

Πίνακας 8.1 Θεωρητικές πηγές μεταβλητότητας της βάδισης και οι εννοιολογικές κατασκευές τους.

Πτυχή μεταβλητότητας	Θεωρητική πηγή	Εννοιολογικές θέσεις
Ποσότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Τυχαία, αδυναμία σωστής επιλογής και εκτέλεσης ενός κινητικού προγράμματος και του σχετικού σχήματος (GMPT) • Βαθμός στον οποίον η δυναμική του συστήματος αποσταθεροποιείται και πλησιάζει σε μετάβαση σε μια νέα σταθερή κατάσταση (DST) • Μεθοδολογικό σφάλμα • Σφάλματα που δημιουργούνται από παθολογία 	<ul style="list-style-type: none"> • Αντανακλά τη δυνατότητα του συστήματος της φυσιολογίας για λεπτομερή έλεγχο του μοτίβου βάδισης που σχετίζεται με: <ul style="list-style-type: none"> • 1.Υγεία ενός ή περισσότερων συστημάτων της φυσιολογίας • 2.Απαιτήσεις της συγκεκριμένης κίνησης • 3.Περιβαλλοντικές συνθήκες • Αντανακλά την προσαρμογή του συστήματος ή/και την εξερεύνηση εναλλακτικών παραμέτρων βάδισης για μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας
Πολυπλοκότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Παραγωγή κίνησης με ανιχνεύσιμα επίπεδα πολυπλοκότητας αντικατοπτρίζει την επιδεξιότητα και την προσαρμοστικότητα του υποκείμενου συστήματος (OMV) • Συνθήκες της συγκεκριμένης κίνησης και περιβάλλοντος περιορίζουν τα μοτίβα βάδισης (DST) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αντανακλά τον αριθμό και/ή τη δύναμη εσωτερικών φυσιολογικών εισροών στην κίνηση • Αντανακλά εναλλαγή επιδράσεων πολλαπλών κατευθύνσεων και πολλαπλών κλιμάκων των φυσιολογικών αλληλεπιδράσεων στην κίνηση • Αντανακλά την προσαρμογή του συστήματος ή/και την εξερεύνηση εναλλακτικών παραμέτρων βάδισης για μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας • Αντανακλά τον βαθμό περιορισμού της απόδοσης λόγω της συγκεκριμένης κίνησης και του περιβάλλοντος

GMPT, Θεωρία γενικευμένου κινητικού προγράμματος, DST, θεωρία δυναμικών συστημάτων, OMV, βέλτιστη μεταβλητότητα της κίνησης.



ΕΙΚΟΝΑ 8.3

Ευαίσθητη στην πίεση εσωτερική σόλα για ένα αριστερό παπούτσι. Οι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετάδοση δεδομένων χρόνου διασκελισμού σε έναν κοντινό υπολογιστή. Αυτό το ενδεικτικό προϊόν κατασκευάζεται από την TekScan, Inc., South Boston, Massachusetts.

τουλάχιστον αρκετές εκατοντάδες κύκλοι βάδισης κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής. Ο συνολικός αριθμός των κύκλων που συλλέγονται περιορίζεται μόνο από τη δυνατότητα συλλογής δεδομένων του εξοπλισμού. Συνήθως, τα συστήματα χρησιμοποιούνται για να καταγράψουν μια μεμονωμένη παράμετρο βάδισης, κυρίως τη διάρκεια κάθε κύκλου βάδισης (δηλ, το διάστημα "χρόνος διασκελισμού" ή το χρονικό διάστημα από «διασκελισμό σε διασκελισμό»). Δεδομένου του μεγάλου αριθμού των κύκλων που συλλέγονται, οι χρονοσειρές διαστημάτων από διασκελισμό σε διασκελισμό μπορούν να αναλυθούν τόσο ως προς την ποσότητα όσο και ως προς την πολυπλοκότητα της μεταβλητότητας.

8.3.1.4 Αδρανειακοί Αισθητήρες

Οι εμπορικά διαθέσιμοι αδρανειακοί αισθητήρες (δηλ. επιταχυνσιόμετρα) προσφέρουν μια άλλη επιλογή εξοπλισμού που φοριέται από τον χρήστη για τη λήψη μακρών χρονοσειρών κινηματικών χαρακτηριστικών της βάδισης. Ανάλογα με τον σχεδιασμό τους,



ΕΙΚΟΝΑ 8.4

Άτομο που περπατά πάνω σε δαπεδοεργόμετρο ενσωματωμένο στο έδαφος και φορά ανακλαστικούς δείκτες για συλλογή δεδομένων καταγραφής τρισδιάστατης (3D) κίνησης.

8.3.1.6 Συστήματα Δυναμοδάπεδου

Παρόμοια με τα συστήματα καταγραφής τρισδιάστατης (3D) κίνησης, οι εξοπλισμένοι με όργανα διάδρομοι με ενσωματωμένα δυναμοδάπεδα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων χρονοσειρών κύκλων βάδισης με υψηλή συχνότητα δειγματοληψίας για την παραγωγή μιας ποικιλίας κινηματικών (π.χ. διάστημα και μήκος διασκελισμού, διάστημα και μήκος βήματος) και/ή κινητικών (π.χ. κατακόρυφη δύναμη αντίδρασης του εδάφους) παραμέτρων (Jordan, Challis, & Newell, 2007, Marmelat, Torre, Beek, & Daffertshofer, 2014). Συνήθως χρησιμοποιούνται αρκετά λεπτά συνεχούς βαδίσματος για τη συλλογή εκατοντάδων κύκλων βάδισης, επιτρέποντας την ανάλυση τόσο της ποσότητας όσο και της πολυπλοκότητας της μεταβλητότητας της βάδισης.

Πίνακας 8.3 Απαιτήσεις της συγκεκριμένης κίνησης και περιβαλλοντικές συνθήκες για αξιολόγηση της βάδισης.

	Θεμελιώδης μορφή βαδίσματος	Επιλογές
Απαίτηση της Συγκεκριμένης Κίνησης		
Προώθηση Ταχύτητα Τροχιά Προσανατολισμός κεφαλής Βάση στήριξης Δευτερεύουσα εργασία	Προς εμπρός Προτιμώμενη Ευθεία προς εμπρός Ευθεία προς εμπρός Προτιμώμενη Καμία	Πλάγια βήματα, προς τα πίσω Πιο αργή, πιο γρήγορη Καμπύλη Οριζόντια, κάθετη κίνηση της κεφαλής Στενή, ευρεία Γνωστική, χειρωνακτική
Περιβαλλοντική συνθήκη		
Διαδρομή Κλίση Επιφάνεια Φωτισμός	Χωρίς εμπόδια Επίπεδη Σταθερή Καλά φωτισμένη	Εμπόδια Ανηφόρα, κατηφόρα και κεκλιμένη επιφάνεια Ενδοτική, ανώμαλη Σκοτεινή

της βάδισης η οποία αναδύεται από την δυναμική του συστήματος που μπορεί να λειτουργεί πιο κοντά σε ένα σχετικά αποσταθεροποιημένο σημείο μετάβασης σε ένα νέο, πιο αποτελεσματικό μοτίβο βάδισης.

8.3.3 Ανάλυση της Ποσότητας της Μεταβλητότητας της Βάδισης

Τα μαθηματικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της ποσότητας της μεταβλητότητας σε μια δεδομένη παράμετρο βάδισης μας λένε πόσο ευρέως τα δεδομένα που συλλέγονται κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης δοκιμής διασπείρονται γύρω από τη μέση τιμή τους. Τέτοια εργαλεία περιλαμβάνουν συνήθως την τυπική απόκλιση (TA), τον συντελεστή διακύμανσης (ΣΔ) [δηλ, την TA σε σχέση με τον μέσο όρο], και το εύρος τιμών (James, 2004). Η στατιστική παραδοχή αυτών των εργαλείων είναι ότι οι τιμές των παραμέτρων στις χρονοσειρές είναι τυχαίες, ανεξάρτητες η μία από την άλλη (δηλ, οι χρονικά εξελισσόμενες σχέσεις τους κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι άσχετες) και κανονικά κατανομημένες. Τα εργαλεία προέρχονται από έναν κλάδο των μαθηματικών γνωστό ως γραμμική στατιστική μοντελοποίηση, για την οποία οι τιμές των παραμέτρων βάδισης τελικά συγκλίνουν σε μια μέση τιμή, θεωρείται ότι είναι γενικά προβλέψιμες, και είναι ανάλογες με τις συνεισφορές των διάφορων υποκείμενων πηγών τους (δηλ, συστήματα της φυσιολογίας, σφάλμα μέτρησης, κ.λπ.) (Katerndahl, 2005).