

Σχέση Επικρατούντος Κάτω Άκρου και Μυϊκής Δύναμης

Σ. Μυλωνάς¹, Η. Ζεέρης²

¹ Φυσικοθεραπευτής, Απόφοιτος Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Τ.Ε.Ι. Λαμίας

² Φυσικοθεραπευτής, Εργαστηριακός Συνεργάτης Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Τ.Ε.Ι. Λαμίας

Επικοινωνία: Σπύρος Μυλωνάς, Τράλλων 29, 11142 Αθήνα
e-mail: xpirakox@yahoo.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αιτιολογία και η μελέτη της υπερίσχυσης του ενός εκ των δύο ημιμορίων του ανθρώπινου σώματος, έχει απασχολήσει κατά καιρούς τους ερευνητές. Πιστεύεται ότι η αιτιολογία της προτίμησης που ο κάθε άνθρωπος δείχνει στη χρήση του ενός εκ των δύο ημιμορίων του σώματός του στις καθημερινές δραστηριότητες, ανάγεται σε νευροφυσιολογικό επίπεδο. Ατυχώς οι έρευνες που ασχολήθηκαν με την ερμηνεία και τον εντοπισμό του μηχανισμού λειτουργίας αυτής της «προσαρμογής» είναι περιορισμένες.

Στη διεθνή αρθρογραφία, το επικρατές ημιμόριο ή μέλος του σώματος καθορίζεται βάσει δύο χαρακτηριστικών: α) τη δύναμη που το μέλος είναι σε θέση να παράγει και β) την ταχύτητα και τον τρόπο με τον οποίο αντιδρά σε αυτοματοποιημένες και αντανακλαστικές κινήσεις.

Οι πρώτες σχετικές έρευνες, έγιναν με κύριο γνώμονα τη δύναμη των ανθρώπινων άκρων, είτε με απλή δυναμομέτρηση, είτε μέσω προσομοίωσης δυναμικών δραστηριοτήτων. Πολλοί ερευνη-

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κατανόηση της φύσης και της γένεσης της εγκεφαλικής πλευρίωσης και των λειτουργικών ασυμμετριών (π.χ. ομιλία, έλεγχος μέλους), αποτελεί έναν από τους διηνεκείς στόχους της εξελικτικής ψυχολογίας. Παρά το πολυπληθές των εργασιών που χρονολογούνται περισσότερο από έναν αιώνα, δεν έχει γίνει μέχρι και σήμερα ευρέως αποδεκτή καμία θεωρία που να εξηγεί την φύση και τα εξελικτικά χαρακτηριστικά αυτού του φαινομένου.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του επικρατούντος κάτω άκρου - που είναι μία από τις λιγότερο μελετημένες εκφάνσεις της πλευρίωσης στον άνθρωπο - και της μυϊκής δύναμης, ώστε να προσδιοριστεί η κατεύθυνση αυτής της σχέσης.

Για τον σκοπό αυτό, μελετήθηκαν 39 υγιή άτομα (20 άνδρες και 19 γυναίκες). Η συλλογή των δεδομένων έγινε με την ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου «Waterloo Footedness Questionnaire – Revised» και ένα ισοκίνητικό δυναμόμετρο τύπου Kin Com 125 A.P. Οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε μέτρηση της λειτουργικής επικράτησης των κάτω άκρων με τη χρήση του ερωτηματολογίου και τη μέτρηση της μέγιστης μυϊκής δύναμης των εκτεινόντων μυών του γόνατος με τη χρήση του ισοκίνητικού δυναμόμετρου. Η δυναμομέτρηση έγινε βάσει των κινηματικών παραμέτρων: α) τύπος μυϊκής δράσης (έκκεντρη - eccentric, σύγκεντρη - concentric) και β) ταχύτητα εκτέλεσης (60, 120, 180°/sec).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του επικρατούντος κάτω άκρου και της μυϊκής δύναμης ($p > 0.05$). Παρόλα αυτά, στην σύγκεντρη δράση, το μη επικρατές (αριστερό) άκρο παρουσιάστηκε ως πιο ισχυρό από το επικρατές (δεξί), στις 120 και 180°/sec. Επίσης, στην έκκεντρη δράση, το μη επικρατές παρουσίασε καθολική υπερίσχυση.

Λέξεις-κλειδιά: Πλευρίωση, Πλευρίωση άνω - κάτω άκρων, Επικρατές άκρο, Εγκεφαλική επικράτηση, Μυϊκή δύναμη

Key words: Laterality, Footedness – Handedness, Dominant limb, Cerebral dominance, Muscle strength

τές προσπάθησαν να αιτιολογήσουν με τον τρόπο αυτό την λειτουργική προτίμηση στα κάτω άκρα.^{10,28} Άλλωστε, ένας από τους ορισμούς που έχουν κατά καιρούς προταθεί, για το κάτω άκρο, είναι αυτός που διατύπωσαν οι

Goslin και Charteris¹⁷, σύμφωνα με τον οποίο ως επικρατές κάτω άκρο ορίζεται το ισχυρότερο, όπως αυτό προκύπτει από δυναμομέτρηση.

Η πρώτη έρευνα που προσπάθησε να προσδιορίσει την λει-

τουργική επικράτηση στα κάτω άκρα όχι μόνο σε σχέση με την δύναμη, πραγματοποιήθηκε το 1989.²⁹ Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια στοιχειοθέτησης της ύπαρξης της ιδιαίτερης έκφρασης της πλευρίωσης στον άνθρωπο, τόσο με δυναμομέτρηση όσο και με καταγραφή 5 διαφορετικών δεξιότητων (ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας, κλώτσημα μπάλας, περπάτημα και το πιάσιμο του μολυβιού από το πάτωμα με το πόδι). Έτσι άνοιξε ο δρόμος για τη διεξαγωγή πληρέστερων ερευνών στο συγκεκριμένο θέμα. Συμπληρωματικά, προτάθηκε ότι ορθότερη μέθοδος προσδιορισμού του επικρατούντος κάτω άκρου είναι αυτή που θα περιλαμβάνει την εκτέλεση δεξιότητων με μεγαλύτερες απαιτήσεις αντοχής.²⁵

Στην αρθρογραφία υπάρχει διχογνωμία για το αν το επικρατές κάτω άκρο, ανεξάρτητα με ποια μέθοδο ορίζεται, είναι ισχυρότερο (εμφανίζει μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη) από το μη επικρατές. Πολλοί ερευνητές διαπίστωσαν ότι υπάρχει σημαντική διαφορά δύναμης ανάμεσα στο επικρατές και μη κάτω άκρο^{26,20,22,19}, ενώ άλλοι υποστήριξαν ακριβώς το αντίθετο^{31,35,37}.

Στην αρθρογραφία υπάρχει διχογνωμία για το αν το επικρατές κάτω άκρο, ανεξάρτητα με ποια μέθοδο ορίζεται, είναι ισχυρότερο (εμφανίζει μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη) από το μη επικρατές

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα των Theoharopoulos και Tsitskaris³⁶, που μελετώντας 12 αθλητές καλαθοσφαίρισης διαπίστωσαν ότι στο σύνολο των αθλητών, η διαφορά της δύναμης των κάτω άκρων δεν ήταν σημαντική και ότι τελικά ίσως να μην υπάρχει σχέση ανάμεσα στην επικράτηση ενός μέλους και της δύναμης που αυτό είναι σε θέση να παράγει. Παρόλα αυτά, συμπεράναν ότι η δύναμη των πελματιαίων καμπτήρων

στο μη επικρατές πόδι - το οποίο ορίζουν ως το πόδι που πρώτο προβάλλει στην εκτέλεση άλματος - είναι μεγαλύτερη του επικρατούντος. Η δυναμομέτρηση στη περίπτωση αυτή, έδειξε ότι στην καλαθοσφαίριση επικρατές πόδι είναι το αντίθετο από αυτό που ορίζει η πιο κοινή δοκιμασία για τον προσδιορισμό του (το πόδι με το οποίο κάποιος κλωτσάει μια μπάλα). Ενδεχομένως αυτό οφείλεται στην τεχνική του αθλήματος, η οποία αναπόφευκτα επιφέρει προσαρμογές.

Κατά την αρθρογραφική ανασκόπηση, διαπιστώνεται το μέγεθος της πολυπλοκότητας του ζητήματος της πλευρίωσης. Ατυχώς, ενώ υπάρχει πληθώρα εργασιών που πραγματεύονται την επικράτηση στα άνω άκρα και τις παραμέτρους που την επηρεάζουν, ελάχιστες είναι εκείνες που ασχολήθηκαν με την πλευρίωση στα κάτω άκρα.

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολείται με την επικράτηση των κά-

τω άκρων στον άνθρωπο. Ως ερευνητική υπόθεση θέσαμε ότι το επικρατές κάτω άκρο εμφανίζει μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη από το μη επικρατές.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διαπιστωθεί αν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο επικρατές κάτω άκρο και τη δύναμη που αυτό μπορεί να παράγει, καθώς επίσης και την κατεύθυνση της σχέσης αυτής.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Τα χαρακτηριστικά του δείγματος αναφέρονται στον Πίνακα 1. Το δείγμα επιλέχθηκε από το γενικό πληθυσμό με τη μέθοδο της σκοπίμης δειγματοληψίας ώστε να πληρεί συγκεκριμένες προϋποθέσεις που θεωρήθηκαν απαραίτητες για τους σκοπούς της έρευνας, αλλά και για την παραγωγή αξιόπιστων και έγκυρων αποτελεσμάτων.

Από την αξιολόγηση των συμμετεχόντων δεν προέκυψε ιστορικό τραυματισμού ή συμπτωματολογίας των κάτω άκρων, τουλάχιστον το τελευταίο έτος, ενώ κανείς δεν είχε ενεργό αθλητική δραστηριότητα που θα επηρέαζε τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και την επικράτηση των κάτω άκρων.³⁶

Το ηλικιακό φάσμα επιλέχθηκε να είναι στο συγκεκριμένο επίπεδο γιατί ο καθορισμός της λειτουργικής προτίμησης στα κάτω άκρα ολοκληρώνεται κατά την εφηβεία και την πρώιμη ενηλικίωση, ενώ μετά τα χαρακτηριστικά της επικράτησης παραμένουν σταθερά (ισοδυναμική θεωρία)¹⁵.

ΕΡΕΥΝΑ

Πίνακας 1. Κατανομή του δείγματος

Συνολικό δείγμα	39 άτομα
Φύλο	20 άνδρες 19 γυναίκες
Ηλικία	22,9 ετών \pm 1,9 έτη
Σωμ. Βάρος	69,54 kgr \pm 15,34 kgr
Ύψος	173 cm \pm 10,9 cm
Οι τιμές είναι μέσες ($\times \pm$ SD)	

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Για να διαπιστώσουμε την σχέση που υπάρχει μεταξύ του επικρατούντος κάτω άκρου και της μέγιστης μυϊκής δύναμης που μπορούν να παράγουν οι εκτεινόντες μύες του γόνατος εφαρμόσαμε απλό ερευνητικό σχέδιο συσχέτισης (simple correlation design). Το υλικό μετρήθηκε για τις δύο μεταβλητές, προκειμένου να βρεθεί αν αυτές σχετίζονται μεταξύ τους. Το ερευνητικό σχέδιο περιλάμβανε τη μέτρηση Α της ανεξάρτητης μεταβλητής (λειτουργική επικράτηση κάτω άκρων) με τη χρήση ερωτηματολογίου και την μέτρηση Β της εξαρτώμενης μεταβλητής (μυϊκή δύναμη) με τη χρήση ισοκινητικού δυναμομέτρου.

Μέτρα για τον περιορισμό παρασυστατικών μεταβλητών

Σε κάθε ερευνητική εργασία είναι απαραίτητη η διασφάλιση του εμπειρικού κύρους (εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα), ώστε τα αποτελέσματα και κατά συνέπεια τα συμπεράσματα που εξάγονται να μην αμφισβητούνται και να

προσφέρουν πρακτική αξία και εφαρμογή³⁸. Τα μέτρα που λήφθηκαν για τον περιορισμό οποιουδήποτε σφάλματος που μπορεί να επηρεάσει την ακεραιότητα της εσωτερικής και εξωτερικής εγκυρότητας αναφέρονται παρακάτω.

Η δειγματοληψία 39 ατόμων προσφέρει ικανοποιητικό επίπεδο εξωτερικής εγκυρότητας. Προτείνεται ότι σύνολο 40-50 ατόμων είναι ιδανικό ως μέγεθος δείγματος σε ερευνητικά σχέδια.²⁰ Επίσης, με την επιλογή της κατευθυνόμενης δειγματοληψίας μειώνεται η πιθανότητα σφάλματος που κρύβει η τυχαία δειγματοληψία (ειδικά όταν πρόκειται για μικρό αριθμητικά δείγμα).⁴⁰

Για τη μέτρηση του βάρους χρησιμοποιήθηκε απλή ζυγαριά τύπου Tefal (Equines 79175). Το όργανο αυτό δοκιμάστηκε για την αξιοπιστία του με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα και διαπιστώθηκε ότι έδινε κάθε φορά τα ίδια αποτελέσματα. Επίσης εμφανίσε ικανοποιητικό επίπεδο εγκυρότητας μετά από σύγκριση με άλλη ζυγαριά ακριβείας.

Ξεπεράστηκε η προκατάληψη των ατόμων σχετικά με το τι θεωρούν επικρατές κάτω άκρο αφού

λίγα στοιχεία τους γνωστοποιήθηκαν για τους σκοπούς και τα ερωτήματα της έρευνας. Η σκόπιμη απόκρυψη λεπτομερειών για την παρούσα έρευνα από τους συμμετέχοντες, έγινε στο πλαίσιο της ηθικής και της δεοντολογίας, αποκλειστικά και μόνο για την εξασφάλιση της εξωτερικής εγκυρότητας. Αποφεύχθηκε δηλαδή η παρασιτική μεταβλητή του φαινομένου Hawthorne.³⁸

Η διεξαγωγή pre-test, συνέβαλλε στην εξοικείωση των συμμετεχόντων ως προς την διαδικασία της δυναμομέτρησης με σκοπό να καταγραφούν σταθερές και πιο αξιόπιστες επιδόσεις.

Η μέτρηση του βάρους, η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και η δυναμομέτρηση έγιναν διαδοχικά και σε σύντομο χρονικό διάστημα την ίδια ημέρα για τον κάθε εθελοντή. Έτσι, ελέγχθηκε η μεταβλητή που ενδεχομένως θα δημιουργούσε θα επηρέαζε το αποτέλεσμα. Δηλαδή αποφύγαμε την πιθανή αλλαγή της συμπεριφοράς του υλικού από τη μία μέτρηση στην άλλη όταν μεταξύ αυτών μεσολαβεί ικανό χρονικό διάστημα.

Τέλος, εξαλείφθηκε η παρασιτική μεταβλητή της στατιστικής παλινδρόμησης. Αυτό το είδος μεταβλητής, που μπορεί να επηρεάσει την εσωτερική εγκυρότητα της έρευνας, αφορά τα προβλήματα στατιστικής φύσεως που προκύπτουν, όταν γίνεται επιλογή ομάδων έρευνας με κριτήριο τις τιμές των επιδόσεων και ειδικότερα όταν έχουν σημειωθεί ακραίες επιδόσεις.³⁸ Στην μέθοδο δειγματοληψίας στην παρούσα έρευνα δεν έγινε επιλογή ομάδας έρευνας βάση αυτού του κριτηρίου. Επιπρόσθετα, λόγω του γεγονότος ότι το δείγμα αποτελείται από άτομα χωρίς οποιονδήποτε τραυματι-

σμό ή ενασχόληση με οποιαδήποτε αθλητική δραστηριότητα δεν σημειώθηκαν ακραίες επιδόσεις (στη δυναμομέτρηση) που να δημιουργούν τέτοιου είδους στατιστικά προβλήματα.

Διαδικασία της Έρευνας

1. Μέτρηση ανθρωπομετρικών μεταβλητών:

Το σωματικό βάρος του υλικού μετρήθηκε με μία απλή ζυγαριά Tefal (Equines 79175). Οι συμμετέχοντες φορούσαν ρούχα ενώ είχαν αφαιρεθεί τα υποδήματά τους. Το ύψος μετρήθηκε με ένα μέτρο προσαρμοσμένο στον τοίχο και ενώ τα άτομα δεν φορούσαν υποδήματα. Το ύψος καταγράφηκε για κάθε άτομο μέχρι το δεύτερο δεκαδικό ψηφίο.

2. Προσδιορισμός επικρατούστος μέλους:

Για τον προσδιορισμό του επικρατούστος μέλους σε καθέναν από τους συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου «Waterloo Footedness Questionnaire-Revised». ¹³ Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο (βλ. παράρτημα) περιλαμβάνει 10 απλές δραστηριότητες των κάτω άκρων (5 δραστηριότητες στηρίξης και 5 δραστηριότητες κινητικότητας). Η επικράτηση κάτω άκρου προσδιορίστηκε με μία 5βάθμια κλίμακα από το -2 (πάντα αριστερό) έως και το +2 (πάντα δεξί). Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο με τη διακριτική παρουσία του ερευνητή, από τον οποίο ζητούσαν βοήθεια μόνο για την επεξήγηση κάποιων ερωτήσεων και χωρίς αυτός να επηρεάζει τις απαντήσεις τους.

3. Δυναμομέτρηση:

Η μέγιστη μυϊκή ροπή μετρήθη-

κε με τη χρήση ενός ισοκινητικού δυναμόμετρου (Kin. Com 125 AP, Chattanooga, USA). Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τις ίδιες ακριβώς δραστηριότητες σε καθιστή θέση. Οι συμμετέχοντες κάθισαν στο κάθισμα του ισοκινητικού δυναμόμετρου με την πλάτη να έχει ελαφρά κλίση προς τα πίσω. Επίσης, ο μηρός του κάθε ποδιού ήταν καλά σταθεροποιημένος στο κάθισμα. Η σταθεροποίηση στην καθιστή θέση επιτεύχθηκε με τη χρήση μιας αυτοκόλλητης ταινίας (ιμάντας). Ο άξονας περιστροφής της άρθρωσης του γόνατος και ο μοχλός του βραχίονα του ισοκινητικού δυναμόμετρου ευθυγραμμίστηκαν προσεκτικά. Το εξεταζόμενο κάτω άκρο ήταν καλά σταθεροποιημένο από το κατώτερο τμήμα του μηρού και το κατώτερο πόδι από το κατώτερο τμήμα της κνήμης, λίγο πάνω από την ποδοκνημική άρθρωση και πάνω από το μέσο των σφυρών.

Πριν από τη δοκιμασία υπήρξε ένα διάστημα προθέρμανσης διάρκειας 5 λεπτών. Η φάση προθέρμανσης περιελάμβανε ποδήλατο (Kateyge Ergociser) το οποίο ακολουθήθηκε από 5 υπομέγιστες και 1 μέγιστη δοκιμασία στο ισοκινητικό δυναμόμετρο. Το πρωτόκολλο της δυναμομέτρησης περιελάμβανε ένα σετ 5 μέγιστων επαναλήψεων κάμψης/έκτασης του γόνατος για κάθε μία ταχύτητα εξέτασης (60°/sec, 120°/sec, 180°/sec) σε τυχαία σειρά. Μεταξύ των σετ δοκιμασίας των διαφόρων ταχυτήτων υπήρξε διάστημα ξεκούρασης 2 λεπτών. Η μέγιστη τιμή για κάθε ταχύτητα εξέτασης καταγράφηκε ως η ζητούμενη (μετρούμενη) τιμή. Οι μέγιστες προσπάθειες εξέτασης άρχιζαν με το γόνατο σε κάμψη. Αυτό σημαίνει ότι το γόνατο ήταν

σε θέση κάμψης (90°) ως αρχική θέση, και σε πλήρη έκταση (0°) στο τέλος της κίνησης. Το μέγεθος προ-φόρτισης ορίστηκε στα 50 N.¹² Εφαρμόστηκε διόρθωση για την εξάλειψη των σφαλμάτων που προκύπτουν από την επίδραση του βάρους (δυνάμεις βαρύτητας) στο κάτω άκρο και τον βραχίονα του δυναμόμετρου. Κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών υπήρξε οπτική ανατροφοδότηση. Το δυναμόμετρο είχε ρυθμιστεί πριν από τις μετρήσεις σύμφωνα με τις διαδικασίες που ορίζει ο κατασκευαστής. Ο συντελεστής απόκλισης 10 διαδοχικών ρυθμίσεων του δυναμόμετρου ήταν 0.5%. Για να επιβεβαιωθεί η αξιοπιστία των μετρήσεων της ροπής αλλά και για την εξοικείωση των συμμετεχόντων με τη μέτρηση, η μέγιστη ροπή των εκτεινόντων μυών του γόνατος μετρήθηκε 2 φορές για κάθε ταχύτητα (60°/sec, 120°/sec, 180°/sec), την ίδια ημέρα, και στα δύο πόδια. Οι συντελεστές συσχέτισης icc (intraclass correlation coefficients) μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων βρέθηκαν 0.98 και 0.95, αντίστοιχα.¹⁴

Όλες οι προαναφερθείσες διαδικασίες (μέτρηση σωματικού βάρους, συμπλήρωση ερωτηματολογίου, δυναμομέτρηση) πραγματοποιήθηκαν διαδοχικά, με την σειρά που αναφέρθηκαν και την ίδια ημέρα για τον κάθε συμμετέχοντα.

Μέσα και Υλικά

Αντίθετα με την πλευρίωση στα άνω άκρα, λίγες μόνο εργασίες έχουν ασχοληθεί με τον προσδιορισμό του επικρατούστος κάτω άκρου στον άνθρωπο. Συνεπώς, εξακολουθεί να μην υφίσταται

ΕΡΕΥΝΑ

ομοφωνία και θεωρητική δικαιολόγηση για την επιλογή δραστηριοτήτων-ερωτήσεων που συμπεριλαμβάνονται σε ένα ερωτηματολόγιο προσδιορισμού της επικράτησης στα κάτω άκρα. Ως αποτέλεσμα, τα συνήθη ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν 4 ή 5 δραστηριότητες χωρίς να ξεχωρίζουν μεταξύ τους.^{11,34} Εξαίρεση αποτελεί το νεοσύστατο ερωτηματολόγιο «Waterloo Foot-edness Questionnaire – Revised» ή W.F.Q.-R.¹³ Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 10 απλές, καθημερινές δραστηριότητες των κάτω άκρων. Αυτές διαχωρίζονται σε 5 δραστηριότητες που αφορούν την κινητικότητα (μονοποδικό πλαίσιο αναφοράς) και σε 5 δραστηριότητες που αφορούν την σταθεροποίηση των κάτω άκρων.

Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου έχουν την ίδια 5βάθμια κλίμακα βαθμολόγησης από το -2 (Πάντα Αριστερό) έως και το +2 (Πάντα Δεξί). Το άθροισμα των τιμών επιλογής σε κάθε ερώτηση αθροίζεται για τον κάθε συμμετέχοντα, δίνοντας ένα αποτέλεσμα το οποίο εμφανίζει είτε θετικό είτε αρνητικό πρόσημο. Στο συνολικό αυτό άθροισμα, το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει την αριστερή επικράτηση ενώ το θετικό την δεξιά επικράτηση των κάτω άκρων. Στην περίπτωση που το αποτέλεσμα έχει μηδενική (0) τιμή εκλαμβάνεται ως επικράτηση του δεξιού κάτω άκρου. Δηλαδή στην έρευνά μας δεν λαμβάνεται υπα όψη η περίπτωση αμφίπλευρης επικράτησης (διχοτομική κατανομή). Το αριθμητικό, απόλυτο μέγεθος του αθροίσματος, απλά δείχνει το μέγεθος της τάσης προς την κατεύ-

θυνση της επικράτησης που προσδιορίζει το πρόσημο. Επίσης, τα επιμέρους αθροίσματα των ομάδων των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου (κινητικότητα και σταθεροποίησης) υποδηλώνουν την κατεύθυνση της πλευρίωσης στα κάτω άκρα για τις δύο αυτές κατηγορίες δραστηριοτήτων με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.



Εικόνα 1: Ισοκινητικό δυναμόμετρο τύπου Kin Com 125 A.P. (Chattanooga, U.S.A.)

Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ήταν κατανοητές σε όλους τους συμμετέχοντες ενώ η συμπλήρωσή του δεν ξεπερνούσε σε διάρκεια τα 5 λεπτά.

Το ερωτηματολόγιο W.F.Q.-R. είχε ήδη μεταφραστεί στα ελληνικά ώστε στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε στην ελληνική του έκδοση. Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου έχει αποδειχθεί.^{13,24}

Η μέτρηση της δύναμης του τετρακεφάλου μυός για τα κάτω άκρα, έγινε με τη χρήση ενός ισοκινητικού δυναμόμετρου τύπου Kin. Com. 125 A.P. (Chattanooga, USA). Η αξιοπιστία και εγκυρότητα του ισοκινητικού δυναμόμετρου που χρησιμοποιήθηκε έχει

αποδειχθεί και θεωρείται δεδομένη.¹⁴

Ανάλυση Δεδομένων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων, που συλλέχθηκαν τόσο από το ερωτηματολόγιο, όσο και από το ισοκινητικό δυναμόμετρο, πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο SPSS_PC 12.0 (Windows Version). Μετρήθηκε η μέση τιμή (mean) και η σταθερή απόκλιση (standard deviation) για όλες τις παραμέτρους. Οι σχετικές τιμές της μέγιστης ροπής (δύναμης) υπολογίστηκαν ως η αναλογία των απόλυτων τιμών προς το σωματικό βάρος (αναγωγή στο σωματικό βάρος). Η στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε για την σύγκριση των μέσων όρων κάθε μεταβλητής είναι το paired t-test με επί-

πεδο σημαντικότητας $p < 0.05$. Οι μεταβλητές που κατηγοριοποιήθηκαν είναι:

- A) Δεξί κάτω άκρο και Αριστερό κάτω άκρο
- B) Επικρατές κάτω άκρο και Μη Επικρατές κάτω άκρο
- Γ) Σύγκεντρη σύσπαση και Έκκεντρη σύσπαση τετρακεφάλου μυός
- Δ) Ταχύτητα δοκιμασίας 60, 120 και 180°/sec
- Ε) Φύλο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της μέτρησης A της ανεξάρτητης μεταβλητής (λειτουργική επικράτηση κάτω άκρων) με τη χρήση του ερωτηματολογίου καθώς και τα απο-

τελέσματα της μέτρησης B του επικρατούντος άκρου σε σχέση με την παραγόμενη μυϊκή δύναμη στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec με τη χρήση ισοκινητικού δυναμόμετρου, περιγράφονται στα γραφήματα που ακολουθούν:

Ο Πίνακας 2 παραθέτει τα αποτελέσματα του ελέγχου της σχέσης μεταξύ της επικράτησης των κάτω άκρων και της παραγόμενης μυϊκής δύναμης για τις τρεις κατηγορίες δραστηριοτήτων, όπως αυτές διαχωρίζονται στο ερωτηματολόγιο WFQ-R. Έτσι, από τον συντελεστή συσχέτισης Spearman R^2 (μη παραμετρικός), διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του χαρακτηριστικού της επικράτησης στα κάτω άκρα και της δύναμης που αυτά είναι σε θέση να παράγουν. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι ο συντελεστής κινείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα για τις τρεις κατηγορίες δραστηριοτήτων.

Από τον πίνακα 3 προκύπτει ότι οι πληθυσμοί έχουν ίσους μέσους όρους ($F \approx 1$) και ότι οι διαφορές τους, όσον αφορά στο σύνολο του ερωτηματολογίου, αλλά και των επιμέρους δραστη-

ριοτήτων δεν είναι στατιστικά σημαντικές ($p > 0.05$).

Από την ανάλυση των επιμέρους δεικτών σημαντικότητας παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων. Ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις όμως, παρατηρήθηκε μία ασυμφωνία στην κατεύθυνση της σχέσης. Έτσι, για παράδειγμα, η ίδια η σύγκριση σύσπαση του δεξιού κάτω άκρου έχει συντελεστές με διαφορετική φορά σε δύο διαφορετικές ταχύτητες. Είναι αρνητική στην ταχύτητα 120°/sec και θετική στις 180°/sec, κάτι το οποίο είναι δύσκολα αποδεκτό. Αυτό υποδηλώνει κάποιο πιθανό σφάλμα λόγω της έλλειψης εξοικείωσης των συμμετεχόντων με τη διαδικασία της δυναμομέτρησης.

Ακολουθώντας, έγινε έλεγχος για σύγκριση μέσω τιμών από ανεξάρτητα δείγματα, με το t-test. Αυτό το τεστ χρησιμοποιήθηκε για να βρεθεί αν η διαφορά ανάμεσα στις μέσες τιμές είναι στατιστικά σημαντική, και αν η διαφορά δεν οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες. Το t-test δίνει την πιθανότητα, η διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών να οφείλεται σε τυχαίους παράγο-

ντες. Εάν η πιθανότητα είναι μικρότερη από 0.05, τότε η διαφορά είναι σημαντική και δεν οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες.

Κατηγοριοποίηση βάσει του δεξιού και του αριστερού κάτω άκρου

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της δυναμομέτρησης για όλες τις κινηματικές παραμέτρους (ταχύτητα εκτέλεσης και τύπος συστολής) διαχωρίζοντας τα άκρα σε δεξί και αριστερό. Παρατηρούμε ότι το αριστερό πόδι υπερισχύει καθολικά στην έκκεντρη σύσπαση ενώ, αντίθετα, το δεξί υπερισχύει μόνο στις 60°/sec της σύγκρισης σύσπασης.

Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνουμε ότι το αριστερό κάτω άκρο επικρατεί καθολικά όσον αφορά την δυναμομέτρηση.

Κατηγοριοποίηση βάσει του επικρατούντος και του μη επικρατούντος κάτω άκρου

Για να εξεταστεί η υπόθεση ότι το επικρατές κάτω άκρο εμφανίζει μεγαλύτερη δύναμη από το μη επικρατές, οι μετρήσεις κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με την ταχύτητα (60,120,180°/sec), ανάλογα με το είδος της μυϊκής δράσης (σύγκεντρη, έκκεντρη) και ανάλογα με το πιο άκρο είναι το επικρατέστερο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου. Έτσι, ένα ανεξάρτητο t-test διεξήχθη για να εξεταστεί αυτή η υπόθεση.

Οι τιμές τις μέγιστης ροπής είναι μέσες, ενώ έχει γίνει αναγωγή στο σωματικό βάρος.

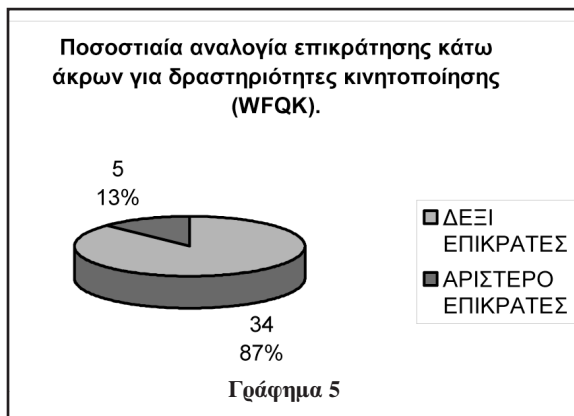
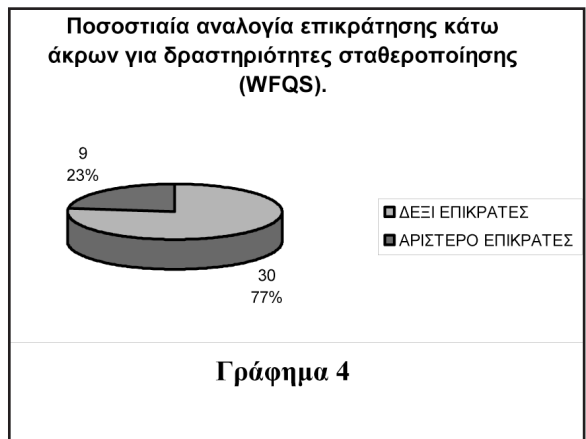
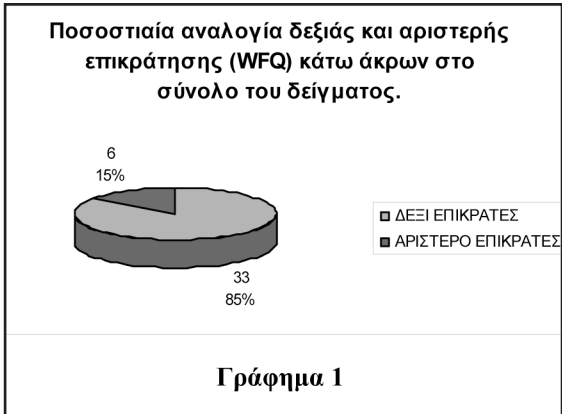
Πίνακας 2. Έλεγχος της σχέσης και της σημαντικότητας της σχέσης μεταξύ της επικράτησης στα κάτω άκρα και της παραγόμενης μυϊκής δύναμης.

	WFQ	WFQK	WFQS
Δείκτης R^2	0,332	0.302	0,424

* Εξαρτώμενες μεταβλητές: WFQ, WFQK, WFQS

* Ανεξάρτητες μεταβλητές: AE120, AE180, AE60, AS120, AS180, AS60, DE120, DE180, DE60, DS120, DS180, DS60

ΕΡΕΥΝΑ



Πίνακας 3. Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA)

	Δείκτης F	Δείκτης p
WFQ	1,077	> 0,05
WFQK	0,938	> 0,05
WFQS	1,594	> 0,05

* Εξαρτώμενες μεταβλητές: WFQ, WFQK, WFQS

* Ανεξάρτητες μεταβλητές: ΑΕ120, ΑΕ180, ΑΕ60, ΑΣ120, ΑΣ180, ΑΣ60, ΔΕ120, ΔΕ180, ΔΕ60, ΔΣ120, ΔΣ180, ΔΣ60

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε όλες τις ταχύτητες και τα είδη των ασκήσεων, ο μέσος όρος του επικρατέστερου κάτω άκρου διέφερε στατιστικά σημαντικά από το μέσο όρο του μη επικρατούς άκρου ($p < 0.05$).

Στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec της έκκεντρης σύσπασης και στις ταχύτητες 120, 180°/sec της σύγκεντρης σύσπασης, το μη επικρατές κάτω άκρο είχε μεγαλύτερες τιμές από το επικρατές. Μόνο στην ταχύτητα 60°/sec της σύγκεντρης σύσπασης, είχε το επικρατές κάτω άκρο μεγαλύτερες

τιμές από το μη επικρατές.

Το συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί από την παραπάνω ανάλυση είναι ότι το μη επικρατές κάτω άκρο εμφανίζει μεγαλύτερη δύναμη από το επικρατές.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Προσδιορισμός του Επικρατούς Κάτω Άκρου

Η προσπάθεια προσδιορισμού του επικρατούντος μέλους έγκειται κυρίως στην αναζήτηση του επικρατούντος εγκεφαλικού ημισφαιρίου. Ένας από τους διηγε-

κείς στόχους της εξελικτικής ψυχολογίας είναι ο προσδιορισμός του επικρατούντος εγκεφαλικού ημισφαιρίου, η εξήγηση της γένεσης και της φύσης αυτού του φαινομένου. Έτσι, κατά καιρούς, γίνονται προσπάθειες να αποδειχθεί ποιες δραστηριότητες σχετίζονται περισσότερο με την εγκεφαλική πλευρίωση (ομιλία, ακοή, κινητικότητα μελών σώματος κ.α.) και με ποιό τρόπο, ώστε να οδηγήσουν σε ένα ασφαλές συμπέρασμα για το επικρατές εγκεφαλικό ημισφαίριο. Τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται μία σημαντική προσπάθεια συσχετισμού της εγκεφαλικής πλευρίωσης με τον κινητικό έλεγχο των μελών του ανθρώπινου σώματος.

Όπως προαναφέρθηκε στην ανασκόπηση της αρθρογραφίας, ο προσδιορισμός του επικρατούντος άκρου, είτε πρόκειται για τα άνω, είτε για τα κάτω άκρα, είναι μία διαδικασία πολύπλοκη η οποία είναι ακόμα σε εξέλιξη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η επικράτηση μέλους εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες (επίδραση περιβάλλοντος, κληρονομικότητα, ανατομικά χαρακτηριστικά νευρικού συστήματος κ.α.), οι οποίοι όμως δεν σχετίζονται απαραίτητα μεταξύ τους. Όπως αποδεικνύεται και επισημαίνεται από αρκετούς ερευνητές, η επικράτηση στον κινητικό έλεγχο των κάτω άκρων είναι πιο αξιόπιστος δείκτης εγκεφαλικής επικράτησης, σε σχέση με την επικράτηση των άνω άκρων. Αυτό έγκειται στο γεγονός ότι τα κάτω άκρα είναι περισσότερο ανεξάρτητα από τις «δεξιές κοινωνικές πιέσεις» στις οποίες υπόκεινται τα άνω άκρα.^{9,32,34} Επίσης, αυτή η

Πίνακας 4: Αποτελέσματα μετρήσεων για δεξί και αριστερό κάτω άκρο σε σχέση με τον τύπο συστολής.

	Nm/Kgr °/sec	ΔΕΞΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	p
	ΜΕΙΟ	60	6,209	6,087
ΜΕΤΡ	120	4,907	5,996	< 0,05
ΙΚΗ	180	4,302	6,07	< 0,05
ΠΛΕΙ	60	5,659	6,032	< 0,05
ΟΜΕΤ	120	5,177	6,275	< 0,05
ΡΙΚΗ	180	4,822	6,047	< 0,05

Οι τιμές της μέγιστης ροπής είναι μέσες, ενώ έχει γίνει αναγωγή στο σωματικό βάρος

ΕΡΕΥΝΑ

Πίνακας 5: Αποτελέσματα μετρήσεων για επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο σε σχέση με τον τύπο συστολής.

	Nm/Kgr 0/sec	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	p
ENTP	120	5,043	5,86	< 0,05
H	180	4,55	5,822	< 0,05
ΕΚΚΕ	60	5,841	5,85	< 0,05
ΝΤΡΗ	120	5,472	5,981	< 0,05
	180	5,175	5,694	< 0,05

Οι τιμές της μέγιστης ροπής είναι μέσες, ενώ έχει γίνει ανάγωγή στο σωματικό βάρος

μορφή λειτουργικής επικράτησης είναι η λιγότερο μελετημένη και κατανοητή.¹⁶ Αυτοί οι λόγοι οδήγησαν στην επιλογή αυτής της παραμέτρου, της πλευρώσεως στα κάτω άκρα, στην παρούσα εργασία.

Μετά την πρώτη σημαντική προσπάθεια διατύπωσης ενός λειτουργικού ορισμού για το επικρατές κάτω άκρο³² έχει σημειωθεί μεγάλη εξέλιξη στο ζήτημα προσδιορισμού του επικρατούντος κάτω άκρου, με τη δημιουργία ποικίλων ερωτηματολογίων που περιλαμβάνουν διάφορες κινητικές δραστηριότητες. Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η χρήση του ερωτηματολογίου «Waterloo Footedness Questionnaire – Revised».¹³ Η επιλογή έγινε με βάση την πληρότητα και αντιπροσωπευτικότητα των δραστηριοτήτων τις οποίες περιλαμβάνει το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο. Έτσι, το WFQR θεωρήθηκε το πιο πλήρες, αφού εκτός από τον μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει (10), κάνει τον διαχωρισμό κινητικών δραστηριοτήτων (WFQK) και δραστηριοτήτων σταθεροποίησης (WFQS), δίνοντας έμφαση σε δύο σημαντι-

κές λειτουργικές κατηγορίες των κάτω άκρων. Αυτό δεν συμβαίνει στο σύνολο των μέχρι τώρα γνωστών ερωτηματολογίων πλευρώσεως στα κάτω άκρα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση του ερωτηματολογίου έγινε με δεδομένη τη διχοτομική κατανομή της επικράτησης στα κάτω άκρα, δηλαδή αριστερή και δεξιά επικράτηση. Παραλείφθηκε η κατηγορία της μικτής ή αμφίπλευρης επικράτησης (σκορ 0 στο άθροισμα των ερωτηματολογίων). Τα άτομα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία (δηλαδή εμφάνισαν σκορ 0) συγκαταλέχθηκαν στην κατηγορία δεξιάς επικράτησης. Δηλαδή δεν ακολουθήσαμε τη μονο-γονιδιακή θεωρία της Annett² η οποία είναι από τις λίγες που αντιλαμβάνεται και καταγράφει την προτίμηση μέλους μέσω μιας τριχοτομικής κατανομής (αριστερή, δεξιά και μικτή επικράτηση). Αυτό βέβαια κρύβει τον κίνδυνο αλλοίωσης των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου αφού έτσι αυξάνεται το ποσοστό των ατόμων με δεξιά επικράτηση στα κάτω άκρα.

Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν ότι το 85%

στο σύνολο του δείγματος εμφανίζει δεξιά επικράτηση, ενώ το 15% αριστερή επικράτηση στα κάτω άκρα. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενη εργασία των Kang και Harris,²⁴ οι οποίοι σε δείγμα 866 ατόμων διαπίστωσαν ότι το 86.5% εμφάνιζε δεξιά επικράτηση, το 10.9% αριστερή και το 2.6% μικτή (αμφίπλευρη) επικράτηση στα κάτω άκρα. Το αποτέλεσμα φαίνεται λογικό και αντιπροσωπευτικό για τον γενικό πληθυσμό, αν αναλογιστούμε τις δύο μονο-γονιδιακές θεωρίες των McManus³⁰ και Annett³ καθώς και την επίδραση των «δεξιών κοινωνικών πιέσεων» που έχουν προαναφερθεί.

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι στις δραστηριότητες κινητικότητας (WFQK) το δεξί κάτω άκρο παρουσιάστηκε ως επικρατές κατά 87%, ενώ στις δραστηριότητες σταθεροποίησης (WFQS) κατά 77%. Παρατηρούμε λοιπόν ότι και στις δύο κατηγορίες δραστηριοτήτων των κάτω άκρων (σταθεροποίηση και κινητικότητα), το επικρατές άκρο είναι το δεξί. Αυτό προκαλεί ερωτήματα σχετικά με τον ορισμό του επικρατούντος κάτω άκρου, βάσει του οποίου επικρατές είναι το πόδι που επιλέγεται για την εκτέλεση δραστηριοτήτων κινητικότητας (λεπτές, επιδέξιες κινήσεις),² ενώ το μη επικρατές αυτό που επιλέγεται για την εκτέλεση δραστηριοτήτων σταθεροποίησης.³² Είναι ένα σημείο που επιδέχεται μεγάλης συζητήσεως μιας και αμφισβητεί τον πλέον αποδεκτό, για την επιστημονική κοινότητα, ορισμό του επικρατούντος άκρου.

Διαφορές σε άνδρες και γυναίκες

Από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου προέκυψε ότι το 75% των ανδρών εμφανίζει δεξιά επικράτηση στα κάτω άκρα, ενώ το 25% αριστερή. Στις γυναίκες τα ποσοστά είναι μεγαλύτερα για το δεξί πόδι. Έτσι οι γυναίκες παρουσιάζουν ως επικρατές κάτω άκρο το δεξί κατά 95%, ενώ μόνο το 5% εμφανίζει αριστερή επικράτηση.

Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την διαπίστωση των Rogac et al.³³, οι οποίοι ανέφεραν ότι οι άνδρες εμφανίζουν μεγαλύτερη προτίμηση στο αριστερό κάτω άκρο από τις γυναίκες. Μία άποψη που θα μπορούσε να υποστηρίξει αυτήν τη διαφορά στα ποσοστά προτίμησης μεταξύ ανδρών και γυναικών στην παρούσα έρευνα, διατυπώθηκε από τους Grattan et al.¹⁸, οι οποίοι ισχυρίστηκαν ότι τα νεογέννητα κορίτσια εμφανίζουν μεγαλύτερη τάση για δεξιά επικράτηση στα κάτω άκρα επηρεάζοντας τις κινήσεις του κάτω μέρους του σώματός τους.

Τα αποτελέσματα της δυναμομέτρησης έδειξαν ότι οι άνδρες υπερέχουν όσον αφορά την απόλυτη τιμή της μέγιστης ροπής σε σχέση με τις γυναίκες για όλες τις παραμέτρους της δυναμομέτρησης. Η ίδια σχέση παρατηρήθηκε και μετά την αναγωγή της δύναμης στο σωματικό βάρος. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Anderson et al.¹ σε πρόσφατη έρευνα.

Μετά την αναγωγή στο σωματικό βάρος, οι πληθυσμοί δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την σχετική τιμή της μέγιστης ροπής.

Πλευρίωση των κάτω άκρων και ηλικία

Τα δεδομένα της έρευνας των Gabbard και Gentry¹⁵, υποστηρίζουν ότι η συμπεριφορά προτίμησης στα κάτω άκρα δεν είναι κάτι μόνιμο αλλά μεταβάλλεται ως λειτουργία που σχετίζεται με την ηλικία, μεταξύ άλλων παραγόντων. Ποιο συγκεκριμένα, μετά τα πρώιμα και μέσα παιδικά χρόνια (δείγμα 4 και 8 ετών), έλαβε χώρα μία σημαντική ώθηση προς τη δεξιά επικράτηση. Από εκείνο το σημείο και μετά οι προτιμήσεις έμειναν σχετικά σταθερές. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους υποδηλώνουν ότι η προτίμηση του δεξιού ποδιού καθιερώνεται από τα 11 χρόνια, καθώς τα δεδομένα προτίμησης παραμένουν σταθερά κατά την εφηβική και πρώιμη ενηλικίωση.

Τα παραπάνω βρίσκονται σε μερική συμφωνία με την άποψη των Rogac et al.³³, οι οποίοι διαπίστωσαν ότι άτομα ηλικίας από 8-100 ετών, προτιμούσαν, αυξητικά και σε μεγάλο βαθμό, το δεξί πόδι. Ένας αναφερόμενος περιορισμός στην εργασία των Rogac et al.³³ ήταν ότι για την αναγνώριση της επικράτησης χρησιμοποιήθηκε ένα διχοτομικό σύστημα βαθμολόγησης.

Οι Gabbard και Gentry¹⁵ υπολόγισαν ότι η κατηγορία των ατόμων με μικτή επικράτηση στα κάτω άκρα, συνεχώς μειώνεται μέχρι την ενηλικίωση. Συγκεκριμένα, σε αυτήν την κατηγορία ανήκε το 26% των παιδιών (4-8 ετών) και το 13% των εφήβων (11-20 ετών). Επίσης, η επικράτηση στο δεξί κάτω άκρο αυξάνεται, με ποσοστό 66% σε παιδιά (4-8 ετών) και 81% σε εφήβους (11-20

ετών). Αντίθετα, σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, η επικράτηση του αριστερού κάτω άκρου δεν εμφάνιζε μεγάλη διακύμανση με την αύξηση της ηλικίας και εμφάνιζε μειωτική πορεία.

Στην παρούσα έρευνα, οι συμμετέχοντες είναι ηλικίας 22,9 ετών (S.D. \pm 1,9), δηλαδή βρίσκονται στην εφηβεία και πρώιμη ενηλικίωση. Η επιλογή του δείγματος, όσον αφορά το ηλικιακό φάσμα, έγινε εσκεμμένα με σκοπό να υπάρχει σταθερότητα στην πλευρική επικράτηση των κάτω άκρων, λαμβάνοντας υπα όψιν τα αποτελέσματα των προαναφερθέντων ερευνών.

Επιπρόσθετα, οι Burnie και Brodie⁸ και οι Backman και Oberg⁴ σε αντίστοιχες εργασίες τους σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας και των δύο φύλων, συμπεραίνουν ότι το επικρατές μέλος για την προεφηβική ηλικία δεν εκφράζεται από τη δύναμη.

Πλευρίωση και τεχνική αθλήματος

Παρά το γεγονός ότι το δείγμα της έρευνας επιλέχθηκε έτσι ώστε να μην περιλαμβάνει αθλητές, ένας από τους εθελοντές της παρούσας εργασίας, δήλωσε ότι παλιότερα είχε ασχοληθεί με τον αθλητισμό, και συγκεκριμένα ήταν παίκτης ερασιτεχνικής ομάδας χειροσφαίρισης. Το συγκεκριμένο άτομο σταμάτησε τον αθλητισμό πριν από πέντε χρόνια. Το ερώτημα που προκύπτει είναι αν η τεχνική ενός αθλήματος επηρεάζει την κατεύθυνση της πλευρίωσης στα κάτω άκρα.

Κατά καιρούς έχουν δημοσιευτεί εργασίες οι οποίες ασχολήθηκαν με το συγκεκριμένο ειδικό κομμάτι του πληθυσμού, τους αθλητές, και την πλευρίωση στα κάτω άκρα. Χαρακτηριστική είναι η εργασία των Theoharopou-

ΕΡΕΥΝΑ

Ios και Tsitskaris³⁶ οι οποίοι μελετώντας 12 επαγγελματίες αθλητές της καλαθοσφαίρισης διαπίστωσαν ότι, παρόλο που η διαφορά μέγιστης ροπής μεταξύ επικρατούντος και μη επικρατούντος κάτω άκρου ήταν στατιστικά ασήμαντη, το επικρατές άκρο παρουσιαζόταν να είναι το αντίθετο από αυτό που αναφέρεται γενικά στη βιβλιογραφία (το πόδι που κλωτσάει μια μπάλα). Συμπεράναν λοιπόν, ότι η συνεχής άσκηση και η επαναλαμβανόμενη (συγκεκριμένη) δραστηριότητα, «δημιουργούν ένα επικρατές πόδι, που είναι αντίθετο από αυτό που εξετάστηκε στο ισοκινητικό δυναμόμετρο». Έτσι διαπιστώνεται ότι για τον προσδιορισμό του επικρατούντος μέλους πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν και η τεχνική του συγκεκριμένου αθλήματος.

Δυναμομέτρηση

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου και των δεδομένων της δυναμομέτρησης, ανέδειξε μικρή συσχέτιση μεταξύ του επικρατούντος ή μη επικρατούντος κάτω άκρου και της μυϊκής δύναμης, τόσο σε δραστηριότητες κινητικότητας όσο και σταθεροποίησης. Δηλαδή, το επικρατές ή μη επικρατές κάτω άκρο δεν σχετίζεται σημαντικά με τη μυϊκή δύναμη.

Στην παρούσα εργασία αναλύθηκε και συγκρίθηκε τόσο η δύναμη για το δεξί και το αριστερό, όσο και για το επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο (βάσει των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου). Αυτό που κάνει την συγκεκριμένη εργασία να ξεχωρίζει, μεταξύ των ελάχιστων ερευνών που έχουν κατά καιρούς ασχοληθεί με την πλευρίωση στα κάτω άκρα, είναι ότι εξετάζει τη μυϊκή δύναμη των ποδιών (εκτείν-

οντες μύες του γόνατος) σε τρεις ταχύτητες εκτέλεσης (60, 120, 180°/sec) καθώς επίσης και για δύο τύπους μυϊκής δράσης (σύγκεντρο και έκκεντρο δράση). Έτσι δίνεται η δυνατότητα σύγκρισης της λειτουργικής συμπεριφοράς των κάτω άκρων σε σχέση με περισσότερες συνθήκες (παραμέτρους) των ποικίλων λειτουργικών δραστηριοτήτων που εκτελούν τα κάτω άκρα.

Έτσι, με την ανάλυση των αποτελεσμάτων της δυναμομέτρησης, το δεξί κάτω άκρο παρουσιάστηκε ως ισχυρότερο (μεγαλύτερη απόλυτη και σχετική μέγιστη μυϊκή δύναμη) από το αριστερό, μόνο για την περίπτωση της σύγκεντρος δράσης και στην ταχύτητα των 60°/sec. Για τις υπόλοιπες μεταβλητές της μέτρησης (σύγκεντρο 120 και 180°/sec, έκκεντρο 60, 120 και 180°/sec) ως πιο ισχυρό άκρο βρέθηκε το αριστερό πόδι.

Επίσης, αφού ελήφθησαν υπ' όψιν τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, ως πιο ισχυρό αποδείχθηκε το επικρατές άκρο στις 60/sec της σύγκεντρος δράσης, και το μη επικρατές κάτω άκρο στις 120, 180°/sec της σύγκεντρος και στις 60, 120, 180°/sec της έκκεντρος σύσπασης. Από τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι το μη επικρατές κάτω άκρο είναι γενικότερα πιο ισχυρό από το επικρατές. Συνεπώς, τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας συγκλίνουν με τα αποτελέσματα των Theoharopoulos και Tsitskaris³⁶ οι οποίοι μελετώντας 12 αθλητές καλαθοσφαίρισης διαπίστωσαν ότι στο σύνολο των αθλητών η διαφορά της δύναμης των κάτω άκρων δεν ήταν σημαντική. Παρόλα αυτά, συμπεράναν ότι η δύναμη των πελματιαίων καμπτήρων στο μη επικρατές πόδι (δηλαδή το πόδι

που προβάλλει πρώτο για την εκτέλεση άλματος) είναι μεγαλύτερη του επικρατούντος.

Ίσως η πιο σημαντική διαπίστωση αυτής της μελέτης είναι το γεγονός ότι στην έκκεντρο μυϊκή δράση, το μη επικρατές άκρο υπερισχύει καθολικά (60, 120, και 180°/sec) έναντι του επικρατούντος. Διαβάζοντας προσεκτικά το ερωτηματολόγιο WFQ-R, παρατηρούμε ότι η πλειονότητα των δραστηριοτήτων που συγκαταλέγονται σε αυτό, απαιτούν την ταυτόχρονη δράση και των δύο κάτω άκρων. Χαρακτηριστική είναι η ερώτηση «εάν ήθελες να σηκώσεις ένα βόλο με τα δάχτυλα του ποδιού σου, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;». Σε αυτήν την ερώτηση, όπως φάνηκε και από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων απάντησε ότι θα χρησιμοποιούσε το δεξί κάτω άκρο το οποίο αποδείχθηκε να είναι το επικρατές. Στην προκειμένη δραστηριότητα όμως, τι συμβαίνει με το άλλο (μη επικρατές) πόδι; Πως αυτό δρα ώστε να πραγματοποιηθεί ομαλά η δραστηριότητα; Το αριστερό (μη επικρατές) πόδι φαίνεται να λαμβάνει τον ρόλο του σταθεροποιητή της κίνησης. Καθώς το επικρατές πόδι «ξεκολλάει» από το έδαφος και αιωρείται προκειμένου να εκτελέσει την ζητούμενη δραστηριότητα, το μη επικρατές υποστηρίζει το βάρος ολόκληρου του σώματος και διατηρεί την στάση του, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί μία αρμονική και ομαλή κίνηση στο επικρατές. Μελετώντας σε στάδια τη δράση του μη επικρατούντος ποδιού διαπιστώνουμε ότι, αρχικά, αυτό εκτελεί έκκεντρο δράση προκειμένου να προσφέρει σταθερές συνθήκες στο επικρατές. Στην προκειμένη περίπτωση δηλαδή, το μη επικρα-

τές άκρο πραγματοποιεί μία περισσότερη δυναμική δραστηριότητα από το επικρατές. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ερωτήματα σχετικά με την επικράτηση στα κάτω άκρα και το είδος της δραστηριότητας που πρέπει να επιλέγεται ώστε να το προσδιορίζει.

Σύμφωνα με τους Beling et al.⁵ η προτίμηση της χρήσης του κάτω άκρου φαίνεται να εξαρτάται από τον τύπο δραστηριότητας που επιλέγεται. Όπου η δραστηριότητα απαιτεί σταθεροποίηση και δύναμη η προτίμηση του επικρατούντος μέλους είναι σταθερή. Αντίθετα, όπου η δραστηριότητα δεν είναι δυναμική η επιλογή του μέλους ποικίλει. Για τους συγκεκριμένους ερευνητές, ως επικρατές μέλος ορίζεται το κάτω άκρο που προτιμάται από το άτομο να εκτελέσει πρώτο μια δυναμική δραστηριότητα. Ίσως λοιπόν, θα ήταν ορθότερη μία μέθοδος προσδιορισμού του επικρατούντος μέλους μέσα από την εκτέλεση δεξιοτήτων που θα έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις, δηλαδή θα απαιτούν αντοχή.²⁵

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρατήρηση ότι στις 60°/sec και για τους δύο τύπους μυϊκής δράσης, η διαφορά της απόλυτης και σχετικής τιμής της δύναμης των δύο κάτω άκρων είναι η μικρότερη σε σχέση με τις άλλες ταχύτητες. Αξίζει να σημειώσουμε, ότι η συγκεκριμένη ταχύτητα εκτέλεσης (60°/sec) είναι πιο κοντά στις ταχύτητες των πιο κοινών καθημερινών δραστηριοτήτων των κάτω άκρων.

Ακόμα, βάσει των αποτελεσμάτων της δυναμομέτρησης, επιβεβαιώθηκε ότι οι απόλυτες και σχετικές τιμές της μέγιστης δύνα-

Ίσως η πιο σημαντική διαπίστωση αυτής της μελέτης είναι το γεγονός ότι στην έκκεντρη μυϊκή δράση, το μη επικρατές άκρο υπερισχύει καθολικά (60, 120, και 180°/sec) έναντι του επικρατούντος

μης ακολουθούν την ταχοδυναμική σχέση, η οποία ορίζει τη μείωση της δύναμης καθώς αυξάνεται η ταχύτητα σύσπασης (από 60°/sec έως 180°/sec) στην περίπτωση της σύγκεντρης σύσπασης, και το ακριβώς αντίθετο στην περίπτωση της έκκεντρης σύσπασης.⁴⁰

Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε ότι στη διεθνή αρθρογραφία υπάρχει διχογνωμία για το αν το επικρατές κάτω άκρο (όπως κι αν αυτό ορίζεται) εμφανίζει μεγαλύτερη δύναμη από το μη επικρατές. Άλλοι ερευνητές υποστήριξαν ότι υπάρχει σαφής διαφορά δύναμης^{27,20} και άλλοι ότι αυτό δεν ισχύει^{31,37}. Οι διαφορές στα συμπεράσματα αυτών των ερευνητών φαίνεται να οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο προσδιορισμού του επικρατούντος κάτω άκρου και στην αμέλεια των ερευνητών να υπολογίσουν το βάρος του μέλους (επίδραση της βαρύτητας – gravity correction) κατά τις μετρήσεις.

Περιορισμοί της Έρευνας

Ένας πρώτος περιορισμός που μπορεί να εντοπιστεί σε αυτήν την ερευνητική εργασία, αφορά στη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων στον συνολικό πληθυσμό. Σύμφωνα βέβαια με τον Hicks,²¹ αριθμός δείγματος 40-50 ατόμων, θεωρείται ικανο-

ποιητικός και προσφέρει ικανοποιητικά επίπεδα εξωτερικής εγκυρότητας.

Η διχοτομική κατανομή των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου (δεξιά και αριστερή επικράτηση) θεωρείται περιορισμός στην έρευνα, αφού αυξάνει το ποσοστό των ατόμων που εμφανίζουν δεξιά επικράτηση.³³

Περιοριστικός παράγοντας υπήρξε επίσης η παρασιτική μεταβλητή της ωρίμανσης. Εδώ ο κίνδυνος έγκειται στην σωματική εξέλιξη, όχι μόνο στην ίδια την ανάπτυξη, αλλά και σε φαινόμενα που σχετίζονται με την σωματική-φυσική υπόσταση των συμμετεχόντων και στις φυσιολογικές εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα μόνο και μόνο επειδή περνά ο χρόνος. Πρόκειται για χαρακτηριστικά που δεν μεταβάλλονται σκόπιμα, όπως για παράδειγμα αύξηση βάρους ή ύψους, αύξηση πείνας ή δίψας, φυσική κόπωση κ.ο.κ.³⁸ Στην προκειμένη περίπτωση υπήρξε κόπωση των συμμετεχόντων ως αποτέλεσμα του pre-test (διπλή μέτρηση) για εξοικείωση με τη διαδικασία της δυναμομέτρησης.

Επίσης ως περιορισμός μπορεί να θεωρηθεί η προκατάληψη και η καχυποψία των συμμετεχόντων της έρευνας στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου παρά τις ρητές διαβεβαιώσεις και εξηγήσεις. Αν η παρούσα έρευνα ξανασχεδιαζόταν, θα υπήρχε σίγουρα πρακτική εφαρμογή των δραστηριοτήτων του ερωτηματολογίου για τον κάθε συμμετέχοντα ώστε να επιβεβαιωθούν οι επιλογές του κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Τέλος, βασικός περιορισμός στη μελέτη ήταν ο περιορισμένος

Πίνακας 6: Συγκεντρωτικός πίνακας υπερίσχυσης κάτω άκρων για τους δύο τύπους μυϊκής δράσης στις διάφορες ταχύτητες δυναμομέτρησης.			
θ/sec			
Τύπος δράσης	60	120	180
Σύγκεντρη	Δεξί (E)	Αριστερό (ME)	Αριστερό (ME)
Έκκεντρη	Αριστερό (ME)	Αριστερό (ME)	Αριστερό (ME)
Όπου E: Επικρατές και ME: Μη Επικρατές			

χρόνος διεξαγωγής της, καθώς επίσης το μικρό της εύρος, αφού ασχολείται με ένα ογκώδες και αμφιλεγόμενο επιστημονικό ζήτημα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αυτή η μελέτη είχε σκοπό να διερευνήσει την σχέση που υπάρχει μεταξύ του επικρατούντος ή μη επικρατούντος κάτω άκρου και της παραγόμενης μυϊκής δύναμης. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών. Συνεπώς η ερευνητική υπόθεση αποδεικνύεται άκυρη.

Παρόλα αυτά διαπιστώθηκε ότι το μη επικρατές άκρο (αριστερό) είναι γενικότερα πιο δυνατό από το επικρατές (δεξί), όπως αυτό προσδιορίστηκε από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου Waterloo Footedness Questionnaire – Revised.

Επίσης παρατηρήθηκε ότι η μελέτη της έκκεντρης δράσης του τετρακεφάλου μυός ενίσχυσε την κατεύθυνση της πλευρίωσης που

υπέδειξε η μελέτη της σύγκεντρης δράσης. Δηλαδή, στην έκκεντρη σύσπαση παρατηρήσαμε και επιβεβαιώσαμε μία καθολική (και στις τρεις ταχύτητες δοκιμασίας) υπερίσχυση του μη επικρατούντος κάτω άκρου.

Αντίθετα, στην σύγκεντρη σύσπαση το επικρατές παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές μέγιστης ροπής από το μη επικρατές κάτω άκρο σε μία μόνο ταχύτητα (60°/sec). Εφόσον η έκκεντρη δράση έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις αντοχής από την σύγκεντρη, αυτό ίσως προκαλεί προβληματισμό για τις κινηματικές συνθήκες των δραστηριοτήτων που επιλέγονται για να ορίσουν το επικρατές κάτω άκρο. Ίσως τελικά μια ορθότερη μέθοδος προσδιορισμού του επικρατούντος κάτω άκρου να έπρεπε να περιλαμβάνει δραστηριότητες με μεγαλύτερες απαιτήσεις (δυναμικές δραστηριότητες).

Τα ίδια τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου ανέδειξαν προβληματισμούς σχετικά με τον πλέον αποδεκτό ορισμό του επικρατούντος κάτω άκρου, ο οποίος

ος βασίζεται στην εκτέλεση κινητικών δραστηριοτήτων, ενώ το μη επικρατές ορίζεται ως εκείνο που εκτελεί δραστηριότητες σταθεροποίησης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα, το δεξί κάτω άκρο παρουσιάστηκε ως επικρατές και για τις δύο αυτές κατηγορίες δραστηριοτήτων.

Τα παραπάνω συμπεράσματα μπορούν να γενικευτούν στον γενικό πληθυσμό με κάποια επιφύλαξη αφού σύμφωνα με τον Hicks²¹ το δείγμα της παρούσας έρευνας ικανοποιεί οριακά τα επίπεδα εξωτερικής εγκυρότητας.

Τέλος, διαπιστώθηκε η ανάγκη περαιτέρω ερευνητικής δραστηριότητας για το συγκεκριμένο θέμα, αφού, ατυχώς, παρόλο που η πλευρίωση στα άνω άκρα έχει μελετηθεί εκτενώς, η πλευρίωση των κάτω άκρων δεν είναι ακόμα σε βάθος μελετημένη και κατανοητή.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Anderson F.A., Dome C.D., Gautam S., Awh H.M., Rennirt W.G. (2001) Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates. *American Journal of Sports Medicine*, Vol. 29, No. 1, 58-65.
2. Annett M. (1972) The distribution of manual asymmetry. *Psychology*. 63(3):343-358
3. Annett, M. (1985). Left, right, hand and brain: The right shift theory. London: Erlbaum Lawrence Erlbaum Associates.
4. Backman E., Oberg B. (1989) Isokinetic muscle torque in the dorsiflexors of the ankle in children 6-15 years of age. Normal values of evaluation of the method. *Scand. J. Rehabil. Med.* 21(2): 97-103.
5. Belling J., Wolfe G., Allen K., Boyle J. (1998) Lower Extremity Preference During Gross and Fine Motor Skills Performed in Sitting and Standing Postures. 28(6):400-404
6. Broca, P. (1865). Sur la faculte du langage articule [On the mental faculties of articulated language]. *Bulletin of Social Anthropology*. 6, 493-494.
7. Brown-Sequard, C. E. (1877) Dual character of the brain: The Toner Lectures (Lecture II). In *Smithsonian miscellaneous collections* (pp. 1-21). Washington, D.C. Smithsonian Institution.
8. Burnie J, Brodie DA. (1986) Isokinetic measurement in preadolescent males. *Int J Sport Med* 7(4):205-9.
9. Chapman, J. P., Chapman, L. J., & Allen, J.J. (1987). The measurement of foot preference. *Neuropsychologia*, 25, 579-584.
10. Costain R, Williams A.K. (1984) Isokinetic quadriceps and hamstring torque levels of fe-male adolescent soccer players. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 5:196-200.
11. Day, L. B., & MacNeilage, P. F. (1996). Postural asymmetries and language lateralization in humans (*Homo Sapiens*). *Journal of Comparative Psychology*, 110(1), 88-96.
12. Duncan P.W., Chandler J.M., Gananaugh D.K. (1989) Mode and speed specificity of ec-centric and concentric exercise training. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 11:70-75.
13. Elias L.J., Bryden M.P. & Bulman-Fleming M.B. 1998. Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia* 36, 37-43.
14. Fatouros I.G., Taxildaris K., Tokmakidis S.P., Kalapotharakos V., Aggelousis N., Athana-sopoulos S., Zeeris I., Katrabasas I. (2002) The effects of Strength Training and Their Com-bination on Flexibility of Inactive Older Adults. *Int. J. Sports Med.* 23:112-119.
15. Gabbard C. & Gentry V. (1995) Foot-Preference Behaviour: A Developmental Perspective, *The Journal of General Psychology*, 122(1), 37-45.
16. Gabbard, Carl, Hart & Susan. (1996) A question of footedness, *Journal of General Psychology*, Vol.123, Issue 4
17. Goslin B.R., Charteris J. (1979) Isokinetic dynamometry: normative data for clinical use in lower extremity (knee) cases. *Scand. J. Rehabil. Med.* 11:105-109.
18. Grattan M.P., De Vos E., Levy J., McClintock M.K. (1992) Asymmetric action in the hu-man newborn: Sex differences in patterns of organization. *Child Development*, 63, 273-289.
19. Gur H., Akova B., Punduk Z., Kucukoglu S. (1999) Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scand. J. Rehabil. Med.* Apr; 9(2):81-7.
20. Hartsell H.D. (1994) Isokinetics and muscle strength ratios of the ankle Invertors/Evertors: A pilot study, *Isokinetics and Exercise Science*, 4,116-121.
21. Hicks C.M. (1999) *Research Methods for Clinical Therapists*. Churchill Livingstone, Edinburg.
22. Hunter S.K., Thompson M.W., Adams R.D. (2000) Relationships among age-associated strength changes and physical activity level, limb dominance, and muscle group in women. *J. Gerontol. A-Biol. Sci. Med. Sci.* Jun;55(6): B264-73
23. Jackson, J.H. (1915). On the nature of the duality of the brain. *Brain* 38, 80-103. (Reprinted from *Medical Press and Circular*, 1874, 1, 19-25, 41-49, 63-70)
24. Kang Y. & Harris L.J. (2000) Handedness and Footedness in Korean College Students. *Brain Cogn.* Jun-Aug 43(1-3):268-74.
25. Keating L.J., Matyas T.A. (1996) The influence of subject and test design on dynamomet-ric measurements of extremity muscles. *Physical Therapy* 76:866-889.
26. Kellis S., Gerodimos V., Kellis E. Manou V. (2001) Bilateral isokinetic concentric and ec-centric strength profiles of the knee extensors and flexors in young soccer players. *Isoki-netics and Exercise Science*, 9, 181-186.
27. Kellis S., Gerodimos V., Kellis E. Manou V. (2001) Bilateral isokinetic concentric and ec-centric strength profiles of the knee extensors and flexors in young soccer players. *Isoki-netics and Exercise Science*, 9, 181-186.
28. Kramer JF, Vaz MD, Hakansson D. (1991) Effect of activation force on knee extensor torques. *Med Sci Sports Exerc.* Feb 23(2):231-7.
29. Lucca J.A., Kline K.K. (1989) Effects of upper and lower limb preference on torque pro-duction in the knee flexors and extensors. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 11:202-207.
30. McManus C. (2002) *Right Hand, Left Hand: The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms, and Cultures*. Cambridge: Harvard University Press. 432 pp.
31. Ostenberg A., Roos E., Ekdahl C., Roos H. (1998) Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. *Scand. J. Med. Sci. Sports Oct; 8(5pt1):257-64.*
32. Peters M. (1988) Footedness: Asymmetries in foot preference and skill and neu-ropsy-chological assessment of foot movement. *Psychol. Bull.* 8:198-202
33. Porac, C., Coren, S., & Duncan, P. (1980). Life-span age trends in laterality. *Journal of Gerontology*, 35(5), 715-721.
34. Searleman, A. (1980). Subject variables and cerebral organization. *Cortex*, 16, 239-254.
35. T' Jonck L., Lysens R., Witvrouw E. (1997) The effect of positioning, sex and leg domi-nance on the plantar and dorsal flexors strength at the ankle. *Isokinetics and Exercise Sci-ence*, 6:235-241.
36. Theoharopoulos, G. Tsitskaris. (2000) Iso-kinetic evaluation of the ankle plantar and dorsi-flexion strength to determine the dominant limb in basketball players. *Isoki-netics and Exer-cise Science*, 8: 31-39.
37. Tourny-Chollet C. et al. (2000) Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics and Exercise Science*, 8:187-193.
38. Δημητρόπουλος Γ. Ε., (2001) Εισαγωγή στη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας. Ένα συστηματικό δυναμικό μοντέλο. 3η Έκδοση. Εκδόσεις «Ελλην». Αθήνα. σελ. 46, 266, 275, 275-276.
39. Κάτος Β.Α. (1986) Στατιστική. Εκδόσεις «Παρατηρητής». Θεσσαλονίκη σελ. 180
40. Κλεισούρας Β. (1997) Εργοφυσιολογία. Εκδόσεις «Συμμετρία». 6η Έκδοση. σελ. 85-89.

ΕΡΕΥΝΑ

Παράρτημα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

«Waterloo ερωτηματολόγιο αξιολόγησης υπερίσχυσης ποδιού- Αναθεωρημένη έκδοση»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΤΟΜΟΥ

ΚΩΔΙΚΟΣ	
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ:ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ:	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ:	
ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:	
ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ:	

ΗΛΙΚΙΑ:.....

ΥΨΟΣ:.....

ΒΑΡΟΣ:.....

1. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να κλοστήσεις μια ακίνητη μπάλα σε έναν στόχο ευθεία μπροστά σου;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

2. Εάν έπρεπε να σταθείς σε ένα πόδι, ποιο πόδι θα ήταν αυτό;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

3. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να στρώσεις την άμμο στην παραλία;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

4. Εάν έπρεπε να ανέβεις σε μια καρέκλα, ποιο πόδι θα έβαζες πρώτο πάνω σε αυτήν;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

5. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να πατήσεις ένα γρήγορα κινούμενο έντομο;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

6. Εάν έπρεπε να ισορροπήσεις στο ένα πόδι πάνω σε μια γραμμή τρένου, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

7. Εάν ήθελες να σηκώσεις ένα βόλο με τα δάκτυλα του ποδιού σου, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

8. Εάν έπρεπε να κάνεις κουτσό με το ένα πόδι, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

9. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να μπορέσεις να χώσεις ένα φτυάρι μέσα στο έδαφος;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

10. Όταν κάποιος στέκεται όρθιος σε θέση ανάπαυσης, αρχικά ρίχνει το περισσότερο βάρος του σώματός του στο ένα πόδι, αφήνοντας το άλλο ελαφρά λυγισμένο. Σε ποιο πόδι θα έβαζες πρώτα το περισσότερο βάρος σου;

<input type="checkbox"/>	Πάντα αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα δεξί

11. Υπάρχει κάποιος λόγος (π.χ τραυματισμός) που έχεις αλλάξει την προτίμηση του ποδιού σου σε κάποια από τις παραπάνω δραστηριότητες;

Ναι **Όχι**

12. Σου έχει ποτέ δοθεί ειδική προπόνηση ή ενθάρρυνση για να χρησιμοποιείς συγκεκριμένο πόδι για συγκεκριμένες δραστηριότητες;

Ναι **Όχι**

Αν απάντησες ΝΑΙ σε οποιαδήποτε από τις ερωτήσεις 11 ή 12, παρακαλώ εξήγησε:

.....

.....