,(2018). *ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ*. Θεμέλια της Αποκατάστασης, Εκδόσεις: Συμμετρία.

Nicola, T. L., & Jewison, D.J.(2012). 'The Anatomy and Biomechanics of Running', 63, *Clinics in Sports Medicine*, 31(2), pp. 187–201. doi: 10.1016/j.csm.2011.10.001.

Perry, J., & Burnfield, J. (1992). *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. SLACK Incorporated, New Jersey.

Pirker, W., & Katzenschlager, R. (2017). Διαταραχές βάδισης σε ενήλικες και ηλικιωμένους: Ένας κλινικός οδηγός. *Wien Klin Wochenschr*, 129 (3-4), 81-95.

Uustal, H., (2015). *Prosthetic/Orthotic Team JFK-Johnson Rehab Institute Edison, NJ Normal Gait*.

Vassis, K. (2018). Ανθρώπινη βάδιση «Human Gait».

Vassis, K., & Trigkas, P. (2016). «Κλινική Ανάλυση Βάδισης: Μέθοδοι, χαρακτηριστικά και ο ρόλος της στην Φυσικοθεραπεία».

VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Έντυπο Συγκατάθεσης Κατόπιν Ενημέρωσης

Καλείστε να συμμετέχετε σε μια έρευνα που διεξάγεται από τις προπτυχιακές φοιτήτριες της ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ Μιγιόνη Ελευθερία και Αντιγόνη Βαλκάνη στο πλαίσιο πτυχιακής εργασίας του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών με τίτλο: **Ανάλυση της Φυσιολογικής Βάδισης με τη Συσκευή Αισθητήρων Αδρανείας G walk.**

Πρέπει να είστε τουλάχιστον 18 χρονών για να συμμετέχετε στην έρευνα και η συμμετοχή σας είναι εθελοντική. Μπορείτε να αφιερώσετε όσο χρόνο χρειάζεστε για να διαβάσετε το Έντυπο Συγκατάθεσης Κατόπιν Ενημέρωσης και να συζητήσετε με την οικογένεια ή τους φίλους σας. Θα σας δοθεί αντίγραφο αυτού του εντύπου. Η ανάγνωση και υπογραφή του Εντύπου Συγκατάθεσης αναγκαία προϋπόθεση συμμετοχής στην παρούσα έρευνα. Μπορείτε ακόμα να ανακαλέσετε τη συγκατάθεσή σας ανά πάσα στιγμή.

Την ευθύνη εκτέλεσης και περάτωσης της εργασίας έχουν η Ελευθερία Μιγιόνη και η Αντιγόνη Βαλκάνη. Η έρευνα γίνεται με την επίβλεψη του Χ. Γιαννακόπουλου, Επ. Καθηγητή ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ (6972099911, C.Yiannakopoulos@phed.uoa.gr).

Η ερευνητική πρόταση έχει εγκριθεί με την υπ' αριθμ..... απόφαση της Επιτροπής Ερευνητικής Δεοντολογίας-Βιοηθικής του τμήματος.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ο σκοπός της έρευνας είναι η ποσοτική μελέτη της φυσιολογικής βάδισης σε δείγμα υγιών ενηλίκων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Οι εξεταζόμενοι δεν θα πρέπει να έχουν ασκηθεί σε έντονη σωματική κόπωση τουλάχιστον 72 ώρες από την συμμετοχή τους ή να έχουν πάρει φάρμακα ή τρόφιμα που επηρεάζουν την ισορροπία ή την εν γένει την κατάσταση της υγείας τους. Αρχικά θα γίνει μέτρηση του ύψους και τους βάρους σας και στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί διαδικασία αξιολόγησης της βάδισης και της κινητικής ικανότητας με την χρήση της συσκευής αισθητήρων αδρανείας G walk. Η συσκευή θα σταθεροποιηθεί στην οσφυϊκή χώρα με ελαστική ζώνη. Θα πραγματοποιηθεί αξιολόγηση με την χρήση 3 δοκιμασιών. Η δοκιμασία *Timed Up and Go* αξιολογεί την λειτουργική ικανότητα και τον κίνδυνο πτώσης. Η δοκιμασία *Walk+* παρέχει ποσοτική ανάλυση της βάδισης και η δοκιμασία *Turn Test* αποτελεί τρόπο αξιολόγησης των πιθανών διαταραχών στην κίνηση και τον συντονισμό. Η διάρκεια της εξέτασης θα είναι 15 λεπτά, ενώ οι εξεταζόμενοι θα είναι παρόντες στον χώρο εξέτασης για συνολικό χρόνο περίπου 30 λεπτών. Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί σε ειδικό χώρο στην ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ μετά από έγκριση και της επιστημονικής επιτροπής του Πανεπιστημίου.

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Δεν υπάρχουν προβλέψιμοι κίνδυνοι που να προκύπτουν από τη συμμετοχή σας στην παρούσα έρευνα. Εάν αισθανθείτε δυσφορία κατά την συμμετοχή σας στην μελέτη καλείστε να ενημερώσετε άμεσα τους ερευνητές και η συμμετοχή σας θα διακοπεί. Αν και ιδιαίτερος μη πιθανό, υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης ταχυκαρδίας, αισθήματος παλμών, αύξησης ή μείωσης της αρτηριακής πίεσης και του κορεσμού του αίματος σε οξυγόνο, απώλειας αισθήσεων, καρδιακής ανακοπής, ισχαιμίας μυοκαρδίου, αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, επιληψίας, μυοσκελετικών κακώσεων ακόμα και αιφνίδιος θάνατος.

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η βάδιση αποτελεί σημαντική λειτουργία στην αθλητική αλλά και στην καθημερινή δραστηριότητα. Αποκλίσεις από την βάδιση είναι χρήσιμο να είναι δυνατό να ποσοτικοποιηθούν με την χρήση αξιόπιστων συσκευών. Για να γίνει όμως δυνατή η διαπίστωση των αποκλίσεων από το φυσιολογικό θα πρέπει να έχουν περιγραφεί οι φυσιολογικές τιμές βάδισης σε υγιή πληθυσμό ώστε να καταστεί δυνατή η σύγκριση με αθλητές ή και τον λοιπό πληθυσμό. Δεν θα υπάρξει άλλο άμεσο ή έμμεσο όφελος από εσάς. Σε περίπτωση που προκύψουν κατά τη διάρκεια της έρευνας ευρήματα που σας αφορούν και πιθανώς έχουν σημασία για την υγεία σας θα έχετε την δυνατότητα να ενημερωθείτε.

ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Η έρευνα αυτή δεν λαμβάνει χρηματοδότηση από κανένα φορέα και θα δεν υπάρχει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από τη συμμετοχή σας στην παρούσα έρευνα. Η έρευνα πραγματοποιείται για καθαρά ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Δεν υπάρχει άλλο όφελος για τους συμμετέχοντες πέραν της ικανοποίησης από τη συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο επιστημονικό έργο. Η συμμετοχή είναι απολύτως εθελοντική. Με αυτή την ενημέρωσή σας αναγνωρίζετε ότι δεν θα έχετε άμεσο ή έμμεσο οικονομικό ή άλλο όφελος βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα.

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΩΝ

Κατά τη δήλωση των ερευνητών δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων από τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

Δεν θα συλλεχθεί ή αποκτηθεί οποιαδήποτε πληροφορία οι οποία θα μπορούσε να σας ταυτοποιήσει. Οι πληροφορίες που θα μας δώσετε θα ανωνυμοποιηθούν /κωδικοποιηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην είναι δυνατόν να αποκαλυφθεί η ταυτότητά σας σε τρίτους. Όλες οι πληροφορίες θα παραμείνουν απόρρητες και θα αποκαλυφθούν μόνο με την άδειά σας. Τα δεδομένα φυλάσσονται σε ασφαλή χώρο με ευθύνη του ερευνητή. Σε περίπτωση φωτογράφισης ή βιντεοσκόπησης έχετε το δικαίωμα να αρνηθείτε οποιαδήποτε στιγμή. Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα της έρευνας δημοσιευτούν ή παρουσιαστούν σε συνέδρια ή χρησιμοποιηθούν για διδακτικούς λόγους δεν θα συμπεριληφθούν πληροφορίες που θα αποκαλύπτουν την ταυτότητά σας εκτός εάν σας ζητηθεί σε αυτή την περίπτωση έγγραφη συγκατάθεση. Σε περίπτωση που φωτογραφίες σας, βίντεο ή ακουστικές ηχογραφήσεις χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, η ταυτότητά σας θα προστατεύεται ή θα συγκαλύπτεται. Προκειμένου να διασφαλιστεί κατά το δυνατόν η τήρηση της εμπιστευτικότητας εκ μέρους όλων καλούμε να δεσμευτείτε α) ότι δεν θα αποκαλύψετε πληροφορίες που ήρθαν σε γνώση σας στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας β) ακόμη κι αν κοινοποιήσετε ή χρησιμοποιήσετε πληροφορίες που ήρθαν σε γνώση σας στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας δεν θα αναφέρετε ούτε το όνομα ούτε άλλα στοιχεία της ταυτότητας των άλλων εξεταζόμενων που συμμετείχαν στην έρευνα και γ) δεν θα αναφέρετε ότι λάβατε αυτές τις πληροφορίες κατά τη συμμετοχή σας στην εν λόγω έρευνα. Όλοι οι συμμετέχοντες έχουν δυνατότητα ενημέρωσης, είτε ο καθένας για τον εαυτό του ή για τα γενικά αποτελέσματα, αν επιθυμούν. Σύμφωνα με το άρθρο 5 στοιχ. ε του Κανονισμού 2016/679 (GDPR), τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα μπορούν να αποθηκεύονται για διάστημα μεγαλύτερο αυτού κατά το οποίο διεξάγεται η ερευνητική διαδικασία, εφόσον εφαρμόζονται τα κατάλληλα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα που απαιτεί ο Κανονισμός 2016/679 (GDPR) για τη διασφάλιση των δικαιωμάτων και ελευθεριών του υποκειμένου (ή των υποκειμένων) των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί στο πλαίσιο της έρευνας. Σε αυτήν τη βάση, τα δεδομένα της παρούσας έρευνας θα διατηρηθούν για τρία χρόνια μετά το πέρας αυτής. Επιπρόσθετα, όσον αφορά στην ανάγκη περαιτέρω (δευτερογενούς) επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων, σύμφωνα με το άρθρο 5 στοιχ. β του Κανονισμού 2016/679 (GDPR), για λόγους ερευνητικούς, η δευτερογενής επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων θεωρείται συμβατή με τους αρχικούς σκοπούς της επεξεργασίας χωρίς να γίνεται λόγος περί της ανάγκης λήψης τεχνικών και οργανωτικών μέτρων. Κατά συνέπεια, τα προσωπικά δεδομένα της παρούσας έρευνας δύνανται να χρησιμοποιηθούν και από άλλες έρευνες που θα εγκριθούν αρμοδίως χωρίς να χρειαστεί να δοθεί εκ νέου η συγκατάθεση των συμμετεχόντων.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΚΑΙ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗ

Μπορείτε να επιλέξετε να συμμετέχετε ή όχι στην παρούσα έρευνα ή να αποχωρήσετε ανά πάσα στιγμή χωρίς αιτιολόγηση. Μπορείτε επίσης να αρνηθείτε να απαντήσετε σε οποιοδήποτε ερωτήσεις δεν επιθυμείτε να απαντήσετε και να παραμείνετε στην έρευνα. Σε αυτή την περίπτωση μπορείτε να ζητήσετε να διαγραφούν τα δεδομένα και οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί. Ο ερευνητής μπορεί να σας ζητήσει να αποσυρθείτε από την έρευνα αν ανακλύσουν περιστάσεις που το απαιτούν. Η διάρκεια συμμετοχής στην έρευνα θα είναι περίπου 15-30 λεπτά.

ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

Μπορείτε να αποσύρετε τη συγκατάθεσή σας οποιαδήποτε στιγμή και να διακόψετε τη συμμετοχή σας χωρίς να υποστείτε καμία συνέπεια.

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ

Αν έχετε οποιοδήποτε ερωτήσεις ή επιθυμείτε οποιαδήποτε πληροφορία σχετικά με την έρευνα, μη διστάσετε να επικοινωνήσετε με τους ερευνητές.

Δηλώνω ότι: α) διάβασα και κατανόησα το περιεχόμενο έρευνας με τίτλο **Ανάλυση της Φυσιολογικής Βάδισης με τη Συσκευή Αισθητήρων Αδρανείας G walk** που διεξάγεται από επιστημονικό προσωπικό του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών, β) μου δόθηκε το δικαίωμα να κάνω διευκρινιστικές ερωτήσεις, γ) μου δόθηκε το δικαίωμα να αποφασίσω αν θα συμμετάσχω ή όχι, δ) η συμμετοχή μου είναι εντελώς εθελοντική, ε) έχω δικαίωμα να διατηρήσω την ανωνυμία μου και στ) έχω δικαίωμα να διακόψω όποτε θελήσω χωρίς να χρειάζεται να δώσω περαιτέρω εξηγήσεις

Συγκατάθεση/Συναίνεση Συμμετέχοντα στην Έρευνα

Έχω διαβάσει τις παρεχόμενες πληροφορίες ή μου τις έχουν διαβάσει, είχα την ευκαιρία να κάνω ερωτήσεις σχετικά με το περιεχόμενο της ενημέρωσης και όλες οι ερωτήσεις μου απαντήθηκαν ικανοποιητικά. Θα μου δοθεί αντίγραφο του εντύπου συγκατάθεσης και ο ερευνητής θα φυλάξει ένα άλλο αντίγραφο στο αρχείο του. Συμφωνώ οικειοθελώς και δεν αναμένω οικονομικό ή άλλο όφελος να συμμετάσχω σε αυτή την μελέτη/έρευνα. Συμφωνώ να πραγματοποιηθεί βιντεοσκόπηση/φωτογράφιση/ηχογράφιση.

Όνοματεπώνυμο Εξεταζόμενου/-ης	Ημερομηνία	Υπογραφή
--------------------------------	------------	----------

Δήλωση του Ερευνητή που Λαμβάνει τη Συγκατάθεσή του Συμμετέχοντα

Έχω διαβάσει το έντυπο ενημέρωσης στον εθελοντή συμμετέχοντα/-ουσα, είμαι βέβαιος/η ότι έχει πλήρως κατανοήσει το ερευνητικό πρωτόκολλο, τα οφέλη και τους πιθανούς κινδύνους της μελέτης. Επιβεβαιώνω ότι δόθηκε στον συμμετέχοντα η ευκαιρία να υποβάλει ερωτήσεις σχετικά με τη μελέτη και ότι όλες οι ερωτήσεις που τέθηκαν έχουν απαντηθεί αναλυτικά και με τον καλύτερο δυνατό τρόπο χωρίς να υπάρξουν αμφιβολίες εκ μέρους του/της. Επιβεβαιώνω ότι ο συμμετέχων/-ουσα δεν έχει εξαναγκαστεί να δώσει τη συγκατάθεσή του/της η οποία δόθηκε ελεύθερα και οικειοθελώς. Ένα αντίγραφο του εντύπου συγκατάθεσης θα δοθεί στον συμμετέχοντα/-ουσα.

Ονοματεπώνυμο Ερευνητή	Ημερομηνία	Υπογραφή
------------------------	------------	----------