



ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ με θέμα:

**«Η επίδραση τροποποιημένης φυσικοθεραπευτικής
παρέμβασης στην συνολική λειτουργική ικανότητα
ασθενών με κάταγμα αυχένος μηριαίου
μετά από ημιολική αρθροπλαστική ισχίου.»**

**της ΣΤΑΣΗΣ ΣΟΦΙΑΣ,
Φυσικοθεραπεύτριας,
Εργ. Συνεργάτιδας Τμήματος Φυσικοθεραπείας, ΤΕΙ-Α,
MSc «Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών», ΕΕΠΜΣ, ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΕΚΠΑ**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

- **ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ** (Επιβλέπων) Αναπληρωτής Καθηγητής
Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ**, Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική
Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΙΣΜΗΝΗ-ΝΙΚΗ ΔΟΝΤΑ**, Καθηγήτρια Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας, Ιατρική
Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

- Ημερομηνία Αίτησης Εκπόνησης Διδακτορικής Διατριβής: 24/03/2011
- Ημερομηνία Ορισμού Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 14/11/2011
- Ημερομηνία Ορισμού του Θέματος της Διδακτορικής Διατριβής: 11/04/2012
- Ημερομηνία Κατάθεσης Πρώτης Έκθεσης Προόδου: 26/10/2012
- Ημερομηνία Κατάθεσης Δεύτερης Έκθεσης Προόδου: 13/01/2014
- Ημερομηνία Κατάθεσης Τρίτης Έκθεσης Προόδου: 19/11/2014
- Ημερομηνία Κατάθεσης Τέταρτης Έκθεσης Προόδου: 11/11/2015
- Ημερομηνία Κατάθεσης Διδακτορικής Διατριβής: 18/11/2016
- Ημερομηνία Κατάθεσης Πρότασης για τον Ορισμό Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: 18/11/2016
- Ημερομηνία Ορισμού Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: 29/11/2016

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

ΠΕΤΡΟΣ Π. ΣΦΗΚΑΚΗΣ

Καθηγητής Παθολογίας

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

- **ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ**, Αν. Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**, Αν. Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΔΟΝΤΑ ΙΣΜΗΝΗ-ΝΙΚΗ**, Καθηγήτρια Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΜΠΑΜΠΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**, Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**, Καθηγητής Φυσικοθεραπείας, Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθηνών
- **ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**, Επ. Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
- **ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**, Επ. Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Έγκριση Διδακτορικής Διατριβής με βαθμό «Άριστα»

Ημερομηνία Έγκρισης Διδακτορικής Διατριβής: 15/12/2016

Η έγκριση διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλώνει την αποδοχή της επιστημονικής άποψης της συγγραφέως (Οργανισμός Πανεπιστημίου Αθηνών, άρθρο 201, Ν.5343/32)

ΟΡΚΟΣ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ



ΟΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΗΓΙΕΡΟΝ
ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΟΝ ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΟΝ ΚΑΙ
ΘΕΟΥΣ ΠΑΝΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ ΙΣΤΟΡΑΣ
ΠΟΙΕΥΜΕΝΟΣ ΕΠΙΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΙΝ ΚΑΤΑ
ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ ΟΡΚΟΝ
ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΖΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ ΗΤΗΣ
ΑΣΘΑΙΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΧΗΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ
ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ
ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΑΣ ΘΑΙ ΚΑΙ ΧΡΕΩΝ
ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ ΘΑΙ
ΚΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΟΥΤΕΩΝ ΑΔΕΛΦΟΙΣ

ΙΣΩΝ ΕΠΙΚΡΙΝΕΣΙΝ ΑΡΡΗΣΙ ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ
ΗΜ ΧΡΗΖΩΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΖΥΓΓΡΑΦΗΣ
ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΨΗΣ
ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ ΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ
ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΖΑΝΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΣΥΓΓΕ
ΓΡΑΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΑΡΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ ΙΗΤΡΙΚΟ ΑΛΛΟ
ΔΕΟΝΔΕΝΙ ΔΙΑΙΤΗ ΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΟΦΕΛΕΙΗ ΚΑΝΟΝΩΝ
ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ ΕΠΙΔΗΑΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΔΙ
ΚΙΗ ΕΙΡΞΕΙΝ ΟΥΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΝΟΗΓΗΣΟΜΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΗΝ
ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΟΣ ΔΕ ΟΥΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ. ΠΕΣΣΟΝ ΘΟΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ
ΑΓΝΟΣ ΔΕ ΚΑΙ ΟΣΙΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΝ
ΤΗΝ ΕΜΗΝ ΟΥΤΕ ΜΕΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΑΙΘΙΟΝΤΑΣ ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ
ΕΡΓΑ ΤΗΣΙ ΑΝΘΡΩΠΙ ΠΡΗΖΙΟΣ ΤΗΣ ΔΕ ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ
ΕΣΩ ΕΣΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΟΦΕΛΕΙΗ ΚΑΜΝΟΝΥΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ
ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΘΟΟΡΙΗΣ ΤΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙ
ΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙΤΕ ΓΥΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ ΕΛΕΥ
ΘΕΡΩΝΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ ΔΕ ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΗΗ ΚΑΙ ΙΔΩ Η Δ
ΚΟΥΣΩ Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΗΗΣ ΚΑΤΑ ΒΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ ΑΜΗ
ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΑΔΑΨΕΣΘΑΙ ΕΞΩΣΙΓΗΣΟΜΑΙ ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ
ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟΙΑΥΤΑ ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕΑ
ΠΟΙΕΟΝΤΙ ΚΑΙ ΜΗ ΖΥΓΧΕΟΝΤΙ ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ ΠΑΡΑΠΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΙΣ ΤΟΝ
ΔΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ ΠΑΡΑ ΒΑΙΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΚΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ ΤΑΝΑΝΤΙΑ
ΤΟΥΤΕΩΝ



Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα

Στάση Σοφία, ΦΘ, MSc

Η Στάση Σοφία είναι Φυσικοθεραπεύτρια και εργάζεται ως Εργαστηριακή Συνεργάτης στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Αθηνών από το 2001. Η Κα Στάση έχει συγγραφική και ερευνητική δραστηριότητα στο χώρο της Φυσικοθεραπείας με δημοσιεύσεις σε ελληνικά και διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, ελεύθερες ανακοινώσεις εργασιών σε διεθνή συνέδρια, συγγραφή κεφαλαίων σε βιβλία του γνωστικού αντικείμενου της. Η ερευνητική της δραστηριότητα σε κλινικές μελέτες έχει πιστοποιηθεί από τον οργανισμό Current Controlled Trials Ltd του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ). Επιπλέον, έχει συμμετάσχει στη συγγραφή του ανοικτού ακαδημαϊκού μαθήματος του Τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Αθηνών, με τίτλο «Κλινική Άσκηση στην Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων & Παθήσεων».

A. Βασικές Σπουδές	1. <u>Πτυχίο Φυσικοθεραπείας</u> : ΤΕΙ Αθήνας (Ιούνιος 1992).
B. Μεταπτυχιακές Σπουδές	1. Μεταπτυχιακό στα <u>Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών</u> : Εργαστήριο Έρευνας Μυοσκελετικών Παθήσεων, Τμήμα Ιατρικής Σχολής, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Ιούλιος 2009) 2. Υποψήφια Διδάκτωρ της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών .
Γ. Διδασκόμενα Αντικείμενα	1. Κλινική Άσκηση στην Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων & Παθήσεων (Εργαστήριο) 2. Κλινική Άσκηση στην Φυσικοθεραπεία Νευρολογικών Παθήσεων (Εργαστήριο) 3. Μεθοδολογία Έρευνας στην Φυσικοθεραπεία (Εργαστήριο)

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

1. **Sophia Stasi**, George Papathanasiou, Myrsini Anagnostou, Antonios Galanos, Eustathios Chronopoulos, Panagiotis I. Baltopoulos, Nikolaos A. Papaioannou. Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Cross – cultural adaption into Greek and reliability properties of the instrument. *Health Science Journal*. 2012; 6(4):750-773.[SCOPUS]
2. **Sophia Stasi**, George Papathanasiou, Nectarios Korres, George Marinakis, Eustathios Chronopoulos, Panagiotis I. Baltopoulos, Nikolaos A. Papaioannou. Validation of the Lower Extremity Functional Scale in community-dwelling elderly people (LEFS-Greek): determination of functional status cut-off points using TUG test. *European Geriatric Medicine*. 2013; 4(4):237-241. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eurger.2013.04.004> [ScienseDirect]

Ετεροαναφορές για:

- Stasi S et al. *Health Science Journal*. 2012; 6(4):750-773. (3 citations)
 1. Alnahdi AH, Alrashid GI, Alkhaldi HA, et al. Cross-cultural adaptation, validity and reliability of the Arabic version of the Lower Extremity Functional Scale. *Disability and Rehabilitation*. 2016;38(9):897-904. doi: 10.3109/09638288.2015.1066452
 2. Dell'era S, Dimaro M, Gamboa A, Spath MB, Salzberg S, Hernandez D. Adaptacion transcultural y validacion argentina del cuestionario Lower Extremity Functional Scale. *MEDICINA (Buenos Aires)*. 2016; 76: 279-285.
 3. Alnahdi AH. Rasch validation of the Arabic version of the lower extremity functional scale. *Disability and Rehabilitation*. 2016; Published online: 20 Nov 2016.
- Stasi S et al. *Eur Geriatr Med*. 2013;4(4):237 – 241. (1 citations)
 1. Alnahdi H. Ali. Confirmatory factor analysis of the Arabic version of the Lower Extremity Functional Scale. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2016;39:36 – 41. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000141

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Από τη θέση αυτή θα ήθελα να εκφράσω τις βαθύτερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντά μου Ευστάθιο Χρονόπουλο, Αν. Καθηγητή Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών για τη μεταλαμπάδευση ερευνητικής γνώσης και ζήλου, στοιχεία που τον διακρίνουν και ήταν απαραίτητα καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής αυτής, στον Νικόλαο Παπαϊωάννου Αν. Καθηγητή Ορθοπαιδικής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών για την εποπτεία, τις καίριες επισημάνσεις και την ακάματη επιστημονική καθοδήγηση του και στην Ισμήνη-Νίκη Δοντά, Καθηγήτρια Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας και Διευθύντρια του Εργαστηρίου Έρευνας Παθήσεων του Μυοσκελετικού Συστήματος «Θ. Γαροφαλίδης», Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών για τις πολύτιμες υποδείξεις και τις καθοριστικές συμβουλές της.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Παναγιώτη Μπαλτόπουλο, Αν. Καθηγητή Λειτουργικής Ανατομικής και Συντονιστή Διευθυντή της Α' Ορθοπαιδικής Κλινικής του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ» για την ουσιαστική συμβολή του κατά την διάρκεια της συλλογής του δείγματος των ασθενών αλλά και για την στήριξη και βοήθεια που μου προσέφερε σε όλη αυτή τη διαδρομή.

Ευχαριστώ θερμά τον Γεώργιο Παπαθανασίου, Καθηγητή Φυσικοθεραπείας, ΤΕΙ-Α που πίστεψε στις δυνατότητές μου και με ενθάρρυνε να συνεχίσω τις μεταπτυχιακές σπουδές μου, συνεχίζει δε να με τιμά με την συνεργασία του.

Επιπλέον, οφείλω θερμές ευχαριστίες στους οικογενειακούς μου φίλους Ι. και Σ.Π., οι οποίοι με βοήθησαν να ολοκληρώσω τη παρούσα εργασία με τη συμμετοχή τους σε διάφορα στάδια, αποδεικνύοντας το αμέριστο ενδιαφέρον τους.

Η ολοκλήρωση αυτής της διατριβής θα ήταν αδύνατη χωρίς την αμέριστη υπομονή, συμπαράσταση και αγάπη της μητέρας μου Ευαγγελίας, του συζύγου μου Γιώργου και των θυγατέρων μου Λίας και Εβίτας.

Στην μνήμη του πολυαγαπημένου μου αδελφού
Δημήτρη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	σελ.1
----------------------	--------------

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η Άρθρωση του Ισχίου.....	σελ.3
--	--------------

1.1 Ανατομικά Χαρακτηριστικά της Άρθρωσης του Ισχίου.....	σελ.3
1.2 Κινηματική και Στοιχεία Μυολογίας της Άρθρωσης του Ισχίου.....	σελ.5
1.3 Στοιχεία Εμβιομηχανικής της Άρθρωσης του Ισχίου.....	σελ.8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ταξινόμηση και Χειρουργική Αντιμετώπιση των Καταγμάτων του Εγγύς

Μηριαίου Οστού	σελ.11
2.1. Γενικά Στοιχεία.....	σελ.11
2.2 Κατάγματα του Αυχένα του Μηριαίου Οστού.....	σελ.12
2.3 Διατροχαντήρια Κατάγματα του Μηριαίου Οστού.....	σελ.16
2.4 Υποτροχαντήρια Κατάγματα του Μηριαίου Οστού.....	σελ.17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση μετά από Χειρουργική Αντιμετώπιση

Καταγμάτων του Ισχίου.....	σελ.21
3.1 Γενικές Αρχές και Πρακτικές της Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης	σελ.21
3.2 Επιδρώντες Παράγοντες στην Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση	σελ.26
3.3 Ιδιαιτερότητες στην Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση Ασθενών με Συνοδές Παθήσεις.....	σελ.29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ειδικές Επισημάνσεις στην Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση των

Διαφόρων Τύπων Καταγμάτων του Εγγύς Μηριαίου Οστού	σελ.31
4.1 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Υποκεφαλικών Καταγμάτων.....	σελ.31
4.2 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Διατροχαντηρίων Καταγμάτων.....	σελ.33
4.3 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Υποτροχαντηρίων Καταγμάτων.....	σελ.34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Σχέση Μυϊκής Δύναμης και Λειτουργικότητας σε Ασθενείς με Κάταγμα

Ισχίου.....	σελ.36
5.1 Αξιολόγηση της Μυϊκής Δύναμης και της Λειτουργικότητας για Ερευνητικούς και Κλινικούς Σκοπούς	σελ.36
5.2 Η επίδραση των Μυϊκών Ελλειμμάτων στην Λειτουργικότητα μετά από Κάταγμα Ισχίου.....	σελ.41
5.3 Ασυμμετρία Μυϊκών Ελλειμμάτων μεταξύ Καταγματικού και Ετερόπλευρου Μέλους.....	σελ.44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η Άσκηση ως Μέσον Θεραπείας..... **σελ.47** |

6.1 Ιστορική Αναδρομή.....	σελ.47
----------------------------	--------

6.2 Η Άσκηση με Αντίσταση ως Μέσον Αποκατάστασης.....σελ.49	σελ.49
6.3 Εξατομικευμένος Υπολογισμός Αξιολόγησης Επιπέδου Δύναμης.....σελ.51	σελ.51
6.4 Η Διαφοροποίηση της Ωφέλειας των Ασκήσεων με Αντίσταση Αναλόγως του Εκατοστιαίου Ποσοστού της Μίας Μέγιστης Επανάληψης.....σελ.52	σελ.52
6.5 Ειδικές Συστάσεις για Ασθενείς Ηλικιωμένους.....σελ.54	σελ.54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Στρατηγικές Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασης μετά από Κάταγμα	
Ισχίου.....σελ.55	σελ.55
7.1 Σύγκριση Στρατηγικών Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασης.....σελ.55	σελ.55
7.2 Προτεινόμενοι Τύποι και Συχνότητα Εκτέλεσης Προγραμμάτων Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασηςσελ.57	σελ.57
7.3 Ενσωμάτωση Ασκήσεων Βελτίωσης της Ισχύος σε Λειτουργικά Καθήκοντα.....σελ.66	σελ.66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Ο Ρόλος των Απαγωγών Μυών στην Φυσικοθεραπευτική	
Αποκατάσταση Καταγμάτων του Ισχίου.....σελ.70	σελ.70
8.1 Ο Ρόλος των Απαγωγών στην Άρθρωση του Ισχίου.....σελ.70	σελ.70
8.2 Η Μετεγχειρητική Λειτουργική Ικανότητα των Απαγωγών Μυών.....σελ.75	σελ.75
8.3 Η Επανάκτηση της Λειτουργικής Ικανότητας των Απαγωγών Μυών μετά από Αρθροπλαστική Ισχίου.....σελ.81	σελ.81
<u>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Ερευνητικό Πρωτόκολλο.....σελ.88	σελ.88
9.1 Σκοπός Ερευνητικής Πρότασης.....σελ.88	σελ.88
9.2 Εγκρίσεις Ερευνητικού Πρωτοκόλλου.....σελ.89	σελ.89
9.3 Υλικό-Μέθοδος.....σελ.90	σελ.90
9.3.1 Ομάδες Ασθενών.....σελ.90	σελ.90
9.3.2 Εφαρμοσθέντα Φυσικοθεραπευτικά Προγράμματα στις Ομάδες της Έρευνας.....σελ.92	σελ.92
9.3.2.1 Πρόγραμμα Αποκατάστασης της Ομάδας Ελέγχου.....σελ.92	σελ.92
9.3.2.2 Πρόγραμμα Αποκατάστασης της Ερευνητικής Ομάδας.....σελ.96	σελ.96
9.3.3 Αξιολόγηση - Ερωτηματολόγια.....σελ.97	σελ.97
9.3.4 Εφαρμογή Προγραμμάτων Αποκατάστασης και Μετρήσεων.....σελ.100	σελ.100
9.3.5 Στατιστική Ανάλυση.....σελ.104	σελ.104
9.4 Αποτελέσματα.....σελ.106	σελ.106
9.4.1 Σωματομετρικά και Κλινικά Χαρακτηριστικά των Συμμετεχόντων.....σελ.106	σελ.106
9.4.2 Αναλυτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων.....σελ.108	σελ.108
9.4.2.1 Σύγκριση της Μεταβολής της Ισομετρικής Δύναμης των Απαγωγών Μυών του Καταγματικού Ισχίου.....σελ.108	σελ.108

9.4.2.2 Σύγκριση της Μεταβολής της Εκατοστιαίας Αναλογίας (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχίο.....σελ.111	
9.4.2.3 Σύγκριση της Μεταβολής του Χρόνου Εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG.....σελ.116	
9.4.2.4 Σύγκριση της Μεταβολής της Κλίμακας Λειτουργικότητας LEFS-Greek.....σελ.118	
9.4.3 Σύνοψη Αποτελεσμάτων.....σελ.119	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Συζήτηση.....σελ.123	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Περίληψησελ.129	
Abstractσελ.130	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....σελ.131	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.137	

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1:	Ανατομία της άρθρωσης του ισχίου.....	σελ. 3
Εικόνα 2:	Η χωροτακτική κατανομή του μεγίστου εύρους της κίνησης της περιαγωγής της άρθρωσης του ισχίου.....	σελ.7
Εικόνα 3:	Οι αποκλίσεις της γωνίας έγκλισης (inclination) του μηριαίου.....	σελ.8
Εικόνα 4:	Οι αποκλίσεις της γωνίας συστροφής του μηριαίου.....	σελ.9
Εικόνα 5:	Η χαρακτηριστική διάταξη του σπογγώδους οστού του εγγύς μηριαίου οστού.....	σελ.10
Εικόνα 6:	Ταξινόμηση των καταγμάτων της περιοχής του αυχένα του μηριαίου κατά Garden.....	σελ.12
Εικόνα 7:	Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης υποκεφαλικών καταγμάτων του ισχίου.....	σελ.13
Εικόνα 8:	Η ταξινόμηση του Jensen των διατροχαντηρίων καταγμάτων του ισχίου.....	σελ.16
Εικόνα 9:	Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης διατροχαντηρίων καταγμάτων.....	σελ.17
Εικόνα 10:	Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Seinsheimer.....	σελ.18
Εικόνα 11:	Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης υποτροχαντηρίων καταγμάτων.....	σελ.20
Εικόνα 12:	Οι επικρατέστερες εξισώσεις υπολογισμού της 1RM.....	σελ.52
Εικόνα 13:	Αεροβική άσκηση άνω άκρων σε εργομέτρο διπλού στροφάλου (arm crank ergometer).....	σελ.59
Εικόνα 14:	Ροπές στην άρθρωση του ισχίου κατά την μονοποδική στήριξη.....	σελ.72
Εικόνα 15:	Η τελική θέση της μέσης τροχιάς της απαγωγής από όρθια θέση.....	σελ.82
Εικόνα 16:	Η αρχική θέση της μέσης και έξω τροχιάς της απαγωγής από πλάγια θέση.....	σελ.82
Εικόνα 17:	Η μέση θέση της απαγωγής από ύπτια θέση υπό βαρύτητα.....	σελ.83
Εικόνα 18:	Η θέση εξέτασης της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών.....	σελ.103

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1:	Ειδικές Επιστημάνσεις Αρθροπλαστικής Ισχίου σε σχέση με την Χειρουργική Προσπέλαση κατά την Πρώιμη Μετεγχειρητική Περίοδο.....	σελ.32
Πίνακας 2:	Τιμές της δύναμης σύσφιξης γροθιάς ανά ηλικία και φύλο.....	σελ.37
Πίνακας 3:	Ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών προοδευτικής επιβάρυνσης της άρθρωσης του ισχίου.....	σελ.85
Πίνακας 4:	Η τυχαιοποίηση του δείγματος της έρευνας.....	σελ.101
Πίνακας 5:	Σύγκριση Σωματομετρικών και Κλινικών Μεταβλητών Ανάμεσα στις Ομάδες.....	σελ.107
Πίνακας 6:	Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου (lbs) σε κάθε χρονική εκτίμηση.....	σελ.109
Πίνακας 7:	Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου (lbs) για κάθε ομάδα παρέμβασης.....	σελ.109
Πίνακας 8:	Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου(lbs) ανεξάρτητα του παράγοντα «χρόνου».....	σελ.109
Πίνακας 9:	Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχίο σε κάθε χρονική εκτίμηση.....	σελ.112
Πίνακας 10:	Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχίο για κάθε ομάδα παρέμβασης.....	σελ.112
Πίνακας 11:	Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχίο ανεξάρτητα του παράγοντα «χρόνου».....	σελ.112
Πίνακας 12:	Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.....	σελ.114
Πίνακας 13:	Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG τον 3 ^ο και τον 6 ^ο μήνα.....	σελ.115
Πίνακας 14:	Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG ανάμεσα στις ομάδες, ανεξαρτήτως «χρόνου».....	σελ.115
Πίνακας 15:	Σύγκριση της μεταβολής της κλίμακας λειτουργικότητας LEFS-Greek, διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.....	σελ.116
Πίνακας 16:	Η κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek των δύο ομάδων, ανεξαρτήτως «χρόνου».....	σελ.117
Πίνακας 17:	Η κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek για κάθε ομάδα παρέμβασης.....	σελ.117
Πίνακας 18:	Διαχρονική ποσοστιαία μεταβολή της κλίμακας λειτουργικότητας LEFS-Greek.....	σελ.118
Πίνακας 19:	Προσαρμοσμένη σύγκριση, ως προς την αρχική μέτρηση, της κλίμακας λειτουργικότητας LEFS-Greek μεταξύ των ομάδων.....	σελ.119
Πίνακας 20:	Συγκεντρωτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων.....	σελ.122

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1:	Σύγκριση της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου, διαχρονικά ανάμεσα στις δύο ομάδες.....	σελ.108
Γράφημα 2:	Σύγκριση της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου ανάμεσα στις δύο ομάδες, ανεξαρτήτως του «χρόνου».....	σελ.110
Γράφημα 3:	Συνοπτική απεικόνιση των ποσοστών ελλείμματος της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου των δύο ομάδων.....	σελ.110
Γράφημα 4:	Σύγκριση της μεταβολής της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών καταγματικού/ετερόπλευρο ισχίο, διαχρονικά ανάμεσα στις δύο ομάδες.....	σελ.111
Γράφημα 5:	Σύγκριση της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών καταγματικού/ετερόπλευρου ισχίο των δύο ομάδων ανεξαρτήτως «χρόνου».....	σελ.113
Γράφημα 6:	Σύγκριση της δοκιμασίας TUG διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.....	σελ.114
Γράφημα 7:	Σύγκριση της δοκιμασίας TUG, μεταξύ των ομάδων ανεξαρτήτως του «χρόνου».....	σελ.115
Γράφημα 8:	Σύγκριση της μεταβολής της Κλίμακας Λειτουργικότητας LEFS-Greek διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.....	σελ.118

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1: Η Έγκριση του Πρωτοκόλλου της Έρευνας από τον οργανισμό
Current Controlled Trials Ltd – WHO (ISRCTN91125056).....σελ.131

Παράρτημα 2: Δημογραφικά και Κλινικά Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων-
Δήλωση Συμμετοχής στην Έρευνασελ.133

Παράρτημα 3: Το επίσημα μεταφρασμένο και σταθμισμένο ερωτηματολόγιο της
ελληνικής έκδοσης της Κλίμακας LEFS.....σελ.135

Παράρτημα 4: Έντυπο καταγραφής του χρόνου εκτέλεσης της δοκιμασίας TUG
και της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών των δύο ισχίων, τον τρίτο και
τον έκτο μήνα, μετεγχειρητικάσελ.136

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα κατάγματα του αυχένος του μηριαίου οστού συνήθως επισυμβαίνουν σε ηλικιωμένα άτομα και ανήκουν στην ιδιαίτερη κατηγορία των καταγμάτων χαμηλής βίας του ισχίου. Ανάμεσα στις μετεγχειρητικές επιπτώσεις τους συμπεριλαμβάνονται ο περιορισμός της κινητικότητας, η διαφόρου βαθμού ανικανότητα και άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία καθώς και οικονομικές συνέπειες για τους ασθενείς, τις οικογένειές τους και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Η τελική μετεγχειρητική έκβαση εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων κυριότεροι των οποίων είναι η προχωρημένη ηλικία των ασθενών, το προκαταγματικό επίπεδο μυϊκής δύναμης και λειτουργικότητας. Στις διάφορες στρατηγικές φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της κινητικότητας συμπεριλαμβάνονται προγράμματα άσκησης που στοχεύουν στην αύξηση της μυϊκής δύναμης του ασθενούς. Μεταξύ των μυϊκών ομάδων, στις οποίες επικεντρώνονται τα προγράμματα αυτά, συγκαταλέγονται οι απαγωγοί μύες του ισχίου. Η αποδοτικότητα των απαγωγών μυών είναι ζωτικής σημασίας για την ορθή λειτουργικότητα της άρθρωσης του ισχίου, αλλά και της συνολικής λειτουργικής ικανότητας του ασθενή.

Στο γενικό μέρος της παρούσας διδακτορικής διατριβής αναφέρονται ορισμένα στοιχεία ανατομικής, κινηματικής, μυολογίας και εμβιομηχανικής της άρθρωσης του ισχίου, ενώ ταξινομούνται όλοι οι τύποι των καταγμάτων του εγγύς μηριαίου οστού και η χειρουργική αντιμετώπισή τους. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται οι γενικές αρχές και πρακτικές της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, με ιδιαίτερη έμφαση στις ειδικές επισημάνσεις που αφορούν στους διαφόρους τύπους καταγμάτων. Κατόπιν αναλύονται η σχέση μυϊκής δύναμης και λειτουργικότητας και η επίδραση στην λειτουργικότητα της ασυμμετρίας της μυϊκής δύναμης μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους. Στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, που ακολουθεί, περιγράφονται και σχολιάζονται οι προτεινόμενες στρατηγικές φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης. Τέλος, αναπτύσσεται ο ρόλος των απαγωγών μυών και οι τρόποι επανάκτησης της λειτουργικής ικανότητας τους μετά από αρθροπλαστική ισχίου.

Στο ειδικό μέρος της παρούσας διδακτορικής διατριβής περιγράφονται και αναλύονται οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα της κλινικής έρευνας που στόχευε στην σύγκριση της επίδρασης δύο προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στην μετεγχειρητική εξέλιξη της λειτουργικότητας των απαγωγών μυών και στην συνολική λειτουργική ικανότητα ασθενών, οι οποίοι λόγω υποκεφαλικού κατάγματος του μηριαίου οστού, είχαν υποβληθεί σε ημιολική αρθροπλαστική ισχίου.

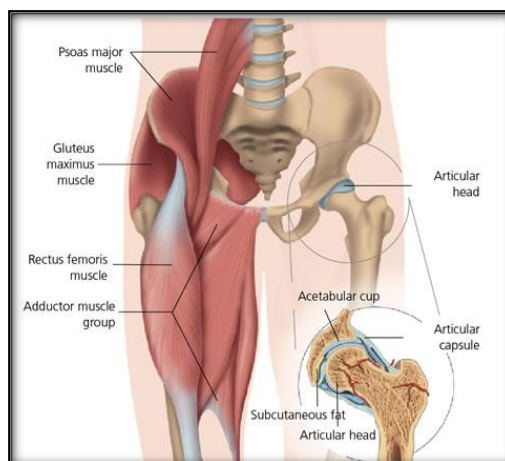
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

1.1 Ανατομικά Χαρακτηριστικά της Άρθρωσης του Ισχίου

Η άρθρωση του ισχίου είναι μια από τις ισχυρότερα φορτιζόμενες αρθρώσεις του ανθρωπίνου σώματος, αποτελώντας την κύρια σύνδεση μεταξύ των οστών των κάτω άκρων με τη λεκάνη και τον σκελετό του άνω κορμού. (εικ.1) Η άρθρωση αυτή είναι σφαιροειδής με περιορισμένο εύρος κινήσεων, αλλά εξαιρετικά σταθερή και γι' αυτό το λόγο δύσκολα εξαρθρωμένη. Οι αρθρούμενες επιφάνειες είναι, αφ' ενός η σφαιρική κεφαλή του μηριαίου οστού, αφ' ετέρου η μηννοειδής επιφάνεια της κοτύλης της πυέλου.



Εικόνα 1: Ανατομία της άρθρωσης του ισχίου. Διαθέσιμη από:
<http://www.aireurbano.com/wp-content/uploads/2014/05/Hip-of-human-body.jpg>

Τα τρία επί μέρους οστά του ανωνύμου οστού της πυέλου, το λαγόνιο, το ηβικό και του ισχιακό οστό συνενώνονται και σχηματίζουν την οστική αρθρική επιφάνεια της κοτύλης, η οποία υποδέχεται την κεφαλή του μηριαίου οστού, διαμορφώνοντας την άρθρωση του ισχίου. Η κοτύλη περιβάλλει σχεδόν πλήρως την κεφαλή του μηριαίου οστού και συμβάλει ουσιαστικά στην σταθερότητα της άρθρωσης. Ο μη-αρθρικός κοτυλιαίος βόθρος περιέχει χαλαρό συνδετικό ιστό. Η μηννοειδής επιφάνεια της κοτύλης καλύπτεται από υαλοειδή χόνδρο και είναι πλατύτερη προς τα άνω. Το χείλος της κοτύλης ανυψώνεται ελαφρά με ένα επιχείλιο ινοχόνδρινο δακτύλιο, ο οποίος ονομάζεται κοτυλιαίος δακτύλιος. Προς τα κάτω, το τμήμα του κοτυλιαίου δακτυλίου που γεφυρώνει τα δυο χείλη της κοτυλιαίας εντομής αποτελεί τον εγκάρσιο

σύνδεσμο της κοτύλης, ο οποίος μετατρέπει την εντομή, σε τρήμα. Ο σύνδεσμος της κεφαλής του μηριαίου είναι μια πλατιά ταινία ευπαθούς συνδετικού ιστού, η οποία προσφύεται από την μία πλευρά στο βοθρίο της μηριαίας κεφαλής, ενώ από την άλλη πλευρά προσφύεται σε τρία ανατομικά στοιχεία, στον κοτυλιαίο βόθρο, στον εγκάρσιο σύνδεσμο της κοτύλης και στα χείλη της κοτυλιαίας εντομής. Ο αρθρικός υμένας προσφύεται στα χείλη των αρθρικών επιφανειών του μηριαίου και της κοτύλης, σχηματίζοντας ένα σωληνοειδές περίβλημα γύρω από τον σύνδεσμο της μηριαίας κεφαλής και υπαλείφει τον ινώδη αρθρικό θύλακα από την πρόσφυση του στο χείλος της μηριαίας κεφαλής. Ο αρθρικός υμένας καλύπτει τον μηριαίο αυχένα και εν συνεχεία αναδιπλώνεται προς τον ινώδη θύλακο, περιβάλλει τον στρογγύλο σύνδεσμο και ένα κόλπωμα αυτού προβάλλει μέσα από το χάσμα που υπάρχει στο πρόσθιο τοίχωμα του αρθρικού θύλακου, μεταξύ του λαγονομηρικού και του ηβομηρικού συνδέσμου, σχηματίζοντας έτσι το θύλακο του ψοϊτη, υπό τον τένοντα του ψοϊτη μυός. Ο ινώδης αρθρικός θύλακας, που περικλείει την άρθρωση του ισχίου, είναι ισχυρός και παχύς. Προς τα έσω, προσφύεται στο χείλος της κοτύλης, στον εγκάρσιο σύνδεσμο της κοτύλης και στο παρακείμενο χείλος του θυρεοειδούς τρήματος, ενώ προς τα έξω, προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του μηριαίου, στην μεσοτροχαντήρια γραμμή και στην οπίσθια επιφάνεια του αυχένα του μηριαίου, λίγο κεντρικότερα από την μεσοτροχαντήρια ακρολοφία. (Platzer, 1985; Σκανδαλακης, 2007)

Το εγγύς άκρο του μηριαίου οστού αποτελείται από την κεφαλή, τον ανατομικό αυχένα, τους δύο τροχαντήρες και τον χειρουργικό αυχένα. Η κεφαλή έχει γεωμετρικό σχήμα τα 2/3 σφαίρας στο κέντρο της οποίας βρίσκεται ένας βόθρος, στον οποίον προσφύεται ο στρογγύλος σύνδεσμος. Ο ανατομικός αυχένας συνδέει υπό γωνία, την κεφαλή με το υπόλοιπο μηριαίο οστόν. Ο μείζων τροχαντήρας, ο οποίος βρίσκεται στην έξω πλευρά, πάνω από τον ανατομικό αυχένα και φέρει στην εσωτερική του επιφάνεια τον τροχαντήριο βόθρο, ενώ ο ελάσσων τροχαντήρας βρίσκεται στην έσω πλευρά και προέχει προς τα πίσω. Από τα χείλη του μείζονος τροχαντήρα φέρονται προς τα κάτω η πρόσθια και η οπίσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, εκ των οποίων η πρόσθια καταλήγει στο έσω χείλος της τραχείας γραμμής και η οπίσθια στον ελάσσονα τροχαντήρα. Ο χειρουργικός αυχένας αντιστοιχεί στην υποτροχαντήρια περιοχή, κάτω από τον ελάσσονα τροχαντήρα, όπου και η διάμετρος του οστού είναι η μικρότερη του μηριαίου. Η αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής πραγματοποιείται κυρίως, μέσω ενός εξωαρθρικού αρτηριακού δακτυλίου,

ο οποίος σχηματίζεται από ένα μεγάλο κλάδο της έσω περισπώμενης αρτηρίας του μηρού και μικρότερους κλάδους της έξω περισπώμενης αρτηρίας του μηρού. Επίσης, η αιμάτωση πραγματοποιείται από θυλακικά αγγεία τα οποία εισέρχονται στον αυχένα στην περιοχή πρόσφυσης του θυλάκου, ενώ σε ποσοστό 10%, η αιμάτωση της κεφαλής του μηριαίου προέρχεται από τον στρογγύλο σύνδεσμο, ο οποίος περιέχει έναν μικρό κλάδο της θυρεοειδούς αρτηρίας. (Σκανδαλάκης, 2007)

Ο αρθρικός θύλακας της άρθρωσης του ισχίου εκφύεται στην οφρύ της κοτύλης και στον εγκάρσιο σύνδεσμό της και καταφύεται στον αυχένα του μηριαίου. Οι σύνδεσμοι της περιοχής του ισχίου είναι ο λαγονομηρικός σύνδεσμος, ο ηβομηρικός σύνδεσμος, ο ισχιομηρικός σύνδεσμος και ο στρογγύλος σύνδεσμος. Ο λαγονομηρικός σύνδεσμος εκφύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και καταφύεται στην πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή και θεωρείται ο ισχυρότερος σύνδεσμος του ανθρώπινου σώματος. Ο ηβομηρικός σύνδεσμος, ο οποίος εκφύεται από την θυροειδή ακρολοφία και καταφύεται επίσης στην μεσοτροχαντήρια γραμμή, έχει σαν σκοπό την προστασία της άρθρωσης σε υπέρμετρη απαγωγή και έξω στροφή. Ο ισχιομηρικός σύνδεσμος που εκφύεται από την οφρύ της κοτύλης και καταφύεται στον τροχαντήριο βόθρο, περιορίζει την υπερβολική έκταση του μηρού και συνεισφέρει στην καλύτερη σταθερότητα της άρθρωσης στην όρθια στάση. Ο στρογγύλος σύνδεσμος εκφύεται από τη μηνοειδή επιφάνεια της κοτύλης και καταφύεται στον βόθρο της μηριαίας κεφαλής και εκτός της στηρικτικής δράσης του, χρησιμεύει και στην αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής. (Platzer, 1985; Πουλμέντης, 2007) Ο αρθρικός θύλακας, μαζί με τους συνδέσμους και τα μυϊκά συστήματα της περιοχής απαρτίζουν τον σταθεροποιητικό μηχανισμό της άρθρωσης του ισχίου. (Σκανδαλάκης, 2007)

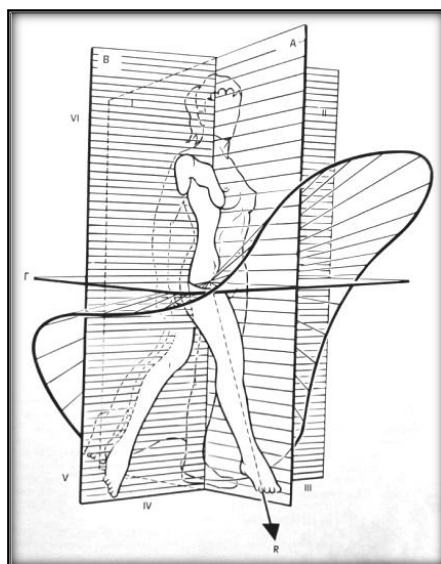
1.2 Κινηματική και Στοιχεία Μυολογίας της Άρθρωσης του Ισχίου

Η κατασκευή της άρθρωσης του ισχίου επιτρέπει κινήσεις κάμψης, έκτασης, απαγωγής, προσαγωγής, έσω και έξω στροφής και περιαγωγής. Ο όρος «κίνηση της άρθρωσης του ισχίου» αναφέρεται στην κίνηση της κεφαλής του μηριαίου οστού μέσα στην κοίλη επιφάνεια της κοτύλης, η οποία πραγματοποιείται σε αντίθετη κατεύθυνση από την κίνηση του υποκείμενου-περιφερικού άκρου του μηριαίου οστού. Η κεφαλή του μηριαίου οστού στρέφει προς τα πίσω κατά την πραγματοποίηση της κίνησης της κάμψης, ενώ στρέφει προς τα εμπρός κατά την

πραγματοποίηση της κίνησης της έκτασης. Στην πραγματοποίηση συνδυασμού κινήσεων μπορεί να στρέφει και να ολισθαίνει. Οι κινήσεις προσαγωγής-απαγωγής και έσω στροφής-έξω στροφής είναι συνδυασμός ολίσθησης και περιστροφής. Φυσιολογικά, η κάμψη του ισχίου έχει εύρος τροχιάς 90° όταν η άρθρωση του γόνατος βρίσκεται σε έκταση, ενώ όταν η κίνηση πραγματοποιείται με την άρθρωση του γόνατος σε κάμψη, το εύρος τροχιάς της κάμψης της άρθρωσης του ισχίου αυξάνεται, φτάνοντας περίπου στις 130° . Η έκταση του ισχίου - ως επιστροφή της κάμψης - ξεκινά από τις 90° ή τις 140° αντίστοιχα έως τις 0° και εν συνεχεία η υπερέκταση της άρθρωσης του ισχίου κυμαίνεται μεταξύ 10° - 30° . Η απαγωγή κυμαίνεται μεταξύ 30° - 50° και η προσαγωγή μεταξύ 10° - 30° . Όταν η άρθρωση του ισχίου βρίσκεται σε θέση κάμψης 90° στο οριζόντιο επίπεδο τότε επιτυγχάνεται το μέγιστο εύρος κίνησης της έξω στροφής και της έσω στροφής, όπου η έξω στροφή του ισχίου πλησιάζει τις 90° , ενώ η έσω στροφή τις 70° . Η στροφική κίνηση της άρθρωσης του ισχίου είναι μικρότερη σε όρθια θέση και όταν η άρθρωση του ισχίου και η άρθρωση του γόνατος βρίσκονται σε θέση έκτασης. Κατά την διάρκεια του φυσιολογικού κύκλου βάδισης, η άρθρωση του ισχίου θα πρέπει να είναι ικανή να πραγματοποιεί κατ' ελάχιστον 30° κάμψη, 10° υπερέκταση, 5° έσω στροφή, 5° έξω στροφή, 5° προσαγωγής και 5° απαγωγής. (Karanji, 2000)

Η κινητική της άρθρωσης του ισχίου πραγματοποιείται με απόλυτη σταθερότητα και στα τρία επίπεδα (μετωπιαίο, οβελιαίο και οριζόντιο). Η κάμψη του ισχίου πραγματοποιείται κυρίως από τον λαγονοφοΐτη, το ραπτικό, τον ορθό μηριαίο, τον τείνοντα την πλατεία περιτονία και τον κτενίτη μύες, καθώς επίσης και επικουρικά από τους μακρό προσαγωγό, ισχνό προσαγωγό και τις περισσότερες πρόσθιες ίνες του μικρού και του μέσου γλουτιαίων μυών. Η έκταση πραγματοποιείται από δύο ομάδες μυών. Από την πρώτη ομάδα, ο μέγας γλουτιαίος μυς είναι ο σημαντικότερος καθώς είναι ο πιο ισχυρός, ο μεγαλύτερος και φυσικά ο δυνατότερος μυς του σώματος, ο οποίος ενισχύεται από τις έσχατες οπίσθιες ίνες του μικρού γλουτιαίου και του μέσου γλουτιαίου μυών. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τους διάρθριους οπισθίους μηριαίους μύες και η ενεργοποίησή τους κατά την εκτέλεση της έκτασης της άρθρωσης του ισχίου, εξαρτάται από την θέση της άρθρωσης του γόνατος. (Δούκας, 1979; Karanji, 2000) Οι κύριοι απαγωγοί μύες του ισχίου είναι ο μέσος γλουτιαίος μυς και ο ελάσσων γλουτιαίος μυς, οι οποίοι αποτελούν ένα βασικό σταθεροποιητικό μηχανισμό της πυέλου στην εγκάρσια κατεύθυνση. Επίσης, ο τείνων την πλατεία περιτονία είναι ένας ισχυρός απαγωγός του ισχίου, όταν η κίνηση

της απαγωγής του ισχίου πραγματοποιείται από την όρθια θέση. Ο μείζων γλουτιαίος μυς συμβάλλει στην πραγματοποίηση της κίνησης της απαγωγής μόνο με τις ανώτερες στοιβάδες του. Τέλος, έχει αναφερθεί ότι ο απιοειδής και ο έσω θυροειδής συμμετέχουν ως σταθεροποιοί μύες κατά την κίνηση της απαγωγής, αλλά η ενέργειά τους είναι δύσκολο να αποδειχθεί πειραματικά, λόγω της εν τω βάθει θέσης τους. (Δούκας,1979) Οι κύριοι προσαγωγοί μύες του ισχίου είναι ο μεγάλος προσαγωγός, ο μακρός προσαγωγός, ο βραχύς προσαγωγός, ο ισχνός προσαγωγός και ο κτενίτης μυς. Κατά την κίνηση της έξω στροφής του ισχίου ενεργοποιούνται, ο απιοειδής, ο έσω θυροειδής, ο έξω θυροειδής, ο κτενίτης, οι οπίσθιες ίνες του μεγάλου προσαγωγού μυός, καθώς και οι μείζων και μέσος γλουτιαίοι μύες. Στους κύριους έσω στροφεείς του ισχίου ανήκουν ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο ελάσσων γλουτιαίος μυς και οι πρόσθιες ίνες του μέσου γλουτιαίου μυός. (Δούκας,1979; Καραντζι, 2000) Η κίνηση της περιαγωγής καθορίζεται ως ένας συνδυασμός των μονοαξονικών κινήσεων, οι οποίες παράγονται ταυτόχρονα και στα τρία επίπεδα. Κατά την πραγματοποίηση του μέγιστου εύρους της περιαγωγής, ο άξονας του κάτω άκρου σχεδιάζει στον χώρο έναν «κώνο», με την κορυφή του «κώνου» να βρίσκεται στο κέντρο της άρθρωσης του ισχίου και τη βάση του να σχηματίζει μία ακανόνιστη καμπύλη, η οποία διατρέχει και τα τρία επίπεδα. (Καραντζι, 2000) (εικ.2)

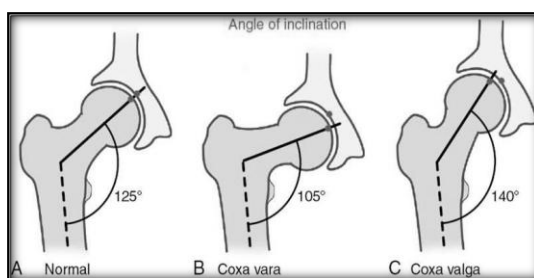


Εικόνα 2: Η χωροτακτική κατανομή του μεγίστου εύρους της κίνησης της περιαγωγής της άρθρωσης του ισχίου (Καραντζι, 2000)

1.3 Στοιχεία Εμβιομηχανικής της Άρθρωσης του Ισχίου

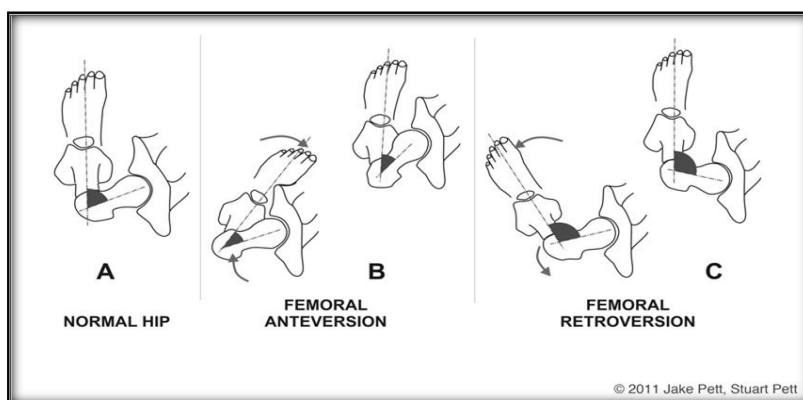
Τα οστά είναι άριστοι μεταφορείς φορτίων, ικανά ν' απορροφούν έναν τεράστιο αριθμό κύκλων φόρτισης σε καθημερινές συνθήκες. Εμβιομηχανικά, αντέχουν περισσότερο τα συμπιεστικά απ' ότι τα εφελκυστικά φορτία. Οι μυς είναι σημαντικοί παράγοντες μετατροπής των εφελκυστικών φορτίων σε συμπιεστικά, επιτρέποντας την κίνηση. (Currey, 2003) Το βάρος του σώματος μεταφέρεται από την λεκάνη στη διάφυση μέσω της κεφαλής του μηριαίου οστού και του μοχλοβραχίονα της, δηλαδή του αυχένα του μηριαίου. Το πάνω μέρος της κοτύλης προβάλλει προς τα κάτω και έξω σχηματίζοντας μια οστική προβολή, με κλίση $30^{\circ} - 40^{\circ}$, η οποία καλύπτει μέρος της κεφαλής και επιτρέπει την μετάβαση των φορτίων. Αυτός ο πρόβολος μετριέται από την γωνία W του Wiberg.

Ο ανατομικός άξονας του μηριαίου οστού είναι η ευθεία γραμμή που διέρχεται από το μέσο των μηριαίων κονδύλων προς το μέσο της διατροχαντήριας περιοχής. Ο μηχανικός άξονας του μηριαίου οστού είναι η ευθεία γραμμή που διέρχεται από το μέσο των μηριαίων κονδύλων προς το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Συνήθως, η γωνία μεταξύ του ανατομικού και του μηχανικού άξονα του μηριαίου οστού είναι 6° . Γωνία έγκλισης (inclination) ονομάζεται η γωνία μεταξύ του άξονα του αυχένα και του ανατομικού άξονα του μηριαίου οστού (μετωπιαίο επίπεδο). Η γωνία έγκλισης μειώνεται με την πάροδο των χρόνων: σε ηλικία ενός έτους είναι 150° , στους ενήλικες είναι περίπου 125° ($120^{\circ} - 135^{\circ}$), ενώ στους ηλικιωμένους μειώνεται στις 120° . Στους ενήλικες υπάρχουν τρεις τύποι μηριαίου ανάλογα με την γωνία έγκλισης του ισχίου. Όταν η γωνία έγκλισης είναι μεγαλύτερη των 135° , το ισχίο καλείται βλαισό (Coxa valga), όταν η γωνία έγκλισης είναι μεταξύ $135^{\circ} - 120^{\circ}$, το ισχίο θεωρείται φυσιολογικό (Coxa norma), ενώ όταν η γωνία έγκλισης είναι μικρότερη των 120° , το ισχίο καλείται ραιβό (Coxa vara). (εικ.3)



Εικόνα 3: Οι αποκλίσεις της γωνίας έγκλισης (inclination) του μηριαίου. Διαθέσιμη από: <http://clinicalgate.com/wp-content/uploads/2015/03.jpg>

Η γωνία μεταξύ του άξονα του αυχένα του μηριαίου και του εγκάρσιου άξονα των μηριαίων κονδύλων καλείται γωνία κλίσης-συστροφής (anteversion) του μηριαίου. Η γωνία κλίσης-συστροφής σχηματίζεται στο εγκάρσιο επίπεδο. Το φυσιολογικό ισχίο παρουσιάζει μία ελαφρά πρόσθια κλίση (anteversion) 10° - 15° . Όταν η γωνία κλίσης-συστροφής είναι μεγαλύτερη των 15° , τότε το ισχίο στρέφει έσω κατά τη βάδιση (ante version), ενώ όταν η γωνία κλίσης-συστροφής είναι μικρότερη των 10° το ισχίο στρέφει έξω κατά τη βάδιση (retro version). (εικ. 4) Η κίνηση της έσω - έξω στροφής του ισχίου κατά το κύκλο της βάδισης αποτελεί αντισταθμιστικό μηχανισμό διόρθωσης, διότι έτσι διασφαλίζεται η παραμονή της κεφαλής του μηριαίου μέσα στην κοτύλη.



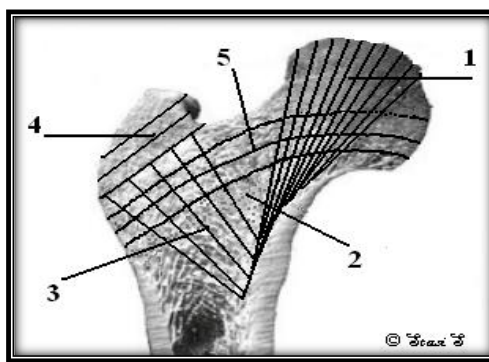
Εικόνα 4: Οι αποκλίσεις της γωνίας συστροφής του μηριαίου.

Διαθέσιμη από: <http://www.iadms.org/associations/2991/files/TO1-Figure-9.jpg>

Το σχήμα της κεφαλής και του αυχένα διαφέρει ανάλογα με το άτομο και είναι αποτέλεσμα λειτουργικής προσαρμογής. Δύο κυρίως τύποι έχουν περιγραφεί, ο Τύπος I όπου η κεφαλή αντιστοιχεί περισσότερο από τα 2/3 μιας σφαίρας, η διάφυση είναι λεπτή και οι γωνίες μεταξύ του αυχένα και της διάφυσης αφ' ενός και αφετέρου του αυχένα και του μετωπιαίου επιπέδου (angle of anteverision) είναι μεγαλύτερες, από τον Τύπο II όπου η κεφαλή είναι λίγο μεγαλύτερη από 1/2 μιας σφαίρας και η διάφυση είναι φαρδύτερη. (Karandji, 2000)

Με την επίδραση των φορτίων το οστόν τροποποιεί το σχήμα του, τον μηχανισμό ανακατασκευής του, ενώ προσαρμόζει την επιμετάλλωσή του. Αυτό σημαίνει ότι υψηλότερες φορτίσεις προκαλούν επιμετάλλωση μεγαλύτερου βαθμού. (Mattheck, 2005) Η κεφαλή, ο αυχένας και η διάφυση του μηριαίου οστού σχηματίζουν ανάλογο με τη δομή η οποία ονομάζεται «ικρίωμα» στη Μηχανική. Η περιοχή είναι πλούσια σε σπογγώδες οστόν το οποίο εμφανίζει χαρακτηριστική

δοκιδωτή μορφή, σχηματίζοντας τέσσερα δοκιδικά συστήματα. Ένα πρωτεύον και ένα δευτερεύον συστήματα συμπίεσης, και ένα πρωτεύον και ένα δευτερεύον σύστημα εφελκυσμού. (Manninger & Kazár, 2007)(εικ.5) Η εν λόγω «κατασκευή» κοντά στην άρθρωση, εξασφαλίζει λειτουργικώς ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων σε μια ευρύτερη περιοχή, αποσβαίνοντας τους κραδασμούς και μετατρέποντας τις διατμητικές δυνάμεις σε συμπιεστικές. Επίσης, συμβάλλει στην αναχαίτιση των εξαιρετικά βίαιων κινήσεων οι οποίες –ενδεχομένως- μπορεί να οδηγήσουν σε αποτυχία του υλικού και εν προκειμένω σε κάταγμα. Στη διαδικασία αυτή, ο μηχανικός ρόλος του μυελού των οστών είναι ακόμη απροσδιόριστος.(Mattheck, 2005)



Εικόνα 5: Η χαρακτηριστική διάταξη του σπογγώδους οστού του εγγύς μηριαίου οστού. 1: πρωτεύον δοκιδικό σύστημα συμπίεσης, 2: το τρίγωνο του Ward, 3: πρωτεύον δοκιδικό σύστημα εφελκυσμού, 4: δευτερεύον δοκιδικό σύστημα συμπίεσης, 5: δευτερεύον δοκιδικό σύστημα εφελκυσμού. (Προσωπικό Αρχείο)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΓΓΥΣ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΟΣΤΟΥ

2.1 Γενικά Στοιχεία

Ως κάταγμα ορίζεται η πλήρης ή μερική λύση της συνέχειας ενός οστού. Τα κατάγματα διαιρούνται και ταξινομούνται με διάφορα κριτήρια έτσι ώστε να προσδιορίζεται η βαρύτητά τους, η σταθερότητά τους και να καθορίζεται ο τρόπος θεραπείας τους.

Τα κατάγματα του εγγύς μηριαίου οστού κατηγοριοποιούνται βάσει του μεγέθους της ενέργειας που δέχτηκε το οστό σε «Κατάγματα Υψηλής Βίας του Ισχίου» τα οποία συμβαίνουν μετά από τροχαία ατυχήματα, πτώσεις από μεγάλο ύψος, τραύματα άμεσης πλήξης, τραύματα από σφαίρα, κ.α. και σε «Κατάγματα Χαμηλής Βίας του Ισχίου» τα οποία επί το πλείστον, συμβαίνουν σε ηλικιωμένα άτομα λόγω πτώσης από την όρθια θέση ή από μικρότερο ακόμη ύψος.

Η ταξινόμηση, η οποία στηρίζεται σε κριτήρια σχετικά με την ανατομική θέση του κατάγματος, διαχωρίζει τα κατάγματα της περιοχής του εγγύς μηριαίου οστού, σε Κατάγματα του Αυχένα του Μηριαίου Οστού συχνά αποκαλούμενα και Υποκεφαλικά Κατάγματα, σε Διατροχαντήρια Κατάγματα και σε Υποτροχαντήρια Κατάγματα, τα οποία είναι στην ουσία διατροχαντήρια με την καταγματική γραμμή να επεκτείνεται μέχρι τη διάφυση του μηριαίου οστού. (Bucholz, 2006)

Σε όλους τους τύπους καταγμάτων η μέθοδος χειρουργικής αντιμετώπισης που θα επιλεγεί από τον χειρουργό εξαρτάται από το εάν τα κατάγματα χαρακτηρίζονται σταθερά ή ασταθή από το επίπεδο δραστηριοτήτων και την ηλικία του ασθενή, από το βαθμό οστεοπόρωσης της περιοχής του εγγύς μηριαίου οστού καθώς και από την συνύπαρξη εκφυλιστικής πάθησης, η οποία έχει επηρεάσει την αρθρική επιφάνεια της κοτύλης.

Οι χειρουργικές προσπελάσεις έχουν αναπτυχθεί και πραγματοποιούνται βάσει των ανατομικών χαρακτηριστικών της εκάστοτε περιοχής. Προκειμένου ο ορθοπαιδικός χειρουργός να αποκτήσει πρόσβαση στο κάταγμα, εκμεταλλεύεται τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των μυών, οι οποίοι περιβάλλουν το υποκείμενο οστό, σεβόμενος το διάμεσο νευρικό επίπεδο και προστατεύοντας ή απολινώνοντας τα αγγεία της περιοχής. Τις τελευταίες δεκαετίες, οι κλασσικές ορθοπαιδικές χειρουργικές προσπελάσεις εξελίσσονται παραλλάσσονται ή τροποποιούνται κυρίως

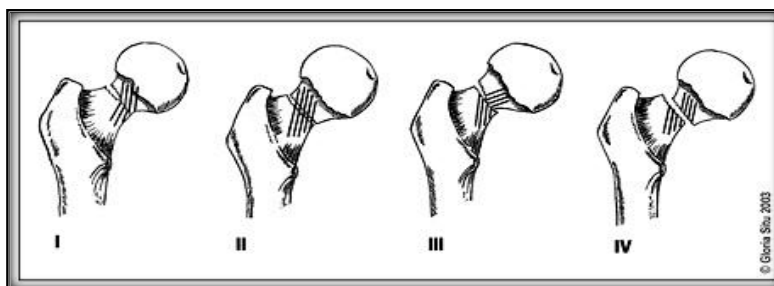
λόγω των νεότερων εξελίξεων που αφορούν στον σχεδιασμό των υλικών οστεοσύνθεσης. Ο ορθοπαιδικός χειρουργός μέσω της προσπέλασης που θεωρεί καταλληλότερη ή είναι περισσότερο εξοικειωμένος, ανατάσσει το κάταγμα, επιλέγοντας μεθόδους και υλικά οστεοσύνθεσης που προσφέρουν σταθερότητα στα καταγματικά άκρα με σκοπό την, όσο το δυνατόν, γρηγορότερη και ασφαλή φόρτιση του σκέλους.

2.2 Κατάγματα του Αυχένα του Μηριαίου Οστού

Τα κατάγματα του αυχένα του μηριαίου είναι ενδοαρθρικά με αποτέλεσμα το αρθρικό υγρό που φυσιολογικά λιπαίνει την άρθρωση να εμποδίζει τη δημιουργία πύλματος αίματος με συνέπεια να καθυστερεί η διαδικασία της πρωτογενούς πώρωσης του κατάγματος. Επιπλέον, η διακοπή της τοπικής αιμάτωσης λόγω του κατάγματος μπορεί να οδηγήσει τη μηριαία κεφαλή σε νέκρωση. (Horpenfeld & Murthy, 2000)

Από τα διάφορα συστήματα ταξινόμησης των καταγμάτων του αυχένα του μηριαίου, τα οποία κατά καιρούς έχουν περιγραφεί, η ταξινόμηση κατά Garden αποτελεί την πλέον σύγχρονη και γενικής αποδοχής μέθοδο, σύμφωνα με την οποία τα κατάγματα του αυχένα του μηριαίου διακρίνονται σε 4 τύπους (εικ. 6):

- Τύπος I: Ενσφηνωμένο κάταγμα σε βλαισότητα.
- Τύπος II: Πλήρες κάταγμα χωρίς παρεκτόπιση.
- Τύπος III: Πλήρες κάταγμα με μερική παρεκτόπιση με την κεφαλή του μηριαίου σε ραιβότητα και έσω στροφή.
- Τύπος IV: Κάταγμα με πλήρη παρεκτόπιση, όπου η κεφαλή του μηριαίου διαχωρίζεται εντελώς από τον αυχένα.



Εικόνα 6: Ταξινόμηση των καταγμάτων της περιοχής του αυχένα του μηριαίου κατά Garden. Διαθέσιμη από: <http://www.orthopaedicsone.com/.../Hip+fractures>

Οι τύποι Garden I και II χαρακτηρίζονται ως κατάγματα χωρίς παρεκτόπιση, ενώ οι τύποι Garden III και IV χαρακτηρίζονται ως παρεκτοπισμένα κατάγματα. (Rockwood, 1996)

Στις μεθόδους επιλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης των υποκεφαλικών καταγμάτων του ισχίου συγκαταλέγονται η εφαρμογή ελεύθερων κοχλίων (in situ fixation), η εσωτερική οστεοσύνθεση με ολισθαίνοντα ήλο-πλάκα (sliding hip screw, SHS), η ημιολική αρθροπλαστική και η ολική αρθροπλαστική του ισχίου. (Horpenfeld & deBoer, 2003) (εικ. 7)



Εικόνα 7: Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης υποκεφαλικών καταγμάτων του ισχίου. (Προσωπικά αρχεία)

Στην αντιμετώπιση των υποκεφαλικών καταγμάτων όπου θα τοποθετηθούν ελεύθεροι κοχλίες χρησιμοποιείται η έξω πλαγία προσπέλαση του εγγύς μηριαίου οστού, ενώ σε περίπτωση πραγματοποίησης εσωτερικής οστεοσύνθεσης χρησιμοποιείται η προσθιοπλάγια προσπέλαση του ισχίου κατά Watson-Jones, όπου εάν χρειαστεί, η τομή επεκτείνεται προς τη διάφυση του μηριαίου οστού. (McRae,1998)

Στην αντιμετώπιση των υποκεφαλικών καταγμάτων όπου θα πραγματοποιηθεί αρθροπλαστική ισχίου χρησιμοποιούνται οι κλασσικές προσπελάσεις και οι προσπελάσεις ελάχιστης επεμβατικότητας (Minimally Invasive Surgery, MIS). Από τις κλασσικές προσπελάσεις, η προσθία προσπέλαση είναι λιγότερο συνηθισμένη στις αρθροπλαστικές παρότι επιτρέπει καλή πρόσβαση τόσο στην πύελο όσο και στην άρθρωση του ισχίου. Η προσθιοπλάγια προσπέλαση, η πλέον συνηθισμένη στις αρθροπλαστικές, έχει πολλές παραλλαγές, λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων των διαφόρων χρησιμοποιούμενων προθέσεων και οι παραλλαγές αυτές φέρουν τα ονόματα των χειρουργών οι οποίοι πρώτοι τις περιέγραψαν. Η οπισθία προσπέλαση

είναι σχετικά εύκολη και διενεργείται με την συνδρομή ενός μόνο βοηθού, αλλά συνδέεται με υψηλά ποσοστά μετεγχειρητικού εξαρθήματος της μηριαίας πρόθεσης.(Horpenfeld & deBoer, 2003)

Οι παραλλαγές των κλασσικών χειρουργικών προσπελάσεων που συνήθως χρησιμοποιούνται σε υποκεφαλικά κατάγματα για την πραγματοποίηση μιας ημιολικής ή ολικής αρθροπλαστικής ισχίου είναι η πρόσθια προσπέλαση του ισχίου κατά Smith-Petersen, η προσθιοπλάγια προσπέλαση του ισχίου κατά Watson-Jones όπου κατά την εν τω βάθει χειρουργική παρασκευή, η εξουδετέρωση του μηχανισμού των απαγωγών μυών πραγματοποιείται με την διαδικασία της αποκόλλησης και όχι με οστεοτομία του τροχαντήρα, η διαγλουτιαία προσπέλαση του ισχίου κατά Hardinge, η οπισθιοπλάγια προσπέλαση του ισχίου κατά Kocher-Gibson και η οπίσθια προσπέλαση του ισχίου κατά Moore. (Wheeless,III, 2015)

Κατά την πρόσθια προσπέλαση του ισχίου κατά Smith-Petersen το διάμεσο μυϊκό επίπεδο επιτρέπει καλή πρόσβαση στην άρθρωση του ισχίου, αλλά αναφέρεται ότι η έκθεση του μηριαίου δεν είναι τόσο καλή όσο σε άλλες προσπελάσεις. (Kelmanovich, 2003)

Κατά την προσθιοπλάγια προσπέλαση του ισχίου κατά Watson-Jones αναφέρεται ότι ίσως να είναι δύσκολο να τοποθετηθούν μηριαία στελέχη, τα οποία είναι σχεδιασμένα ίσια (straight), ή να μην προτιμάται ως διαδικασία προσπέλασης, ιδιαίτερα εάν ο ασθενής είναι παχύσαρκος. (Wheeless,III, 2012)

Η διαγλουτιαία προσπέλαση κατά Hardinge προτιμάται όταν ο ασθενής έχει νευρολογικό έλλειμμα ή πάσχει από άνοια. Επειδή δε τέμνονται οι έσω στροφείς μυς, κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι δεν υπάρχει σχεδόν κανένας κίνδυνος οπίσθιας αστάθειας και εξαρθήματος της κεφαλής. (Hardinge, 1982) Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται η καλύτερη αποκάλυψη του περιφερικού άκρου του κατάγματος και κατά συνέπεια η δυνατότητα ασφαλέστερου γλυφανισμού (reaming). Επίσης ενδείκνυται σε οστεοπορωτικούς ασθενείς, στους οποίους έχει επιλεγεί να τοποθετηθεί στέλεχος (stem) τύπου press fit, αφού το εύθραυστο οστό απαιτεί το στέλεχος να τοποθετείται στην εγγενή πρόσθια απόκλιση (native anteversion). Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι εάν η διατομή του μέσου γλουτιαίου μυός από τον μείζονα τροχαντήρα δεν είναι η ελάχιστη απαραίτητη, τότε η προσπέλαση αυτή μπορεί να σχετίζεται με χλωδότητα. (Wheeless,III, 2012)

Η οπισθοπλάγια προσπέλαση κατά Kocher-Gibson είναι τεχνικά απλούστερη από άλλες προσπελάσεις και επίσης επειδή δεν παρεμβαίνει με τον μηχανισμό των απαγωγών του ισχίου. Ένα μειονέκτημα αυτής της προσπέλασης είναι το υψηλό ποσοστό της εξάρθρωματος. (Kelmanovich, 2003)

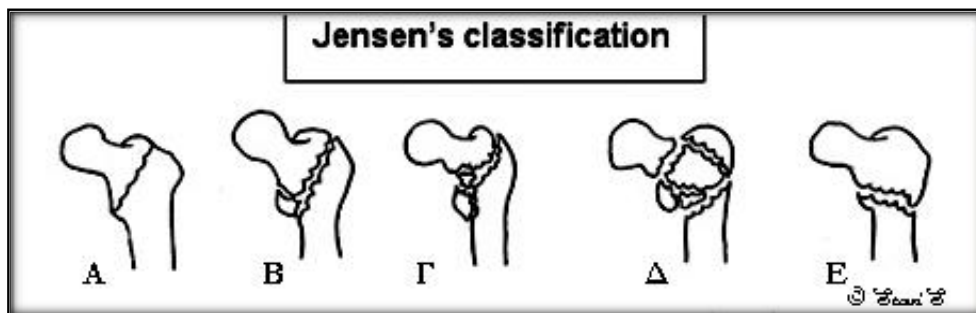
Κατά την εκτέλεση αυτής της οπίσθιας προσπέλασης κατά Moore, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο οδηγό σημείο του μείζονος τροχαντήρα καθώς σε περιπτώσεις παρεκτοπισμένων υποκεφαλικών καταγμάτων, μπορεί να έχει μετατοπιστεί ελαφρώς προσθίως, και ως εκ τούτου, ενδέχεται η τομή πραγματοποιηθεί περισσότερο οπίσθια απ' ότι πρέπει. (Wheeless,III, 2012) Επίσης, ο διαχωρισμός του μείζονα γλουτιαίου διασταυρώνεται αναπόφευκτα με το επίπεδο των αγγείων, καθώς ο μυς αιματώνεται από την άνω και κάτω γλουτιαία αρτηρία, οι οποίες διεισδύουν στην εν τω βάθει επιφάνεια του μυός και διακλαδίζονται προς τα έξω. Εκτός από την αρτηριακή αιμορραγία, αναμένεται και ενός βαθμού αιμορραγία από τα αντίστοιχα φλεβικά αιμορραγικά αγγεία. Εφόσον ο διαχωρισμός των μυϊκών ινών γίνει προσεκτικά και βαθμιαία, στιβάδα προς στιβάδα και κατά την φορά αυτών, η αναγνώριση των αγγείων τα οποία διασχίζουν το χειρουργικό πεδίο διευκολύνουν την απολίνωση ή τον καυτηριασμό τους. Τα αγγεία τα οποία διατέμνονται κατά τον διαχωρισμό παρεκτοπίζονται μέσα στη μυϊκή μάζα και κατά συνέπεια η αιμορραγία ελέγχεται με δυσκολία. (Horpenfeld & deBoer, 2003) Η ασφαλής συρραφή του αρθρικού θυλάκου και των τενόντων, μειώνει τον κίνδυνο εξάρθρωσης πρόσθεσης ισχίου μετά από μια οπίσθια προσπέλαση. (Raaymakers, 2010)

Επίσης, τα τελευταία χρόνια στην διενέργεια προγραμματισμένης αρthroπλαστικής του ισχίου έχουν προταθεί οι προσπελάσεις ελάχιστης επεμβατικότητας (Minimally Invasive Surgery, MIS), για τις οποίες είναι ευρέως αποδεκτό ότι προκαλούν λιγότερο χειρουργικό τραύμα. Ως εκ τούτου, σε γηριατρικούς ασθενείς που χρειάζονται χειρουργική επέμβαση ισχίου έκτακτης ανάγκης, επίσης θα μπορούσαν θεωρητικά να επωφεληθούν από μια χειρουργική διαδικασία η οποία περιλαμβάνει λιγότερο τραύμα ιστού. (Renken,2012)

2.3 Διατροχανθήρια Κατάγματα του Μηριαίου Οστού

Τα κατάγματα στην περιοχή της διατροχανθήριας γραμμής, μεταξύ του μείζονος και ελάσσονος τροχαντήρα ονομάζονται διατροχανθήρια είναι εξωαρθρικά, διακρίνονται δε σε πέντε κατηγορίες (Koval & Zucherman, 2006) (εικ. 8):

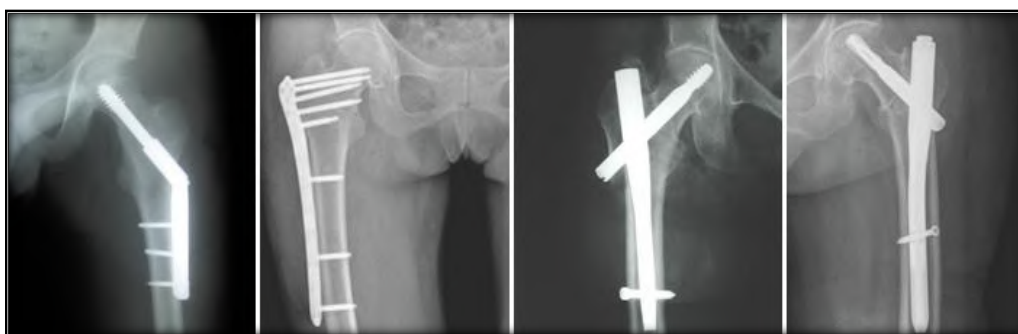
- α) Σταθερά διατροχανθήρια, χωρίς παρεκτόπιση.
- β) Σταθερά διατροχανθήρια, όπου όμως έχει αποσπαστεί ο ελάσσων τροχαντήρας.
- γ) Λοξά διατροχανθήρια κατάγματα, στα οποία ο μείζων τροχαντήρας μένει συνδεδεμένος με τη διάφυση, ο ελάσσων τροχαντήρας αποσπάται ακέραιος μαζί με το κεντρικό τμήμα του κατάγματος και ο λαγονοψοίτης, ο οποίος καταφύεται στον ελάσσονα τροχαντήρα, φέρει όλο το κεντρικό τμήμα του κατάγματος σε βλαισότητα.
- δ) Συντριπτικά διατροχανθήρια, όπου η γραμμή του κατάγματος είναι περισσότερο οριζόντια και ο μείζων τροχαντήρας αποσπάται τελείως από τη διάφυση.
- ε) Χαμηλά διατροχανθήρια, στα οποία ο μείζων τροχαντήρας μένει συνδεδεμένος με τον μηριαίο αυχένα.



Εικόνα 8: Η ταξινόμηση του Jensen, είναι μια τροποποιημένη ταξινόμηση Evans, με τους τύπους A & B να θεωρούνται σταθερά κατάγματα και τους τύπους Γ, Δ & Ε να θεωρούνται συντριπτικά ή ασταθή. (Προσωπικό Αρχείο)

Πολυάριθμοι τύποι συστημάτων εσωτερικής οστεοσύνθεσης έχουν χρησιμοποιηθεί για τη σταθεροποίηση των διατροχανθήριων καταγμάτων του μηριαίου οστού, οι οποίοι χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες: τους τύπους εξωμυελικής (extramedullary) σταθεροποίησης και τους τύπους ενδομυελικής (intramedullary) σταθεροποίησης. Ανάμεσα στους εξωμυελικούς τύπους εσωτερικής οστεοσύνθεσης συγκαταλέγονται οι πλάκες σταθερής γωνίας (angular blade plates),

οι δυναμικοί/συμπιεστικοί ήλοι του ισχίου (dynamic hip screw, DHS) και οι κλειδούμενες συμπιεστικές πλάκες όπως το «λιγότερο επεμβατικό» σύστημα-άπω μηριαίου οστού (less invasive stabilisation system-distal femur, LISS-DF). Ενώ, στους ενδομυελικούς τύπους εσωτερικής οστεοσύνθεσης συγκαταλέγονται η Gamma-nail ενδομυελικές ηλώσεις και οι ήλοι παρεμποδίσεως της περιστροφής του εγγύς μηριαίου (proximal femur nail antirotation, PFNA). (Tao et al,2013) (εικ.9)



Εικόνα 9: Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης διατροχαντηρίων καταγμάτων (Προσωπικά αρχεία)

Η έξω πλαγία προσπέλαση του εγγύς μηριαίου οστού χρησιμοποιείται επίσης για την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση των διατροχαντηρίων, ενώ σε περίπτωση τοποθέτησης ενδομυελικής ήλωσης η μέθοδος προσπέλασης είναι λιγότερο επεμβατική. (Horpenfeld & deBoer, 2003)

2.3 Υποτροχαντήρια Κατάγματα του Μηριαίου Οστού

Τα κατάγματα στην περιοχή μεταξύ του ελάσσονα τροχαντήρα και του άνω τριτημορίου της διάφυσης του μηριαίου ονομάζονται υποτροχαντήρια, είναι επίσης εξωαρθρικά και στην πλειοψηφία τους είναι κατάγματα υψηλής ενέργειας. Η πλέον περιγραφική ταξινόμηση των υποτροχαντηρίων καταγμάτων είναι η διάκριση κατά Seinsheimer, η οποία βασίζεται στον αριθμό των θραυσμάτων (τεμαχίων) του οστού, στη θέση και στο σχήμα της καταγματικής γραμμής (εικ.10):

Τύπος I: Εγκάρσιο κάταγμα με παρεκτόπιση μικρότερη από 2mm.

Τύπος II(A): Κάταγμα με συστροφή του κεντρικού καταγματικού άκρου.

Τύπος II(B): Λοξό κάταγμα με τον ελάσσονα τροχαντήρα στο κεντρικό άκρο του κατάγματος.

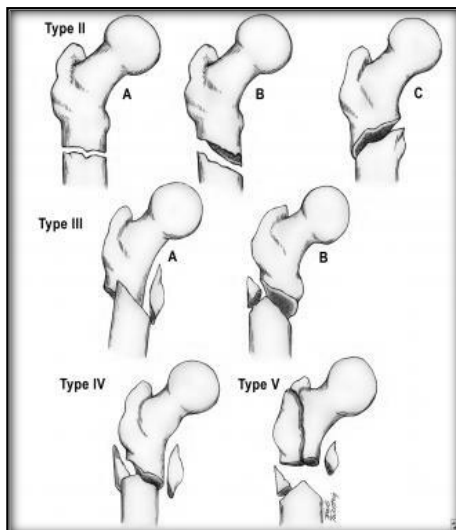
Τύπος II(C): Λοξό κάταγμα με τον ελάσσονα τροχαντήρα στο περιφερικό άκρο του κατάγματος.

Τύπος III(A): Λοξό κάταγμα με αποσπασμένο τον ελάσσονα τροχαντήρα.

Τύπος III(B): Λοξό κάταγμα με αποσπασμένο θραύσμα από το μείζονα τροχαντήρα.

Τύπος IV: Συντριπτικό κάταγμα σε τέσσερα ή και πλέον τεμάχια.

Τύπος V: Δια-υποτροχαντήριο συντριπτικό κάταγμα με πέντε ή και περισσότερα θραύσματα - τεμάχια.



Εικόνα 10: Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Seinsheimer. Διαθέσιμη από: <http://img.medscapestatic.com/pi/meds/ckb/47/32147tn.jpg>

Όσα υποτροχαντήρια κατάγματα συμβαίνουν συνεπεία επίδρασης χαμηλής βίας και ανήκουν στην κατηγορία των οστεοπορωτικών καταγμάτων, είναι στην ουσία διατροχαντήρια, στα οποία η καταγματική γραμμή επεκτείνεται μέχρι τη διάφυση του μηριαίου οστού και εντάσσονται στις κατηγορίες των τύπων III, IV και V κατά την Seinsheimer ταξινόμηση. (Bucholz, 2006)

Τα κατάγματα στην υποτροχαντήρια περιοχή παρουσιάζουν δυσκολίες σε ό,τι αφορά την ανατομική ανάταξη και την χειρουργική σταθεροποίησή τους. Οι δυσκολίες αυτές αφ' ενός οφείλονται στο γεγονός ότι το μοτίβο αυτού του τύπου καταγμάτων διαφέρει ανατομικά από τα άλλα περιτροχαντήρια κατάγματα του εγγύς μηριαίου οστού. Αφετέρου, η υποτροχαντήρια περιοχή υποβάλλεται σε μεγάλες καταπονήσεις λόγω συμπιεστικών δυνάμεων και δυνάμεων συστροφής που δημιουργούνται από το υπερκείμενο βάρος του σώματος και από την τάση των μυών της περιοχής, οι οποίοι ασκούν διατμητικές δυνάμεις στο σημείο του κατάγματος. (Broos et al, 2002; Haidukewych et al, 2004) Συγκεκριμένα, οι ισχυροί μύες που

προσφύονται στην περιοχή ασκούν δυνάμεις παραμόρφωσης στα καταγματικά άκρα, με αποτέλεσμα το εγγύς καταγματικό άκρο να βρίσκεται σε θέση κάμψης και έξω στροφής από την έλξη του λαγονοψοΐτη και των βραχέων έξω στροφέων μυών, ενώ απάγεται από την έλξη των μέσου & μικρού γλουτιαίων μυών. Αντίστοιχα, το περιφερικό καταγματικό άκρο προσάγεται και βραχύνεται από την έλξη των προσαγωγών μυών και, τελικά, οδηγείται σε ραιβότητα και πρόσθια κλίση. Εξ' αυτών, τα καταγματικά άκρα παρεκτοπίζονται σε θέση «γωνίωσης» και το μήκος του μέλους βραχύνεται. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014α) Δεν αποτελεί έκπληξη ότι σε σχέση με άλλου τύπου κατάγματα του εγγύς μηριαίου οστού, τα υποτροχανθήρια κατάγματα παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά πώρωσης σε πλημμελή θέση και ψευδάρθρωσης. (Nieves, 2010; Ekström, 2009) Στόχοι της χειρουργικής αντιμετώπισης είναι η αποκατάσταση του μήκους του μηριαίου οστού, της αυχενοδιαφυσιακής γωνίας και της επαρκούς τάσης των απαγωγών μυών. (Massoud et al, 2009) Το έξω πλευρικό τοίχωμα στην περιοχή του μείζονος τροχαντήρα πιστεύεται ότι είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη επιθυμητή πορεία της πώρωσης των περιτροχαντηρίων καταγμάτων (Gotfried et al, 2004) και εάν το πλευρικό τοίχωμα είναι ανέπαφο ή κατά την χειρουργική αντιμετώπιση ακινητοποιηθεί σταθερά μπορεί να βοηθήσει την πώρωση του κατάγματος και να μειώσει σημαντικά το ποσοστό πώρωσης σε πλημμελή θέση ή ψευδάρθρωση (Ip, 2007).

Οι μέθοδοι επιλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης των υποτροχανθήριων καταγμάτων μπορούν να διαιρεθούν σε δύο ομάδες, τους ενδομυελικούς τύπους εσωτερικής οστεοσύνθεσης και τα πλευρικά συστήματα ήλου-πλάκας. Στους ενδομυελικούς τύπους εσωτερικής οστεοσύνθεσης συγκαταλέγονται, η μεγάλου μήκους Gamma-nail ενδομυελική ήλωση και η μεγάλου μήκους ήλωση του εγγύς μηριαίου (long proximal femoral nail, PFN). Ενώ, ανάμεσα στα πλευρικά συστήματα ήλου-πλάκας συγκαταλέγονται οι πλάκες σταθερής γωνίας (angular blade plates), οι δυναμικοί/συμπιεστικοί ήλοι του ισχίου (dynamic hip screw, DHS) -με ή χωρίς βοηθητική τροχαντήρια πλάκα σταθεροποίησης (trochanteric stabilizing plate, TSP)- και οι κλειδούμενες συμπιεστικές πλάκες, όπως η κλειδούμενη συμπιεστική πλάκα του εγγύς έξω μηριαίου (proximal lateral femur locking compression plate, PFLCP) (εικ.11)



Εικόνα 11: Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης υποτροχαντηρίων καταγμάτων
(Εικόνες Α,Γ,Δ: Προσωπικά Αρχεία, Εικόνα Β: Διαθέσιμη από:
<http://synapse.koreamed.org/Article...-26-105-g002-l.jpg>, Εικόνα Ε: Από Hu, 2012)

Η έξω πλαγία προσπέλαση του εγγύς μηριαίου οστού χρησιμοποιείται επίσης για την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση των διατροχαντηρίων και των υποτροχαντηρίων καταγμάτων, ενώ σε περίπτωση τοποθέτησης ενδομυελικής ήλωσης η μέθοδος προσπέλασης είναι λιγότερο επεμβατική. (Horpenfeld & deBoer, 2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

3.1 Γενικές Αρχές και Πρακτικές της Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση που θα εφαρμοστεί σε κάθε μυοσκελετική κάκωση ή πάθηση, η οποία αντιμετωπίζεται χειρουργικά, διέπεται από ορισμένες γενικές αρχές. Αυτές οι γενικές αρχές καθορίζουν τον σχεδιασμό της παρέμβασης, η οποία εξατομικεύεται ανά ασθενή, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάκωσης ή της πάθησης και της χειρουργικής τους αντιμετώπισης.

Σε συμβάντα καταγμάτων όπου ο ασθενής χειρουργείται αιφνιδίως ή άμεσα, η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση αφορά συνήθως στην μετεγχειρητική περίοδο. Παρόλα αυτά, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να ενσωματώσει και στις περιπτώσεις αυτές πρακτικές της προεγχειρητικής προετοιμασίας. Σε περιπτώσεις καταγμάτων όπου ο ασθενής χειρουργείται σε δεύτερο χρόνο, ο φυσικοθεραπευτής δύναται να προσεγγίσει τον ασθενή και να παρέμβει προεγχειρητικά, αναλόγως του τύπου του κατάγματος και της βαρύτητας της κατάστασής του. Η προεγχειρητική προετοιμασία περιλαμβάνει εκμάθηση διαφραγματικής αναπνοής και στον βαθμό που ο ασθενής είναι ικανός, διδασκαλία των απαραίτητων μετεγχειρητικών ασκήσεων στο ετερόπλευρο μέλος. Επίσης, ο Φυσικοθεραπευτής λαμβάνει προσεκτικά το πλήρες ιστορικό του ασθενούς συμπεριλαμβανομένων τυχόν συνοδών παθήσεων - όπως καρκίνο, διαβήτη, διαταραχές της αρτηριακής πίεσης, καρδιαγγειακές παθήσεις, προϋπάρχοντα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, οστεοπόρωση - η ύπαρξη των οποίων τροποποιεί και εξατομικεύει το πρωτόκολλο της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, ώστε να είναι αποτελεσματικό αλλά συγχρόνως ασφαλές.

Μετά την επέμβαση, στα πλαίσια της σωστής διεπιστημονικής συνεργασίας, θα ήταν χρήσιμο ο χειρουργός να ενημερώσει το φυσικοθεραπευτή για την χειρουργική προσπέλαση και την μέθοδο επιλογής της χειρουργικής σταθεροποίησης του κατάγματος όπως επίσης και για τυχόν διεγχειρητικές επιπλοκές. Η ενημέρωση αυτή θεωρείται σημαντική διότι κατά την διάρκεια του κρίσιμου πρώιμου μετεγχειρητικού σταδίου της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης θα πρέπει να αποφευχθούν θέσεις ή κινήσεις που μπορεί να οδηγήσουν σε αποτυχία της σταθεροποίησης του κατάγματος. (Στάση, 2009)

Καθ' όλη τη διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής συνεδρίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς στο κρεβάτι για την ορθή εκτέλεση των ασκήσεων. Η Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της μετεγχειρητικής αντιμετώπισης. Εφαρμόζονται τεχνικές εκμάθησης διαφραγματικής αναπνοής, διδασκαλίας εκπνοής και βήχα, παροχέτευσης εκκρίσεων, συντονισμού ασκήσεων άνω άκρων – αναπνοής.

Το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας ιεραρχείται καθώς ξεκινά με βασικές ασκήσεις - δραστηριότητες του κορμού, όπως ενδυνάμωση ραχιαίων μυών, τροποποιημένες κατά περίπτωση ασκήσεις κοιλιακών, ασκήσεις των μυών της λεκάνης και επανεκπαίδευση του οσφυοπυελικού ρυθμού. Στην συνέχεια, εκτελούνται ασκήσεις στο μη-καταγματικό μέλος και στις παρακείμενες με την χειρουργημένη περιοχή αρθρώσεις και καταλήγει στο σχεδιασμό ασκήσεων τροχιάς και δύναμης της πάσχουσας περιοχής.

Η κινησιοθεραπεία του χειρουργημένου μέλους πραγματοποιείται από την απώτερη προς την εγγύτερη, σε σχέση με την χειρουργική επέμβαση, άρθρωση. Σε περίπτωση που ο ασθενής έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στην περιοχή του ισχίου, η κινησιοθεραπεία ξεκινά με κινητοποίηση της περιοχής του άκρου πόδα, στη συνέχεια της ποδοκνημικής, της περιοχής του γόνατος και τελευταία κινητοποιείται η περιοχή του ισχίου. Θα πρέπει οπωσδήποτε να εκτελούνται δυναμικές ασκήσεις αντλίας των κάτω άκρων (διαδοχικές ασκήσεις αντίστασης ικανής διάρκειας στη ραχιαία και κυρίως πελματιαία κάμψη), για την αποφυγή και πρόληψη αγγειακών επιπλοκών, όπως η εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση.

Επιπροσθέτως, και κατά την κρίση του φυσικοθεραπευτή σχετικά με το βαθμό δυσκολίας εκτέλεσης του προγράμματος, πραγματοποιούνται ασκήσεις ισορροπίας από ημικαθιστή ή ημιεδραία θέση στο κρεβάτι. Ο συνεχής έλεγχος της αισθητικότητας του μέλους θεωρείται απαραίτητος, τουλάχιστον μέχρι να υποχωρήσουν η μετεγχειρητική φλεγμονή και το οίδημα. Η τελική λειτουργική επανεκπαίδευση του χειρουργημένου μέλους θα πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας.

Ανάλογα με την πρόοδο του ασθενή, στο πρόγραμμα ενσωματώνονται προοδευτικά και ασκήσεις επανεκπαίδευσης της ιδιοδεκτικότητας και προαγωγής της νευρομυϊκής συναρμογής.

Τα Φυσικά Μέσα και η Ηλεκτροθεραπεία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Σε όλη τη διάρκεια της αποκατάστασης για την

αντιμετώπιση του πόνου προτείνεται η εφαρμογή διαδερμικού ηλεκτρικού νευρικού ερεθισμού (TENS). Κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας, η συχνή εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και μετά το πρόγραμμα των ασκήσεων συμβάλλει στην ελάττωση του οιδήματος και στη μείωση του πόνου. Αργότερα, εάν κριθεί απαραίτητο από τον φυσικοθεραπευτή, πριν από την κινησιοθεραπεία συνίσταται η χρήση θερμών επιθεμάτων με σκοπό τη μυϊκή χαλάρωση, την ελάττωση της σκληρότητας και της αντίστασης που προβάλλουν οι κολλαγόνοι ιστοί των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων για τη διευκόλυνση της κινητοποίησης του μέλους.

Η εφαρμογή ελαστικής περίδεσης ή ελαστικών αντιθρομβωτικών καλτσών θεωρείται απόλυτα απαραίτητη ενέργεια πριν την έγερση, την ορθοστάτηση και τη βάρδιση του ασθενούς. Συνήθως, η ορθοστάτηση πραγματοποιείται την δεύτερη με τρίτη μετεγχειρητική ημέρα. Η έναρξη και η πρόοδος της φόρτισης κατά τη βάρδιση εξαρτάται από το είδος του κατάγματος, τη χειρουργική τεχνική και από το είδος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν. Αρχικώς, συνιστάται η βάρδιση πραγματοποιείται με χρήση βοηθήματος βάδισης τύπου «Π», το οποίο προσφέρει μεγαλύτερη βάση στήριξης και καλύτερη ισορροπία στον ασθενή, προς αποφυγή πτώσης. Εάν επιτρέπεται η άμεση φόρτιση του χειρουργημένου μέλους -ανεξαρτήτως ποσοστού φόρτισης- διδάσκεται ο σωστός τρόπος βάδισης, σύμφωνα με το πρότυπο τριών χρόνων: «Π» - χειρουργημένο άκρο - υγιές άκρο. Επίσης διδάσκεται ο σωστός τρόπος καθίσματος και ο σωστός τρόπος έγερσης από το κάθισμα. Ανάλογα με την πρόοδο στη φόρτιση του σκέλους, ο ασθενής εκπαιδεύεται να βαδίζει με τη χρήση βακτηρίας αγκώνα. Το βοήθημα τοποθετείται αντίπλευρα του χειρουργημένου μέλους. Όταν θα πραγματοποιηθεί η διδασκαλία «ανόδου – καθόδου κλίμακας», συνιστάται ο ασθενής να εκπαιδεύεται έτσι ώστε κατά την άνοδο να προηγείται το υγιές, να ακολουθεί το πάσχον μέλος και να έπεται το βοηθητικό μέσο βάδισης. Κατά την κάθοδο, πρώτα τοποθετείται το βοηθητικό μέσο βάδισης στο επόμενο σκαλοπάτι, ακολουθεί το πάσχον και έπεται το υγιές μέλος. Η βασική αρχή που διέπει την υποβοηθούμενη βάρδιση ορίζει ότι το χειρουργημένο μέλος δεν φορτίζεται ποτέ μόνο του, αλλά υποστηρίζεται πάντα από το βοηθητικό μέσο που έχει επιλεγεί.

Τέλος, συχνά ο φυσικοθεραπευτής σχεδιάζει τις κατάλληλες εργονομικές παρεμβάσεις οι οποίες εξασφαλίζουν την καλύτερη αυτοεξυπηρέτηση σε καθημερινές δραστηριότητες και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς, ειδικά εάν πρόκειται για ηλικιωμένο άτομο. Στις συνήθεις εργονομικές παρεμβάσεις

περιλαμβάνονται η ανύψωση της κλίνης, ώστε να διευκολύνεται η έγερση και η κατάκλιση, η χρήση ψηλών και ευρύχωρων καθισμάτων με βραχίονες, η τοποθέτηση βοηθήματος για την ανύψωση της θέσης του αλφάδα, η τοποθέτηση βοηθήματος στήριξης για το λουτρό και τη μπανιέρα, η προσαρμογή των βοηθημάτων στήριξης και αυτοεξυπηρέτησης σε όλο το σπίτι και η χρήση βοηθημάτων κάλτσας - παπουτσιού.

Η μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της χειρουργημένης μυοσκελετικής κάκωσης ή πάθησης και την εξέλιξη της προόδου του ασθενούς, διακρίνεται:

- Στην περίοδο της «Μέγιστης ή Αυξημένης Προστασίας», η οποία περιλαμβάνει και την περίοδο της νοσηλείας,
- Στην περίοδο της «Μερικής Προστασίας»,
- Στην περίοδο των «Ελεύθερων Δραστηριοτήτων».

Ο σχεδιασμός του προγράμματος της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης πραγματοποιείται με βάση τα κριτήρια ολοκλήρωσης αυτών των διακριτών περιόδων. Τα κύρια κριτήρια σταδιοποίησης του προγράμματος βασίζονται και αφορούν στη χειρουργική τεχνική και στα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν από τον θεράποντα ορθοπαιδικό χειρουργό, στην αξιολόγηση της κλινικής εικόνας του ασθενούς. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η λειτουργική αξιολόγηση του ασθενούς από τον φυσικοθεραπευτή σε ό,τι αφορά την ικανότητα εκτέλεσης στοχευμένων λειτουργικών και καθημερινών δραστηριοτήτων χωρίς πόνο ή την ικανότητα βάδισης χωρίς χωλότητα και πόνο.

Κατά την περίοδο της Μέγιστης Προστασίας, στόχος του προγράμματος αποκατάστασης είναι η μείωση του πόνου και η μερική ανάκτηση της δύναμης και της κινητικότητας του χειρουργημένου μέλους. Στην περίοδο αυτή, ξεκινά η σταδιακή αποκατάσταση της λειτουργικότητας του ασθενή. Εάν η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση αφορά στο κάτω άκρο, στο στάδιο αυτό, ξεκινά η σταδιακή φόρτιση του μέλους και η σταδιακή αποκατάσταση της λειτουργικότητας του. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων, η πρόοδος του προγράμματος, όπως επίσης και η χρονική διάρκεια της περιόδου μέγιστης προστασίας (συνήθως τέσσερις έως έξι εβδομάδες), καθορίζονται από τη χειρουργική τεχνική που εφαρμόστηκε, το είδος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, την ηλικία και τη γενικότερη κατάσταση του ασθενούς και τέλος τις ιδιαιτερότητες της πάθησης ή της κάκωσης που οδήγησαν τον ασθενή στο χειρουργείο. Κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας, οι στόχοι του

προγράμματος της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης είναι η μείωση του πόνου, η ελάττωση του μετεγχειρητικού οιδήματος, η βελτίωση της κυκλοφορίας και κατ' επέκταση η βελτίωση της τροφικότητας των αρθρικών και περιαρθρικών στοιχείων, η έναρξη του προγράμματος κινησιοθεραπείας και εάν πρόκειται για κάτω άκρο, η επανεκπαίδευση της βάδισης με το βοηθητικό μέσο που έχει επιλεγεί.

Βασικοί στόχοι της περιόδου της Μερικής Προστασίας, όπου συνήθως είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ έκτης και δέκατης τρίτης μετεγχειρητικής εβδομάδας, είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας εκείνων των μυϊκών ομάδων με σημαντικό ρόλο στη λειτουργική αποκατάσταση και η βελτίωση της κινητικότητας της όμορης άρθρωσης. Κατά την περίοδο αυτή, επιταχύνεται η πρόοδος του προγράμματος και αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας της κινησιοθεραπείας. Τελικός σκοπός της περιόδου είναι η πλήρης λειτουργική αποκατάσταση του χειρουργημένου μέλους, ώστε στο τέλος της ο ασθενής να εκτελεί βασικές λειτουργικές και καθημερινές δραστηριότητες χωρίς ενοχλήσεις. Όταν πρόκειται για ασθενή, ο οποίος έχει υποβληθεί σε χειρουργείο στο κάτω άκρο, στον τελικό σκοπό της περιόδου αυτής προστίθεται και η ικανότητα βάδισης χωρίς βοηθήματα και χωρίς πόνο ή χωλότητα. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων, η πρόοδος του προγράμματος, όπως επίσης και η χρονική διάρκεια της περιόδου καθορίζονται από το είδος της χειρουργικής τεχνικής που επιτελέστηκε, την ηλικία, τη γενικότερη κατάσταση του ασθενούς, και τις ιδιαιτερότητες της πάθησης ή της κάκωσης που οδήγησαν τον ασθενή στο χειρουργείο.

Η περίοδος των Ελεύθερων Δραστηριοτήτων (συνήθως το χρονικό διάστημα μεταξύ της δέκατης τρίτης και της δέκατης έβδομης μετεγχειρητικής εβδομάδας), ολοκληρώνεται η λειτουργική αποκατάσταση και δίνεται έμφαση στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης του ασθενή. Κριτήρια για τη μετάβαση στην περίοδο των ελεύθερων δραστηριοτήτων αποτελούν η ικανότητα του ασθενούς να εκτελεί όλο το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας ανεξάρτητος και η πραγματοποίηση των ελεύθερων ενεργητικών κινήσεων της όμορης του κατάγματος άρθρωσης να μην δημιουργεί πόνο. Όταν πρόκειται για ασθενή ο οποίος έχει υποβληθεί σε χειρουργείο στο κάτω άκρο, η βάδιση θα πρέπει να πραγματοποιείται χωρίς βοήθημα, χωρίς την παρουσία χωλότητας και πόνου, και η ανάβαση-κατάβαση κλίμακας να πραγματοποιείται με κανονική εναλλαγή ποδιών. Κατά την αξιολόγηση της μυϊκής ισχύος (manual muscle testing) όλοι οι μύες του χειρουργημένου άκρου θα πρέπει να βαθμολογούνται με 4+/5. Τελικός σκοπός του προγράμματος είναι η ασφαλής επιστροφή του ασθενούς στις προηγούμενες κοινωνικές, ψυχαγωγικές και επαγγελματικές του

δραστηριότητες. Με την ολοκλήρωση της λειτουργικής του αποκατάστασης, ο ασθενής ανεξαρτητοποιείται από όλα τα βοηθητικά μέσα που χρησιμοποιούσε κατά τις διάφορες περιόδους του προγράμματος («Π», βακτηρίες, βοηθήματα, κλπ.). Ιδιαίτερη αξία έχει ο σχεδιασμός κατάλληλου προγράμματος καρδιαγγειακής προσαρμογής για την αύξηση της αερόβιας ικανότητας και προγράμματος πλήρους αποκατάστασης της μυϊκής λειτουργικής ικανότητας.

Η Φυσικοθεραπεία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ολιστικής θεραπευτικής προσέγγισης των μυοσκελετικών κακώσεων και παθήσεων είτε αυτές αντιμετωπίζονται συντηρητικά είτε χειρουργικά. Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, μετά από μία ορθοπαιδική χειρουργική επέμβαση, στοχεύει στην πλήρη λειτουργική αποκατάσταση του ασθενούς έτσι ώστε ο ασθενής να επανέλθει στην προκαταγματική λειτουργική του κατάσταση και επανακτήσει την ικανότητα να εκτελεί τις καθημερινές δραστηριότητές του. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014β)

3.2 Επιδρώντες Παράγοντες στην Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση

Στον πληθυσμό των ανθρώπων που βιώνουν ένα κάταγμα χαμηλής βίας ισχίου μπορεί να υπάρχει μεγάλη ετερογένεια σε ό,τι αφορά στα κλινικά χαρακτηριστικά και στις ανάγκες τους. Στην μελέτη παρατήρησης των Ranhoff και συν. (2010) η οποία αφορούσε 1.010 ασθενείς με κάταγμα χαμηλής βίας του ισχίου προτείνεται ο διαχωρισμός των ασθενών σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό ανεπάρκειας της λειτουργικότητας και της κατάστασης της υγείας τους, και αντίστοιχη δε σε φροντίδα θα πρέπει να είναι η αντιμετώπισή τους. Σύμφωνα με αυτόν τον διαχωρισμό, οι άνθρωποι που βιώνουν ένα κάταγμα ισχίου κατηγοριοποιούνται σε ηλικιωμένους, οι οποίοι ζουν ανεξάρτητοι στην κοινότητα (community-dwelling) και η πτώση συμβαίνει σε εξωτερικούς χώρους (outdoor fallers), σε ηλικιωμένους οι οποίοι ζουν ανεξάρτητοι στην κοινότητα (community-dwelling) και η πτώση συμβαίνει σε εσωτερικούς χώρους (indoor fallers) και σε ασθενείς οι οποίοι προέρχονται από ιδρύματα μακροχρόνιας φροντίδας (long-term care institutions patients). (Ranhoff, 2010)

Επίσης, ανεξάρτητα από την παραπάνω κατηγοριοποίηση, οι παράγοντες που επηρεάζουν την επάνοδο ενός ασθενούς στο προκαταγματικό λειτουργικό επίπεδο μπορούν να ομαδοποιηθούν σε προεγχειρητικούς, περιεγχειρητικούς και μετεγχειρητικούς. (Wallace, 2014). Στους προεγχειρητικούς παράγοντες, οι οποίοι

αποδείχθηκε ότι είναι δείκτες για μεγαλύτερη χρονικά και πιο περίπλοκη μετεγχειρητική αποκατάσταση, συγκαταλέγονται η προχωρημένη ηλικία, η μειωμένη δύναμη σύσφιξης γροθιάς καθώς σχετίζεται -αρκετά αξιόπιστα- με την συνολική μυϊκή απόδοση του ασθενούς (Beloosesky, 2010), ο τύπος του κατάγματος -διατροχαντήριο- και ο προ του κατάγματος τύπος διαμονής (Kristensen, 2011), η ύπαρξη συν-νοσηροτήτων (ASA score ≥ 3) (Ranhoff, 2010) καθώς και ο αριθμός των συνταγογραφημένων φαρμακευτικών αγωγών (≥ 4) που λαμβάνονταν ημερησίως προ του κατάγματος (Björkelund, 2009). Οι περιεγχειρητικοί παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν δυσμενώς την επιτυχία της διαδικασίας αποκατάστασης ή την καθυστερούν έχει αναφερθεί ότι είναι το σχετικό μακρό μεσοδιάστημα αναμονής μεταξύ του τραυματισμού και της χειρουργικής επέμβασης (> 24 ώρες), η νηστεία (12 ωρών) όπως επίσης και κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, η υποξαιμία ($< 90\%$) και η ανάγκη για περιεγχειρητική μετάγγιση μίας μονάδας αίματος. Στους επιβαρυντικούς μετεγχειρητικούς παράγοντες περιλαμβάνονται η απώλεια αίματος, όταν συνολικά υπερβαίνει τα 0,3 L, τα χαμηλά επίπεδα της αιμοσφαιρίνης (Hb < 10 g/dL) και η περίοδος νοσηλείας όταν είναι μεγαλύτερη των δέκα ημερών. (Björkelund, 2011) Άλλοι ερευνητές βρήκαν ότι ανεξάρτητοι επιβαρυντικοί παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν την επιτυχία της αποκατάστασης του ασθενούς είναι η ελλοχεύουσα κατάθλιψη, η προϋπάρχουσα άνοια και το μετεγχειρητικό παραλήρημα. (Edelstein, 2004; Givens, 2008)

Τελικώς, η μετεγχειρητική αποκατάσταση του ασθενούς με κάταγμα ισχίου είναι μια δύσκολη διαδικασία που απαιτεί τη συνεργασία επιστημόνων διαφόρων ειδικοτήτων μεταξύ των οποίων εντάσσονται και οι φυσικοθεραπευτές. (Wallace, 2014) Ίσως η δυσκολία του σχεδιασμού μετεγχειρητικού προγράμματος αποκατάστασης και η πολυπλοκότητα που απορρέει από την συνύπαρξη πολλών επιδρώντων παραγόντων να είναι οι λόγοι που, κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ανευρίσκονται στρατηγικές ή κατευθυντήριες οδηγίες μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης και όχι γενικευμένα μετεγχειρητικά πρωτόκολλα αποκατάστασης ασθενών με κάταγμα ισχίου. Τα δημοσιευμένα και εν ενεργεία μετεγχειρητικά φυσικοθεραπευτικά πρωτόκολλα, στοχεύουν είτε στην αποκατάσταση συγκεκριμένων χειρουργικών ορθοπαιδικών επεμβάσεων είτε αφορούν στάδια της αποκατάστασης.

Οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις σε ένα κάταγμα ισχίου έχουν χαρακτηριστεί ως «μαύρο κουτί» (“black box”), υπό την έννοια ότι ο καθορισμός

πρωτοκόλλων μετεγχειρητικής αντιμετώπισης ενδέχεται να είναι δύσκολος παρά τους κοινούς στόχους. Χρειάζεται ατομική αξιολόγηση για τον καθορισμό της θεραπείας, διότι υπάρχουν σημαντικές κλινικές αποκλίσεις μεταξύ ασθενών με την ίδια ορθοπαιδική διάγνωση, όπως διαφορετική διανοητική κατάσταση, φυσική κατάσταση, συνυπάρχοντα παθολογικά προβλήματα κ.τ.λ.. Επιπλέον, ενδέχεται το σχεδιασμένο και εξατομικευμένο πρόγραμμα της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης να τροποποιείται από τον φυσικοθεραπευτή, από συνεδρία σε συνεδρία, αναλόγως της καθημερινής κλινικής εικόνας του ασθενούς. Τέλος, μερικοί κλινικοί φυσικοθεραπευτές βασίζονται περισσότερο στην εμπειρία τους, παρά στην απόδειξη ή στη θεωρία για καλύτερη πρακτική. (Mangione, 2008) Η άποψη αυτή ενισχύεται από την μελέτη των Taylor και συν. (2010), οι οποίοι πραγματοποίησαν μια ποιοτική ανάλυση (qualitative analysis) των αντιλήψεων κλινικών φυσικοθεραπευτών σε σχέση με τον σχεδιασμό προγράμματος αποκατάστασης, το οποίο θα είχε στόχο το εξιτήριο του ασθενούς από το νοσοκομείο, μετά από ένα χειρουργηθέν κάταγμα ισχίου. Στα απαιτούμενα κριτήρια εξόδου που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις των συμμετεχόντων περιλαμβάνονταν α) η ανάγκη για ασφαλή και ανεξάρτητη βάρδια με το κατάλληλο –κατά περίπτωση- βοήθημα βάδισης, β) η επίτευξη κατάλληλης μυϊκής δύναμης, ισορροπίας και αντοχής, γ) οι ατομικές απαιτήσεις/στόχοι της λειτουργικότητας του ασθενούς και δ) η ασφάλεια του περιβαλλοντικού χώρου τόσο στον προορισμό του μετά την έξοδό του από το νοσοκομείο όσο και στο οικείο περιβάλλον του. Το κύριο θέμα που προέκυψε από αυτήν την μελέτη ήταν ότι οι κλινικοί φυσικοθεραπευτές έκριναν περισσότερο με βάση τις ανάγκες του εκάστοτε ασθενούς και όχι με αντικειμενικά κριτήρια σωματικής επίδοσης. Παρόλο που θεωρήθηκε ότι είναι σημαντικό, όταν σχεδιάζεται το εξιτήριο ενός ασθενούς, η επίτευξη ασφαλούς και ανεξάρτητης -από δεύτερο άνθρωπο- βάδισης, οι κλινικοί φυσικοθεραπευτές δεν διευκρίνισαν τις παραμέτρους της απαιτούμενης ταχύτητας ούτε της απαιτούμενης διανυσθείσας απόστασης, οι οποίες θα έδειχναν με ποσοτικούς/μετρήσιμους όρους, τις ικανότητές του ασθενούς. Επίσης, ως δευτερεύον θέμα, επέστησαν την προσοχή στους παράγοντες που θα μπορούσαν να εμποδίζουν την επιστροφή του ασθενούς στην ανεξάρτητη βάρδια, όπως στην έλλειψη εμπιστοσύνης στις σωματικές ικανότητες του, στον φόβο για νέα πτώση και ενδεχόμενο δεύτερο κάταγμα, στον πόνο, στο είδος του κατάγματος, και τέλος, στην ικανότητα αποφυγής ή υπερπήδησης εμποδίων που ο ασθενής ενδέχεται να συναντήσει κατά την βάρδια εκτός ελεγχόμενου περιβάλλοντος. (Taylor, 2010)

Συμπερασματικώς, σημαντικότερο ζήτημα είναι η δυνατότητα γρήγορης φόρτισης του χειρουργημένου μέλους και η πιθανότητα εμφάνισης οποιουδήποτε ανεπιθύμητου συμβάντος μπορεί να ελαχιστοποιηθεί, όταν το πρόγραμμα αποκατάστασης πραγματοποιείται με βάση τα ατομικά χαρακτηριστικά του ασθενούς. Ο χρόνος της ακινητοποίησης, η έναρξη της κινησιοθεραπείας, ο βαθμός δυσκολίας και η πρόοδος του προγράμματος της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, ο κατάλληλος χρόνος φόρτισης του χειρουργημένου μέλους και η διάρκεια της χρονικής περιόδου αποκατάστασης καθορίζονται πρωτίστως από το είδος του κατάγματος, το βαθμό οστεοπόρωσης του κατεαγόντος οστού, τη χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιήθηκε και την μετεγχειρητική σταθερότητα. Ενώ δευτερευόντως καθορίζονται από την ηλικία, το σωματικό βάρος και τη γενικότερη φυσική κατάσταση του ασθενή καθώς συνοδές παθήσεις όπως η άνοια, η ύπαρξη αναιμίας, χρόνιας συστηματικής νόσου, παθολογίας στο αναπνευστικό σύστημα και τυχόν διαταραχή των ηλεκτρολυτών επηρεάζουν ή καθυστερούν την μετεγχειρητική αποκατάσταση.

3.3 Ιδιαιτερότητες στην Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση Ασθενών με Συνοδές Παθήσεις

Οι συνοδές παθήσεις οι οποίες επηρεάζουν ή καθυστερούν περισσότερο την μετεγχειρητική αποκατάσταση είναι οι διάφορου τύπου και βαθμού γνωσιακές δυσλειτουργίες και η ύπαρξη νευρολογικού έλλειμματος. Οι υπόλοιπες συνοδές παθήσεις, εφ' όσον αντιμετωπίζονται με την κατάλληλη ιατρική θεραπεία, επηρεάζουν σχετικά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση καθώς το πρόγραμμα των ασκήσεων δε διαφοροποιείται παρά μόνο πραγματοποιείται με μειωμένη ένταση. Τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες λόγω κινδύνου λιποθυμικού επεισοδίου ή ορθοστατικής υπότασης χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την έγερση, ορθοστάτηση και βάδιση των ασθενών αυτών.

Η πραγματοποίηση της κινησιοθεραπείας σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου, οι οποίοι εμφανίζουν γνωσιακές δυσλειτουργίες δυσχεραίνεται και περιπλέκεται λόγω έλλειψης συνεργασίας και συμμόρφωσης στις οδηγίες του φυσικοθεραπευτή. Όταν ο φυσικοθεραπευτής συνδιαλέγεται με τον ασθενή, συνιστάται να διατηρεί έναν ήρεμο, υποστηρικτικό και σίγουρο τόνο φωνής και τα παραγγέλματα είτε λεκτικά είτε οπτικά να είναι απλά και σαφή και να υπενθυμίζονται τακτικά διατηρώντας τον ίδιο τόνο φωνής ή πραγματοποιώντας την ίδια κίνηση. Ο ασθενής ενθαρρύνεται να δηλώνει τότε αισθάνεται κόπωση ή πόνο και, γενικά, να εκφράζει οποιοδήποτε αίσθημα

δυσανασχέτησης. Το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας πρέπει να ξεκινά με απλές μεμονωμένες κινήσεις και αφού τις αντιληφθεί ο ασθενής προχωρά στις πιο σύνθετες. Πρωτίστως, προάγεται η συμμετοχή και σε δεύτερο χρόνο η απόδοση, δίνοντας στον ασθενή τον απαραίτητο χρόνο, ώστε να αντιληφθεί και να αντιδράσει κατάλληλα στα ερεθίσματα της άσκησης. Μετά το πέρας κάθε άσκησης ο ασθενής θα πρέπει να ανατροφοδοτείται με στοχευμένες ερωτήσεις ως προς τη διαδικασία εκτέλεσης της εκάστοτε άσκησης με σκοπό την ενίσχυση της βραχυπρόθεσμης μνήμης. (Kisner & Colby, 2003) Ο φυσικοθεραπευτής φροντίζει με κατάλληλους χειρισμούς έτσι ώστε κατά την εναλλαγή θέσεων στο κρεβάτι και κατά την μεταφορά του ασθενούς από την ύπτια στην καθιστή θέση, να μην μεταφέρονται στροφικά φορτία στην περιοχή του κατάγματος. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014β) Επίσης, σε περιπτώσεις όπου μετεγχειρητικά επιτρέπεται μόνον η μερική φόρτιση του χειρουργημένου σκέλους κατά την βάδιση, ενδέχεται, όταν ο φυσικοθεραπευτής διαπιστώσει έλλειψη συνεργασίας και συμμόρφωσης του ασθενούς και πάντα σε συνεννόηση με τον ορθοπαιδικό χειρουργό, να καθυστερήσει την έναρξη της βάδισης για την ασφάλεια του ασθενή και της χειρουργικής ανάταξης του κατάγματος. (Στάση, 2009)

Οι άνθρωποι με νευρολογικό έλλειμμα, κεντρικής ή περιφερικής αιτιολογίας, παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο πτώσεων και κατ' επέκταση κατάγματος. (Pang, 2005) Η υλοποίηση του προγράμματος των ασκήσεων στο κρεβάτι διαφέρει μόνον ως προς το χρόνο και την ένταση των ασκήσεων. Έρευνες έχουν δείξει ότι η αποκατάσταση ενός ασθενούς με νευρολογικό έλλειμμα έχει μόνο αυξημένο χρόνο νοσηλείας και λειτουργικής αποκατάστασης. (DiMonaco, 2003) Πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι, αν ο ασθενής έχει νευρολογικό έλλειμμα, η διαδικασία ορθοστάτησης και βάδισης καθυστερεί, καθώς έχει μειωμένη νευρομυϊκή συναρμογή και επιβάλλεται η πρώιμη έναρξη ασκήσεων ισορροπίας από καθιστή θέση πριν την έγερση του ασθενούς. (Στάση, 2011)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΓΓΥΣ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΟΣΤΟΥ

4.1 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Υποκεφαλικών Καταγμάτων

Στις μεθόδους επιλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης των υποκεφαλικών καταγμάτων του ισχίου, συγκαταλέγονται η εφαρμογή ελεύθερων κοχλιών (in situ fixation), η εσωτερική οστεοσύνθεση με ολισθαίνοντα ήλο-πλάκα (sliding hip screw, SHS), η ημιολική αρθροπλαστική και η ολική αρθροπλαστική του ισχίου.

Εάν η σταθεροποίηση του υποκεφαλικού κατάγματος πραγματοποιηθεί με εφαρμογή ελεύθερων κοχλιών ή με εσωτερική οστεοσύνθεση με ολισθαίνοντα ήλο-πλάκα, μετά την χειρουργική επέμβαση δεν είναι απαραίτητο να τοποθετηθεί μαξιλάρι απαγωγής κατά την ύπτια κατάκλιση, διότι η σταθεροποίηση του κατάγματος έχει τελεστεί χωρίς ο χειρουργός να έχει παρέμβει δραματικά στην άρθρωση του ισχίου – με εξάρθρωση της κεφαλής του μηριαίου και εκτομή του αρθρικού θυλάκου-. Το ποσοστό φόρτισης του χειρουργημένου μέλους κατά την βάδιση καθορίζεται από τον χειρουργό. Συνήθως, επιτρέπεται η μερική φόρτιση (touch-down) με ταυτόχρονη χρήση ενός βοηθήματος βάδισης τύπου «Π» για χρονικό διάστημα περίπου από οκτώ έως δώδεκα εβδομάδες. Ωστόσο, πολλοί ηλικιωμένοι ασθενείς δεν είναι σε θέση να συμμορφωθούν με αυτήν την οδηγία είτε λόγω της γενικότερης φυσικής τους κατάστασης είτε λόγω της συνύπαρξης μυοσκελετικών εκφυλιστικών παθήσεων, οι οποίες έχουν πλήξει τις αρθρώσεις του ετερόπλευρου κάτω άκρου. Σε αυτές τις περιπτώσεις και εφ' όσον το κάταγμα χαρακτηρίζεται από τον χειρουργό ως σταθερό, επιτρέπεται το ποσοστό φόρτισης που είναι ανεκτό στον εκάστοτε ασθενή, αλλά πάντα με την χρήση του βοηθήματος βάδισης τύπου «Π». (Browner, 2003)

Σε περίπτωση πραγματοποίησης ημιολικής ή ολικής αρθροπλαστικής ισχίου, κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας και, ανάλογα με την επιλεγμένη χειρουργική προσπέλαση, υπάρχουν κινήσεις ή συνδυασμοί κινήσεων που πρέπει να αποφεύγονται λόγω έλξης ή διατομής των παρακείμενων μυοτενόντιων, συνδεσμικών και θυλακικών δομών. Σε περίπτωση όπου έχει χρησιμοποιηθεί πρόσθια ή προσθιοπλάγια προσπέλαση συνιστάται να αποφεύγεται η κίνηση της έκτασης να πραγματοποιείται πέραν των 0° (υπερέκταση), η κίνηση της προσαγωγής να πραγματοποιείται μέχρι την ανατομική θέση, να μην πραγματοποιείται καθόλου η

κίνηση της έξω στροφής και να αποφεύγονται οι συνδυασμένες κινήσεις που εμπεριέχουν έκταση και έξω στροφή. Σε περίπτωση όπου έχει χρησιμοποιηθεί πλάγια προσπέλαση συνιστάται, επίσης, να αποφεύγεται η κίνηση της έκτασης να πραγματοποιείται πέραν των 0° (υπερέκταση), η κίνηση της προσαγωγής να πραγματοποιείται μέχρι την ανατομική θέση, να μην πραγματοποιείται καθόλου η κίνηση της έξω στροφής και να αποφεύγονται οι συνδυασμένες κινήσεις που εμπεριέχουν έκταση και έξω στροφή. Σε περίπτωση όπου έχει χρησιμοποιηθεί οπισθία ή οπισθοπλάγια προσπέλαση, συνιστάται να αποφεύγεται η κίνηση της κάμψης ισχίου, να πραγματοποιείται πέραν των 90° –δηλαδή, να αποφεύγεται η γωνία μεταξύ κορμού και μηρού να είναι μικρότερη των 90° - η κίνηση της προσαγωγής να πραγματοποιείται μέχρι την ανατομική θέση, να μην πραγματοποιείται καθόλου η κίνηση της έσω στροφής και να αποφεύγονται οι συνδυασμένες κινήσεις που εμπεριέχουν κάμψη και έσω στροφή. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014α) (Πίνακας 1)

Πίνακας 1: Ειδικές Επισημάνσεις Αρθροπλαστικής Ισχίου σε σχέση με την Χειρουργική Προσπέλαση κατά την Πρώιμη Μετεγχειρητική Περίοδο

Τύπος προσπέλασης	Επισημάνσεις
Πρόσθια Προσπέλαση* και Προσθιοπλάγια Προσπέλαση*	Αποφεύγονται ▪ Έκταση > των 0° ▪ Προσαγωγή πέραν της ανατομικής θέσης ▪ Έξω στροφή ▪ Συνδυασμός έκτασης και έξω στροφής
Πλαγία Διαγλουτιαία Προσπέλαση (Hardinge)*	Αποφεύγονται ▪ Έκταση > των 0° (υπερέκταση) ▪ Προσαγωγή πέραν της ανατομικής θέσης ▪ Έξω στροφή ▪ Συνδυασμός έκτασης και έξω στροφής
Οπίσθια Προσπέλαση* και Οπισθοπλάγια Προσπέλαση*	Αποφεύγονται ▪ Κάμψη > των 90° ▪ Προσαγωγή πέραν της ανατομικής θέσης ▪ Έσω στροφή ▪ Συνδυασμός κάμψης και έσω στροφής

* Οι ειδικές επισημάνσεις αφορούν και τις παραλλαγές των αναφερόμενων χειρουργικών προσπελάσεων.

Επίσης, σε περίπτωση αντικατάστασης τμήματος ή ολόκληρης της άρθρωσης του ισχίου από προθετικά εμφυτεύματα -ανεξάρτητα από τη χειρουργική

προσπέλαση που έχει πραγματοποιηθεί- συνιστάται να αποφεύγεται η κάμψη του ισχίου με τεντωμένο γόνατο (straight leg raising - SLR), διότι ασκεί στην άρθρωση του ισχίου φορτίσεις που μπορεί να φθάσουν και τις τρεις φορές το σωματικό βάρος του ασθενούς. Επίσης, από καθιστή θέση συνιστάται να αποφεύγονται οι στροφικές κινήσεις του κορμού προς την πλευρά της χειρουργημένης άρθρωσης του ισχίου και η κάμψη του κορμού σε γωνία μικρότερη των 100°, διότι υπάρχει κίνδυνος εξάρθρωτος της πρόθεσης. (Stasi et al, 2011)

Τέλος, οι ασκήσεις των απαγωγών μυών πρέπει να ενταχθούν προοδευτικά στο πρόγραμμα κινησιοθεραπείας κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας, με σκοπό την αποφυγή του ελλείμματος στην μυϊκή ισχύ τους και της εμφάνισης θετικού σημείου Trendelenburg αργότερα κατά την βάδιση. Αρχικά, συνιστάται οι ασκήσεις να πραγματοποιούνται σε περιορισμένη τροχιά κίνησης και προοδευτικά ο βαθμός δυσκολίας τους να κλιμακώνεται. (Lewis, 2009 ; Stasi et al, 2011)

4.2 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Διατροχαντηρίων Καταγμάτων

Στις μεθόδους επιλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης των διατροχαντηρίων καταγμάτων του μηριαίου οστού συγκαταλέγονται εξωμυελικά (extramedullary) και ενδομυελικά (intramedullary) συστήματα εσωτερικής οστεοσύνθεσης. Το ποσοστό φόρτισης του χειρουργημένου μέλους κατά την βάδιση καθορίζεται από τον χειρουργό και ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει δίνεται κατά τη φόρτιση του σκέλους. Σε ορισμένες περιπτώσεις συντριπτικών ή μετεγχειρητικά ασταθών διατροχαντηρίων καταγμάτων μπορεί αρχικά να μην επιτρέπεται η φόρτιση του χειρουργημένου μέλους κατά την βάδιση. (Hoppenfeld & Murthy, 2000)

Κατά την κρίσιμη περίοδο της μέγιστης προστασίας συνιστάται οι στροφικές κινήσεις της άρθρωσης του ισχίου είτε να αποφεύγονται είτε η εκτέλεσή τους να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή καθώς μεταφέρουν ανεπιθύμητα φορτία στρέψης στην περιοχή του κατάγματος. (Stasi et al, 2011) Επίσης συνιστάται να αποφεύγεται η εκτέλεση της άρσης σκέλους με τεντωμένο γόνατο (SLR) διότι ο λαγονοψοϊτής μυς -πρωταγωνιστής μυς στην κάμψη του μηριαίου- καταφύεται στον ελάσσονα τροχαντήρα, επομένως όταν συσπάται, έλκει την οστική του πρόσφυση με αποτέλεσμα να τείνει να παρεκτοπίσει το αντίστοιχο καταγματικό άκρο ή τεμάχιο. Επιπλέον, σε περίπτωση τοποθέτησης εξωμυελικού συστήματος εσωτερικής

οστεοσύνθεσης όπου έχει χρησιμοποιηθεί η έξω πλαγία προσπέλαση του εγγύς μηριαίου οστού συνιστάται να αποφεύγεται η εκτέλεση της άρσης σκέλους με τεντωμένο γόνατο (SLR) και για έναν ακόμη λόγο. Ο έξω πλατύς μυς, ο οποίος έχει καταπονηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια του χειρουργείου, μέσω του κοινού καταφυτικού τένοντα επηρεάζει την απόδοση του ορθού μηριαίου μυ, με αποτέλεσμα ο ορθός μηριαίος να αδυνατεί να ανταπεξέλθει στην διπλή δράση του -ως καμπτήρας ισχίου και ως εκτεινών του γόνατος- κατά την πραγματοποίηση της άρσης σκέλους με τεντωμένο γόνατο. (Lewis, 2009)

Σε περίπτωση τοποθέτησης ενδομυελικής ήλωσης, η προσπέλαση είναι λιγότερο επεμβατική και δεν επηρεάζει τη γραμμή έλξης, τον μοχλοβραχίονα και την ροπή των μυών. Ως εκ τούτου, η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση και η εξατομίκευση του προγράμματος αποκατάστασης επικεντρώνεται στις ιδιαιτερότητες του είδους του κατάγματος. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014γ)

4.3 Ειδικές Επισημάνσεις στην Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση Υποτροχαντηρίων Καταγμάτων

Στις επιλογές χειρουργικής αντιμετώπισης των υποτροχαντηρίων καταγμάτων συγκαταλέγονται οι ενδομυελικές ηλώσεις και τα πλευρικά συστήματα κοχλία-πλάκας εσωτερικής οστεοσύνθεσης. Το ποσοστό φόρτισης του χειρουργημένου μέλους κατά την βάδιση καθορίζεται από τον χειρουργό και ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει δίνεται κατά τη φόρτιση του σκέλους. Σε ορισμένες περιπτώσεις συντριπτικών ή μετεγχειρητικά ασταθών υποτροχαντηρίων καταγμάτων μπορεί αρχικά να μην επιτρέπεται η φόρτιση του χειρουργημένου μέλους κατά την βάδιση. (Horrenfeld & Murthy, 2000)

Κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο, συνιστάται η αποφυγή της ενδυνάμωσης των προσαγωγών μυών καθότι, κυρίως, ο μέγας προσαγωγός μυς ασκεί εφελκυστικές δυνάμεις στο κάταγμα έλκοντας το περιφερικό τμήμα του. Επίσης, ενδέχεται ο τετρακέφαλος ή/και ο μείζων γλουτιαίος μυς να έχουν τραυματιστεί κατά τη στιγμή του κατάγματος από τα καταγματικά άκρα ή από οστικά τεμάχια, οπότε συνιστάται προσοχή στην εκτέλεση των ασκήσεων – δραστηριοτήτων που συμμετέχουν. (Στάση, 2011) Επίσης συνιστάται η αποφυγή των στροφικών κινήσεων μέχρι την έκτη εβδομάδα, διότι τίθενται ανεπιθύμητα στροφικά φορτία στην

περιοχή του κατάγματος με κίνδυνο σοβαρών προβλημάτων στη διαδικασία
πώρωσης. (Hoppenfeld & Murthy, 2000)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΧΕΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΤΑΓΜΑ ΙΣΧΙΟΥ

5.1 Αξιολόγηση της Μυϊκής Δύναμης και της Λειτουργικότητας για Ερευνητικούς και Κλινικούς σκοπούς

Στο μυοσκελετικό σύστημα διακρίνουμε τρία είδη μυϊκής συστολής: τη σύγκεντρη ή μειομετρική συστολή, την έκκεντρη ή πλειομετρική συστολή και την ισομετρική ή στατική συστολή. Στη σύγκεντρη-μειομετρική συστολή ο μυς παράγει από 5% έως 15% μικρότερη δύναμη από αυτή που μπορεί να παράξει στην ισομετρική συστολή. Κατά την έκκεντρη-πλειομετρική συστολή, ο μυς παράγει το μεγαλύτερο ποσό δύναμης σε σχέση με τα άλλα δύο είδη μυϊκής συστολής και μάλιστα σε σύγκριση με την σύγκεντρη-μειομετρική συστολή, η δύναμή του είναι μεγαλύτερη σε ποσοστό που κυμαίνεται από 30% έως 40%. (McArdle et al. 2000)

Αρχικώς, η αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης πραγματοποιούνταν με «δια χειρός μυϊκές δοκιμασίες» (manual muscle tests). Η μέθοδος αυτή ήταν υποκειμενική και πλημμελής καθώς παρόλο που είχε διαβαθμίσεις, οι ανώτερες βαθμολογίες (4,4+,5) εξαρτιόνταν από το βάρος που χρησιμοποιούνταν ή την αντίσταση που πρόβαλλε ο εκάστοτε εξεταστής, ο οποίος και βαθμολογούσε βάσει της προσωπικής του εκτίμησης. Το 1956, ο Beasley καθόρισε την ανάγκη για την ανάπτυξη αντικειμενικών μεθόδων μέτρησης της μυϊκής δύναμης, οι οποίες σε σχέση με τις «δια χειρός μυϊκές δοκιμασίες» να είναι περισσότερο ακριβείς. Χρησιμοποιώντας ένα χειροκίνητο δυναμόμετρο, κατέδειξε ότι ελλείμματα δύναμης της τάξεως του 20% έως 25% δεν ανιχνεύονται με τις «δια χειρός μυϊκές δοκιμασίες» και μάλιστα ότι η «δια χειρός μυϊκή δοκιμασία» του τετρακεφάλου μυός απέτυχε να εντοπίσει έλλειμμα δύναμης της τάξεως του 50%. Από την σημαντική έρευνα του Beasley μέχρι σήμερα έχουν δημοσιευτεί πολλές έρευνες που συνιστούν τη χρήση των δυναμόμετρων και, αργότερα, του ισοκινητικού ελέγχου στην αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης. (Bohannon,1986)

Η μέγιστη ισομετρική δύναμη των μυών, δηλαδή η μέγιστη εκούσια συστολή, μετράται αρκετά αξιόπιστα με δυναμόμετρα διαφόρων τύπων. Η μέτρηση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης - για κάθε μυϊκή ομάδα- πραγματοποιείται από τον ασθενή ενεργητικά απέναντι σε μία άκαμπτη αντίσταση υπό προεπιλεγθείσα θέση σώματος και γωνία των παρακείμενων αρθρώσεων. Για την εξασφάλιση της

αξιοπιστίας των μετρήσεων συνιστάται η θέση του σώματος να είναι άνετη και η σταθεροποίηση του να είναι επαρκής. (Fenter, 2003)

Η σημασία της αξιολόγησης της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των μυών αποδεικνύεται και από την αξιοπιστία της δοκιμασίας της δύναμης σύσφιξης γροθιάς (handgrip strength) καθώς θεωρείται δείκτης ανθεκτικότητας/αντίστασης (index of whole-body resilience) στην φυσιολογική διαδικασία της γήρανσης. (Rantanen, 2012) Έχει βρεθεί ότι η ισομετρική συστολή των μυών του αντιβραχίου και της άκρας χειρός κατά την δοκιμασία της δύναμης σύσφιξης γροθιάς σχετίζεται άμεσα με την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων. Η χαμηλή διαβάθμιση σε αυτήν την δοκιμασία είναι ενδεικτική μειωμένης κινητικότητας και θεωρείται περισσότερο αξιόπιστο προγνωστικό στοιχείο σε σύγκριση με χαμηλή διαβάθμιση στην ποσότητα της μυϊκής μάζας. Στην κλινική πράξη υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ της δύναμης σύσφιξης γροθιάς και των δυσκολιών στην πραγματοποίηση καθημερινών λειτουργικών κινήσεων. (Χριστοπούλου, 2009) Το κόστος της μεθόδου αξιολόγησης, η διαθεσιμότητα του εργαλείου και η ευκολία χρήσης του την καθιστά δημοφιλή επιλογή μεθόδου σε περιπτώσεις έρευνας και κλινικής πράξης. Αξίζει να σημειωθεί πως παράγοντες που δεν σχετίζονται άμεσα με το μυϊκό σύστημα, π.χ. βούληση ή διαύγεια μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Παρόλα αυτά, η δοκιμασία δύναμης σύσφιξης γροθιάς με αναφορά στις γενικές τιμές του πληθυσμού, μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη μέτρηση, σε περιπτώσεις όπου είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν περισσότερο απαιτητικές μετρήσεις τεχνικά. (Πίνακας 2)

Πίνακας 2: Τιμές της δύναμης σύσφιξης γροθιάς ανά ηλικία και φύλο.

Δύναμη σύσφιξης γροθιάς (Τιμές ¹ σε Kgr ²)						
Ηλικία	Άνδρες			Γυναίκες		
	Αδύναμος	Φυσιολογικός	Δυνατός	Αδύναμη	Φυσιολογική	Δυνατή
40-44	< 35,5	35,5 - 55,3	> 55,3	< 18,9	18,9 - 32,7	> 32,7
45-49	< 34,7	34,7 - 54,5	> 54,5	< 18,6	18,6 - 32,4	> 32,4
50-54	< 32,9	32,9 - 50,7	> 50,7	< 18,1	18,1 - 31,9	> 31,9
55-59	< 30,7	30,7 - 48,5	> 48,5	< 17,7	17,7 - 31,5	> 31,5
60-64	< 30,2	30,2 - 48,0	> 48,0	< 17,2	17,2 - 31,0	> 31,0
65-69	< 28,2	28,2 - 44,0	> 44,0	< 15,4	15,4 - 27,2	> 27,2
70-99	< 21,3	21,3 - 35,1	> 35,1	< 14,7	14,7 - 24,5	> 24,5

¹ Οι τιμές αφορούν στο επικρατές άκρο. (Το επικρατές άκρο έχει 10% δυνατότερη σύσφιξη γροθιάς από το μη-επικρατές)
² 1 Kgr = 2.2 pounds(lb)
 Επιμέλεια: Στάση Σ., ΦΘ, MSc M.N.O.

Η δύναμη της μέγιστης εκούσιας ισοτονικής συστολής (σύγκεντρη-μειομετρική ή έκκεντρη-πλειομετρική) μπορεί να αξιολογηθεί με ισοκινητικό έλεγχο. Ισοκινητική αντίσταση παρέχουν ειδικά μηχανήματα που ελέγχουν την ταχύτητα της κίνησης -τα ισοκινητικά δυναμόμετρα- και στόχο έχουν να μετρήσουν τη δύναμη που παράγουν οι μύες σε συνθήκες σταθερής ταχύτητας υπό διάφορες γωνιακές ταχύτητες. Επίσης, για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας των μετρήσεων συνιστάται η θέση του σώματος να είναι άνετη και η σταθεροποίηση του να είναι επαρκής. Μετά την αξιολόγηση, οι απαιτούμενες επαναλήψεις των συστολών εκτελούνται σε όλο το εύρος τροχιάς της κίνησης και το ισοκινητικό δυναμόμετρο αυξομειώνει την αντίσταση που προβάλλει, έτσι ώστε η κίνηση να πραγματοποιείται με σταθερή ταχύτητα. Η αξιολόγηση της μέγιστης εθελούσιας ισοτονικής συστολής με ισοκινητική αντίσταση μπορεί να παρουσιάζει ενδιαφέρον, για ερευνητικούς σκοπούς (McArdle et al, 2000) και η μέτρηση είναι ασφαλής ακόμη και σε ηλικιωμένα άτομα με καχεξία (Χριστοπούλου, 2009). Εντούτοις, πολύ δύσκολα μπορεί να ενσωματωθεί σε προγράμματα ενδυνάμωσης ηλικιωμένων με κάταγμα ισχίου, κυρίως λόγω της ανάγκης συγκεκριμένου εξοπλισμού και αυξημένου κόστους.

Η μέγιστη εκούσια σύγκεντρη-μειομετρική δύναμη μπορεί επίσης να εκτιμηθεί με τη δοκιμασία της μίας μέγιστης επανάληψης (one repetition maximum, 1RM), η οποία καθορίζεται από το υψηλότερο εξωτερικό φορτίο που μπορεί κανείς να ξεπεράσει για μία φορά σε όλο το εύρος της τροχιάς της κίνησης. (Portegijs, 2008β) Η εκτίμηση της 1RM είναι απολύτως χρήσιμη, καθώς σχεδόν όλα τα προγράμματα ενδυνάμωσης στηρίζονται στην εκτίμηση της μίας μέγιστης επανάληψης και χρησιμοποιώντας τα υποπολλαπλάσιά της, π.χ. 10RM ή 60%1RM, διαφοροποιούνται κατάλληλα, όπως θα περιγραφεί αναλυτικά στο ένατο κεφάλαιο.

Οι μέθοδοι μέτρησης της μυϊκής δύναμης αντιστοιχούν αρκετά καλά με την πραγματική απόδοση του μυός. Η αντιστοίχιση δεν είναι πλήρης καθότι, υπό φυσιολογικές συνθήκες, η δύναμη που παράγεται από τους μύες μεταβάλλεται συνεχώς κατά τη διάρκεια του εύρους κίνησης μιας άρθρωσης, λόγω των εμβιομηχανικών παραμέτρων, ήτοι το είδος του μοχλού, ο μοχλοβραχίονας της αντίστασης, ο μοχλοβραχίονας της δύναμης, η ταχοδυναμική σχέση των μυών και το εύρος κίνησης κατά το οποίο παράγεται η δύναμη. (Portegijs, 2008β) Όλες αυτές οι εμβιομηχανικές παράμετροι δύσκολα μπορούν να συνυπολογιστούν κατά την μέτρηση της μυϊκής δύναμης, όμως η αναλογική εκτίμησή της, την οποία

προσφέρουν οι προαναφερθείσες μέθοδοι, είναι απολύτως απαραίτητη για ερευνητικούς και κλινικούς σκοπούς.

Από την άλλη πλευρά, η εκτίμηση της λειτουργικής κατάστασης είναι μείζονος σημασίας, καθώς οποιουδήποτε βαθμού ανεπάρκεια στην λειτουργική ικανότητα του ασθενούς είναι ευθέως ανάλογη προς τη μείωση της ποιότητας της ζωής. Επίσης, το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας ή ανικανότητας του ασθενούς επηρεάζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και θέτει τους στόχους για θεραπευτική παρέμβαση. (Stasi et al, 2013) Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας των ασθενών πραγματοποιείται με αντικειμενικό τρόπο μέσω κλινικών δοκιμασιών και με υποκειμενικό τρόπο μέσω κλιμάκων αξιολόγησης ή αυτοσυμπληρούμενων ερωτηματολογίων.

Οι κλινικές δοκιμασίες (physical performance measures) ανταποκρίνονται σε λειτουργικά καθήκοντα ή δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και, κατά την εκτέλεσή τους εκτιμάται η ικανότητα της σωματικής επίδοσης και βαθμονομείται η ευχέρεια εκτέλεσης τους από τον εξεταζόμενο. Σε ό,τι αφορά στα κάτω άκρα, για την πραγματοποίησή των μετρήσεων αυτών, απαιτείται μυϊκή δύναμη και αντοχή (endurance), όπως επίσης επαρκής στατική ή δυναμική ισορροπία και ικανότητα βάδισης. (Mård et al, 2008) Ως επί το πλείστον, οι κλινικές δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας των κάτω άκρων είναι δοκιμασίες «κλειστής κινητικής αλυσίδας». Στην αξιολόγηση ασθενών μετά από κάταγμα ισχίου χρησιμοποιούνται ευρέως η δοκιμασία “Timed Up & Go” (TUG test), η δοκιμασία άρσης από κάθισμα, η ταχύτητα κατά την βάδιση σε απόσταση 10 μέτρων, η ταχύτητα κατά την ανάβαση 10 σκαλοπατιών και διάφορες παραλλαγές αυτών σε ό,τι αφορά την ταχύτητα εκτέλεσης ή τις επαναλήψεις των. (Mård et al, 2008; Mendelsohn et al, 2008; Sherrington et al, 2011)

Συγκεκριμένα, η δοκιμασία “Timed Up & Go” (TUG test), είναι πολύπλευρη κλινική δοκιμασία σωματικής επίδοσης, καθώς περιλαμβάνει άρση από θέση, βάδιση επί 2,44 μέτρα, στροφή βήματος και επιστροφή άλλα 2,44 μέτρα και κάθισμα στην θέση. (Podsiadlo & Richardson, 1991) Το TUG test είναι καλύτερος δείκτης της μυϊκής δύναμης και της ισχύος από άλλες κλινικές δοκιμασίες με έμφαση στην ικανότητα βάδισης και της δυναμικής ισορροπίας (Ingemarsson et al, 2003; Stasi et al, 2013)

Στην καθημερινή κλινική πρακτική, αλλά και στην έρευνα για την αξιολόγηση της λειτουργικής κατάστασης των ασθενών χρησιμοποιούνται κλίμακες αξιολόγησης και αυτο-συμπληρούμενα ερωτηματολόγια. Η χρήση τους συμβάλλει στην

τεκμηρίωση της επίτευξης του στόχου αποκατάστασης και στην καταγραφή των δεδομένων. Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται συχνά σε μελέτες μεγάλων πληθυσμών, καθώς είναι μη επεμβατικά, ανέξοδα, και εύκολα στην χορήγησή τους. Συνήθως, οι μετρήσεις αφορούν στην προ της παρέμβασης αρχική κατάσταση (baseline), σε προεπιλεγμένες χρονικές στιγμές της παρέμβασης (follow up) και μετά το τέλος αυτής (outcome). Η βαθμολογία κάθε μέτρησης καταγράφεται στο ατομικό φύλλο αξιολόγησης του ασθενούς και, αναλόγως, διαφοροποιείται η παρέμβαση ή εξελίσσεται ο βαθμός δυσκολίας του προγράμματος αποκατάστασης ή χρησιμοποιούνται ως μέσο σύγκρισης των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφόρων παρεμβάσεων. (Stasi et al,2013)

Οι περισσότερες κλίμακες αξιολόγησης και τα αυτο-συμπληρούμενα ερωτηματολόγια είναι γραμμένα στην αγγλική γλώσσα και σταθμισμένα σε ό,τι αφορά στην αξιοπιστία και στην εγκυρότητά τους (reliability & validity) σε πληθυσμούς ασθενών αγγλόφωνων χωρών. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε πληθυσμούς των οποίων η αγγλική γλώσσα δεν είναι η μητρική τότε θα πρέπει να μεταφραστούν, να γίνει «διαπολιτισμική προσαρμογή» και να επανεξεταστούν σε δείγμα του πληθυσμού της περιοχής, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της σταθμισμένης –στην ομιλούσα γλώσσα του πληθυσμού- έκδοσης της κλίμακας ή του ερωτηματολογίου. (Pynsent et al,2001) Οι οδηγίες για την «διαπολιτισμική προσαρμογή» που περιγράφονται από τον Guillemin και συν.(1993) είναι ευρέως αποδεκτές χρησιμοποιούνται δε για τη μετάφραση και τη προσαρμογή των αποτελεσμάτων. Ο όρος «διαπολιτισμική προσαρμογή» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια διαδικασία που λαμβάνει υπόψη την ορθή μετάφραση των ερωτημάτων, ώστε να είναι αντίστοιχη η έννοιά τους με τις πρωτότυπες ερωτήσεις και τα πιθανά θέματα πολιτισμικής προσαρμογής, με σκοπό να μεγιστοποιήσει την επίτευξη της σημασιολογικής, ιδιωματικής, βιωματικής και εννοιολογικής ισοδυναμίας μεταξύ του αρχικού και του μεταφρασμένου ερωτηματολογίου και να προετοιμάσει την αξιοπιστία και εγκυρότητα του μεταφρασμένου ερωτηματολογίου, ώστε να χρησιμοποιηθεί στον ετερόγλωσσο πληθυσμό. (Stasi et al,2012)

Εξ' όσων γνωρίζουμε και μέχρι στιγμής, αυτο-συμπληρούμενα ερωτηματολόγια συνολικής αξιολόγησης, τα οποία είναι σταθμισμένα στην ελληνική γλώσσα και χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου είναι η ελληνική έκδοση της SF-36 Health Survey (Pappa,2005), η ελληνική έκδοση της Falls Efficacy Scale-I (FES-I) (Billis et al, 2011), η ελληνική έκδοση της Balance BERG Scale

(Lampropoulou et al,2016) αυτά δε που αφορούν στοχευμένα στην αξιολόγηση της λειτουργικής κατάστασης των κάτω άκρων είναι η ελληνική έκδοση της Lower Extremity Functional Scale (LEFS-Greek) (Stasi et al,2013) και η ελληνική έκδοση του Western Ontario and McMaster Index (WOMAC®) version Likert 3.1 (Papathanasiou et al,2015).

5.2 Η επίδραση των Μυϊκών Ελλειμμάτων στην Λειτουργικότητα μετά από Κάταγμα Ισχίου

Η μειωμένη σωματική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για απώλεια μυϊκής μάζας, δύναμης και ισχύος, σε οποιαδήποτε ηλικία. Μελέτες έχουν δείξει ότι η αδράνεια λόγω κλινοστατισμού επιφέρει μια μείωση στην δύναμη των μυών, η οποία λαμβάνει χώρα πριν από την ορατή μείωση της μυϊκής μάζας. Εν συνεχεία, η μυϊκή αδυναμία έχει ως αποτέλεσμα μειωμένα επίπεδα δραστηριότητας και με αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένας «φαύλος κύκλος». Σε υγιείς ηλικιωμένους η μυϊκή ισχύς χάνεται γρηγορότερα από την μυϊκή δύναμη. (Rolland et al, 2008)

Σε δύο προοπτικές μελέτες (Karlsson et al,1996; Fox et al,2000) έχει διερευνηθεί η αλλαγή στη σύσταση του σώματος (body composition) μετά από ένα κάταγμα ισχίου και ένα χρόνο μετά την επέμβαση παρατηρήθηκε ότι υπήρξε απώλεια της συνολικής άλιπης μάζας κατά 5% με 6% και αύξηση της λιπώδους μάζας κατά 4% με 11%. Αυτή η απώλεια της άλιπης μάζας σώματος δείχνει μια σημαντική απώλεια μυϊκής μάζας και το μεγαλύτερο ποσοστό της απώλειας της φαίνεται να επισυμβαίνει κατά τους πρώτους 2 έως 4 μήνες μετά το κάταγμα. Η μείωση της μυϊκής μάζας, η οποία αποδίδεται στην μείωση του αριθμού των μυϊκών ινών (Frontera et al,2000; Lamoureux et al, 2001) και στην μείωση του μεγέθους τους (Roos et al,1997) συχνά συνδέεται με την έκπτωση της μυϊκής δύναμης. (Portegijs et al,2008α) Υπάρχει μια δυσανάλογη απώλεια των ταχύτερου τύπου II μυϊκών ινών, η οποία προκαλεί επιβράδυνση της μυϊκής σύσπασης. Η απώλεια του τύπου II μυϊκών ινών οφείλεται εν μέρει στην ανακατασκευή της κινητικής μονάδας (motor unit remodeling), μια διαδικασία, κατά την οποία το νεύρο εκφυλίζεται και οι απονευρωμένες μυϊκές ίνες του επανανευρώνονται από άλλο νεύρο. Όμως, οι νεοσχηματισθείσες κινητικές μονάδες είναι μεγαλύτερου μεγέθους και βραδύτερου τύπου (Roos et al,1997). Επίσης, μεταβολές στη νευρική ενεργοποίηση

επισυμβαίνουν με την πάροδο της ηλικίας και μπορεί να επηρεάσουν μεμονωμένους μύες ή μπορεί να οδηγήσουν σε πτωχότερο συντονισμό των μυϊκών ομάδων. Επιπλέον, έχει διαπιστωθεί ότι τα ηλικιωμένα άτομα που διατηρούν ή ακόμη αυξάνουν την μυϊκή τους μάζα, δεν είναι σε θέση να εμποδίσουν σημαντικά την απώλεια της δύναμής τους. (Goodpaster et al,2006)

Η φυσιολογική ηλικιοεξαρτώμενη έκπτωση της μυϊκής δύναμης (muscle strength) μετά την ηλικία των 50 ετών μειώνεται κατά μέσο όρο περίπου σε ποσοστό 1 με 1,5% ετησίως (Skelton et al, 1994; Stoll et al, 2000), αλλά, η μείωση της μυϊκής ισχύος (muscle power) είναι ταχύτερη (περίπου 3,5% ανά έτος), διότι, εκτός από την μυϊκή δύναμη, με την πάροδο της ηλικίας μειώνεται και η ταχύτητα σύσπασης του μυός κατά την εκτέλεση της κίνησης (Lamoureux et al,2001; Macaluso et al,2003; Dean et al,2004). Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι, οι ηλικιωμένοι παράγουν 30% έως 40% λιγότερη δύναμη στα πρώτα 200 ms της μυϊκής συστολής (Portegijs et al,2008α), οπότε χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να αναπτύξουν το ίδιο απόλυτο ή σχετικό επίπεδο δύναμης σε σύγκριση με νεότερα άτομα. Ακόμη, οι ηλικιωμένοι εμφανίζουν μεγαλύτερη δραστηριότητα στους ανταγωνιστές μύες (Hortobagyi et al, 2003) και μειωμένη σταθερότητα παραγωγής ισχύος (Hortobagyi et al, 2001; Christou et al,2002). Επίσης, πτωχότερη μυϊκή δύναμη έχει αναφερθεί σε ασθενείς, οι οποίοι πάσχουν από χρόνιες παθήσεις, όπως η οστεοαρθρίτιδα (Rantanen et al, 2003; Rossi et al,2004), ο σακχαρώδης διαβήτης και διάφορα καρδιαγγειακά νοσήματα (Rantanen et al,2003).

Μετά από ένα κάταγμα ισχίου, η ικανοποιητικού βαθμού λειτουργική αποκατάσταση έχει συσχετιστεί με αντίστοιχη -ικανοποιητικού βαθμού- μυϊκή δύναμη των κάτω και των άνω άκρων και με αυξημένο αριθμό συνεδριών φυσικοθεραπείας, στοιχεία που υποδεικνύουν τον σημαντικό ρόλο της ύπαρξης και διατήρησης ή της επανάκτησης της μυϊκής δύναμης. (Visser et al,2000)

Ανάμεσα στις μετεγχειρητικές επιπτώσεις των καταγμάτων του ισχίου συμπεριλαμβάνονται ο περιορισμός της κινητικότητας, η διαφόρου βαθμού ανικανότητα, ο πόνος και άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία καθώς και οικονομικές συνέπειες για τους ασθενείς, τις οικογένειές τους και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. (Kannus et al,2005) Η έκπτωση της μυϊκής δύναμης και ισχύος, της ικανότητας ισορροπίας και των συνδυαζόμενων αποτελεσμάτων τους αυξάνουν τον κίνδυνο περιορισμού της κινητικότητας σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. (Mård et al, 2008) Έχει βρεθεί ότι τέσσερεις μήνες μετά από κάταγμα ισχίου περίπου

το 80% των ασθενών χρειάζονται για την μετακίνησή τους βοήθημα βάδισης ή την υποβοήθηση άλλου προσώπου (Rosell et al,2003; Osnes et al,2004) και ότι περίπου το ήμισυ του συνόλου των ασθενών με κάταγμα του ισχίου δεν είναι σε θέση να κινηθεί ανεξάρτητα εκτός της οικίας του (Boonen et al, 2004; Van Balen et al,2003). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους μετά από κάταγμα ισχίου, έχει αποδειχθεί ότι η κινητικότητα, η ικανότητα για την πραγματοποίηση καθημερινών δραστηριοτήτων και η ποιότητα ζωής δεν επανέρχονται στο προκαταγματικό επίπεδο (Magaziner et al,2000; Magaziner et al 2003), και ότι οι περιορισμοί στους εν λόγω τομείς συνεχίζουν να υφίστανται για τουλάχιστον δύο έτη (Fredman et al,2005).

Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου στοχεύει στην ενδυνάμωση μυϊκών ομάδων κατά τέτοιο τρόπο που να επιτευχθεί αύξηση της δύναμης και ισχύος, ώστε οι ασθενείς να εκτελούν με ασφάλεια βασικές λειτουργικές κινήσεις. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια της άρσης από κάθισμα και την ανάβαση κλίμακας, οι εκτείνοντες μύες του γόνατος πρέπει να είναι ικανοί να παράξουν ταχέως επαρκή δύναμη. (Mård et al, 2008) Η βελτίωση στην άρση από κάθισμα είναι κλινικά σημαντική, δεδομένου ότι είναι μια σημαντική λειτουργία για την καθημερινή διαβίωση. Σύμφωνα με Benson και συν. (2005) η ανικανότητα να σηκωθεί/αρθεί κάποιος από μια καρέκλα χωρίς τη βοήθεια των άνω άκρων του είναι ένας ισχυρός παράγοντας κινδύνου για πιθανό μελλοντικό κάταγμα ισχίου.

Επίσης, σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου έχει βρεθεί σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της δύναμης και ισχύος των απαγωγών μυών του ισχίου και της ανεξάρτητης βάδισης. (Barnes & Duponvan, 1987) Η ανεπαρκής δύναμη και ισχύς των απαγωγών του ισχίου, τελικά, οδηγεί σε λειτουργικούς περιορισμούς συμπεριλαμβανομένων της δυσκαμψίας, της ανταλγικής βάδισης, της μειωμένης αντοχής στην βάδιση, στην δυσκολία υπερπήδησης εμποδίων και στην δυσκολία ανάβασης κλίμακας. (Paterno et al, 2006) Υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν ότι η ενίσχυση των απαγωγών και προσαγωγών μυών του ισχίου αυξάνει την πλαγιοπλάγια σταθερότητα κατά τη διάρκεια της βάδισης και βελτιώνει την δυναμικής ισορροπίας του ασθενούς. (Portegijs et al,2008α)

Γνωρίζοντας τα προαναφερθέντα δεδομένα, στόχος της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς με κάταγμα του ισχίου είναι η αύξηση της μυϊκής δύναμης και η βελτίωση της ασφάλειας και της αποδοτικότητας κατά την βάδιση, επιτρέποντας έτσι στον ηλικιωμένο ασθενή να γίνει περισσότερο ανεξάρτητος. (Carneiro et al,2013)

5.3 Ασυμμετρία Μυϊκών Ελλειμμάτων μεταξύ Καταγματικού και Ετερόπλευρου Μέλους

Κατόπιν μυοσκελετικού τραυματισμού, όπως σε περιπτώσεις κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ή σε περιπτώσεις καταγμάτων, τα ελλείμματα στη μυϊκή ισχύ παραμένουν από 5 έως 10 χρόνια (Seto et al, 1988; Holder-Powell et al, 2000) και μάλιστα έχει αναφερθεί ότι ακόμη και τριάντα (30) εβδομάδες μετεγχειρητικώς καταγματίες σε σύγκριση με άτομα της ίδιας ηλικίας, που δεν είχαν υποστεί κάταγμα ισχίου, υπολείπονταν σε μυϊκή δύναμη - μετρούμενη και στα δύο κάτω άκρα- σε ποσοστό περισσότερο από 50% (Sherrington et al, 1998). Σε άλλη μελέτη αναφέρεται ότι δώδεκα μήνες μετά το κάταγμα, η απώλεια δύναμης μετρούμενη από την απώλεια της δύναμης σύσφιξης γροθιάς και από την δύναμη των ραχιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής, συνδέθηκε με μεγαλύτερη μείωση της λειτουργικής κινητικότητας και φτωχότερη μετεγχειρητική αποκατάσταση μετά το κάταγμα. Τα αποτελέσματα παρέμειναν παρεμφερή ακόμα και όταν έγιναν προσαρμογές για πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων του μετεγχειρητικού πόνου του ισχίου και των προϋπαρχουσών συν-νοσηροτήτων. (Visser et al, 2000)

Ένας λόγος για τον περιορισμό της κινητικότητας μετά από κάταγμα ισχίου μπορεί να είναι η εμμένουσα αδυναμία των μυών, ειδικά στο καταγματικό μέλος. Η μυϊκή δύναμη και η μυϊκή ισχύς του μέλους που έχει υποστεί κάταγμα ισχίου έχει συσχετιστεί σε μεγαλύτερο βαθμό με τη κινητική λειτουργικότητα παρά η μυϊκή δύναμη και η ισχύ του ετερόπλευρου μέλους. (Portegijs et al, 2008β) Το καταγματικό μέλος μπορεί να είναι ακόμη και τριάντα – έξι μήνες μετά το κάταγμα του ισχίου, 20% ασθενέστερο σε σχέση με το ετερόπλευρο μέλος. (Madsen et al, 2000)

Σε μία σημαντική μελέτη, η οποία συμπεριέλαβε ασθενείς που είχαν υποστεί κάταγμα ισχίου σε χρονικό διάστημα περισσότερο από έξι μήνες πριν την έναρξή της (baseline), κατεγράφη ότι το καταγματικό μέλος εμφανίστηκε ασθενέστερο στο 83% των συμμετεχόντων. Αυτό το έλλειμμα της δύναμης και της ασύμμετρης ισχύος των μυών μπορεί να περιπλέξει τη μεταφορά του βάρους του σώματος κατά τη διάρκεια της μονοποδικής φάσης στήριξης της βάδισης, δημιουργώντας μία πλαγιοπλάγια έλλειψη ισορροπίας, όπου μετά από αυτή την πλαγιοπλάγια έλλειψη ισορροπίας έχει αναφερθεί και το υψηλότερο ποσοστό των πτώσεων. (Portegijs et al, 2008α)

Το έλλειμμα δύναμης μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους εμφανίζεται ήδη από την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο. Στην μελέτη των Ivanova και συν. (2011) ανευρέθη ότι μόλις μία εβδομάδα μετά από κάταγμα του εγγύς μηριαίου, η ισομετρική δύναμη των μυών του καταγματικού μέλους ήταν μειωμένη με στατιστικώς σημαντική διαφορά ($p \leq 0,05$) σε σύγκριση με το ετερόπλευρο μέλος, κατά 50,7% στους εκτείνοντες μυς του γόνατος, κατά 55,6% στους απαγωγούς μυς του ισχίου και κατά 38,8% στους προσαγωγούς μυς του μηριαίου. Μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση στους 6 μήνες παρακολούθησης, η ισομετρική δύναμη των μυών του καταγματικού μέλους βελτιώθηκε μεν, αλλά παρέμενε ακόμη μειωμένη με στατιστικώς σημαντική διαφορά ($p \leq 0,05$) σε σύγκριση με το ετερόπλευρο μέλος. Συγκεκριμένα, η ισομετρική δύναμη των μυών του καταγματικού μέλους στους εκτείνοντες μυς του γόνατος ήταν κατά 36,8% λιγότερη, στους απαγωγούς μυς του ισχίου ήταν κατά 29,9% λιγότερη ενώ στους προσαγωγούς μυς του μηριαίου ήταν κατά 19,4% λιγότερη σε σχέση με τις αντίστοιχες μυϊκές ομάδες του ετερόπλευρου μέλους. (Ivanova et al, 2011)

Σε άλλη μελέτη -όπου το 50% εκπροσωπεί την ισότητα της δύναμης και στα δύο πόδια- αναφέρεται ότι την πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα το καταγματικό μέλος είχε εκτατική δύναμη (leg extension power) 28,5% σε σχέση με το 50% του ετερόπλευρου μέλους ($p \leq 0.001$). Οι μετρήσεις μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά την δέκατη-τρίτη εβδομάδα έδειξαν ότι το έλλειμμα της εκτατικής δύναμης είχε μειωθεί και το καταγματικό μέλος είχε φτάσει κατά μέσο όρο το 40,4 % ($p \leq 0.001$), σε σχέση με το 50% του ετερόπλευρου μέλος. (Portegijs et al, 2008, leg extension)

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα εκτός από την μείωση της μυϊκής μάζας (ατροφία) ενδέχεται η μειωμένη ικανότητα παραγωγής εκούσιας μυϊκής δύναμης να οφείλεται εν μέρει και σε ανατομικούς ή μηχανικούς περιορισμούς, όπως ο μετεγχειρητικός πόνος λόγω καταπόνησης, έλξης ή διατομής των παρακείμενων μυοτενόντιων, συνδεσμικών και θυλακικών δομών και το μετεγχειρητικό οίδημα. (Orwig et al, 2011)

Τα δεδομένα αυτά δείχνουν μια αργή ανάκαμψη των μυών του καταγματικού μέλους και η μειωμένη ικανότητα παραγωγής εκούσιας μυϊκής δύναμης μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας τροποποίησης ή μείωσης της λειτουργικότητας του ασθενούς μετά από ένα κάταγμα ισχίου. (Sherrington et al, 2011) Οι φυσικοθεραπευτές οφείλουν να εντάξουν στο πρόγραμμά τους ασκήσεις

ενδυνάμωσης, οι οποίες θα είναι αρχικά χαμηλής έντασης με κλιμακούμενη επιβάρυνση με στόχο την βελτιστοποίηση της μυϊκής ισχύος μέσω της επιτάχυνσης του ρυθμού εκτέλεσης, ώστε να αυξηθεί παράλληλα και ο νευρομυϊκός συντονισμός και έλεγχος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Η ΑΣΚΗΣΗ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

6.1 Ιστορική Αναδρομή

Είναι πλέον γνωστό ότι 2.500 π.Χ. οι Κινέζοι χρησιμοποίησαν ως μεθόδους θεραπείας τη γυμναστική και κάποιες μορφές της σύγχρονης μάλαξης. Ο Κομφούκιος (552 π.Χ. - 479 π.Χ.) αναφέρει ότι χρησιμοποιούσαν διάφορες ασκήσεις γυμναστικής, όπου απλοί χειρισμοί της μάλαξης είχαν δεσπόζουσα θέση.

Ο δυτικός κόσμος και πολιτισμός έχει να παρουσιάσει ιατρικές τεχνικές, που χρησιμοποιούσαν και ανέπτυσαν συνεχώς οι αρχαίοι Έλληνες. Υπάρχει πληθώρα συγγραμμάτων όπου ανευρίσκονται αναφορές σχετικά με την τέχνη της μάλαξης, την εφαρμογή ασκήσεων και γενικά την κινησιοθεραπεία και τη χρήση των φυσικών μέσων για την αποκατάσταση και τη θεραπευτική αντιμετώπιση διαφόρων προβλημάτων.

Είναι γνωστό ότι οι αρχαίοι Έλληνες έδιναν μεγάλη σημασία στο σώμα τους, την καλαισθησία και τη γύμνασή τους. Ο Ηρόδικος ο Σηλυβριανός (5ος αι. π.Χ.), ιατροσοφιστής από τα Μέγαρα, είναι ο πρώτος διδάξας την ιατρική γυμναστική. Εφαρμόζεε θεραπευτικό σχήμα με βάση τις σωματικές ασκήσεις και τη διαιτητική.

Ο Πλούταρχος αναφέρει για τον Ηρόδικο : «εκ φθίσιν ανήκεστον πάθος εμπεσόντα και μείξαντα πρώτον ανθρώπων γυμναστικήν ιατρική, μακρόν ποιήσαι τον θάνατον αυτώ και τοις ομοίοις νοσούσι». Μαθητής του ήταν ο μεγάλος ιατρός της αρχαιότητας ο Ιπποκράτης (460 - 380 π.χ.), ο οποίος έβαλε γερά θεμέλια για τη χρήση των φυσικών μέσων, της μάλαξης και της γυμναστικής.

Ο μεγάλος ιατροφιλόσοφος Γαληνός το 131 π.χ. στο έργο του "Περί Υγιεινών" παρουσιάζει, χωρίς να αναφέρεται σαφώς στον όρο «Φυσικοθεραπεία», τις αρχές της αποθεραπείας και της αποκατάστασης σε άτομα μεγάλης ηλικίας, άτομα με αναπνευστικά προβλήματα και άτομα πάσχοντα από διάφορες άλλες παθήσεις. Το σημαντικό είναι η επεξηγηματική αναφορά του και στα πιθανά και αναμενόμενα συνήθως αποτελέσματα των θεραπευτικών αυτών παρεμβάσεων. (Wharton MA, 1991)

Ο Έλληνας γιατρός Ασκληπιός (100 π.χ.), παρουσιάζει και οργανώνει στη Ρώμη μεθόδους υδροθεραπείας με θερμό - ψυχρό λουτρό, κινησιοθεραπείας και

μάλαξης. Οργανώνονται και κέντρα όπου η κινησιοθεραπεία είναι μία από τις βασικές θεραπευτικές μεθόδους για την αντιμετώπιση πολλών προβλημάτων.

Οι γνώσεις που υπήρχαν μέχρι το τέλος του 17^{ου} αιώνα μ.χ. βοήθησαν τους ανθρώπους να εφαρμόσουν μεθόδους αποκατάστασης της λειτουργίας της κίνησης με ορθολογικότερο τρόπο. Οι μέθοδοι όμως που ακολουθούσαν ήταν εμπειρικές και πρακτικές χωρίς κάποια ιδιαίτερη επιστημονική τεκμηρίωση. Με την ανάπτυξη της ιατρικής επιστήμης ορισμένοι γιατροί ασχολήθηκαν με τα θεραπευτικά μέσα που στη συνέχεια εντάχθηκαν στη Φυσικοθεραπεία. Στα μέσα του 17^{ου} αιώνα στην Αγγλία, ο Klison χρησιμοποιεί τη μάλαξη και την κινησιοθεραπεία για αποκατάσταση προβλημάτων στη σπονδυλική στήλη. Την ίδια περίοδο οι ανακαλύψεις στον τομέα του ηλεκτρισμού δίνουν τη δυνατότητα στους επιστήμονες της εποχής να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων στην αποθεραπεία και επίλυση προβλημάτων στο ανθρώπινο σώμα.

Το 1813, ο Per Henrik Ling ο οποίος θεωρείται ο "Πατέρας της σουηδικής γυμναστικής» ίδρυσε το Βασιλικό Κεντρικό Ινστιτούτο Γυμναστικής (Royal Central Institute of Gymnastics, RCIG) όπου εκτός από μάλαξη, ειδικούς χειρισμούς (manipulation) και άσκηση, χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τη μηχανοθεραπεία. Για την θεραπεία των μυοσκελετικών προβλημάτων και για την εκγύμναση μυϊκών ομάδων εφάρμοζε μεθόδους με την χρήση διαφόρων μηχανημάτων, αναπτύσσοντας συγχρόνως σχολή με πολλούς μαθητές από όλο τον κόσμο. Με τον τρόπο αυτό ξεκίνησε η ανάπτυξη ενός νέου τομέα της θεραπευτικής γυμναστικής. Ο Αυστριακός Lander συμπληρώνοντας τις διάφορες συσκευές μηχανοθεραπείας και αναπτύσσοντας νέες μεθόδους, έδωσε μία δυνατή ώθηση στην ανάπτυξη της επιστήμης αυτής που αργότερα ονομάστηκε Φυσικοθεραπεία. Νεώτεροί του ο Σω, ο Ζαντέρ (που επινόησε πολλά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται και σήμερα), ο Γκράχαμ που έγραψε το πρώτο βιβλίο για τη μάλαξη και ο McKenzie που πήρε πρώτος πανεπιστημιακή έδρα Φυσικοθεραπείας και του οποίου η μέθοδος ακολουθείται και σήμερα με την ίδρυση Ινστιτούτων McKenzie σε πολλές χώρες. Στη Γαλλία ο καθηγητής Lucas Championniere (1889), διδάσκει και εφαρμόζει προγράμματα Φυσικοθεραπείας σε κατάγματα. (Bakewell S, 1997)

Παρ' όλα αυτά μέχρι την αρχή του 20ου αιώνα η Φυσικοθεραπεία δεν υφίσταται σαν ανεξάρτητος επιστημονικός όρος και αποτελεί ένα κομμάτι της ιατρικής

επιστήμης. Με την κήρυξη του Α' Παγκοσμίου Πολέμου και τη μεγάλη προσέλευση τραυματιών με μόνιμες ή παροδικές βλάβες στο σώμα τους, γίνεται επιτακτική πλέον η ανάγκη για ενημέρωση και καλύτερη εκπαίδευση. Επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό εκπαιδεύεται κατάλληλα στη χρήση των συσκευών που υπάρχουν. Ταυτόχρονα γίνονται συνεχείς προσπάθειες για ανακάλυψη θεωριών, νέων μηχανημάτων, βοηθημάτων και προθέσεων για τη λειτουργική κατά το δυνατόν αποκατάσταση των ανθρώπων αυτών. Έτσι ο πόλεμος παρ' όλα τα αρνητικά αποτελέσματα για τον πολιτισμό του ανθρώπου, συνέβαλε θετικά στην πρόοδο ορισμένων επιστημών και ειδικότερα στην ανακάλυψη μεθόδων φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι και μηχανήματα, τις περισσότερες φορές για πρώτη φορά και με άγνωστα αποτελέσματα, μειώνοντας όμως σημαντικά το ποσοστό αναπηριών των πασχόντων. Οι προσπάθειες αυτές συντέλεσαν στην ανάπτυξη της επιστήμης της Φυσικοθεραπείας και την αναγνώρισή της ως ανεξάρτητο τμήμα στην αποκατάσταση.

6.2 Η Άσκηση με Αντίσταση ως Μέσον Αποκατάστασης

Η ιδέα να χρησιμοποιηθεί η άσκηση με αντίσταση (resistance exercise training) ως μέσον αποκατάστασης (restoration) της μυϊκής δύναμης επινοήθηκε το 1945 από τον DeLorme, ο οποίος υπήρξε αμερικανός στρατιωτικός ιατρός στα τελευταία χρόνια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Ο ίδιος σε νεαρή ηλικία καθελώθηκε σε κλινοστατισμό λόγω ρευματικού πυρετού. Ενάντια στις συμβουλές των ιατρών του, οι οποίοι, λόγω επιπτώσεων της ασθένειάς του στην καρδιακή λειτουργία, τον συμβούλευαν να αποφεύγει την άσκηση, εφάρμοσε στον εαυτό του ένα αυτοσχέδιο εντατικό και τακτικό πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης. Έτσι, όχι μόνο ανέκαμψε και απέφυγε τις επιπτώσεις του ρευματικού πυρετού στην φυσική του κατάσταση, αλλά στο τέλος του 1936 έφτασε να αγωνίζεται σε αγώνες άρσης βαρών σημειώνοντας ατομικό ρεκόρ 250 λίβρων στο «ζετέ».

Λόγω του ιατρικού ιστορικού του, ακολούθησε την Ιατρική Επιστήμη και όντας πλέον ορθοπαιδικός ιατρός στο Gardiner Γενικό Νοσοκομείο Στρατού του Σικάγο δοκίμασε, με βάση την δική του εμπειρία, μια νέα –τότε- τεχνική αποκατάστασης, η οποία θα μπορούσε να αποδειχθεί ευεργετική για τους πολυάριθμους τραυματισμένους στρατιώτες. Τα στρατιωτικά νοσοκομεία της χώρας του είχαν πάνω από 100% πληρότητα και οι τραυματισμένοι στρατιώτες συνωστίζονταν σε αυτά, εν

μέρει λόγω του ότι τα πρωτόκολλα αποκατάστασης της εποχής εκείνης απαιτούσαν μακρόχρονες περιόδους ανάκαμψης που έφταναν έως και τους εννέα μήνες.

Το πρωτόκολλο του DeLorme απαρτιζόταν από πολλαπλά σύνολα (sets) ασκήσεων αντίστασης, στις οποίες οι ασθενείς πραγματοποιούσαν άρσεις με τόσο βάρος, ώστε να είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν δέκα επαναλήψεις (10-repetition maximum, 10RM) και ο ασθενής -λόγω εξάντλησης- να αδυνατούσε να άρει το βάρος ενδέκατη φορά. Εν συνεχεία, το 1948 ο DeLorme βελτίωσε το μοντέλο ενδυνάμωσης του πρωτοκόλλου του, το ονόμασε «Προοδευτική Άσκηση Αντίστασης» ("Progressive Resistance Exercise") και συμπεριέλαβε τρεις σταδιακά βαρύτερες σύνολα (sets) των 10RM. Σε αυτό το μοντέλο ενδυνάμωσης συνιστούνταν να πραγματοποιούνταν τρία σύνολα (sets) των δέκα επαναλήψεων, όπου στο πρώτο σύνολο (set) ο ασθενής θα έπρεπε για δέκα επαναλήψεις να αίρει βάρος ίσο με το 50% του βάρους των 10RM του, στο δεύτερο σύνολο (set) για δέκα επαναλήψεις να αίρει βάρος ίσο με το 75% του βάρους των 10RM του και, τέλος, για δέκα επαναλήψεις να αίρει του βάρους των 10RM, δηλαδή ένα τελικό σύνολο (set) στο 100% του βάρους των 10RM του. Μόλις ένας ασθενής θα μπορούσε να εκτελεί περισσότερες από 10 επαναλήψεις στο τελικό σύνολο (set), το βάρος των 10RM επαναξιολογούνταν και το μοντέλο ενδυνάμωσης τροποποιούνταν αναλόγως.

Το 1951, ο DeLorme δημοσίευσε το βιβλίο "Προοδευτική Άσκηση Αντίστασης: Τεχνική και Ιατρικές Εφαρμογές" ("Progressive Resistance Exercise: Technic and Medical Application"), το οποίο έτυχε ευρείας αποδοχής. Το βιβλίο και οι ακαδημαϊκές δημοσιεύσεις του DeLorme για την προοδευτική άσκηση αντίστασης βοήθησαν στην καθιέρωση των ασκήσεων ενδυνάμωσης ως μέσον αύξησης της μυϊκής δύναμης και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο θέτοντας τις βάσεις για την επιστήμη της άσκησης αντίστασης. (Todd et al, 2012)

Επιπλέον, για να κάνει την αρχική ιδέα του εφαρμόσιμη σε κλινικό περιβάλλον, τα προγράμματα άσκησης που πρότεινε βασίστηκαν στην αξιολόγηση της μιας μέγιστης συστολής των υπό εξέταση μυών στο πλήρες εύρος της κίνησης. Ονόμασε αυτή τη μέγιστη προσπάθεια ως «μία μέγιστη επανάληψη» (1-repetition maximum, 1RM). (DiFabio, 2001) Έκτοτε, όλα τα προγράμματα ενδυνάμωσης στηρίζονται στην αρχή της 1RM και διαφοροποιούνται ελαφρώς ως προς τα εκατοστιαία ποσοστά του βάρους της 1RM που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στην πραγματοποίηση των σταδιακά βαρύτερων συνόλων (sets), ώστε να προσφέρουν ενδυνάμωση και,

παράλληλα, να ανταποκρίνονται στις ιδιαιτερότητες των αθλητών ή των ασθενών που τα χρησιμοποιούν.

6.3 Εξατομικευμένος Υπολογισμός Αξιολόγησης Επιπέδου Δύναμης

Ο χρυσός κανόνας (gold standard) για την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης σε μη-εργαστηριακές συνθήκες θεωρείται η αξιόπιστη δοκιμασία της 1RM. (Levinger et al, 2009; Seo et al, 2012) Η διαδικασία είναι απλή και απαιτεί σχετικά φθινό μη-εργαστηριακό εξοπλισμό. (Kraemer et al, 2006) Η αξιολόγηση της 1RM είναι χρήσιμη και χρησιμοποιείται από προπονητές, από επαγγελματίες υγείας και ειδικούς αποκατάστασης με σκοπό την ποσοτικοποίηση του επιπέδου της μυϊκής δύναμης, την εκτίμηση των μυϊκών ανισορροπιών και, βάσει του υπολογισμού της, σχεδιάζονται εξατομικευμένα προγράμματα άσκησης και αξιολογείται η επίτευξη ή μη της αύξησης της δύναμης. (Braith et al, 1993) Ειδικά στην επιστήμη της φυσικοθεραπείας η χρησιμότητά της είναι καλά τεκμηριωμένη. (Kisner & Colby, 2007)

Η δυνατότητα αξιολόγησης της 1RM όλων των επιθυμητών ασκήσεων χωρίς στην πραγματικότητα να χρειάζεται να αίρει βάρη ο εξεταζόμενος ασθενής επαναλαμβανόμενα, μέχρι να βρεθεί το μέγιστο βάρος που μπορεί να άρει άπαξ για κάθε μία από αυτές τις ασκήσεις, έχει σαφή πλεονεκτήματα όσον αφορά την ασφαλή πρακτική της διαδικασίας της αξιολόγησης ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα κόπωσης ή τραυματισμού. Έχει βρεθεί ότι υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ του αριθμού των επαναλήψεων έως την εξάντληση -σε δεδομένο βάρος- και της 1RM και βάσει αυτής της σχέσης, κατά καιρούς, έχουν διατυπωθεί διάφοροι μαθηματικοί τύποι όπου μπορεί να υπολογιστεί η 1RM. Οι επικρατέστεροι τύποι υπολογισμού της 1RM είναι η εξίσωση του Epley (Epley, 1985) και η εξίσωση του Brzycki (Brzycki, 1993), όπου χρησιμοποιείται το επιλεχθέν κατά την αξιολόγηση αιρούμενο βάρος και ο αριθμός των επαναλήψεων μέχρι την εξάντληση. (Hetherington, 2005) (εικ. 12)

Epley's Formula

$$1RM = w \left(1 + \frac{r}{30} \right)$$

Brzycki's Formula

$$1RM = w \cdot \frac{36}{(37 - r)} = \frac{w}{\left[\frac{37}{36} - \left(\frac{1}{36} \cdot r \right) \right]} \approx \frac{w}{[1.0278 - (0.0278 \cdot r)]}$$

Εικόνα 18: Οι επικρατέστερες εξισώσεις υπολογισμού της 1RM. Όπου w: το αιρούμενο βάρος κατά την αξιολόγηση και r: ο αριθμός των επαναλήψεων μέχρι την εξάντληση. (Hetherington, 2005)

Μεταξύ τους, οι δύο αυτές εξισώσεις παρουσιάζουν μια μικρού βαθμού απόκλιση. Όταν οι επαναλήψεις μέχρι την εξάντληση είναι δέκα, τότε και οι δύο εξισώσεις εξάγουν το ίδιο αποτέλεσμα. Ωστόσο, για λιγότερες από 10 επαναλήψεις, η εξίσωση του Epley εξάγει ελαφρώς υψηλότερη τιμή της εκτιμώμενης 1RM. Για παράδειγμα, αν ένα άτομο μπορεί να αίρει 100 λίβρες (lbs) –οι οποίες ισοδυναμούν περίπου με 45.4 kg- σε μια δεδομένη άσκηση για 10 επαναλήψεις, η εκτιμώμενη 1RM θα είναι 133 lbs –οι οποίες ισοδυναμούν περίπου με 60.3 kg- και στις δύο εξισώσεις. Όμως, εάν ο εξεταζόμενος ολοκληρώσει μέχρι την εξάντληση έξι επαναλήψεις, με την εξίσωση του Epley θα εκτιμηθεί ότι η 1RM είναι 120 lbs –οι οποίες ισοδυναμούν περίπου με 54.5 kg-, ενώ με την εξίσωση του Brzycki θα εκτιμηθεί ότι η 1RM είναι 116 lbs –οι οποίες ισοδυναμούν περίπου με 52.6 kg-. (Hetherington, 2005) Καθώς και οι δύο εξισώσεις έχουν αποδειχθεί αξιόπιστες ως προς την εκτίμηση της πραγματικής 1RM σε αθλητές (DiStasio, 2014) και στον γενικό πληθυσμό (Seo et al, 2012), εξαρτάται από τον εξεταστή η επιλογή μιας εκ των δύο.

6.4 Η Διαφοροποίηση της Ωφέλειας των Ασκήσεων με Αντίσταση Αναλόγως του Εκατοστιαίου Ποσοστού της Μίας Μέγιστης Επανάληψης

Δεδομένου ότι η εκγύμναση με αντίσταση υψηλής έντασης περιλαμβάνει μια πληθώρα υποτύπων της άσκησης ως προς τα εκατοστιαία ποσοστά του βάρους της 1RM που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, είναι σημαντικό για τους επαγγελματίες της υγείας να κατανοήσουν την διαφοροποίηση των οφελών μεταξύ αυτών των

υποτύπων, καθώς έχουν διαφορετική επίδραση στην αθλητική απόδοση, την προαγωγή της υγείας και της αποκατάστασης. (Baechle et al, 2008) Ειδικότερα:

- Για αύξηση της δύναμης (strength) απαιτείται εκγύμναση όπου πραγματοποιούνται από δύο έως έξι σύνολα (sets), οι οποίες προτείνεται να περιλαμβάνουν έξι ή λιγότερες επαναλήψεις με φορτίο 85% ή περισσότερο της 1RM και με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των από 2 έως 5 λεπτά της ώρας.
- Για αύξηση της ισχύος (power) με την μέθοδο της μίας προσπάθειας (single-effort training) απαιτείται εκγύμναση, όπου πραγματοποιούνται από τρία έως πέντε σύνολα (sets), οι οποίες προτείνεται να περιλαμβάνουν μία ή δύο επαναλήψεις εκτελούμενη/ες σε μέγιστη ταχύτητα με φορτίο 80-90% της 1RM και με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των από 2 έως 5 λεπτά της ώρας.
- Για αύξηση της ισχύος (power) με την μέθοδο των πολλαπλών προσπαθειών (multiple-effort training) απαιτείται εκγύμναση, όπου πραγματοποιούνται από τρία έως πέντε σύνολα (sets), οι οποίες προτείνεται να περιλαμβάνουν από τρεις έως πέντε επαναλήψεις εκτελούμενες σε μέγιστη ταχύτητα με φορτίο 75-85% της 1RM και με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των από 2 έως 5 λεπτά της ώρας.
- Για υπερτροφία του μυός απαιτείται εκγύμναση όπου πραγματοποιούνται από τρία έως έξι σύνολα (sets), οι οποίες προτείνεται να περιλαμβάνουν από έξι έως δώδεκα επαναλήψεις με φορτίο από 67% έως 85% της 1RM και με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των από 30 δευτερόλεπτα έως 1,5 λεπτά της ώρας.
- Για αύξηση της μυϊκής αντοχής (muscular endurance training) απαιτείται εκγύμναση όπου πραγματοποιούνται από δύο έως τρία σύνολα (sets), οι οποίες προτείνεται να περιλαμβάνουν δώδεκα ή περισσότερες επαναλήψεις με φορτίο 67% ή λιγότερο της 1RM και με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των 30 δευτερόλεπτα ή λιγότερο.

Η τιμή της 1RM δεν είναι μόνο διαφορετική για κάθε άσκηση που εκτελεί το ίδιο άτομο, αλλά διαφέρει και από ασκούμενο σε ασκούμενο, καθώς εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο, την φυσική κατάσταση και την εμπειρία της εκγύμνασης. Επίσης, ανά τακτά χρονικά διαστήματα -συνήθως κάθε τρεις ή τέσσερις εβδομάδες-, θα πρέπει η 1RM να επαναξιολογείται και να προσδιορίζεται εκ νέου το βάρος που αντιστοιχεί στα εκατοστιαία ποσοστά της 1RM ή/και να τροποποιείται το πρόγραμμα αναλόγως

των στόχων που έχουν τεθεί, π.χ. αρχικά αύξηση της ισχύος και κατόπιν αύξηση της δύναμης.

6.5 Ειδικές Συστάσεις για Ηλικιωμένους Ασθενείς

Παρόλο που προγενέστερες μελέτες έχουν δείξει ότι η δοκιμασία υπολογισμού της 1RM ως μέσον εκτίμησης της μυϊκής δύναμης είναι ασφαλής μέθοδος (DiFabio, 2001), εντούτοις ο κίνδυνος τραυματισμού ελλοχεύει, ιδιαίτερα σε εκείνους που επωφελούνται περισσότερο, δηλαδή τους ηλικιωμένους και μάλιστα για την ηλικιακή αυτή ομάδα έχουν αναφερθεί τραυματισμοί σε ποσοστά που κυμαίνονται από 2,4% (Shaw et al, 1995) έως 19% (Pollock et al, 1998) επί του συνόλου των ηλικιωμένων συμμετεχόντων της εκάστοτε έρευνας. Εάν ο εξεταστής εκτιμήσει ότι η διαδικασία του υπολογισμού της 1RM ενέχει τον κίνδυνο τραυματισμού ή τον κίνδυνο επιβάρυνσης των εμπλεκόμενων κατά την εκτέλεση της άσκησης αρθρώσεων του ασθενούς του ή ο εξεταζόμενος ανήκει στην κατηγορία των οστεοπορωτικών ή των αδύναμων/ευπαθών ηλικιωμένων, τότε σχεδιάζει το πρόγραμμα ενδυνάμωσης χωρίς υπολογισμό της 1RM. Συγκεκριμένα, συνιστάται αρχικώς ως αντίσταση στις ασκήσεις φόρτισης να χρησιμοποιείται το υπερκείμενο σωματικό βάρος του ασθενούς. Σταδιακά, με την ανεκτικότητα και την πρόοδο του ασθενούς μπορεί να χρησιμοποιηθούν «βάρη χειρός» ή τοποθετούμενα «βάρη άκρων» με το ελάχιστο φορτίο 0,2 του κιλού, εάν υπάρχει, ή με φορτίο 0,5 του κιλού και σιγά-σιγά και προσεκτικά να αυξάνεται ανά 0,2 του κιλού. Εναλλακτικώς, οι ελαστικές ταινίες χαμηλής αντίστασης λόγω της μικρής μάζας τους μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμη βάση ανάπτυξης ασκήσεων μικρής επιβάρυνσης. (Best-Martini & Jones-DiGenova, 2014) Προκειμένου να αυξηθεί ο βαθμός δυσκολίας της άσκησης και καθώς οι ελαστικές ταινίες κατασκευάζονται με διαφοροποιημένη κλιμακούμενη σκληρότητα, όταν κρίνει ο φυσικοθεραπευτής, η ελαστική ταινία χαμηλής αντίστασης αντικαθίσταται με μεγαλύτερης αντίστασης ελαστική ταινία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΓΜΑ ΙΣΧΙΟΥ

7.1 Σύγκριση Στρατηγικών Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασης

Αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν ασχοληθεί με την μετα-ανάλυση μελετών, στις οποίες ερευνάται η επίδραση διάφορων παρεμβάσεων της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση ασθενών μετά από κάταγμα ισχίου. (Sherrington et al,2011)

Οι Mak και συν. (2010) πραγματοποίησαν μια επικαιροποίηση των κατευθυντήριων οδηγιών της Αυστραλίας για την μετεγχειρητική διαχείριση ηλικιωμένων ασθενών με κατάγματα του ισχίου. Σε αυτήν την ολοκληρωμένη αναθεώρηση των προϋπαρχόντων δεδομένων και των προγενέστερων ερευνητικών αποτελεσμάτων οι κατευθυντήριες οδηγίες που αφορούν την αποκατάσταση ασθενών μετά από κάταγμα ισχίου μπορούν να συνοψιστούν σε τέσσερις συγκεκριμένες προτάσεις, στις οποίες αναφέρεται ότι: α) είναι απαραίτητη η πρώιμη έναρξη υποβοηθούμενης βάδισης –μέσα σε 48 ώρες από την χειρουργική επέμβαση- καθώς συνδέεται με λιγότερο χρόνο περίθαλψης υψηλής βαθμίδας, γρηγορότερη επιστροφή στην οικία και βραχύτερη χρονική περίοδο λειτουργικής αποκατάστασης, β) δεν υπάρχει συγκεκριμένη στρατηγική κινητοποίησης, η οποία να υπερέχει έναντι άλλων στρατηγικών, γ) ως μέρος της αποκατάστασης οι ασκήσεις αντοχής των άνω άκρων και του κορμού μπορεί να ενισχύσουν την αεροβική ικανότητα και την κινητικότητα του ασθενούς, και δ) ένα πρόγραμμα ασκήσεων φόρτισης κατ' οίκον (weight-bearing home exercise program) βελτιώνει την ισορροπία και την λειτουργική ικανότητα των ηλικιωμένων που έχουν ολοκληρώσει την συνήθη μετεγχειρητική φυσικοθεραπεία. (Mak et al, 2010)

Μία συστηματική ανασκόπηση της Cochrane Database of Systematic Reviews, η οποία πραγματοποιήθηκε από τους Handoll και συν. (2011) περιελάμβανε δεκατρείς τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες, όπου συμμετείχαν συνολικά 1.065 ασθενείς με κάταγμα ισχίου. Σε αυτές τις τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες είχαν χρησιμοποιηθεί ως μέσον φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης είτε προγράμματα ασκήσεων της συνήθους ενδονοσοκομειακής φυσικοθεραπείας και εκπαίδευση βάδισης ή κατ' οίκον προγράμματα ασκήσεων ή προγράμματα ασκήσεων εντατικής φυσιοθεραπείας με αντίσταση. Η ανασκόπηση αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι

«Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία, ώστε να καθοριστεί η αποτελεσματικότητα των διαφόρων στρατηγικών κινητοποίησης που χρησιμοποιούνται στην αποκατάσταση μετά από χειρουργική επέμβαση κατάγματος ισχίου». (Handoll et al, 2011)

Ίσως ένας από τους λόγους της αδυναμίας εξαγωγής ασφαλούς συμπεράσματος να είναι το γεγονός ότι, παρόλο που στην διεθνή βιβλιογραφία ανευρίσκεται ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών μετεγχειρητικής αποκατάστασης ασθενών με κάταγμα ισχίου, εντούτοις η κάθε μελέτη επικεντρώνεται σε συγκεκριμένο τύπο άσκησης ή η προς διερεύνηση παρέμβαση αφορά διαφορετικό τομέα ειδικότητας της κλινικής αποκατάστασης, π.χ. ορθοπαιδική χειρουργική, φυσικοθεραπεία, εργοθεραπεία. (Chudyk et al, 2009)

Ένας άλλος λόγος ενδέχεται να είναι η διαφορετική χρονική στιγμή έναρξης των μελετών, οι οποίες ερευνούν την επίδραση της άσκησης μετά από κάταγμα ισχίου. Η έναρξη των μελετών εντοπίζεται σε τρεις χρονικές περιόδους: στη φάση της νοσηλείας (inpatient phase), μετά την έξοδο από το νοσοκομείο ή μετά την λήξη της χρονικής περιόδου της συνήθους φροντίδας (Sherrington et al, 2011) και, συνεπώς, κατά την αρχική μέτρηση (baseline) δεν υπάρχει ομοιογένεια μεταξύ των κλινικών χαρακτηριστικών των πληθυσμών των ασθενών σε ό,τι αφορά το μετεγχειρητικό λειτουργικό επίπεδο και των πιθανών μακροχρόνιων μυϊκών ελλειμμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο Εθνικό Σύστημα Υγείας των περισσότερων χωρών του εξωτερικού, όπου πραγματοποιήθηκαν οι αναφερόμενες μελέτες, έχουν ενσωματωθεί και Ορθογνηριατρικές Κλινικές. Εν προκειμένω, για ηλικιωμένους ασθενείς με κάταγμα ισχίου κατόπιν της μετεγχειρητικής νοσηλείας υψηλής φροντίδας, η οποία παρέχεται στην Ορθοπαιδική Κλινική, και εάν κριθεί αναγκαίο, μεταφέρονται σε Ορθογνηριατρική Κλινική -στο Νοσοκομείο όπου πραγματοποιήθηκε η επέμβαση ή αλλαχού-, με σκοπό την καλύτερη δυνατή μετεγχειρητική αποκατάσταση. Με βάση το γεγονός αυτό, όταν κατά την ανάγνωση των δημοσιευμένων μελετών ανευρίσκονται οι φράσεις “inpatient phase” ή “inpatient settings” θα πρέπει να ληφθεί υπ’ όψιν ότι οι συγγραφείς αναφέρονται στην συνολική ενδονοσοκομειακή φάση της αποκατάστασης, η οποία διαρκεί τέσσερις έως έξι εβδομάδες, συμπεριλαμβανομένης και της χρονικής περιόδου όπου ο ασθενής νοσηλευόταν στην Ορθογνηριατρική Κλινική.

Τρίτος λόγος της αδυναμίας εξαγωγής ασφαλούς συμπεράσματος μπορεί να είναι η επιλογή του δείγματος, καθώς οι περισσότερες μελέτες αφορούν στην κατηγορία εκείνη των ασθενών, οι οποίοι είχαν σχετικά ικανοποιητικό

προκαταγματικό επίπεδο και χαρακτηρίζονται ως «ανεξάρτητοι στην κοινότητα» (community-dwelling individuals), είτε βίωσαν το κάταγμα του ισχίου εντός της οικίας τους (indoor fallers) είτε εκτός αυτής(outdoor fallers) και ως εκ τούτου είναι σχετικά λειτουργικοί σε σχέση με ιδρυματοποιημένους ασθενείς ή με ασθενείς που πάσχουν από γνωσιακές δυσλειτουργίες.

Τελικώς, όλες οι συστηματικές μετα-αναλύσεις των σχετικών μελετών, ανεξαρτήτως της δυσκολίας εξαγωγής σαφούς υπερίσχυσης των υπό διερεύνηση στρατηγικών κινητοποίησης, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η -πέραν της συνήθους φροντίδας- μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ωφελεί πάρα πολύ τους ασθενείς με κάταγμα ισχίου.

Συνεπεία της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, η μετεγχειρητική έκβαση ασθενών με κάταγμα ισχίου τελικώς ευοδώνεται και ότι η τακτική άσκηση – ενδυνάμωσης ή/και αερόβια- μπορεί να βελτιώσει τη δύναμη και την ισχύ των ασκούμενων μυϊκών ομάδων, την συνολική κινητικότητα του ασθενούς, την ικανότητα και την ταχύτητα βάδισης του (Ivanova et al, 2011), την στατική και δυναμική ισορροπία του (Orwig et al, 2011), ακόμη και εάν η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ξεκινήσει -εκ νέου- έξι μήνες μετά το συμβάν του κατάγματος του ισχίου. Επίσης, η ενδυνάμωση μακροπρόθεσμα συμβάλλει στην μείωση των επεισοδίων πτώσης και στον κίνδυνο δεύτερου μείζονος κατάγματος. (American Geriatric Society, 2001)

Ούτως ή άλλως ανεξαρτήτως αιτίας, τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες δείχνουν ότι οι ηλικιωμένοι άνθρωποι που πάσχουν από μυϊκή αδυναμία και κινητικά προβλήματα μπορούν να επωφεληθούν τα μέγιστα από ασκήσεις ενδυνάμωσης προοδευτικής αντίστασης. (Mård et al, 2008)

7.2 Προτεινόμενοι Τύποι και Συχνότητα Εκτέλεσης Προγραμμάτων Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασης

Έχει αποδειχθεί ότι η μυϊκή δύναμη είναι ένας σημαντικός δείκτης της σωματικής απόδοσης σε ηλικιωμένα άτομα με προβλήματα κινητικότητας (Suzuki et al,2001), η αύξηση της οποίας επιτυγχάνεται με την εφαρμογή προγραμμάτων ασκήσεων φόρτισης. (Fielding et al,2002; Miszko et al,2003) Ειδικότερα, σε ηλικιωμένους μετά από κάταγμα ισχίου η ενδυνάμωση επιτυγχάνεται με προγράμματα ασκήσεων φόρτισης προοδευτικής επιβάρυνσης με αντίσταση, την οποία προσφέρουν οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, η χρήση ελαστικών ταινιών ή η άρση βάρους. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων διαφοροποιείται αναλόγως της χρονικής

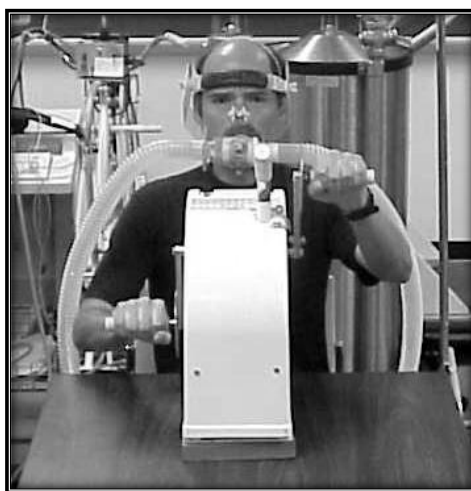
μετεγχειρητικής περιόδου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σταθερότητα και η πώρωση του κατάγματος.

Παρακάτω γίνεται μία προσπάθεια κατηγοριοποίησης των προτεινόμενων μετεγχειρητικών φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για ασθενείς με κάταγμα ισχίου, με βάση την χρονική στιγμή έναρξης της παρέμβασης και στις οποίες ανεδείχθη στατιστικώς σημαντική διαφορά στο λειτουργικό επίπεδο της πειραματικής ομάδας έναντι της ομάδας ελέγχου των συμμετεχόντων.

Ανάμεσα στις μελέτες οι οποίες ξεκίνησαν κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο συμπεριλαμβάνεται η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη παράλληλων ομάδων των Mitchell και συνεργατών.(2001) Στην μελέτη αυτή συγκρίθηκε η μετεγχειρητική έκβαση μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας, στην οποία εκτός της καθιερωμένης φυσιοθεραπείας είχε προστεθεί στοχευμένη ενδυνάμωση τετρακέφαλου. Για συνολικό χρονικό διάστημα 6 εβδομάδων, η πειραματική ομάδα ασκούσε την έκταση της άρθρωσης του γόνατος και στα δύο κάτω άκρα, δύο φορές την εβδομάδα, με έξι σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων, με προοδευτική αντίσταση έως και το 80% της 1RM του κάθε συμμετέχοντα. Οι μετρήσεις στο τέλος της παρέμβασης (την έκτη εβδομάδα) έδειξαν ότι η ισχύς των εκτεινόντων του γόνατος αυξήθηκε σημαντικά στην πειραματική ομάδα. Συγκεκριμένα στο καταγματικό άκρο η βελτίωση ήταν 157% (τυπικό σφάλμα 16), ενώ στο ετερόπλευρο η βελτίωση ήταν 80% (τυπικό σφάλμα 12) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου όπου στο καταγματικό άκρο η βελτίωση ήταν 63% (τυπικό σφάλμα 11) και ενώ στο ετερόπλευρο η βελτίωση ήταν 26% (τυπικό σφάλμα 8) ($p=0,007$ και $p= 0,01$ για συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων). Αναφέρεται ότι σημαντικά οφέλη διατηρήθηκαν στην επαναξιολόγηση των δεκαέξι (16) εβδομάδων, χωρίς όμως να αναφέρονται στα εκατοστιαία ποσοστά της εναπομείνουσας βελτίωσης της δύναμης. Συμπερασματικά, στο τέλος της παρακολούθησης (16^η εβδομάδα) σε σχέση με την αρχική μέτρηση (0 εβδομάδα) φάνηκε ότι η στοχευμένη ενδυνάμωση των έξι εβδομάδων του τετρακεφάλου οδήγησε σε μεγαλύτερη βαθμολογία στις δύο κλίμακες λειτουργικότητας που είχαν χρησιμοποιηθεί στην μελέτη, ήτοι στην Elderly Mobility Scale Score ($p= 0,05$) και στην ενεργειακή υποκλίμακα (energy subscore) της κλίμακας Nottingham Health Profile ($p= 0,0185$) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, στην οποία εφαρμόστηκε μόνον η καθιερωμένη φυσιοθεραπεία. (Mitchell et al, 2001)

Οι Mendelsohn και συν. (2008) σχεδίασαν μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη για να αξιολογηθεί η επίδραση ενός προγράμματος αερόβιας άσκησης του άνω

μέρους του σώματος στην καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση σε ηλικιωμένους με κάταγμα ισχίου. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε κλινική αποκατάστασης (inpatient rehabilitation unit) μετά την έξοδο των ασθενών από την άμεση μετεγχειρητική νοσηλεία ή την βραχυπρόθεσμη φροντίδα ανάρρωσης από την Ορθοπαιδική Κλινική. Οι δύο ομάδες είχαν εισαχθεί στο ίδιο μετεγχειρητικό πρωτόκολλο εντατικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, όπου η κάθε συνεδρία διαρκούσε περίπου 45 λεπτά της ώρας, με συχνότητα πέντε (5) φορές την εβδομάδα για μια περίοδο τεσσάρων (4) εβδομάδων. Παράλληλα με μετεγχειρητικό πρωτόκολλο εντατικής αποκατάστασης, στο χρονικό αυτό διάστημα των τεσσάρων (4) εβδομάδων, οι ασθενείς της πειραματικής ομάδας εκτελούσαν πρόγραμμα αερόβιας άσκησης άνω άκρων σε εργόμετρο διπλού στροφάλου (arm crank ergometer) (εικ.13) με συχνότητα τρεις (3) φορές την εβδομάδα. Κάθε συνεδρία αερόβιας άσκησης περιελάμβανε μια περίοδο προθέρμανσης χρονικής διάρκειας 5 λεπτών χωρίς καμία αντίσταση, μια φάση αντοχής χρονικής διάρκειας 20 λεπτών, με ένταση στο 65% της προεκτιμώμενης μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_2 peak) και μία περίοδο αποθεραπείας χρονικής διάρκειας 5 λεπτών, χωρίς καμία αντίσταση.



Εικόνα 13: Αεροβική άσκηση άνω άκρων σε εργόμετρο διπλού στροφάλου (arm crank ergometer) Available at:

http://general.utpb.edu/.../Content%20Display%20%20Laboratory%20Unit_files/armcrank.jpg

Τα αποτελέσματα από αυτή την μελέτη έδειξαν ότι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_2 peak) αυξήθηκε σημαντικά στην πειραματική ομάδα (από $8,9 \pm 1,4 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ κατά την αρχική μέτρηση σε $10,8 \pm 1,7 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ κατά την τελική μέτρηση), ενώ δεν άλλαξε στην ομάδα ελέγχου (από $8,9 \pm 1,2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ κατά την αρχική μέτρηση σε $8,8 \pm 1,6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ κατά την τελική μέτρηση). Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του πειραματικού προγράμματος οι ερευνητές

χρησιμοποίησαν την δοκιμασία Timed Up & Go (TUG), την δοκιμασία Two-minute walk test (2MWT), τη δοκιμασία Ten-minute walk test (10MWT), την κλίμακα αξιολόγησης της ισορροπίας Berg Balance Scale (BBS) και την κλίμακα αξιολόγησης της λειτουργικότητας Functional Independence Measure (FIM). Μετά το τέλος της παρέμβασης, η πειραματική ομάδα ήταν σημαντικά αισθητά καλύτερη στην κινητικότητα (στις δοκιμασίες TUG, 2MWT και 10MWT) καθώς και στην ισορροπία (BBS) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, ανευρέθη στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_2 peak) και της δοκιμασίας 2MWT ($r=0,81$), αλλά και της δοκιμασίας 10MWT ($r=0,85$). Από την μελέτη αυτή εξάγεται το συμπέρασμα ότι η αερόβια άσκηση αντοχής με πρόγραμμα άσκησης του άνω μέρους του σώματος μπορεί να ενσωματωθεί στο πρωτόκολλο αποκατάστασης ασθενών μετά από χειρουργική επέμβαση κατάγματος ισχίου και να έχει σημαντική θετική επίδραση στην αερόβια ικανότητα και στην κινητικότητα των ασθενών αυτών. Βέβαια για την ασφαλή εφαρμογή οποιοδήποτε προγράμματος αερόβιας άσκησης σε ηλικιωμένους καταγματίες ασθενείς συνιστάται πρότερος ενδελεχής έλεγχος της καρδιοαναπνευστικής τους λειτουργίας και της φυσικής τους απόδοσης. Τα κριτήρια αποκλεισμού της συγκεκριμένης μελέτης ήταν αυστηρά και στην έρευνα έλαβαν μέρος μόνον είκοσι καταγματίες (δέκα σε κάθε ομάδα). Συγκεκριμένα, αποκλείστηκαν ασθενείς εάν είχαν περιορισμένη γνωσιακή λειτουργία (βαθμολογία μικρότερη από 24 στην κλίμακα Mini-Mental State Examination), ασταθή καρδιαγγειακή νόσο (π.χ. συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια κλάσης 2-4 σύμφωνα με τον New York Heart Association ή μη ελεγχόμενη υπέρταση ή ασταθή στηθάγχη), ασταθής χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, ασταθή μεταβολική νόσο (π.χ., ανεξέλεγκτος σακχαρώδης διαβήτης), ή οποιαδήποτε ιατρικά προβλήματα, εξαιρουμένου του κατάγματος του ισχίου, τα οποία θα μπορούσαν να παρεμποδίσουν την αποκατάσταση τους και τις απαιτούμενες μετρήσεις της μελέτης. (Mendelsohn et al, 2008) Επομένως, ίσως να είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί η συγκεκριμένη προτεινόμενη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση στην καθημερινή κλινική πράξη, καθώς μεγάλος αριθμός ηλικιωμένων που βιώνουν κάταγμα ισχίου πάσχουν από δύο ή και περισσότερες από τις προαναφερόμενες συν-νοσηρότητες.

Σε μία άλλη μελέτη, οι Moseley και συν. (2009) εφάρμοσαν ένα εντατικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης διάρκειας δεκαέξι (16) εβδομάδων αρχής γενομένης από την περίοδο της νοσηλείας. Κατά την διάρκεια της ενδο νοσοκομειακής φάσης της αποκατάστασης [τέσσερις (4) εβδομάδες] το

πρόγραμμα εκτελούνταν δύο φορές ημερησίως και η κάθε συνεδρία διαρκούσε μία ώρα. Συγκεκριμένα, εκτός του συνήθους ασκησιολόγιου, το πρόγραμμα περιελάμβανε βάδιση σε διάδρομο (treadmill), η οποία έπρεπε να πραγματοποιείται με μερική υποστήριξη του σωματικού βάρους του ασθενούς χρησιμοποιώντας ιμάντα. Επιπλέον δε, ο ασθενής εκτελούσε και στα δύο μέλη –καταγματικό και ετερόπλευρο- πέντε ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας από όρθια θέση. Ήτοι, βήματα προς διαφορετικές κατευθύνσεις, έγερση και κάθισμα σε καρέκλα με ύψος καθίσματος 45 εκατοστών, επιτόπιο ελαφρύ βάδην (tapping the foot) και ανάβαση-κατάβαση σε βάθρο ως προσομοίωση σκαλοπατιού, ενώ, εάν ήταν απαραίτητο, επιτρεπόταν η υποστήριξη των χεριών. Μετά την έξοδο από το νοσοκομείο προτάθηκε στους ασθενείς να συνεχίσουν τις συνεδρίες κατ' οίκον για επιπλέον χρονικό διάστημα δώδεκα (12) εβδομάδων, όπου στο δομημένο κλασσικό πρωτόκολλο ενσωματώνονταν οι πέντε προτεινόμενες ασκήσεις φόρτισης που χρησιμοποιήθηκαν στην ενδοноσοκομειακή φάση. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων αυξανόταν αρχικά με μείωση της υποστήριξης των χεριών και, στην συνέχεια, αυξάνοντας το ύψος του βάρους, μειώνοντας το ύψος του καθίσματος της καρέκλας και αυξάνοντας τον αριθμό των επαναλήψεων.

Η επίδραση του προγράμματος αυτού είχε ως αποτελέσματα και κατά την έλευση της ενδοноσοκομειακής φάσης, αλλά και μετά, κατά την τελική αξιολόγηση της δέκατης-έκτης εβδομάδας, μειωμένη ανάγκη της χρήσης βοηθήματος βάδισης, καλύτερους χρόνους στην εκτέλεση λειτουργικών δοκιμασιών (sit-to-stand test, step test) και τελικώς βελτιωμένη συνολική λειτουργική ικανότητα, σε σύγκριση με ασθενείς οι οποίοι ακολούθησαν κατά την διάρκεια της ενδοноσοκομειακής φάσης της αποκατάστασης μόνο το παραδοσιακό πρόγραμμα αποκατάστασης, όπου οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν από ύπτια και από καθιστή θέση και, παράλληλα, μετά την έξοδο από το νοσοκομείο δεν εκτέλεσαν κατ' οίκον φυσικοθεραπευτικές συνεδρίες. (Moseley et al,2009)

Σε άλλες μελέτες, στις οποίες διερευνάται η επίδραση των προγραμμάτων άσκησης με υψηλή ένταση αντίστασης, εντάχθηκαν ασθενείς που είχαν βιώσει το κάταγμα του ισχίου από τρεις μήνες μέχρι και επτά έτη πριν την είσοδό τους στην μελέτη (baseline).

Στην μελέτη των Mård και συν. (2008) εντάχθηκαν ηλικιωμένοι που είχαν βιώσει κάταγμα του ισχίου σε χρονικό διάστημα από έξι μήνες έως και επτά χρόνια πριν την είσοδό τους στην μελέτη (baseline). Το πρόγραμμα διήρκεσε δώδεκα (12)

εβδομάδες. Αρχικά, το ερευνητικό πρόγραμμα πραγματοποιούνταν δύο (2) φορές την εβδομάδα σε ειδικό γυμναστήριο υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Κάθε συνεδρία περιελάμβανε ασκήσεις για αύξηση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος σε μηχανήματα που προσφέρουν αντίσταση πεπιεσμένου αέρα (pneumatic resistance equipment). Ο εξοπλισμός της προπόνησης επέτρεπε το εύρος τροχιάς των κινήσεων να είναι εξατομικευμένο. Εκτελούνταν «πιέσεις ποδιών» (leg press), ασκήσεις έκτασης του γόνατος, απαγωγής και προσαγωγής του ισχίου. Επίσης πραγματοποιούνταν από όρθια θέση και με εφαρμογή γιλέκου βάρους (weighted vest) ασκήσεις πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και ανυψώσεις στα δάχτυλα των ποδιών.

Για την επίτευξη αύξησης της μυϊκής ισχύος οι ασκήσεις «πιέσεις ποδιών» (leg press) πραγματοποιούνταν σε σχετικά ταχύ, αλλά ασφαλή ρυθμό, με σχετικά χαμηλή αντίσταση (40-50% της 1RM). Με το καταγματικό άκρο εκτελούνταν από τρία έως τέσσερα σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων, ενώ με το ετερόπλευρο άκρο εκτελούνταν δύο έως τρία σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων. Οι ασκήσεις πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής εκτελούνταν από δύο έως τρία σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων με τον ασθενή σε διποδική στήριξη και με επιπρόσθετο φορτίο στο εφαρμοζόμενο γιλέκο βάρους (weighted vest) από το 0% έως το 10% του σωματικού του βάρους.

Για την επίτευξη αύξησης της μυϊκής δύναμης, οι ασκήσεις «πιέσεων ποδιών» (leg press), οι ασκήσεις έκτασης του γόνατος, οι ασκήσεις απαγωγής και οι ασκήσεις προσαγωγής του ισχίου πραγματοποιούνταν με βραδύτερο ρυθμό, με διαφορετικό αριθμό επαναλήψεων και με διαφορετικό ποσοστό αντίστασης της 1RM για το κάθε κάτω άκρο. Συγκεκριμένα, στο καταγματικό άκρο εκτελούνταν δύο έως τρία σύνολα (sets) των οκτώ (8) επαναλήψεων με αντίσταση στο 60-80% της 1RM, ενώ στο ετερόπλευρο άκρο εκτελούνταν από ένα έως δύο σύνολα (sets) των δέκα (10) επαναλήψεων με αντίσταση στο 50-70% της 1RM. Από την όγδοη (8^η) εβδομάδα και μετά, οι ασκήσεις αύξησης της μυϊκής δύναμης ήτοι οι «πιέσεις ποδιών» (leg press) και οι ασκήσεις πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής πραγματοποιούνταν μόνο μία φορά την εβδομάδα. Το επίπεδο δυσκολίας των ασκήσεων της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής αυξήθηκε με την εκτέλεση των επαναλήψεων σε μονοποδική στήριξη και με επιπρόσθετο φορτίο στο εφαρμοζόμενο γιλέκο βάρους (weighted vest) από το 0% έως το 15% του σωματικού του βάρους.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής απέδειξαν ότι η αύξηση της μυϊκής δύναμης είχε ως αποτέλεσμα καλύτερη ικανότητα άρσης από κάθισμα και οι ίδιοι οι συμμετέχοντες ανέφεραν βελτιωμένη κινητικότητα. (Mård, 2008)

Επίσης, οι Portegijs και συν. ενέταξαν στην δική τους μελέτη ηλικιωμένους που είχαν βιώσει κάταγμα του ισχίου σε χρονικό διάστημα από έξι μήνες έως και επτά χρόνια πριν την ένταξή τους στην μελέτη (baseline) και χρησιμοποίησαν παρόμοιο εξοπλισμό και πρόγραμμα με τους Mård και συνεργάτες. Όμως, ο σκοπός τους, εκτός από την αύξηση της δύναμης και της ισχύος των μυών των δύο κάτω άκρων, ήταν και η μείωση της ασυμμετρίας/της διαφοράς δύναμης μεταξύ των. Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε ένα ατομικά προσαρμοσμένο πρόγραμμα χρονικής διάρκειας μίας με μιάμισης ώρας, το οποίο διεξαγόταν δύο φορές την εβδομάδα για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) εβδομάδων σε γυμναστήριο υπό την εποπτεία έμπειρου φυσικοθεραπευτή. Για τον επιμέρους σκοπό της μείωσης της διαφοράς δύναμης μεταξύ των δύο κάτω άκρων, το ασθενέστερο μέλος εκπαιδευόταν πρώτο σε κάθε άσκηση και χρησιμοποιούνταν περισσότερα σύνολα (sets) και επαναλήψεις ή/και υψηλότερη αντίσταση. Συγκεκριμένα, για την αύξηση της δύναμης οι ασκήσεις «πίεσεων ποδιών» (leg press), έκτασης του γόνατος, απαγωγής και προσαγωγής του ισχίου πραγματοποιήθηκαν με βραδύτερο ρυθμό εκτελώντας με το καταγματικό μέλος περισσότερα σύνολα (sets), αλλά με λιγότερες επαναλήψεις και υψηλότερη αντίσταση, δηλαδή δύο (2) – τρία (3) σύνολα των οκτώ (8) επαναλήψεων με αντίσταση 60% έως 80% της 1RM, ενώ με το ετερόπλευρο μέλος εκτελούνταν ένα(1) – δύο (2) σύνολα των δέκα (10) επαναλήψεων με αντίσταση 50% έως 70% της 1RM. Για την αύξηση της ισχύος η ομόκεντρη φάση της συστολής στις ασκήσεις «πίεσεων ποδιών» (leg press) και πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής πραγματοποιούνταν όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Για την άσκηση «πίεσεων ποδιών» (leg press) στο καταγματικό μέλος εκτελούνταν τρία (3) έως τέσσερα (4) σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων και στο ετερόπλευρο μέλος εκτελούνταν δύο (2) έως τρία (3) σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων με αντίσταση από 40% έως 50% της 1RM. Οι ασκήσεις πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής εκτελούνταν όπως στο πρόγραμμα των Mård και συν. από δύο (2) έως τρία (3) σύνολα (sets) των δώδεκα (12) επαναλήψεων με τον ασθενή σε διποδική στήριξη και με επιπρόσθετο φορτίο στο εφαρμοζόμενο γιλέκο βάρους (weighted vest) από το 0% έως το 10% του σωματικού του βάρους, με την διαφορά ότι οι Portegijs και συν. δεν αύξαναν το επίπεδο δυσκολίας της άσκησης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι στην πειραματική ομάδα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου η δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος αυξήθηκε στο καταγματικό μέλος κατά 11% ($p=0,071$), ενώ στο ετερόπλευρο μέλος δεν επηρεάστηκε. Η ασυμμετρία/διαφορά της δύναμης του καταγματικού σε σχέση με το ετερόπλευρο μέλος μειώθηκε κατά 4% ($p=0,010$) στην πειραματική ομάδα. Τέλος, οι Portegijs και συν. παρουσιάζουν ισχυρές ενδείξεις ότι η μείωση της διαφοράς του ελλείμματος δύναμης έχει θετικές επιδράσεις και στην κινητικότητα και στην ισορροπία του ασθενούς, παρόλο που οι αντίστοιχες μετρήσεις τους δεν κατάφεραν να αναδείξουν στατιστικά σημαντική διαφορά. (Portegijs, 2008 effect res)

Οι Sylliaas και συν. (2011) πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη, μονή-τυφλή μελέτη παράλληλων ομάδων που αφορούσε ασθενείς με κάταγμα ισχίου, ξεκινώντας την δωδέκατη (12^η) μετεγχειρητική εβδομάδα (baseline) και διήρκησε δώδεκα (12) εβδομάδες. Το πρόγραμμα των ασκήσεων κατά τη διάρκεια της ερευνητικής φάσης της μελέτης (τρεις έως έξι μήνες μετεγχειρητικά) συντάχθηκε από φυσικοθεραπευτή χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό ομαδικών και ατομικών συνεδριών. Κάθε συμμετέχων είχε την υποχρέωση να προσέρχεται στις ομαδικές συνεδρίες δύο φορές την εβδομάδα και να εκτελεί ένα πρόγραμμα κατ'οίκον μια φορά την εβδομάδα. Στις ομαδικές συνεδρίες οι ασθενείς εκτελούσαν τέσσερις ασκήσεις: από όρθια θέση κάμψη γόνατος και βαθύ κάθισμα με προβολή [lunge (pass forward)] και από καθιστή θέση έκταση του γόνατος και έκταση του σκέλους (leg extension). Οι ομαδικές συνεδρίες διαρκούσαν από 45 έως 60 λεπτά της ώρας, ανάλογα με την ικανότητα και ανεκτικότητα του κάθε συμμετέχοντα. Αρχικά, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν τρία (3) σύνολα (sets) των δεκαπέντε (15) επαναλήψεων για κάθε άσκηση με αντίσταση της τάξης του 70% της 1RM των. Η επαναξιολόγηση της 1RM πραγματοποιούνταν κάθε τρίτη εβδομάδα και βάσει της νέας εκτίμησης προσαρμοζόταν η αύξηση της αντίστασης. Μετά τις πρώτες τρεις εβδομάδες οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν με αντίσταση ίση με το 80% της 1RM. Για το κατ'οίκον πρόγραμμα, οι ασθενείς δανείζονταν τοποθετούμενα «βάρη άκρου», τα οποία κυμαίνονταν από 0,5 kg και σταδιακά, κατά περίπτωση, έφταναν έως και τα 12 κιλά, και πραγματοποιούσαν μόνον τις ασκήσεις από καθιστή θέση. Επιπρόσθετα, εάν ήταν σε θέση, ενθαρρύνονταν να βαδίζουν κάθε μέρα για περίπου 30 λεπτά της ώρας.

Κατά τις τελικές μετρήσεις φάνηκε ότι οι επιδόσεις των συμμετεχόντων της πειραματικής ομάδας είχαν βελτιωθεί σημαντικά σε όλα τα κινητικά καθήκοντα που

σχετίζονται με τον κίνδυνο της λειτουργικής ανικανότητας και εξάρτησης, όπως στην ισορροπία (αξιολόγηση με την Berg Balance Scale), την άρση από κάθισμα, την δοκιμασία «Timed Up & Go» (TUG), την δοκιμασία «ύψος σκαλοπατιού», τη δοκιμασία Six-minute walk test (6MWT). Επίσης, είχαν βελτιωμένες επιδόσεις και στην κλίμακα αξιολόγησης της λειτουργικότητας Nottingham Extended Activities of Daily Living score, γεγονός το οποίο είναι σημαντικό διότι αντικατροπτίζει το μελλοντικό επίπεδο της ανεξαρτησίας του ασθενούς. (Sylliaas et al, 2011)

Από την ανωτέρω ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι σε όλες τις έρευνες ακολουθούνται οι κατευθυντήριες οδηγίες, οι οποίες προτείνονται από μεγάλες οργανώσεις υγείας, όπως το Αμερικανικό Κολέγιο Αθλητιατρικής (American College of Sports Medicine, ACSM)(2009) για την εφαρμογή της άσκησης σε ηλικιωμένους και οι βασικές αρχές της εκγύμνασης με αντίσταση (Baechle et al, 2008), ωστόσο προσαρμοσμένες καταλλήλως και αναλόγως της στοχευμένης ερευνητικής υπόθεσης και του εκάστοτε ερευνητικού πρωτοκόλλου, το οποίο αποτελεί πρόταση βελτίωσης της αποκατάστασης του καταγματία ασθενούς. Η εντατική άσκηση αντίστασης είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί από ηλικιωμένους με κάταγμα του ισχίου με σκοπό την βελτίωση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος. Σε όλες σχεδόν τις μελέτες το στοχευμένο πρόγραμμα πραγματοποιούνταν δύο με τρεις (2-3) φορές την εβδομάδα για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δώδεκα (12) εβδομάδων.

Παρόλα αυτά, η βέλτιστη «συνταγογράφηση» για την ένταση, την συχνότητα και τη διάρκεια της άσκησης, για ασθενείς μετά από κάταγμα ισχίου δεν έχει ακόμη προσδιοριστεί. (Host et al, 2007) Και παρά την αποτελεσματικότητα των επιτυχώς δοκιμαζόμενων φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων και των αναφερόμενων σημαντικών βελτιώσεων στην σωματική δραστηριότητα και λειτουργικότητα των ασθενών (Orwig et al, 2011), το καταγματικό μέλος μπορεί να παραμείνει κατά 20% πιο αδύναμο από το ετερόπλευρο μέλος μέχρι και τριάντα-έξι (36) μήνες μετά το συμβάν του κατάγματος (Portegijs et al, 2008 Leg exte) και ίσως να χρειάζεται εντατικότερη άσκηση στο καταγματικό/ασθενέστερο μέλος για μείωση του ασύμμετρου ελλείμματος δύναμης. (Portegijs et al, 2008 Leg exte; Sylliaas et al, 2011) Η αύξηση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος θα πρέπει να θεωρείται ως μέρος της διαδικασίας αποκατάστασης με σκοπό ο ηλικιωμένος ασθενής μετά από κάταγμα ισχίου να βελτιώσει ή να ανακτήσει την κινητικότητα του ακόμη και αρκετά έτη μετά τον τραυματισμό.

Τα φυσικοθεραπευτικά σχήματα που περιλαμβάνουν αύξηση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στην μετεγχειρητική αποκατάσταση, υπό την έννοια ότι οι ασθενείς επανεκπαιδεύονται στην κινητικότητα. Εάν στα φυσικοθεραπευτικά αυτά σχήματα ενσωματωθούν επιπρόσθετες λειτουργικές ασκήσεις, οι οποίες ομοιάζουν με καθήκοντα (Sherrington et al, 2004), δύνανται οι ηλικιωμένοι να επανακτήσουν την ικανότητά να εκτελούν βασικές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (Mård et al, 2008), στον μέγιστο δυνατό βαθμό αυτάρκειας.

7.3 Ενσωμάτωση των ασκήσεων μυϊκής επιβάρυνσης και βελτίωσης της ισχύος σε λειτουργικά καθήκοντα

Οι διάφορες στρατηγικές επανεκπαίδευσης που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της κινητικότητας συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων άσκησης -τα οποία χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της παραμονής στο νοσοκομείο και συχνά μετά το εξιτήριο από το νοσοκομείο- και της επανεκπαίδευσης της βάδισης βελτιώνουν την μυϊκή δύναμη του ασθενούς. (Lieberman et al, 2002) Οι μελέτες σε ηλικιωμένους με κάταγμα ισχίου που ζουν ανεξάρτητοι στην κοινότητα αναφέρουν ότι μετά από προγράμματα άσκησης αντίστασης υψηλής έντασης μπορεί να επιτευχθούν σημαντικά κέρδη σε δύναμη. (Hauer et al, 2002; Binder et al, 2004; Mangione et al, 2005).

Οι φυσικοθεραπευτές οφείλουν να εντάξουν στο πρόγραμμά τους ασκήσεις ενδυνάμωσης, οι οποίες θα είναι αρχικά χαμηλής έντασης με κλιμακούμενη επιβάρυνση με στόχο την βελτιστοποίηση της μυϊκής ισχύος μέσω της επιτάχυνσης του ρυθμού εκτέλεσης, ώστε να αυξηθεί παράλληλα και ο νευρομυϊκός συντονισμός και έλεγχος. Γενικά, ο συνδυασμός των προγραμμάτων άσκησης με την ενσωμάτωση των ασκήσεων δύναμης και ισχύος σε λειτουργικά καθήκοντα τείνει να αυξάνει το λειτουργικό όφελος στους ηλικιωμένους ασθενείς. (Barry & Carson, 2004; Carr & Sheperd 2004) Είναι γνωστό ότι κατά τις πρώτες τέσσερις με έξι εβδομάδες οι προσαρμογές που βελτιστοποιούν την άσκηση δύναμης αφορούν κατά κύριο λόγο τον νευρομυϊκό έλεγχο και απαιτούνται εξωτερικά φορτία μικρότερα από 60% του 1 RM. Έτσι, οι φυσικοθεραπευτές θα πρέπει αρχικά να εστιάζουν στην εκτέλεση αυτού του τύπου των ασκήσεων από ρεαλιστικές θέσεις και με αναλογικά μικρό βαθμό μυϊκής επιβάρυνσης. Στους πιο αδύναμους ηλικιωμένους είναι πιθανό να συνιστάται η εξάσκηση απλούστερων κινήσεων, εάν δεν είναι εφικτή η εκτέλεση βασικών

καθημερινών κινήσεων. Η έγερση από το κρεβάτι αποτελεί ένα από τα κυριότερα σε αξιολογική σειρά καθήκοντα της καθημερινότητας, όπου ο ηλικιωμένος -προκειμένου να αποφύγει την καθήλωση- θα πρέπει να εκπαιδευτεί έτσι ώστε να είναι ικανός να την εκτελεί ανεξάρτητα. Επιπλέον, τμήμα του κινητικού προτύπου που βοηθάει στην ορθοστάτηση περιλαμβάνεται σε απαιτητικότερα από άποψη μυϊκής ισχύος καθήκοντα, όπως είναι η άνοδος σκαλοπατιών ή βάρδια σε ανηφορική κλίση. (Alexander et al, 2001)

Στόχο αποτελεί η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού επαναλήψεων 8 έως 10 ανάλογα προς τα προγράμματα ενδυνάμωσης σε φυσιολογικό ρυθμό κατά τη μειομετρική και κατά την πλειομετρική φάση της μυϊκής συστολής για κάθε μυϊκή ομάδα που ασκείται. (Alexander et al, 2001; Fiatarone, 2007)

Η πρόοδος στις ασκήσεις συνιστάται να είναι εξελικτική. Όταν μία άσκηση ενσωμάτωσης λειτουργικού προτύπου (π.χ. έγερση από κάθισμα) φθάσει να αξιοποιηθεί συστηματικότερα για την ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης και ισχύος, θα πρέπει να συνυπολογίζονται όλοι οι παράγοντες που συνεισφέρουν στο συνολικό βαθμό δυσκολίας της καθημερινότητας (Taaffe, 2006). Σε αδύναμους ηλικιωμένους ή κατά το πρώιμο μετεγχειρητικό στάδιο μετά από κάταγμα ισχίου ως αντίσταση στις ασκήσεις φόρτισης μπορεί να θεωρηθεί το υπερκείμενο σωματικό βάρος του ασθενούς. Εάν η άσκηση φθάσει να έχει ταυτόχρονα πολλούς ανεξάρτητους βαθμούς δυσκολίας, ενδέχεται να καταλήξει απαγορευτική ή να οδηγήσει τον ασκούμενο σε τραυματισμό, ειδικά εάν πέραν της ύπαρξης του κατάγματος του ισχίου συνυπάρχουν και άλλοι επιβαρυντικοί παράγοντες, όπως μυϊκή αδυναμία. Επομένως, μόνο εφ' όσον ένα λειτουργικό καθήκον πραγματοποιείται άνετα και με ασφάλεια, μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω ο βαθμός δυσκολίας του και να χρησιμοποιηθεί ως άσκηση αντίστασης.

Η φύση αρκετών καθηκόντων επιτρέπει αύξηση της επιβάρυνσης τροποποιώντας το καθήκον (π.χ. έγερση από χαμηλότερο κάθισμα, άνοδος σε υψηλότερο σκαλοπάτι). Σε αυτή την περίπτωση η προσοχή του φυσικοθεραπευτή εστιάζεται στη σταδιακή αύξηση του βαθμού δυσκολίας του καθήκοντος αφ' ενός και αφ' ετέρου στις δυνατότητες του ηλικιωμένου να ανταποκριθεί. (Χριστοπούλου, 2009)

Η βελτιστοποίηση της ταχύτητας εκτέλεσης της κίνησης δεν θα πρέπει να συνδυάζεται με ταυτόχρονη μεγάλη αύξηση της επιβάρυνσης (Sayers, 2008). Όταν ο ασθενής φθάσει να εκτελεί ικανοποιητικά 40 επαναλήψεις απλών καθηκόντων έναντι της αντίστασης που προβάλλει το υπερκείμενο σωματικό βάρος, στο μέγιστο για τον

ίδιο επιτρεπτό ρυθμό (π.χ. άνοδος σκαλοπατιού, ανύψωση στα δάκτυλα των ποδιών), έχει προταθεί να χρησιμοποιείται επιπλέον επιβάρυνση της τάξεως κάθε φορά του 2% του σωματικού βάρους. Εκτιμάται ότι η μικρή αυτή αύξηση της επιβάρυνσης, αποτελεί επαρκή προσέγγιση προκειμένου να επιτευχθούν οι προϋποθέσεις προπονητικού ερεθίσματος κλιμακούμενης επιβάρυνσης χαμηλής έντασης, για βελτιστοποίηση της ισχύος μέσω επιτάχυνσης του ρυθμού εκτέλεσης. Λόγω της απαίτησης των καθηκόντων αυτού του τύπου σε αερόβιο έργο, η συνολική προσπάθεια δεν θα πρέπει να οδηγεί σε αύξηση του καρδιακού ρυθμού μεγαλύτερη του 85% του μέγιστου προβλεπόμενου για την ηλικία τον ασκούμενου. (Sayers, 2008)

Τα γιλέκα βάρους (weighted vests) αποτελούν μία ιδανική λύση προοδευτικής αύξησης του φορτίου, διότι η κατανομή του επιπλέον επιλεγμένου φορτίου γίνεται ομοιογενώς περιμετρικά του κορμού. Κατά την εκτέλεση ασκήσεων -υπό μορφή καθηκόντων- με έμφαση στον ταυτόχρονο έλεγχο της μεταφοράς του σωματικού βάρους και της εξασφάλισης δυναμικής ισορροπίας στο πλαίσιο μετακινήσεων στο χώρο, θεωρείται ότι δεν θα πρέπει η προσπάθεια αύξησης του ρυθμού εκτέλεσης να συνοδεύεται από αυξημένη σωματική επιβάρυνση, πέραν καθαυτού του σωματικού βάρους. Η ελαφρά ανύψωση του κέντρου βάρους του σώματος εξαιτίας του επιπλέον φορτίου του γιλέκου με βάρη μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο πτώσης, ενώ η ταυτόχρονη αύξηση πολλών βαθμών δυσκολίας στο ίδιο καθήκον εύκολα το καθιστούν απαγορευτικό για έναν αδύναμο ηλικιωμένο. (Χριστοπούλου, 2009)

Εναλλακτικά οι ελαστικές ταινίες χαμηλής αντίστασης λόγω της μικρής μάζας τους μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμη βάση ανάπτυξης ασκήσεων μικρής επιβάρυνσης και αυξημένου ρυθμού εκτέλεσης υπό την προϋπόθεση σταδιακής μεταβολής του μήκους τους κατά την εκτέλεση καθήκοντος. Η πλειομετρική φάση της εκτέλεσης λειτουργικών δραστηριοτήτων υπό φόρτιση, συνιστάται να εκτελείται πάντα με αργό ρυθμό και χωρίς στοιχείο κραδασμού γιατί ενέχει υψηλό κίνδυνο μυϊκού και σκελετικού τραυματισμού (Carr & Sheperd 2004). Καθώς οι ελαστικές ταινίες κατασκευάζονται με διαφοροποιημένη κλιμακούμενη σκληρότητα και προκειμένου να αυξηθεί ο βαθμός δυσκολίας της άσκησης, όταν κρίνει ο φυσικοθεραπευτής, η ελαστική ταινία χαμηλής αντίστασης αντικαθίσταται με μεγαλύτερης αντίστασης ελαστική ταινία.

Συνολικά, το πρόγραμμα ενδυνάμωσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 40-60 λεπτά και σε κάθε περίπτωση δεν θα πρέπει να συνιστά υπερβολική καταπόνηση για

τον ηλικιωμένο, μολονότι ήπιο μυϊκό άλγος ενδεχομένως θα υπάρχει μετά από τις πρώτες συνεδρίες σε κάθε επίπεδο επιβάρυνσης. Ενδείκνυται να εκτελείται 2-3 φορές εβδομαδιαίως σε μη συνεχόμενες ημέρες, προκειμένου να δίνεται επαρκής περίοδος ανάκαμψης κατόπιν της μυϊκής επιβάρυνσης που επιφέρει κάθε συνεδρία. Είναι χρήσιμο να διατίθεται κάποιος χρόνος κατά τη διάρκεια των εντατικών αυτών συνεδριών στην καθοδήγηση του ασκούμενου και γενικότερα στην οργάνωση του πλαισίου εκπαίδευσης ώστε να παρέχει προκλήσεις και κίνητρα ανατροφοδότησης. Συνολικό στόχο αποτελεί η μετάδοση μιας συμπεριφοράς στον ηλικιωμένο ασκούμενο ώστε να διατηρήσει το ενδιαφέρον και να κατακτήσει το βαθμό συμμόρφωσης που απαιτεί η μακροχρόνια και δύσκολη άσκηση βελτίωσης της μυϊκής δύναμης και ισχύος. (Χριστοπούλου, 2009)

Σύμφωνα με μαρτυρίες των ίδιων των ασθενών με κάταγμα ισχίου, φαίνεται ότι η προερχόμενη από την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση αύξηση της μυϊκής δύναμης και ισχύος βελτιώνει όχι μόνον την κινητικότητά τους και την λειτουργικότητά τους, αλλά αυξάνει και την εμπιστοσύνη στον εαυτό τους. Γεγονός πολύ σημαντικό διότι εκτός από την ικανοποίηση του ασθενούς για την τελική έκβαση της αποκατάστασής του, αυτή η αυτό-αναφερόμενη αύξηση της κινητικότητας μπορεί επίσης να βοηθήσει ώστε να διατηρηθεί το κίνητρο για άσκηση και να μειώσει το φόβο ενδεχόμενης μελλοντικής πτώσης. (Mitchell et al, 2001; Mård et al, 2008)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΟΙ ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΜΥΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

8.1 Ο Ρόλος των Απαγωγών στην Άρθρωση του Ισχίου

Οι απαγωγοί μύες βρίσκονται πλαγίως/πλευρικώς ως προς τον πρόσθιο-οπίσθιο άξονα στροφής του ισχίου. Στην ομάδα των απαγωγών μυών του ισχίου περιλαμβάνονται ο μέσος γλουτιαίος μυς, ο ελάσσων γλουτιαίος μυς και ο τείνων την πλατεία περιτονία μυς, οι οποίοι είναι οι πρωταγωνιστές μύες της κίνησης της απαγωγής του ισχίου, ενώ η ανώτερη στοιβάδα του μεγάλου γλουτιαίου μυός, ο απιοειδής μυς, ο έσω θυροειδής μυς (Byrne et al, 2010) ή και ο ορθός μηριαίος μυς (Clark & Haynor, 1987) θεωρείται ότι βοηθούν στην κίνηση της απαγωγής ως δευτερεύοντες μύες.

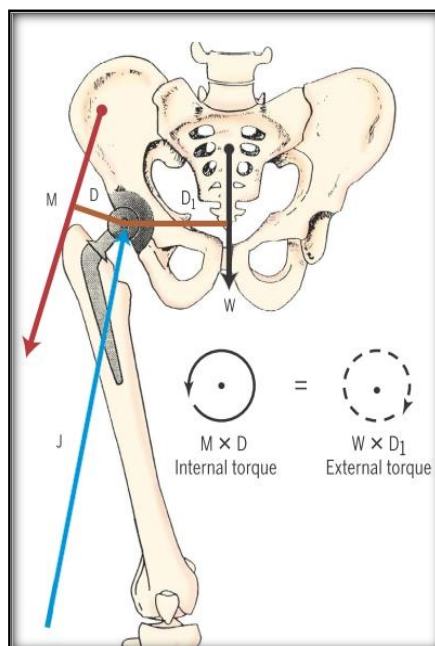
Αναμφισβήτητα, ο μέσος γλουτιαίος μυς είναι ο μεγαλύτερος μυς της ομάδας των απαγωγών μυών, καταλαμβάνοντας περίπου το 60% του συνόλου της επιφάνειας της εγκάρσιας διατομής των. (Rutherford & Hubley-Kozey, 2009) Ο συνδυασμός των προσφύσεων του – η έκφυσή του στο ανώτερο και περισσότερο διευρυμένο τμήμα του λαγονίου οστού και η κατάφυσή του πλευρικώς και ανω-οπισθίως του μείζονος τροχαντήρα– παρέχει στον μυ τον μεγαλύτερο μοχλοβραχίονα ροπής απαγωγής σε σχέση με όλους τους υπόλοιπους απαγωγούς μύες. (Pfirrmann et al, 2001) Η ευρεία, σε σχήμα «βεντάλιας», μυϊκή μάζα του μέσου γλουτιαίου συχνά υποδιαιρείται λειτουργικά σε τρεις δεσμίδες ινών (sets of fibers): την πρόσθια, την μέση, και την οπίσθια (Clark & Haynor, 1987; Neumann, 2010). Όλες τους συμβάλλουν στην απαγωγή του ισχίου, ωστόσο από την ανατομική θέση, οι πρόσθιες ίνες παράγουν επίσης μέτρια (modest) έσω στροφή, ενώ οι οπίσθιες ίνες παράγουν έκταση και έξω στροφή. Επίσης, η δύναμη ή ακόμη και η κατεύθυνση της δράσης αυτού του μυός μπορεί να αλλάξει όταν ενεργοποιείται από διάφορες θέσεις κάμψης του ισχίου. (Arnold & Delp, 2001)

Ο ελάσσων γλουτιαίος μυς βρίσκεται εκατέρωθεν και ακριβώς μπροστά από τον μέσο γλουτιαίο μυ προσφυόμενος περιφερικά στην προσθιοπλάγια όψη του μείζονος τροχαντήρα. (Pfirrmann et al, 2001) Ο τένοντας του ελάσσονος γλουτιαίου

μυός προσφύεται επίσης και στο άνω πρόσθιο τμήμα του αρθρικού θυλάκου της άρθρωσης. (Walters et al, 2001) Ίσως αυτή η δευτερεύουσα πρόσφυση να βοηθά στην απομάκρυνση του αρθρικού θυλάκου από την άρθρωση -κατά τα τελικά όρια της κίνησης- και ενδεχομένως να προλαμβάνει την πρόσκρουση του αρθρικού θυλάκου (capsular impingement). (Neumann, 2010) Ο ελάσσων γλουτιαίος είναι μικρότερος από τον μέσο γλουτιαίο μυ καταλαμβάνοντας περίπου το 20% του συνόλου της επιφάνειας της εγκάρσιας διατομής των απαγωγών μυών. (Clark & Haynor, 1987) Με το -παρομοίως με τον μέσο γλουτιαίο μυ- σχήμα «βεντάλιας» και αυτός έχει περιγραφεί λειτουργικά ως έχων τρεις δεσμίδες ινών. (Dostal et al, 1986) Όλες οι ίνες του προκαλούν απαγωγή, ενώ οι πιο πρόσθιες ίνες συμβάλλουν επίσης στην έσω στροφή, κυρίως όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη. (Clark & Haynor, 1987; Kumagai et al, 1999) Μερικοί συγγραφείς θεωρούν ότι οι οπίσθιες ίνες του βοηθούν ως δευτερεύουσες στην έξω στροφή του ισχίου. (Soderberg & Dostal, 1978; Dostal et al, 1986)

Ο τείνων την πλατεία περιτονία είναι ο μικρότερος από τους τρεις κύριους απαγωγούς μυς του ισχίου, καταλαμβάνοντας περίπου το 11% του συνόλου της επιφάνειας της εγκάρσιας διατομής των απαγωγών μυών. Αυτός ο μυς εκφύεται από το εξωτερικό χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας, ακριβώς πλευρικά προς την πρόσθια-άνω λαγόνια άκανθα. Περιφερικά, ο τείνων την πλατεία περιτονία αναμιγνύεται με την λαγονοκνημιαία ταινία. (Neumann, 2010)

Η σύσπαση των απαγωγών μυών του ισχίου -με τη λεκάνη σταθεροποιημένη στο μετωπιαίο επίπεδο- έχει ως αποτέλεσμα την απαγωγή του μηριαίου οστού σε σχέση με την μέση γραμμή του σώματος. Κλινικά, η θέση ενός μηρού σε απαγωγή εμποδίζει την μέτρηση της ροπής όλων των απαγωγέων ισχίου, ως σύνολο. Έχει αποδειχθεί ότι η ελάχιστη ροπή παράγεται στις 40° απαγωγής, δηλαδή, στη θέση όπου οι μύες είναι σχεδόν πλήρως σε βράχυνση και το μήκος τους έχει μειωθεί. Αντίθετα, έχει αποδειχθεί ότι η μεγαλύτερη τιμή της ροπής της απαγωγής του ισχίου σημειώνεται όταν οι απαγωγοί μύες είναι σχεδόν στη μέγιστη επιμήκυνσή τους, δηλαδή σε θέση προσαγωγής 10°. Αυτή η θέση στο μετωπιαίο επίπεδο αντιστοιχεί στη θέση της άρθρωσης του ισχίου, όταν το σώμα είναι στην φάση της μονοποδικής στήριξης κατά την διάρκεια του κύκλου της βάδισης, ακριβώς όταν αυτοί οι μυς χρειάζονται να παράξουν δύναμη για να εξασφαλίσουν την σταθερότητα της άρθρωσης του ισχίου του μέλους που βρίσκεται στην φάση της στήριξης στο μετωπιαίο επίπεδο. (εικ.14) (Neumann, 2010)



Εικόνα 14: Η άρθρωση του δεξιού ισχίου εμφανίζεται με πρόθεση. Κατά την μονοποδική στήριξη στο δεξί μέλος, η δύναμη που παράγεται από τους απαγωγούς μύες του δεξιού ισχίου [υποδεικνύεται με κόκκινο χρώμα (M)] σταθεροποιεί τη λεκάνη. Η αριστερόστροφη ροπή (συνεχής κύκλος) είναι το γινόμενο της δύναμης των απαγωγών μυών του ισχίου (M) επί τον μοχλοβραχίονα ροπής τους (D). Η δεξιόστροφη ροπή (διακεκομμένος κύκλος) είναι το γινόμενο του υπερκείμενου σωματικού βάρους (W) επί τον μοχλοβραχίονα ροπής του (D₁). Η πύελος και ο κορμός είναι σε στατική ισορροπία, οπότε οι ροπές στο μετωπιαίο επίπεδο είναι ίσες σε μέγεθος και αντίθετες ως προς την κατεύθυνση: $M \times D = W \times D_1$. Η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης [υποδεικνύεται με μπλε χρώμα (J)] κατευθύνεται προς το κέντρο της άρθρωσης του ισχίου. (Από Neumann, 2010)

Όπως συνάγεται από τα ανωτέρω, ο πιο σημαντικός λειτουργικός ρόλος των απαγωγών μυών του ισχίου επισυμβαίνει κατά τη διάρκεια της μονοποδικής φάσης της στήριξης. Η εξωτερική (βαρυτική) ροπή προσαγωγής για το ισχίο του μέλους που βρίσκεται στην φάση της στήριξης αυξάνει δραματικά -εντός του μετωπιαίου επιπέδου- μόλις το ετερόπλευρο μέλος αφήνει το έδαφος. Οι απαγωγοί μύες του ισχίου του μέλους που βρίσκεται στην φάση της στήριξης ανταποκρίνονται δημιουργώντας μια ροπή απαγωγής, η οποία σταθεροποιεί τη λεκάνη σε σχέση με το μηριαίο οστό. (Hurwitz et al, 2003) Επιπλέον, αυτοί οι ίδιοι μύες μπορεί να απαιτείται να παράξουν μία μικρότερη, αλλά μερικές φορές απαραίτητη ροπή έσω στροφής στο ισχίο του μέλους που βρίσκεται στην φάση της στήριξης για την απαιτούμενη στροφή της λεκάνης στην ίδια κατεύθυνση με το προωθούμενο αιωρούμενο αντίπλευρο μέλος. Είναι ενδιαφέρον ότι τόσο ο μέσος γλουτιαίος όσο και ο ελάσσων γλουτιαίος (και ενδεχομένως και ο τείνων την πλατεία περιτονία) είναι ικανοί να συνδυάζουν

ροπή απαγωγής και έσω στροφής στο ισχίο. Κατά τη διάρκεια της φάσης της μονοποδικής στήριξης και για να διατηρηθεί η σταθερότητα στο μετωπιαίο επίπεδο, η δύναμη που παράγεται από τους απαγωγούς μύες του ισχίου του στηρικτικού μέλους αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος των δυνάμεων συμπίεσης που δημιουργούνται μεταξύ της κοτύλης και της μηριαίας κεφαλής. Λόγω της διαφοράς του μήκους των μοχλοβραχίωνων μεταξύ των απαγωγών μυών και του σωματικού βάρους και για να εξασφαλιστεί εξισορρόπηση μεταξύ των ροπών, πρέπει οι απαγωγοί μύες του ισχίου του μέλους που βρίσκεται στην φάση της στήριξης να παράγουν δύναμη περίπου δύο φορές της δύναμης του βάρους του σώματος. Η κοτύλη έλκεται προς τα κάτω κατά την μηριαία κεφαλή όχι μόνο από τη δύναμη των ενεργοποιημένων απαγωγών μυών του ισχίου, αλλά επίσης και από τη βαρυτική έλξη του σωματικού βάρους. Όταν προστίθενται αυτές οι δύο προς τα κάτω-κατευθυνόμενες δυνάμεις το άθροισμα τους θεωρητικά είναι ίσον με περίπου δυνάμει (2,5) έως τρεις (3) φορές το σωματικό βάρος του ατόμου. Αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου το 66% αυτής της αθροιστικής δύναμης έχει δημιουργηθεί από τους απαγωγούς μυς του ισχίου. Για να επιτευχθεί η στηρικτική ισορροπία του ισχίου, οι εν λόγω προς τα κάτω δυνάμεις εξουδετερώνονται με μια δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης (joint reaction force) ιδίου μεγέθους, αλλά προσανατολισμένη σε σχεδόν αντίθετη κατεύθυνση από την μυϊκή δύναμη, δηλαδή κατευθύνεται σε γωνία περίπου 15° από την κατακόρυφο γραμμή. Η γωνία αυτή επηρεάζεται έντονα από τη γραμμή της δύναμης των απαγωγών μυών του ισχίου. (Neumann, 2010)

Η εμβιομηχανική αυτή ανάλυση είναι βασισμένη σε στατική μονοποδική στήριξη. Στην βάδιση όμως η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης είναι ακόμη μεγαλύτερη, λόγω της επιτάχυνσης της λεκάνης επί της μηριαίας κεφαλής. Τα δεδομένα που βασίζονται σε μοντέλα υπολογιστών ή τα δεδομένα άμεσων μετρήσεων με την βοήθεια μετρητών τάσης (strain), οι οποίοι εμφυτεύονται σε ενδοπροθέσεις, δείχνουν ότι η δύναμη αντίδρασης (συμπίεσης) της άρθρωσης φθάνει τουλάχιστον τις τρεις (3) φορές το σωματικό βάρος. (Stansfield & Nicol, 2002; Hurwitz et al, 2003) Κατά την διάρκεια τρεξίματος ή ανόδου/καθόδου κλίμακας αυτές οι δυνάμεις συμπίεσης μπορεί να αυξηθούν επί πέντε (5) ή επί έξι (6) φορές το σωματικό βάρος. Ακόμη και συνήθεις λειτουργικές δραστηριότητες ή ασκήσεις μπορούν να δημιουργήσουν στην άρθρωση δυνάμεις που υπερβαίνουν κατά πολύ το σωματικό βάρος. (Hodge et al, 1989) Από ύπτια θέση, κατά την άρση σκέλους με τεντωμένο γόνατο (straight leg raising - SLR), το μέγιστο φορτίο φθάνει έως τις τρεις

(3) φορές το σωματικό βάρος. Από πλάγια θέση, κατά την απαγωγή του ισχίου με τεντωμένο γόνατο (side leg lifting - SLL), το μέγιστο φορτίο φθάνει έως τις δυόμιση (2,5) φορές το σωματικό βάρος. Κατά την ανάβαση κλίμακας το μέγιστο φορτίο φθάνει περίπου τις τρεις (3) φορές το σωματικό βάρος, ενώ κατά τη διάρκεια άρσης μεγάλου βάρους, άλματος ή τρεξίματος, το μέγιστο φορτίο μπορεί να φτάσει έως και τις δέκα (10) φορές το σωματικό βάρος.

Οι Valente και συν. (2013) πραγματοποίησαν μία πιθανολογική ανάλυση μυοσκελετικού μοντέλου με προσομοιώσεις της βάδισης υγιών ενηλίκων για να μελετήσουν την επιρροή της ανεπάρκειας των απαγωγών μυών του ισχίου στα φορτία επαφής που δέχονται οι αρθρώσεις (joint contact forces) του κάτω άκρου κατά την διάρκεια της φυσιολογικής βάδισης. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων επικεντρώθηκε στις φάσεις της βάδισης όπου ασκούνται τα υψηλότερα φορτία, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για τον κίνδυνο υπερφόρτισης των αρθρώσεων. (Valente et al, 2013) Κινησιολογικά, υπάρχει ένα τυπικό διφασικό πρότυπο της ροπής των απαγωγών του ισχίου κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης της βάδισης, με κορυφαίες τιμές (peaks) της ροπής τους τόσο κατά το αρχικό στάδιο (peak 1) όσο και κατά τη διάρκεια του τελικού σταδίου (peak 2) της φάσης της στήριξης. (Paterno et al, 2006) Η ανάλυση συσχέτισης αποκάλυψε ότι ο μέσος γλουτιαίος, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 65% της φυσιολογικής ισχύς των απαγωγών μυών, αποτέλεσε τον βασικό παράγοντα για την αύξηση της φόρτισης των αρθρώσεων του ισχίου και του γόνατος. Επιβεβαιωμένα, ο μέσος γλουτιαίος είναι ο κύριος συντελεστής για την κορύφωση των φορτίων που δέχεται η άρθρωση (Correa et al, 2010) και ειδικά η αποδυνάμωση της πρόσθιας μοίρας του, η οποία αποτελεί το ισχυρότερο διαμέρισμα του μυός αυτού, έπαιξε κύριο ρόλο στα μοτίβα και τις μεταβολές των διαταραγμένων φορτίων επαφής που δέχθηκαν οι αρθρώσεις του κάτω άκρου (patterns and variations of the perturbed joint contact forces). Η κατά 50% μειωμένη ικανότητα παραγωγής δύναμης του μέσου γλουτιαίου μυός αύξησε το φορτίο επαφής που δέχθηκαν οι αρθρώσεις του κάτω άκρου από 0,5 έως 1,7 φορές το σωματικό βάρος. Συγκεκριμένα στην μελέτη αυτή, κατά το αρχικό στάδιο της φάσης της στάσης (peak 1) για την αποκατάσταση της μυϊκής ισορροπίας στην άρθρωση του ισχίου στο οβελιαίο επίπεδο, η αδυναμία της πρόσθιας μοίρας του μέσου γλουτιαίου μυός οδήγησε σε αύξηση των αντισταθμιστικών δυνάμεων του μείζονος γλουτιαίου μυός και του ορθού μηριαίου μυός και μια μείωση της δύναμης του λαγονοψοϊτή μυός. Ωστόσο κατά την διάρκεια του τελικού σταδίου της φάσης της

στήριξης (peak 2), λόγω της αυξημένης δραστηριότητας του ορθού μηριαίου μυός και για να διατηρηθεί η ισορροπία των επιβαλλόμενων φορτίων στην άρθρωση του γόνατος, το μυοσκελετικό μοντέλο προσομοίωσης δημιουργήσε μια αντισταθμιστική αύξηση της δύναμης του δικέφαλου μηριαίου μυός και του γαστροκνημίου μυός. Σαν αποτέλεσμα, μειώθηκε η φόρτιση του ισχίου, αλλά ταυτόχρονα υπερφορτίστηκε η άρθρωση του γόνατος. Η αύξηση των δυνάμεων του γαστροκνημίου μυός -με την σειρά της- προκάλεσε αύξηση στο μέγεθος της δύναμης που δέχεται από αυτόν η ποδοκνημική άρθρωση, η οποία ωστόσο, μετριάστηκε από μια μείωση της δύναμης του υποκνημιδίου μυός. Το περισσότερο φορτίο κατά την στιγμή peak 1 δέχθηκε η άρθρωση του ισχίου, ενώ κατά την στιγμή peak 2 η άρθρωση του γόνατος. Η επιπλέον φόρτιση στην ποδοκνημική άρθρωση και στις δύο στιγμές (peak 1 και peak 2) ήταν σχεδόν μηδαμινή. (Valente et al, 2013)

Είναι γνωστό ότι η αδυναμία μεμονωμένων μυών, κατά την πραγματοποίηση μίας επιλεγμένης κίνησης, αντισταθμίζεται είτε από την περαιτέρω ενεργοποίηση του αδύναμου μυός ή/και ενεργοποιώντας άλλους μύες (van der Krogt et al, 2012) της ίδιας βιοκινητικής αλυσίδας και όχι μόνο αυτούς, οι οποίοι θεωρείται ότι βοηθούν στην κίνηση ως δευτερεύοντες μύες.

Υπό φυσιολογικές συνθήκες, οι δυνάμεις αντίδρασης της άρθρωσης τελούν σημαντικές λειτουργίες -όπως τη σταθεροποίηση της κεφαλής του μηριαίου οστού εντός της κοτύλης- και παρέχουν το ερέθισμα για τη φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη της άρθρωσης του ισχίου στο αναπτυσσόμενο παιδί. Επίσης, πολλά προγράμματα αποκατάστασης, που διδάσκονται σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε αρθροπλαστική ισχίου, περιλαμβάνουν επισημάνσεις για την προστασία των ενδοπροθέσεων, οι οποίες βασίζονται στην κατανόηση της εμβιομηχανικής του ισχίου. (Neumann, 2010)

8.2 Η Μετεγχειρητική Λειτουργική Ικανότητα των Απαγωγών Μυών

Ενίστε, η πραγματοποίηση μιας ημιολικής ή ολικής αρθροπλαστικής ισχίου, δεν οδηγεί σε ευνοϊκά αποτελέσματα σε ό,τι αφορά την ανάκτηση της μυϊκής δύναμης του χειρουργημένου μέλους ή της ικανοποιητικής εκτέλεσης των καθημερινών δραστηριοτήτων του ασθενή και η ανεπάρκεια των απαγωγών μυών είναι ένα σύνηθες κλινικό σενάριο. Έχει λεχθεί ότι το είδος της χειρουργικής προσπέλασης που χρησιμοποιείται έχει σημαντικές επιπτώσεις στη σταθερότητα της

αρθροπλαστικής και στη μετεγχειρητική λειτουργία των μυών της περιοχής του ισχίου. (Masonis & Bourne, 2002) Δεν υπάρχει ομοφωνία για τα σχετικά λειτουργικά πλεονεκτήματα των διαφόρων χειρουργικών προσπελάσεων, καθώς η οπισθία προσπέλαση έχει συσχετισθεί με υψηλά ποσοστά μετεγχειρητικής εξάρθρωσης (Edmunds & Boscainos, 2011; Brooks, 2013), η πλαγία προσπέλαση συνδέεται με χαμηλό κίνδυνο εξάρθρωσης της ενδοπρόθεσης (Witzleb et al, 2009), αλλά και με την ανησυχία ότι τραυματίζει τους απαγωγούς μύες και λόγω αυτού μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη μετεγχειρητική χωλότητα και αδυναμία (Edmunds και Boscainos, 2011). Και ναι μεν στην προσθία προσπέλαση το τραύμα είναι περιορισμένο, αλλά ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο ορθός μηριαίος, ο ραπτικός και ο μέσος γλουτιαίος καταπονούνται υπερβολικά, από την παρεκτόπισή τους μέσω των αγκίστρων λόγω της μικρής τομής του δέρματος.

Μελέτες αποδεικνύουν ότι κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο μεταξύ των τριών (3) χειρουργικών προσπελάσεων διαφέρουν τα ποσοστά βελτίωσης της μυϊκής δύναμης των απαγωγών μυών. Συγκεκριμένα έχει ότι οι ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε διαγλουτιαία προσπέλαση υπολείπονταν περισσότερο στην μυϊκή δύναμη των απαγωγών μυών από τους ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε πρόσθια και λιγότερο από τους ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε οπίσθια προσπέλαση. Παρόλες τις διαφορές κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, στους τρεις (3) μήνες μετεγχειρητικά, τα ποσοστά βελτίωσης της μυϊκής δύναμης των απαγωγών μυών εμφανίστηκαν παρόμοια μεταξύ των τριών (3) ομάδων, όμως σε σχέση με την μυϊκή δύναμη των απαγωγών μυών του ετερόπλευρου μέλος η μυϊκή δύναμη των απαγωγών μυών του χειρουργημένου μέλους ήταν κατά 15% λιγότερη ($p < 0,001$) χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. (Winther et al, 2016) Τα ευρήματά αυτά είναι σημαντικά για την καθημερινή λειτουργία των ασθενών, ιδιαίτερα στην πρώιμη μετεγχειρητική φάση και είναι σύμφωνα με τα ευρήματα των Downing και συν (2001), οι οποίοι ανέφεραν ότι στην δική τους μελέτη δεν ανευρέθη καμία διαφορά στη δύναμη των απαγωγών μυών μεταξύ πλαγίας και οπισθίας προσπέλασης στους τρεις (3) και στους δώδεκα (12) μήνες μετεγχειρητικά. (Downing et al, 2001)

Σε μία προοπτική μελέτη ομάδων και ένα (1) έτος μετεγχειρητικά, η ομάδα της διαγλουτιαίας προσπέλασης σε σχέση με την ομάδα της οπισθίας προσπέλασης παρουσίασε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης του σημείου Trendelenburg (9/24 έναντι 1/24, $p=0,02$) και χωλότητα (12/24 έναντι 02/24, $p=0,004$). Περαιτέρω

ανάλυση με λογιστική παλινδρόμηση έδειξε ότι η χειρουργική προσπέλαση –δηλαδή, η διαγλουτιαία- ήταν ο μόνος παράγοντας που οδήγησε στην προσαύξηση αυτή, ενώ σε όλες τις υπόλοιπες μετρήσεις δεν ανιχνεύθηκαν διαφορές ($p > 0,05$). Παρά όμως το γεγονός, ότι ένα χρόνο μετεγχειρητικά η συχνότητα εμφάνισης του σημείου Trendelenburg και της χωλότητας ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ομάδα της διαγλουτιαίας προσπέλασης, δεν υπήρχε περαιτέρω επίπτωση ούτε στην μυϊκή δύναμη των απαγωγών μυών ούτε στην κλινική έκβαση σε σχέση με την ομάδα της οπισθίας προσπέλασης. (Sayed-Noor et al, 2016)

Οι Kiyama και συν. (2010) πραγματοποίησαν μια αναδρομική μελέτη έλεγχου με σκοπό να συγκρίνουν την δύναμη των απαγωγών μυών σε ασθενείς, οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική ισχίου το λιγότερο προ δύο (2) ετών από την ένταξή τους στην μελέτη μέσω πλαγίας προσπέλασης και οπισθοπλάγιας προσπέλασης. Στην ποσοτική αξιολόγηση της μετεγχειρητικής δύναμης των απαγωγών μυών η μέση τιμή της αναλογίας δύναμης, στην ομάδα της πλαγίας προσπέλασης ήταν 86,1% (με εύρος, 67% -106%) ενώ στην ομάδα της οπισθοπλάγιας προσπέλασης ήταν 87,3% (με εύρος, 62% -114%). Δεν ανιχνεύθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων ($p = 0,67$). Περίπου το 1/3 και στις δύο ομάδες είχε θετικό σημείο στην δοκιμασία επιβραδυσμένου σημείου Trendelenburg, ενώ η αναλογία δύναμης σε σχέση με το ετερόπλευρο ισχίο ήταν σημαντικά υψηλότερη στους συμμετέχοντες με αρνητικό επιβραδυσμένο σημείο Trendelenburg (μέση τιμή δύναμης = 91,7%) από ό,τι στους συμμετέχοντες με θετικό επιβραδυσμένο σημείο Trendelenburg (μέση τιμή δύναμης = 73,0%) ($p < 0.0001$). (Kiyama et al, 2010)

Παρόλο που η διαγλουτιαία προσπέλαση συνδέεται με χαμηλότερα ποσοστά δύναμης των απαγωγών μυών κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο και υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης του σημείου Trendelenburg, τα αποτελέσματα από τις προαναφερθείσες μελέτες αποδεικνύουν ότι, ανεξάρτητα από την προσπέλαση που χρησιμοποιήθηκε, η απόρροια του τραύματος των μυών κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης επιβαρύνει κλινικά την μυϊκή απόδοση και η σχετική μείωση της δύναμης υφίσταται από τρεις (3) μήνες έως και δύο (2) έτη μετά την επέμβαση.

Πληθώρα μελετών εξετάζουν -ανεξαρτήτως χειρουργικής προσπέλασης- την μείωση της λειτουργικής δράσης και της δύναμης των απαγωγών μυών του ισχίου, μετά από αρθροπλαστική. Στην μελέτη των Sicard-Rosenbaum και συν. (2002) συγκρίθηκαν άτομα, τα οποία είχαν υποβληθεί σε αρθροπλαστική ισχίου λόγω

κατάγματος ή αρθρίτιδας ισχίου πριν από τουλάχιστον 9 μήνες και όχι περισσότερο από 72 μήνες (6 χρόνια), με υγιείς συνομήλικούς τους. Η συνολική μυϊκή δύναμη του ετερόπλευρου μέλους της ομάδας της αρθροπλαστικής ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με το χειρουργημένο μέλος [16,6 kg (SD 5,0) έναντι 14,9 kg (SD 5,5)] και τα δύο - ετερόπλευρο και χειρουργημένο- κάτω άκρα των ατόμων της ομάδας της αρθροπλαστικής είχαν λιγότερη δύναμη από ό,τι το μη-επικρατές και το επικρατές μέλος των ατόμων της ομάδας ελέγχου [17,6 kg (SD 4,7) και 18,1 kg (SD 5,3) αντίστοιχα]. Στην ομάδα της αρθροπλαστικής, οι μύες που βρέθηκαν με περισσότερο έλλειμμα δύναμης ήταν οι απαγωγοί μυς του ισχίου [0,84 (SD.03)]. (Sicard-Rosenbaum et al, 2002)

Το έλλειμμα δύναμης των απαγωγών μυών μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους εμφανίζεται ήδη από την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο. Στην μελέτη των Ivanova και συν. (2011) ανευρέθη ότι, μόλις μία εβδομάδα μετά από χειρουργηθέν κάταγμα του εγγύς μηριαίου, η ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών του καταγματικού μέλους ήταν μειωμένη με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \leq 0,05$) σε σύγκριση με το ετερόπλευρο μέλος κατά 55,6%, ενώ στην επαναξιολόγηση στους έξι (6) μήνες μετεγχειρητικά, η ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών του καταγματικού μέλους είχε μεν βελτιωθεί, αλλά παρέμενε ακόμη μειωμένη κατά 29,9% με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \leq 0,05$) σε σύγκριση με το ετερόπλευρο μέλος. (Ivanova et al, 2011)

Η ανεπάρκεια των απαγωγών μυών επηρεάζει το φυσιολογικό πρότυπο της βάδισης. Οι Loizeau και συν. διαπίστωσαν ότι σε σχέση με αρτιμελή άτομα, ασθενείς, οι οποίοι λόγω αρθρίτιδας είχαν υποβληθεί σε αρθροπλαστική ισχίου βάδιζαν βραδύτερα και είχαν μεγαλύτερης διάρκειας φάση στήριξης και μικρότερο μήκος διασκελισμού. Οι απαγωγοί μύες του ισχίου του χειρουργημένου μέλους επεδείκνυαν μειωμένη δράση, η οποία σχετιζόταν με ανεπαρκή έλεγχο του κορμού κατά τη διάρκεια της μεταφοράς του σωματικού βάρους από το χειρουργημένο στο ετερόπλευρο μέλος. (Loizeau et al, 1995) Για είναι σε θέση ένα άτομο να διατηρήσει την ισορροπία του και να επιτρέψει στον άκρο πόδα του αιωρούμενου μέλους να αφήσει το έδαφος, οι απαγωγοί μύες του μέλους που στηρίζεται πρέπει να συσπαστούν για να αποτραπεί η πτώση της λεκάνης προς την αντίθετη πλευρά. Ο μέσος γλουτιαίος μυς και ο ελάσσων γλουτιαίος μυς θα πρέπει είναι ικανοί να έλξουν το πυελικό χείλος προς τον μείζονα τροχαντήρα του μηριαίου οστού. Η δράση αυτή είναι σημαντική για την πλευρική σταθερότητα και μπορεί να μετριασθεί μετά από

αρθροπλαστική ισχίου, επειδή οι απαγωγοί μυς είναι συχνά χειρουργικώς διατηρηθέντες. Αν μυϊκή αδυναμία εξακολουθεί να υφίσταται και πέραν της αρχικής αποκατάστασης των έξι (6) μηνών (Sicard-Rosenbaum et al, 2002) μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την πλάγια ευστάθεια κατά το βάδισμα. Είναι ήδη γνωστό ότι η αδυναμία των απαγωγών του ισχίου είναι ένας βασικός δείκτης για υποψηφίους για πτώση (fallers) που κατοικούν ανεξάρτητοι στην κοινότητα. (Shumway-Cook et al, 1997)

Η αδυναμία των απαγωγών μυών του ισχίου μπορεί να συντελέσει στην μείωση της επιλεγόμενης από τον ασθενή άνετης και ασφαλούς ταχύτητας βάδισης και σε μία μείωση της ικανότητας επανάκτησης της ισορροπίας του μετά από μια απώλεια της ισορροπίας. Σε έρευνα έχει βρεθεί ότι η ταχύτητα βάδισης σε αυτο-επιλεγμένες ταχύτητες δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ ατόμων που έχουν υποβληθεί σε αρθροπλαστική ισχίου και υγιών, ανευρέθη όμως μια σημαντική διαφορά ($p=0,04$) στην μέγιστη ταχύτητα βηματισμού μεταξύ της ομάδας της αρθροπλαστικής και της ομάδας ελέγχου, χωρίς να έχουν επηρεαστεί οι άλλοι παράμετροι της βάδισης. Αν και η ομάδα της αρθροπλαστικής δεν απέδειξε ένα ασύμμετρο μοτίβο βάδισης, δεν ήταν σε θέση να επιτύχει την ταχύτητα βάδισης (1,2 m/s) που απαιτείται, ώστε ένα άτομο με ασφάλεια να διασχίσει μια διασταύρωση (Walsh et al, 1998) Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το 67% της ομάδας της αρθροπλαστικής ανέφεραν πως δεν ήταν σε θέση ή χρειαζόταν να στηριχθούν σε κουπαστή για την ανάβαση/κατάβαση κλίμακας. (Sicard-Rosenbaum et al, 2002)

Τα ευρήματα της μελέτης αυτής αποδεικνύουν ότι λειτουργικές δραστηριότητες μπορεί να περιορίζονται σε ασθενείς με αρθροπλαστική πολύ πέρα από την αρχική περίοδο ανάκαμψης. Οι αυξήσεις στο ρυθμό βαδίσματος αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής και είναι απαραίτητες για να σπεύσει κάποιος να απαντήσει σε ένα κουδούνισμα τηλεφώνου, στην διέλευση από μία διασταύρωση ή όταν χρησιμοποιεί τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Οι δραστηριότητες αυτές δεν περιλαμβάνονται συνήθως στους αρχικούς στόχους της αποκατάστασης μετά από χειρουργική επέμβαση αρθροπλαστικής, αλλά είναι δραστηριότητες που θα αναμενόταν να ήταν σε θέση άτομα με μέσο όρο 23,4 μήνες μετά τη χειρουργική επέμβαση να πραγματοποιούν με επιτυχία.

Οι μειώσεις αυτές μπορεί να δημιουργήσουν φόβο για πτώση που περιορίζει την λειτουργική ικανότητα και μειώνει την ικανοποίηση των ασθενών σε σχέση με το λειτουργικό αποτέλεσμα. (Winther et al, 2016) Σε αποτελέσματα προγενέστερων μελετών σε ασθενείς με χειρουργηθέντα κατάγματα ισχίου έχει βρεθεί σημαντική

θετική συσχέτιση μεταξύ της δύναμης και ισχύος των απαγωγών μυών του ισχίου και της ανεξάρτητης βάδισης. (Barnes & Dunovan, 1987) Σύμφωνα με Vaz και συν.(1993), μετά από αρθροπλαστική ισχίου η ισχύς των απαγωγών μυών του ισχίου συνδέεται με την διανυόμενη απόσταση στη δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών (6-minute walk test). Στους έξι (6) μήνες μετεγχειρητικά, καθώς η ισχύς των απαγωγών του ισχίου βελτιώθηκε αυξήθηκε ανάλογα και η απόσταση που επιτεύχθηκε κατά την δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών. (Vaz et al,1993)

Τελικώς, η ανεπαρκής δύναμη και ισχύς των απαγωγών μυών του ισχίου οδηγεί σε λειτουργικούς περιορισμούς συμπεριλαμβανομένων της δυσκαμψίας, της ανταλγικής βάδισης, της μειωμένης αντοχής στην βάδιση, στην δυσκολία υπερπήδησης εμποδίων και στην δυσκολία ανάβασης κλίμακας. (Paterno et al, 2006) Υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν, ότι η ενίσχυση των απαγωγών και προσαγωγών μυών του ισχίου αυξάνει την πλαγιοπλάγια σταθερότητα κατά τη διάρκεια της βάδισης και βελτιώνει την δυναμική ισορροπία του ασθενούς. (Portegijs et al, 2008) Ακόμη, η μετεγχειρητική ισχύς των απαγωγών μυών μπορεί να επηρεαστεί από την προεγχειρητική λειτουργία τους και από τις συνθήκες της ανακατασκευής του ισχίου, συμπεριλαμβανομένης του μηριαίου offset και –σε περίπτωση ολικής αρθροπλαστικής ισχίου- την τοποθέτηση του κυπελλίου της κοτύλης (Asayama & Chamnongkich, 2005).

Η επανάκτηση της μυϊκής δύναμης είναι σημαντική για την μετεγχειρητική λειτουργικότητα μετά από αρθροπλαστική ισχίου, ανεξαρτήτως της αιτίας (κάταγμα ή αρθρίτιδα) η οποία οδήγησε τον ασθενή στην πραγματοποίηση της επέμβασης. Η μυϊκή δύναμη μειώνεται σημαντικά κατά την πρώτη εβδομάδα μετά από ολική αρθροπλαστική ισχίου (Holm et al, 2013) καθώς η αδράνεια ή/και σε περίπτωση κατάγματος η ενδεχόμενη προεγχειρητική ακινητοποίηση μειώνει τη μυϊκή δύναμη και την φυσική λειτουργία (McGuire et al, 2001; Suesada et al, 2007; Kortebein et al, 2008). Ως εκ τούτων, είναι σημαντική η ταχεία ανάκαμψη και η αποκατάσταση του αποδυναμωμένου μυϊκού συστήματος. (Sicard-Rosenbaum et al, 2002)

8.3 Η Επανάκτηση της Λειτουργικής Ικανότητας των Απαγωγών Μυών μετά από Αρθροπλαστική Ισχίου

Πριν την έναρξη του μετεγχειρητικού φυσικοθεραπευτικού προγράμματος αποκατάστασης, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να ενημερωθεί από τον

ορθοπαιδικό χειρουργό για την προσπέλαση που επιλέχθηκε, τις μυοπεριτοναϊκές δομές που δοκιμάσθηκαν, την κατάσταση των αρθρικών και περιαρθρικών στοιχείων καθώς και για τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίστηκαν πιθανές διεγχειρητικές επιπλοκές. Η γνώση των δεδομένων αυτών θα καθορίσει την έναρξη, τον σχεδιασμό και την πρόοδο του προγράμματος. (Στάση,2009) Στόχος του προγράμματος αποκατάστασης είναι η μείωση του πόνου και η μερική ανάκτηση της δύναμης και της κινητικότητας του χειρουργημένου μέλους. Επίσης, στη φάση αυτή ξεκινά η σταδιακή φόρτιση του μέλους και η σταδιακή αποκατάσταση της λειτουργικότητας του. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων, η πρόοδος του προγράμματος, όπως επίσης και η χρονική διάρκεια της περιόδου (συνήθως 4 με 6 εβδομάδες) καθορίζονται από την χειρουργική τεχνική που εφαρμόστηκε, το είδος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, την ηλικία και τη γενικότερη κατάσταση του ασθενούς. (Παπαθανασίου,2003)

Κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο ανεξάρτητα από την χειρουργική προσπέλαση που έχει επιλεγεί από τον χειρουργό, οι ασκήσεις των απαγωγών μυών πρέπει να ενταχθούν ως πρώτη προτεραιότητα, αλλά, προοδευτικά, στο πρόγραμμα της φυσικοθεραπείας με σκοπό την αποφυγή του ελλείμματος στην μυϊκή ισχύ τους και της εμφάνισης θετικού σημείου Trendelenburg αργότερα κατά την βάδιση. (Παπαθανασίου,2003; Paterno et al,2006) Η αποδοτικότητα των απαγωγών μυών είναι ζωτικής σημασίας για την ορθή λειτουργικότητα της άρθρωσης του ισχίου, αλλά και της συνολικής λειτουργικής ικανότητας του ασθενή. Ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της βάδισης όπου κατά τη φάση της μονοποδικής στήριξης οι απαγωγοί μύες σταθεροποιούν την πύελο. (Hurwitz et al,2003; Neumann,2010)

Προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική φόρτιση της άρθρωσης του ισχίου κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ασκήσεων απαγωγής, η προσεκτική επιλογή τους είναι απαραίτητη ήδη από την άμεση μετεγχειρητική περίοδο της μέγιστης προστασίας. Οι ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών θα πρέπει να εκτελούνται με σταδιακή επιβάρυνση από διαφορετικές θέσεις του σώματος και το εύρος τροχιάς εκτέλεσης των ασκήσεων αυτών θα πρέπει να αυξάνεται προοδευτικά με βάση τα φορτία που δέχεται η άρθρωση. (Stasi et al,2011)

Οι Debevec και συν.(2007) πραγματοποίησαν μία εμβιομηχανική μελέτη αναπτύσσοντας ένα τρισδιάστατο μαθηματικό μοντέλο, όπου προσομοίωσαν ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών από την όρθια θέση, από την ύπτια θέση με υποστηριζόμενο το μέλος, από την ύπτια θέση χωρίς να υποστηρίζεται το μέλος και από την πλάγια θέση. Στην συνέχεια και κατά την διάρκεια της εκτέλεσης

ασκήσεων απαγωγής από αυτές τις θέσεις, υπολόγισαν το φορτίο της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης του ισχίου (hip joint reaction forces), η οποία ισοδυναμεί με την πίεση επαφής του ισχίου (contact hip stress). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην ουδέτερη –σε ό,τι αφορά τις στροφικές κινήσεις του ισχίου- θέση του κάτω άκρου, η απόλυτη τιμή της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης του ισχίου και της μέγιστης (peak) πίεσης επαφής του ισχίου είναι υψηλότερη στην απαγωγή από ύπτια θέση χωρίς να υποστηρίζεται το μέλος (1,3 MPa) και στην απαγωγή από την πλάγια θέση (1,2 MPa), ενώ ανευρίσκεται χαμηλότερη στην απαγωγή από την όρθια στάση (0,5 MPa) και ακόμη πιο χαμηλή στην απαγωγή από την ύπτια θέση με υποστηριζόμενο το μέλος (0,2 MPa). Σε αμφότερες, την απαγωγή από την όρθια στάση (εικ. 15) και την απαγωγή από την πλάγια θέση (εικ. 16), η εξισορρόπηση της βαρυτικής και της μυϊκής ροπής σε σχέση με το κέντρο περιστροφής της άρθρωσης του ισχίου διατηρείται από την δράση των απαγωγών μυών.



**Εικόνα 15: Η τελική θέση της μέσης τροχιάς της απαγωγής από όρθια θέση.
(Προσωπικό Αρχείο)**



Εικόνα 16: Η αρχική θέση της μέσης και έξω τροχιάς της απαγωγής από πλάγια θέση.(Προσωπικό Αρχείο)



Εικόνα 17: Η μέση θέση της απαγωγής από ύπτια θέση υπό βαρύτητα. (Προσωπικό Αρχείο)

Ωστόσο, στην απαγωγή από την πλάγια θέση απαιτείται μεγαλύτερη δύναμη από τους απαγωγούς μυς ώστε να αντισταθμιστεί το βάρος του κάτω άκρου, σε σχέση με την απαγωγή από την όρθια στάση λόγω του μεγαλύτερου μοχλοβραχίονα του βάρους του κάτω άκρου, στην πρώτη περίπτωση. Η απαγωγή από ύπτια θέση χωρίς να υποστηρίζεται το μέλος (εικ. 17) αντιστοιχεί στη θέση με τον υψηλότερο βαθμό δυσκολίας, δεδομένου ότι η δύναμη των απαγωγών μυών που απαιτείται πρέπει να ξεπεράσει τον μακρύ μοχλοβραχίονα της ροπής του βάρους του μέλους, ενώ στην άρθρωση του ισχίου δημιουργείται μια τάση υπερέκτασης και, ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη επιπλέον μυϊκή δραστηριότητα, ώστε να διατηρηθεί η θέση του μέλους στον χώρο και η κίνηση της απαγωγής να πραγματοποιηθεί εξ' ολοκλήρου στο

οριζόντιο επίπεδο. Η επιπλέον απαιτούμενη μυϊκή δραστηριότητα παρέχεται από τους καμπτήρες μυς του ισχίου, οι οποίοι ενεργοποιούνται έτσι ώστε να διατηρηθεί η σωστή στάση του σώματος κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της άσκησης. Καθώς όμως σε σχέση με την άρθρωση του ισχίου, οι καμπτήρες μύες παρουσιάζουν βραχείς μοχλοβραχίονες ροπής απαιτούνται πολύ υψηλές δυνάμεις για να πραγματοποιηθεί ορθά η άσκηση της απαγωγής από την ύπτια θέση υπό την επίδραση της βαρύτητας. (Debevec et al, 2007)

Τα ευρήματα αυτά είναι σε συμφωνία με παλαιότερες υπάρχουσες κλινικές κατευθυντήριες οδηγίες, όπου στοχεύοντας στην σταδιακή φόρτιση της άρθρωσης του ισχίου μετά από χειρουργική επέμβαση, πρότειναν ότι η απαγωγή από όρθια θέση θα πρέπει ακολουθεί την ύπτια απαγωγή με υποστηριζόμενο το μέλος και να ακολουθείται -κατά περίπτωση- από την εκτέλεση της απαγωγής από πλάγια θέση και, τέλος, από την εκτέλεση της απαγωγής από ύπτια θέση χωρίς να υποστηρίζεται το μέλος. (Maurer et al, 1997)

Οι πρόσθετες παρατηρήσεις των Debevec και συν. είναι επίσης σημαντικές για την προοδευτική εξέλιξη της άσκησης. Υπογραμμίζουν ότι, από την όρθια στάση με την αύξηση των μοιρών του εύρους τροχιάς της απαγωγής, το κέντρο βάρους του κάτω άκρου κινείται πλαγίως, γεγονός που αυξάνει περαιτέρω την βαρυτική ροπή. Ως εκ τούτου, αυξάνονται τόσο η μυϊκή δραστηριότητα εξουδετέρωσης της ροπής αυτής όσο και το φορτίο που δέχεται η άρθρωση του ισχίου. Τουναντίον, στην πλάγια θέση η αύξηση των μοιρών του εύρους τροχιάς της απαγωγής μειώνει την βαρυτική ροπή του κάτω άκρου, οπότε μειώνονται ανάλογα το φορτίο που δέχεται η άρθρωση του ισχίου και η αναγκαία μυϊκή δραστηριότητα. (Debevec et al, 2007)

Συνεπώς, μετά από αρθροπλαστική ισχίου, κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας και με βάση τα αποτελέσματα της παραπάνω μελέτης, οι ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών θα πρέπει να εκτελούνται από θέσεις αυξανόμενης δυσκολίας, έτσι ώστε η άρθρωση του ισχίου να φορτίζεται σταδιακά. Η πρώτη θέση είναι η ύπτια θέση στο κρεβάτι (ύπτια Ι). Η απαγωγή του ισχίου γίνεται στην μέση τροχιά, στην συνέχεια στην μέση και στην έξω τροχιά και, κατόπιν, η άσκηση πραγματοποιείται στο πλήρες εύρος της φυσιολογικής κίνησης. Η επόμενη θέση είναι η όρθια θέση, όπου η απαγωγή του ισχίου εκτελείται μόνο στην έσω τροχιά ($\approx 30^\circ$). Η τρίτη, σε σειρά αυξανόμενης δυσκολίας, είναι η πλάγια θέση, όπου η απαγωγή του ισχίου πραγματοποιείται αρχικά στην έξω τροχιά, στη συνέχεια στην μέση και έξω τροχιά και, τέλος, στο πλήρες εύρος κίνησης. Τελευταία και περισσότερο δύσκολη,

είναι η ύπτια θέση, όπου το μέλος κινείται εκτός των πλαϊνών ορίων της κλίνης (ύπτια θέση II) και η απαγωγή του ισχίου εκτελείται αρχικά στην έσω τροχιά, στη συνέχεια, στην έσω και την μέση τροχιά και, τελικά, σε όλο το εύρος της κίνησης. (Stasi et al,2011) (Πίνακας 3)

Πίνακας 3: Ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών προοδευτικής επιβάρυνσης της άρθρωσης του ισχίου

ΘΕΣΗ	ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ	ΤΡΟΧΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ
Ύπτια I	Χωρίς στοιχείο στροφής, με τεντωμένο το γόνατο & με ραχιαία κάμψη ποδ/κης	Στην μέση τροχιά
		Στην έσω & μέση τροχιά
		Σε όλο το εύρος της κίνησης
Όρθια	Καλή ισορροπία από όρθια θέση ή στηριζόμενος σε σταθερό σημείο	Μόνο στην έσω τροχιά ($\approx 30^\circ$)
Πλάγια	Χωρίς στοιχείο στροφής, με τεντωμένο το γόνατο & με ραχιαία κάμψη ποδ/κης	Στην έξω τροχιά
		Στην έξω & μέση τροχιά
		Σε όλο το εύρος της κίνησης
Ύπτια II	Απαγωγή υπό βαρύτητα (χωρίς να υποστηρίζεται το μέλος)	Στην έσω τροχιά
		Στην έσω & μέση τροχιά
		Σε όλο το εύρος της κίνησης

Αξίζει να σημειωθεί ότι η πρόοδος και η χρονική στιγμή της επόμενης φάσης φόρτισης της άρθρωσης του ισχίου μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος, την ορθοπεδική χειρουργική επέμβαση που έχει επιλεγεί και την φυσική κατάσταση του ασθενούς. Επιπλέον, από τις παραπάνω παραλλαγές, οποιαδήποτε από τις θέσεις του σώματος ή μερικές μοίρες από το εύρος της απαγωγής μπορεί να πρέπει να αποφεύγονται.

Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση με έμφαση στην ενδυνάμωση των απαγωγών μυών του χειρουργημένου μέλους είναι απαραίτητη και στα επόμενα στάδια πέρα από την αρχική αποκατάσταση. Στο πρόγραμμα αποκατάστασης θα πρέπει να περιλαμβάνονται λειτουργικές δραστηριότητες υψηλότερου επιπέδου δυσκολίας, προηγμένες δραστηριότητες ισορροπίας και δραστηριότητες που είναι

απαραίτητες για την μυϊκή ενδυνάμωση όλων των μυϊκών ομάδων του κάτω άκρου, όπως αναλυτικά περιγράφονται στις ενότητες 10.3 και 10.4 του δέκατου κεφαλαίου. Η μείωση της εναπομείνουσας ανικανότητας και η αύξηση της δραστηριότητας μπορεί να είναι επωφελείς για την επίτευξη καλύτερων επιπέδων στη φυσική κατάσταση, την λειτουργικότητα και την ψυχοκοινωνική συμπεριφορά των ατόμων που έχουν βιώσει ένα κάταγμα ισχίου.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

9.1 Σκοπός Ερευνητικής Πρότασης

Ανάμεσα στις μετεγχειρητικές επιπτώσεις των καταγμάτων του ισχίου συμπεριλαμβάνονται ο περιορισμός της κινητικότητας, η διαφόρου βαθμού ανικανότητα, ο πόνος και άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία καθώς και οικονομικές συνέπειες για τους ασθενείς, τις οικογένειές τους και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. (Kannus et al,2005) Έχει βρεθεί, ότι τέσσερις μήνες μετά από κάταγμα ισχίου περίπου το 80% των ασθενών χρειάζονται για την μετακίνησή τους βοήθημα βάδισης ή την υποβοήθηση άλλου προσώπου (Rosell et al,2003; Osnes et al,2004) και ότι περίπου το ήμισυ του συνόλου των ασθενών με κάταγμα του ισχίου δεν είναι σε θέση να κινηθεί ανεξάρτητα εκτός της οικίας του (Boonen et al, 2004; Van Balen et al,2003). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους μετά από κάταγμα ισχίου έχει αποδειχθεί, ότι η κινητικότητα, η ικανότητα για την πραγματοποίηση καθημερινών δραστηριοτήτων και η ποιότητα ζωής δεν επανέρχονται στο προκαταγματικό επίπεδο (Magaziner et al,2000; Magaziner et al 2003), και ότι οι περιορισμοί στους εν λόγω τομείς συνεχίζουν να υφίστανται για τουλάχιστον δύο έτη (Fredman et al,2005).

Οι διάφορες στρατηγικές φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της κινητικότητας συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων άσκησης και της επανεκπαίδευσης της βάδισης βελτιώνουν την μυϊκή δύναμη του ασθενούς.(Lieberman & Lieberman, 2002) Τα φυσικοθεραπευτικά σχήματα, που περιλαμβάνουν αύξηση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στην μετεγχειρητική αποκατάσταση υπό την έννοια, ότι οι ασθενείς επανεκπαιδεύονται στην κινητικότητα. (Mård, 2008) Η έκπτωση της μυϊκής δύναμης και ισχύος, της ικανότητας ισορροπίας και των συνδυαζόμενων αποτελεσμάτων τους αυξάνουν τον κίνδυνο περιορισμού της κινητικότητας σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. (Mård et al, 2008)

Η αποδοτικότητα των απαγωγών μυών είναι ζωτικής σημασίας για την ορθή λειτουργικότητα της άρθρωσης του ισχίου, αλλά και της συνολικής λειτουργικής ικανότητας του ασθενή. Ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της βάδισης, όπου κατά τη φάση της μονοποδικής στήριξης οι απαγωγοί μύες σταθεροποιούν την πύελο. (Hurwitz et

al, 2003; Neumann, 2010) Η ανεπαρκής δύναμη και ισχύς των απαγωγών μυών του ισχίου οδηγεί σε λειτουργικούς περιορισμούς συμπεριλαμβανομένων της δυσκαμψίας, της ανταλγικής βάρδισης, της μειωμένης αντοχής στην βάρδιση, στην δυσκολία υπερπήδησης εμποδίων και στην δυσκολία ανάβασης κλίμακας. (Paterno et al, 2006) Είναι ήδη γνωστό, ότι η αδυναμία των απαγωγών του ισχίου είναι ένας βασικός δείκτης για υποψηφίους για πτώση (fallers) που κατοικούν ανεξάρτητοι στην κοινότητα. (Shumway-Cook et al, 1997)

Ο σκοπός της ερευνητικής πρότασης της παρούσας διδακτορικής διατριβής ήταν η αξιολόγηση α) της μετεγχειρητικής εξέλιξης της λειτουργικότητας των απαγωγών μυών και β) της συνολικής λειτουργικής ικανότητας ασθενών, οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε ημιολική αρθροπλαστική ισχίου λόγω υποκεφαλικού κατάγματος του μηριαίου οστού με διαγλουτιαία προσπέελαση. Η μελέτη επικεντρώθηκε σε δύο προγράμματα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης: στο κλασσικό πρόγραμμα που χρησιμοποιείται και στο προτεινόμενο πρόγραμμα, το οποίο στοχεύει και στην προοδευτική ενδυνάμωση των απαγωγών μυών.

Το ερώτημα που τέθηκε ήταν, εάν η τροποποιημένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση που προτείνεται, προσφέρει δυνατότητα ταχύτερης και βελτιωμένης λειτουργικής αποκατάστασης σε σχέση με το κλασσικό μετεγχειρητικό πρόγραμμα κινησιοθεραπείας. Γεγονός που είναι σημαντικό για ηλικιωμένους ασθενείς με κάταγμα χαμηλής βίας του ισχίου, αφού το 40% έως 60% αυτών, αποτυγχάνουν να επανακτήσουν την προκαταγματική λειτουργική κινητικότητα τους. (Magaziner et al, 2000; Shumway-Cook et al, 2005)

9.2 Εγκρίσεις Ερευνητικού Πρωτόκολλου

Κατόπιν σχετικής αίτησης (ημερομηνία κατάθεσης: 24/03/2011), η Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύθεσης (Γ.Σ.Ε.Σ.) της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με απόφαση της (Αρ. Πρωτ.:2413/21.11.11) όρισε τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή, για την εκπόνηση της παρούσας διδακτορικής διατριβής με θέμα: «Η επίδραση τροποποιημένης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στη συνολική λειτουργική ικανότητα ασθενών με κάταγμα αυχένος μηριαίου μετά από ημιολική αρθροπλαστική ισχίου». Στην συνέχεια το Ερευνητικό Πρωτόκολλο της παρούσας διδακτορικής διατριβής εγκρίθηκε από το Επιστημονικό

Συμβούλιο του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ» (Αρ. Πρωτ. ΔΣ382/30-3-12) και από το Διοικητικό Συμβούλιο του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ» (No12/4-4-12).

Επίσης, το ερευνητικό πρωτόκολλο δηλώθηκε στον δικτυακό τόπο Current Controlled Trials website, ο οποίος δημιουργήθηκε από την Current Controlled Trials Ltd με στόχο να αυξηθεί η διαθεσιμότητα και η προώθηση της ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με τις τρέχουσες κλινικές μελέτες σε παγκόσμιο επίπεδο. Κάθε κλινική μελέτη που δηλώνεται, ελέγχεται και -εφ' όσον γίνει αποδεκτή- καταχωρείται και παρακολουθείται μέχρι την δημοσίευση των αποτελεσμάτων. Οι απαιτήσεις της καταχώρισης του Ερευνητικού Πρωτοκόλλου συνάδουν με τις διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (*World Health Organization*, WHO), της Διεθνούς Επιτροπής Συντακτών Ιατρικών Περιοδικών (*International Committee of Medical Journal Editors*, ICMJE) και του Ομίλου CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) για διεξαγωγή κλινικών ερευνών. Μετά την αποδοχή του Ερευνητικού Πρωτοκόλλου χορηγήθηκε από την BioMed Central ο αριθμός μητρώου ISRCTN (*International Standard Randomised Controlled Trial Number Register*) της μελέτης και το πρωτόκολλο δημοσιεύθηκε στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.controlled-trials.com/isrctn/30713542>. Ο αριθμός μητρώου ISRCTN της παρούσης κλινικής μελέτης είναι: ISRCTN30713542. (DOI 10.1186/ISRCTN30713542) (Παράρτημα 1)

9.3 Υλικό-Μέθοδος

9.3.1 Ομάδες Ασθενών

Οι συμμετέχοντες συλλέχθηκαν από τους ασθενείς που εισάγονταν στην Α' Ορθοπαιδική Κλινική του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ» λόγω κατάγματος του αυχένος του μηριαίου οστού (Garden's III και IV). Η συλλογή των ασθενών του δείγματος διήρκησε από τον Απρίλιο του 2012 μέχρι τον Νοέμβριο του 2015. Στην έρευνα εντάχθηκαν ενενήντα-έξι (96) ασθενείς και των δύο φύλων, ηλικίας 70 έως 84 ετών. Η αναλογία της συμμετοχής των ασθενών στην έρευνα, ήταν ένας άνδρας προς τρεις γυναίκες. Η απόφαση αυτή στηρίχθηκε στο γεγονός, ότι κατά την ανασκόπηση της επιδημιολογίας των καταγμάτων του ισχίου βρέθηκε πως, επί του συνολικού αριθμού των περιστατικών, τα τρία τέταρτα συμβαίνουν σε γυναίκες. (Cumming & Melton III, 2002; Brunner et al, 2003; Dy et al, 2011) Όλοι οι ασθενείς θα έπρεπε να πληρούν τα ακόλουθα προεγχειρητικά κριτήρια συμμετοχής: να μην έχουν υποβληθεί σε προηγούμενη ορθοπαιδική επέμβαση στο πάσχον ή στο ετερόπλευρο ισχίο, να έχουν Δείκτη

Μάζας Σώματος (BMI) μεταξύ 19 και 35 και να μην πάσχουν από άνοια, χρόνια αναπνευστική πνευμονοπάθεια, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, σοβαρά καρδιολογικά νοσήματα, νευρολογικό νόσημα ή να υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία. Πριν το συμβάν του κατάγματος θα έπρεπε να βάζιζαν ελεύθερα ή με βοήθημα (μπαστούνι) μόνον εκτός οικίας ή/και σε μεγάλες αποστάσεις.

Επιπλέον, των προεγχειρητικών κριτηρίων συμμετοχής μετά την επέμβαση αποκλείονταν ασθενείς που είχαν μετεγχειρητική ανισοσκελία περισσότερη των 20mm διότι έχει βρεθεί ότι ανισοσκελία μέχρι 20 mm, δεν επηρεάζει την κινηματική και την κινητική του ισχίου καθώς και την συμμετρία των παραμέτρων χρόνου-απόστασης κατά τη διάρκεια της βάδισης και κατά την άνοδο κλίμακας. (Benedetti et al, 2010)

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε ημιαρθροπλαστική ισχίου (με ενδοπρόθεση μονής ή διπλής κίνησης σταθεροποιημένη με τσιμέντο ή press fit) μέσω της Διαγλυτιαίας Προσπέλασης κατά Hardinge (Hardinge, 1982) από την ίδια χειρουργική ομάδα της Α' Ορθοπαιδικής Κλινικής του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ». Συγκεκριμένα, ο ασθενής τοποθετούνταν στο χειρουργικό κρεβάτι σε ύπτια θέση. Η τομή του δέρματος ξεκινούσε 5 εκατοστά πάνω από την κορυφή του μείζονος τροχαντήρα διερχόταν από το μέσον της κορυφής του και επεκτείνονταν περιφερικά περί τα 8 εκατοστά κατά μήκος της διάφυσης του μηριαίου οστού. Διατεμνόταν το λίπος, η γλυυτιαία περιτονία και η λαγονοκνημιαία ταινία και χωρίζονταν κατά μήκος της μεσαίας πλευρικής γραμμής σε όλο το μήκος και προς την ίδια κατεύθυνση με την τομή του δέρματος. Στη συνέχεια, τα τμηθέντα άκρα απάγονταν, προκειμένου ο τείνοντας την πλατεία περιτονία να παρεκτοπιστεί προσθίως και ο μείζων γλυυτιαίος να παρεκτοπιστεί οπισθίως. Όσες ίνες του μέσου γλυυτιαίου προσέκβαλαν στην εν τω βάθει επιφάνεια της περιτονίας αποκολλώνταν με αμβλύ διαχωρισμό, έτσι ώστε να αποκαλυφθούν ο έξω πλατύς και ο μέσος γλυυτιαίος μυς. Οι ίνες του μέσου γλυυτιαίου διϊνίζονταν κατά την φορά τους ξεκινώντας από το μέσον του μείζονος τροχαντήρα και όχι περισσότερο από 3 εκατοστά κεντρικότερα του ανώτερου χείλους του, διότι πέραν του επιπέδου αυτού ήταν ενδεχόμενο να τραυματιστούν κλάδοι του άνω γλυυτιαίου νεύρου. Οι ίνες του έξω πλατέως μυός, οι οποίες καλύπτουν την εξωτερική επιφάνεια της βάσης του μείζονος τροχαντήρα, διαχωρίζονταν και δημιουργούνταν ένας πρόσθιος κρημνός αποτελούμενος από το πρόσθιο τμήμα του μέσου γλυυτιαίου μυός με τον υποκείμενο ελάσσονα γλυυτιαίο και από το πρόσθιο τμήμα του έξω πλατέως μυός. Η αποκόλληση των μυών από τον μείζονα τροχαντήρα

πραγματοποιούνταν με αμβλύ διαχωρισμό. Η παρασκευή του συγκεκριμένου κρημνού ακολουθούσε το περίγραμμα του οστού προς τον μηριαίο αυχένα έως ότου αποκαλυφθεί πλήρως η πρόσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου. Η κατάφυση του τένοντα του ελάσσονα γλουτιαίου αποσπώταν από την πρόσθια μοίρα του μείζονος τροχαντήρα, ο σύνδεσμος του Bigelow αποκολλούνταν και απωθούνταν (Calandruccio, 1991) και στην συνέχεια η πρόσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου χαρασσόταν σε μία επιμήκη τομή σχήματος «Τ» και το ισχίο εξarthρωνόταν προσθίως μετά από προσαγωγή και έξω στροφή της κνήμης. Κατόπιν της ορθής τοποθέτησης της ενδοπρόθεσης, ο αρθρικός θύλακος συρραπτόταν και οι συγκλείσεις του μικρού και του μέσου γλουτιαίου μυών πραγματοποιούνταν με συνεχόμενη κλειδούμενη συρραφή υπό συγκεκριμένη τάση.

Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (48 ανά ομάδα) αναλόγως του προγράμματος της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης που θα ακολουθούσαν. Η ομάδα ελέγχου ακολουθούσε το κλασικό πρόγραμμα αποκατάστασης που συνέταξαν οι Παπαθανασίου και συν. (2003), ενώ η ερευνητική ομάδα ακολουθούσε το προτεινόμενο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης. Όπως ορίζει η διακήρυξη δεοντολογίας του Ελσίνκι για μελέτες, οι ερευνητικές δοκιμασίες των οποίων ενασκούνται σε ανθρώπους, όλοι οι ασθενείς συμμετείχαν εθελοντικά, αφού προηγουμένως τους είχε επεξηγηθεί με κάθε λεπτομέρεια ο σκοπός της έρευνας, οι μέθοδοι, οι σχετικές διαδικασίες και τα οφέλη από τη συμμετοχή τους και υπέγραψαν την σχετική δήλωση αποδοχής.

9.3.2 Εφαρμοσθέντα Φυσικοθεραπευτικά Προγράμματα στις Ομάδες της Έρευνας

9.3.2.1 Πρόγραμμα Αποκατάστασης της Ομάδας Ελέγχου

Το πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης της ομάδας ελέγχου της μελέτης, το οποίο παρατίθεται αναλυτικά παρακάτω, είναι τα αποσπάσματα της Περιόδου της Μέγιστης Προστασίας και της Περιόδου της Μερικής Προστασίας από το Φυσικοθεραπευτικό Πρωτόκολλο που διδάσκεται ως προτεινόμενο Πρωτόκολλο για την Αποκατάσταση Αρθροπλαστικής του Ισχίου, στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας, ΣΕΥΠ, ΤΕΙ-Α. (Παπαθανασίου και συν, 2003)

Συγκεκριμένα κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας, δηλαδή τις πρώτες τέσσερις με έξι μετεγχειρητικές εβδομάδες, στόχος του προγράμματος

αποκατάστασης ήταν η μείωση του πόνου και η μερική ανάκτηση της δύναμης και της κινητικότητας του χειρουργημένου μέλους. Επίσης, στη φάση αυτή ξεκινούσε η σταδιακή φόρτιση του μέλους και η σταδιακή αποκατάσταση της λειτουργικότητας του. Η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην αποφυγή και την πρόληψη πιθανών μετεγχειρητικών αναπνευστικών και αγγειακών επιπλοκών συντελούνταν με την πρώιμη έναρξη της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας και των δυναμικών ασκήσεων αντλίας των κάτω άκρων. Στο πρόγραμμα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας συμπεριλαμβάνονταν εκμάθηση διαφραγματικής αναπνοής, διδασκαλία εκπνοής και βήχα, παροχέτευση εκκρίσεων και συντονισμένες ασκήσεις άνω άκρων – αναπνοής.

Η σημαντικότερη μέριμνα του αρχικού σταδίου της αποκατάστασης ήταν η προστασία της επούλωσης των μαλακών ιστών της περιοχής του ισχίου, για να αποφευχθεί το εξάρθρημα ή το ημιεξάρθρημα της πρόθεσης. Αμέσως μετά την χειρουργική επέμβαση, ο ασθενής τοποθετούνταν σε ύπτια κατάκλιση στο κρεβάτι με ένα μαξιλάρι ή μια σφήνα απαγωγής ανάμεσα στα σκέλη, ώστε το χειρουργημένο μέλος να παραμένει σε θέση απαγωγής και ουδέτερο σε σχέση με τις στροφές. Η απαγωγή του ισχίου εξασφαλίζει την σωστή θέση της άρθρωσης και προστατεύει την μηριαία πρόθεση από πιθανό εξάρθρημα. Ο φυσικοθεραπευτής αφαιρούσε το μαξιλάρι ή την σφήνα απαγωγής, εκτελούσε το πρόγραμμα ασκήσεων και μετά το πέρας της κινησιοθεραπείας το/την επανατοποθετούσε.

Σε όλη τη διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής συνεδρίας εξασφαλιζόταν η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς στο κρεβάτι για την ορθή εκτέλεση των ασκήσεων. Από ύπτια θέση εκτελούνταν συνδυαστικές ασκήσεις κορμού, όπως ενεργοποίηση κοιλιακών και ραχιαίων μυών, ανύψωση λεκάνης, επανεκπαίδευση οσφυοπυελικού ρυθμού, κλπ., και πραγματοποιούνταν ενεργητική κινητοποίηση του ετερόπλευρου μέλους. Ενώ από ημικαθιστή ή ημιεδραία θέση στο κρεβάτι εκτελούνταν ασκήσεις ισορροπίας κορμού. (Παπαθανασίου και συν,2003)

Κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας λόγω της Διαγλουτιαίας Προσπέλασης κατά Hardinge αποφεύγονταν η έκταση πέρα των 0° (υπερέκταση), η προσαγωγή πέραν της ανατομικής θέσης, η έξω στροφή και ο συνδυασμός έκτασης και έξω στροφής. Ακόμη, δεν επιτρεπόταν ο ασθενής να εκτελέσει άρση τεντωμένου σκέλους (SLR), διότι θέτει στροφικά φορτία, τα οποία δημιουργούν μεγάλο κίνδυνο εξάρθρωσης της κεφαλής του μηριαίου αφ' ενός, και αφετέρου επιφέρει μεγάλα συμπιεστικά φορτία στην άρθρωση του ισχίου, τα οποία μπορεί να είναι έως και τρεις φορές μεγαλύτερα του σωματικού βάρους. (Brander, 2006) Η κινητοποίηση του

χειρουργημένου μέλους ξεκινούσε από την περιφέρεια προς το κέντρο και περιελάμβανε κινητοποίηση του άκρου πόδα, ασκήσεις «αντλίας» και ερεθίσματα ιδιοδεκτικότητας στην πελματιαία επιφάνεια, ισομετρικές και προοδευτικής επιβάρυνσης ισοτονικές ασκήσεις εκτεινόντων γόνατος από ύπτια, από ημιεδραία και αργότερα από καθιστή θέση, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην εκπαίδευση του εκτατικού μηχανισμού. Επίσης, εκτελούνταν ισομετρικές ασκήσεις εκτεινόντων ισχίου από ύπτια θέση και ισομετρικές ασκήσεις καμπτήρων γόνατος από ημιεδραία θέση.

Τέλος, οι ασκήσεις των απαγωγών μυών εντάσσονταν ως πρώτη προτεραιότητα, αλλά προοδευτικά, στο πρόγραμμα της φυσικοθεραπείας με σκοπό την αποφυγή του ελλείμματος στην μυϊκή ισχύ τους και της εμφάνισης θετικού σημείου Trendelenburg αργότερα κατά την βάδιση. (Παπαθανασίου και συν, 2003) Οι ασκήσεις της απαγωγής και της προσαγωγής του ισχίου πραγματοποιούνταν από ύπτια θέση με το γόνατο σε έκταση και τον άκρο πόδα σε ραχιαία κάμψη, χωρίς στοιχείο στροφής. Αρχικά, η απαγωγή δεν ξεπερνούσε τις 20° και η προσαγωγή πραγματοποιούνταν μέχρι την ανατομική θέση για την προφύλαξη των καταπονημένων από την χειρουργική επέμβαση θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων και των απαγωγών μυών. Τις πρώτες μέρες η άσκηση εκτελούνταν υποβοηθούμενα και αργότερα ελεύθερα ενεργητικά. Τέλος, η άσκηση της τριπλής κάμψης εκτελούνταν υποβοηθούμενα ή/και ελεύθερα ενεργητικά, κατά την διάρκεια της οποίας η κάμψη της άρθρωσης του ισχίου δεν ξεπερνούσε τις 30°. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014γ)

Η εφαρμογή ελαστικής περίδεσης ή ελαστικών αντιθρομβωτικών καλτσών θεωρείται απόλυτα απαραίτητη ενέργεια πριν την έγερση, την ορθοστάτηση και τη βάδιση του ασθενούς. Η ορθοστάτηση πραγματοποιούνταν την δεύτερη με τρίτη μετεγχειρητική ημέρα. Η προετοιμασία του ασθενούς για την ορθοστάτηση γινόταν από την εδραία ή την καθιστή στην άκρη του κρεβατιού θέση. Με ιδιαίτερη προσοχή πραγματοποιούνταν η εναλλαγή του ασθενούς από την ύπτια στην καθιστή θέση και στην συνέχεια στην όρθια θέση, λόγω των στροφικών φορτίων που ασκούνται στο χειρουργημένο άκρο. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014γ)

Αρχικά, η βάδιση πραγματοποιούνταν με χρήση βοηθήματος βάδισης τύπου «Π». Σε ασθενείς που έχει χρησιμοποιηθεί μεθακρυλικό τσιμέντο η φόρτιση ξεκινά την τρίτη ή τέταρτη μετεγχειρητική ημέρα και ανάλογα με τον ασθενή, μπορεί να φτάσει μέχρι και το 50% του ΣΒ. Η φόρτιση ξεκινούσε την τρίτη με τέταρτη ημέρα και σε ασθενείς που είχε χρησιμοποιηθεί press fit προθέσεις (χωρίς τσιμέντο), αλλά

περιοριζόταν στο 20–30 % του ΣΒ. Ο ασθενής εκπαιδεύοταν να βαδίζει σύμφωνα με το πρότυπο βάδισης τριών χρόνων: «Π» - χειρουργημένο άκρο - υγιές άκρο. Όταν ο ασθενής κατανοούσε το πρότυπο βάδισης τριών χρόνων, εκπαιδεύοταν έτσι ώστε, κατά την έναρξη της φάσης στήριξης του κύκλου βάδισης του χειρουργημένου σκέλους, η αρχική επαφή να πραγματοποιούνται με την πτέρνα (heel-on), όπως στο φυσιολογικό πρότυπο βάδισης. Επίσης, διδασκόταν ο σωστός τρόπος καθίσματος και ο σωστός τρόπος έγερσης από κάθισμα, έτσι ώστε κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας αυτής, η γωνία κορμού – ισχίου να διατηρούνταν σε τροχιά μεγαλύτερη των 100°. (Παπαθανασίου & Στάση, 2014γ)

Στο τέλος της περιόδου αυτής, ο ασθενής θα έπρεπε να βιώνει ελάχιστο πόνο, να έχει ενεργητικό εύρος κάμψης ισχίου 90° και απαγωγής ισχίου 30°, να έχει επανακτήσει μερικώς την δύναμη του χειρουργημένου μέλους, να είναι ικανός να μεταφέρεται ανεξάρτητα από την ύπτια κατάκλιση, στην καθιστή θέση και στην όρθια στάση και να βαδίζει εντός της οικίας του με το κατάλληλο βοηθητικό μέσον.

Κατά την Περίοδο της Μερικής Προστασίας, δηλαδή από την έβδομη (7^η) έως την δωδέκατη (12^η) μετεγχειρητική εβδομάδα, στόχοι της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης ήταν η ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων με έμφαση στην λειτουργική αποκατάσταση του ισχίου, καθώς και η περαιτέρω βελτίωση της κινητικότητας της άρθρωσης. Ανάλογα με τη φυσική κατάσταση του ασθενή και την πρόοδό του, οι ασκήσεις πραγματοποιούνται με αυξανόμενη επιβάρυνση. Η ενδυνάμωση γινόταν με τη χρήση βαρών ή ελαστικών ιμάντων εναντίον της βαρύτητας, αλλά με προσοχή στις στροφικές κινήσεις και στις συνδυαστικές κινήσεις που εμπεριέχουν στροφή. Συνεχίζεται με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας η κινησιοθεραπεία στο υπόλοιπο σώμα σε συνδυασμό με ασκήσεις βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας και της νευρομυϊκής συναρμογής. Επίσης, κατά την περίοδο της μερικής προστασίας, πραγματοποιούνταν λειτουργικές ασκήσεις από όρθια θέση, όπως π.χ. βαθύ κάθισμα μέχρι τις 100° κάμψη του ισχίου, πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής, ισορροπία στα δάκτυλα των ποδιών και επαναφορά στην πλήρη στήριξη, κάθισμα και άρση από κάθισμα. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων αυτών, διαμορφωνόταν από τον τρόπο που ο ασθενής υποστηριζόταν. Αρχικά, ο ασθενής χρησιμοποιούσε για υποστήριξη και τα δύο του χέρια, στη συνέχεια το ένα και τέλος, εάν ήταν δυνατόν, οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν χωρίς υποστήριξη. Επιπλέον, την περίοδο αυτή και αναλόγως της ικανότητας του ασθενούς πραγματοποιούνταν εκμάθηση βάδισης με χρήση βακτηρίας αγκώνα ή μπαστούνιού. Το βοηθητικό μέσον

τοποθετούνταν αντίπλευρα του χειρουργημένου σκέλους, καθώς με την αντίπλευρη τοποθέτηση τα συμπιεστικά φορτία στην άρθρωση του ισχίου μειώνονται κατά 35% με 40%. (Byrne, 2010) Επίσης, πραγματοποιούνταν διδασκαλία «ανόδου – καθόδου» κλίμακας. Αρχικά, ο ασθενής εκπαιδεύονταν έτσι ώστε να ανεβαίνει και να κατεβαίνει μεταφέροντας και το ένα και το άλλο κάτω άκρο στο ίδιο σκαλοπάτι, ενώ, όταν αποκτούσε ενεργητική κάμψη ισχίου 110° και ικανοποιητικό έλεγχο τετρακεφάλου, εκπαιδεύονταν στην κανονική εναλλαγή ποδιών.

Τελικός σκοπός της περιόδου αυτής ήταν η πλήρης λειτουργική αποκατάσταση του χειρουργημένου μέλους, ώστε στο τέλος της ο ασθενής να βαδίζει με όσο το δυνατόν λιγότερα βοηθήματα. (Παπαθανασίου και συν, 2003)

9.3.2.2 Πρόγραμμα Αποκατάστασης της Ερευνητικής Ομάδας

Το προτεινόμενο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης ακολούθησε τους στόχους, τις κατευθυντήριες οδηγίες και τις επισημάνσεις του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης της ομάδας ελέγχου και διέφερε μόνο ως τις επιπρόσθετες ασκήσεις προοδευτικής ενδυνάμωσης, οι οποίες εκτελούνταν από την όρθια και την πλάγια θέση.

Συγκεκριμένα, στην ερευνητική ομάδα με βάση τα αποτελέσματα από την εμβιομηχανική μελέτη των Debenec και συν.(2007) κατά την περίοδο της νοσηλείας και μέχρι την τρίτη (3^η) μετεγχειρητική εβδομάδα, οι ενεργητικές ασκήσεις των απαγωγών μυών εκτελούνταν από την ύπτια θέση στο κρεβάτι. Αρχικά, η απαγωγή του ισχίου πραγματοποιούνταν στην μέση τροχιά, στην συνέχεια, στην μέση και στην έξω τροχιά και κατόπιν, η άσκηση πραγματοποιούνταν στο πλήρες εύρος της φυσιολογικής κίνησης. Στην συνέχεια την τέταρτη (4^η) μετεγχειρητική εβδομάδα και εφ' όσον ο ασθενής είχε καλή διαχείριση κορμού κατά την βάδιση, η απαγωγή του ισχίου εκτελούνταν από την όρθια θέση μέχρι το εύρος των 30° με υποστήριξη των χεριών του σε σταθερό σημείο. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων αυξανόταν με μείωση της υποστήριξης των χεριών.

Ακόμη, στην αρχή της έβδομης (7^{ης}) μετεγχειρητικής εβδομάδας στο ασκησιολόγιο προστέθηκαν δύο ακόμη ασκήσεις, τις οποίες ο ασθενής εκτελούσε από την όρθια θέση: α) κάμψη ισχίου -εύρους περίπου 30° - με τεντωμένο γόνατο και β) υπερέκταση ισχίου –εύρους περίπου 20° - με δυνατή σύσπαση του μείζονος γλουτιαίου μυός και με τέτοιο τρόπο, ώστε καθ' όλη την διάρκεια της κίνησης τα δάκτυλα του κάτω άκρου να μην εγκαταλείπουν το έδαφος.

Από την ένατη (9^η) μετεγχειρητική εβδομάδα και μετά, παράλληλα με τις ασκήσεις που εκτελούνταν από όρθια θέση, οι ασθενείς εκτελούσαν την απαγωγή του ισχίου και από πλάγια θέση επί κλίνης, αρχικά στην έξω τροχιά, στη συνέχεια στην μέση και έξω τροχιά. Η τελευταία και περισσότερο δύσκολη θέση, σύμφωνα με την εμβιομηχανική μελέτη των Debevec και συν.(2007), όπου, δηλαδή, το μέλος κινείται εκτός των πλαϊνών ορίων της κλίνης δεν χρησιμοποιήθηκε λόγω της μεγάλης ηλικίας των συμμετεχόντων.

Σε κάθε σταδιακή προσαρμογή των ενεργητικών ασκήσεων ο ασθενής εκτελούσε αρχικά δύο (2) σύνολα (set) των 10 επαναλήψεων με περιόδους ανάπαυσης μεταξύ των τριάντα (30) δευτερόλεπτα και μέχρι το ένα (1) λεπτό της ώρας. Όταν εκτελούσε με επιτυχία τρία (3) σύνολα (set) των 20 επαναλήψεων, η άσκηση εκτελούνταν σύμφωνα με το επόμενο επίπεδο δυσκολίας. Οι επιπρόσθετες ασκήσεις του προτεινόμενου πρωτοκόλλου δεν εφαρμόζονταν στο ετερόπλευρο μέλος.

9.3.3 Αξιολόγηση – Ερωτηματολόγιο

Η μετεγχειρητική λειτουργικότητα των απαγωγών μυών αξιολογήθηκε με την μέτρηση της μυϊκής δύναμης υπό ισομετρικές συνθήκες, ενώ η συνολική λειτουργική ικανότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με την αντικειμενική κλινική δοκιμασία Timed Up and Go (TUG) και με το αυτοσυμπληρούμενο ερωτηματολόγιο της ελληνικής έκδοσης της κλίμακας Lower Extremity Functional Scale (LEFS-Greek).

Μέτρηση της ισομετρικής μυϊκής δύναμης

Η μέτρηση της μυϊκής δύναμης υπό ισομετρικές συνθήκες είναι ένα χρήσιμο αντικειμενικό εργαλείο για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας του γόνατος και του ισχίου, το οποίο χρησιμοποιείται στην καθημερινή κλινική πρακτική, επειδή εφαρμόζεται γρήγορα και εύκολα και δεν απαιτεί ακριβό εξοπλισμό. (Fransen et al, 2003) Ως εκ τούτων, μπορεί να προτιμάται έναντι άλλων τύπων δυναμικής δοκιμασίας των μυών, όπως η ισοκινητική αξιολόγηση ή η άρση βαρών μεταβλητής αντίστασης (variable-resistance weight-lifting). Παρά το γεγονός, ότι ισομετρική δράση των μυών είναι σπάνια στην καθημερινή ζωή, η μέτρηση της ισομετρικής δύναμης των έχει μια ισχυρή προγνωστική σχέση με την λειτουργική ικανότητα σε αντίθεση με ό,τι γενικά πιστεύεται. Η σχέση αυτή είναι ακόμη πιο εμφανής σε ηλικιωμένους ασθενείς και σε ασθενείς που έχουν σεσημασμένες λειτουργικές μυϊκές

μεταβολές. Συνεπώς, η ισομετρική αξιολόγηση μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική στην ανίχνευση μεταβολών στη μυϊκή δύναμη, που προκύπτουν μετά από χειρουργική επέμβαση ή μετά από ακινητοποίηση ή μετά από φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση. Οι ισομετρικές εκτιμήσεις της μυϊκής δύναμης είναι εξαιρετικά αξιόπιστες σε διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες με ορθοπεδικές παθήσεις (Arokoski et al, 2002; Cibere et al, 2008) και οι συντελεστές αξιοπιστίας τους μπορεί ακόμη και να είναι υψηλότεροι από εκείνους που λαμβάνονται με ισοκινητικές μετρήσεις, τουλάχιστον για απαγωγή του ισχίου ($ICC = 0.92-0.97$). (Maffiuletti NA, 2010) Επίσης, αναφέρεται ότι η ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών του ισχίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί συγκριτικά με την αξιολόγηση της προόδου των ασθενών και να συμβάλλει στην οριοθέτηση των κλινικών στόχων. (Vaz et al, 1993)

Στην παρούσα μελέτη η ισομετρική μυϊκή δύναμη μετρήθηκε στο καταγματικό και στο ετερόπλευρο μέλος με στόχο να υπολογιστεί η αναλογία (ratio) του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο και να συνεκτιμηθεί (προσαρμοστεί) και η συμμετοχή του ετερόπλευρου άκρου στην συνολική επίδοση του ασθενή. Χρησιμοποιώντας την αναλογία (ratio), αντί μόνο της τιμής της μέτρησης του καταγματικού άκρου μπορεί αντικειμενικά να εκτιμηθεί, εάν η πρόοδος του ασθενή οφείλεται στην στοχευμένη ενδυνάμωση των απαγωγών μυών και όχι στην προκαταγματική φυσική του κατάσταση ή στην επίδραση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στο ετερόπλευρο ισχίο.

Δοκιμασία Timed Up and Go (TUG)

Η δοκιμασία Timed Up and Go (TUG) εισήχθη το 1991 από τις Diane Podsiadlo και Sandra Richardson ως τροποποίηση της δοκιμασίας «Get-Up and Go». (Podsiadlo & Richardson, 1991) Η αρχική δοκιμασία «Get-Up and Go» αναπτύχθηκε ως κλινικό εργαλείο μέτρησης της ισορροπίας στα ηλικιωμένα άτομα με βάση την ικανότητα του παρατηρητή/εξεταστή να αντιλαμβάνεται τον ενδεχόμενο κίνδυνο πτώσης του εξεταζόμενου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας και για την βαθμονόμηση της ικανότητας του εξεταζόμενου χρησιμοποιούνταν μια κλίμακα από το 1 έως το 5. (Mathias et al, 1986). Οι Podsiadlo και Richardson τροποποίησαν την αρχική δοκιμασία «Get-Up and Go», η οποία αξιολογούσε ποιοτικά την ικανότητα του εξεταζόμενου καταγράφοντας τον χρόνο εκτέλεσης της δοκιμασίας. Η τροποποίηση αυτή είχε ως στόχο την αξιολόγηση των βασικότερων δεξιοτήτων της κινητικότητας ευπαθών ηλικιωμένων ατόμων, καθώς ως δοκιμασία εμπεριέχει συνιστώσες

λειτουργικότητας όπως η άρση από κάθισμα, η ικανότητα και η ταχύτητα βάδισης, η ικανότητα στροφής και το κάθισμα σε έδρα. (Steffen et al, 2002)

Η δοκιμασία TUG είναι ένα απλό, γρήγορο και ευρέως διαδεδομένο κλινικό εργαλείο μέτρησης της λειτουργικότητας και της κινητικότητας των κάτω άκρων (Herman et al, 2011), με αξιοπιστία σε επαναληπτικούς ελέγχους (test-retest reliability) και προγνωστική εγκυρότητα (predictive validity) σε ό,τι αφορά στο ενδεχόμενο πτώσης (ICC=0,99) (Lin et al, 2004), αλλά και στην ανίχνευση των κλινικών αλλαγών (ICC=0,97) (Steffen et al, 2002). Η δοκιμασία TUG έχει χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για να προσδιοριστεί η ελάχιστη λειτουργική ταχύτητα βάδισης σε ασθενείς μετά από κάταγμα ισχίου. (Palombaro et al, 2006) Επίσης, έχει αποδειχθεί ισχυρός προγνωστικός δείκτης τόσο για την ικανότητα βάδισης όσο και για την αξιολόγηση του επίπεδου δραστηριότητας ασθενών ένα (1) έτος μετά από κάταγμα ισχίου. (Ingemarsson et al, 2003)

Στη παρούσα μελέτη η κλινική δοκιμασία TUG χρησιμοποιήθηκε ως αντικειμενικό κριτήριο, προκειμένου να διερευνηθεί τη σχέση μεταξύ της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου και της λειτουργικής κινητικότητας. Η σχέση μεταξύ ισομετρικής δύναμης και λειτουργικότητας έχει αποδειχθεί σε μελέτες, όπου η δοκιμασία TUG έχει χρησιμοποιηθεί ως αντικειμενικό εργαλείο αξιολόγησης της λειτουργικότητας και έχει συσχετιστεί σημαντικά με την ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών (Nankaku et al, 2013) ή με την ισομετρική δύναμη όλων των μυών του κάτω άκρου (Melchiorri et al, 2014), σε γυναίκες, οι οποίες υποβλήθηκαν σε αρθροπλαστική ισχίου.

Κλίμακα Lower Extremity Functional Scale (LEFS)

Η κλίμακα Lower Extremity Functional Scale (LEFS) δημιουργήθηκε το 1999 από τους Jill M. Binkley, Paul W. Stratford, Sue Ann Lott και Daniel L. Riddle, με στόχο την αξιολόγηση της λειτουργικότητας ασθενών με μυοσκελετικές δυσλειτουργίες των κάτω άκρων. Πρόκειται για έγκυρη και αξιόπιστη κλίμακα, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε κλινικές μελέτες, όπου μεταξύ άλλων, αφορούσαν σε ασθενείς μετά από αρθροπλαστική ισχίου (Kennedy et al, 2011), μετά από κάταγμα ισχίου (Mangione et al, 2005) και σε εσωτερικούς ασθενείς κλινικών ορθοπεδικής αποκατάστασης (Yeung et al, 2009). Οι Hart και συν. (2005) ανέφεραν, ότι το επίπεδο της λειτουργικότητας, όπως αξιολογείται με την χρήση της κλίμακας LEFS, αντιπροσωπεύει τη «διάσταση της δραστηριότητας" της Ταξινόμησης του

Διεθνούς Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την Λειτουργικότητα, την Αναπηρία και την Υγεία (“activity dimension” of the World Health Organisation’s International Classification of Functioning, Disability, and Health).

Πρόσφατα, μετά από όλες τις απαραίτητες τεχνικές, γλωσσικές και διαπολιτισμικές προσαρμογές, η ελληνική έκδοση της Lower Extremity Functional Scale (LEFS-Greek) ελέγχθηκε και βρέθηκε ότι έχει πολύ υψηλή αξιοπιστία [Cronbach's α : 0,974, Pearson's r : 0,986, ICC: 0,986 ($p < 0.001$)] (Stasi et al, 2012) και εγκυρότητα, καθώς συσχετίσθηκε ισχυρά τόσο με τις υποκλίμακες της «Σωματικής Λειτουργικότητας» και του «Ρόλου Σωματικού» της ελληνικής έκδοσης της κλίμακας επισκόπησης υγείας SF-36 (0,93 και 0,62 αντιστοίχως, $p < 0.001$), όσο και με τη δοκιμασία TUG (-0,72, $p < 0.001$). (Stasi et al, 2013)

Στο ερωτηματολόγιο της κλίμακας αναφέρονται 20 δραστηριότητες και ο ασθενής καλείται να προσδιορίσει τον βαθμό δυσκολίας εκτέλεσης των δραστηριοτήτων αυτών σε συνάρτηση με τη μυοσκελετική δυσλειτουργία που αντιμετωπίζει βάσει μιας πενταβάθμιας κλίμακας (από το 0 έως το 4). Η ισοδυναμία μεταξύ των επιλογών απάντησης και των βαθμών της κλίμακας είναι: 0 = εξαιρετικά μεγάλου βαθμού δυσκολία ή αδυναμία εκτέλεσης, 1 = μεγάλου βαθμού δυσκολία, 2 = μέτριου βαθμού δυσκολία, 3 = μικρού βαθμού δυσκολία, 4 = καμία δυσκολία. Στην συνέχεια, από την κάθετη άθροιση των απαντήσεων του καθενός βαθμού της κλίμακας εξάγονται πέντε (5) επιμέρους βαθμολογίες, που η κάθε μία ονομάζεται “σύνολο στήλης». Τα πέντε «σύνολα στήλης» προστίθενται οριζοντίως για να αναδειχθεί η συνολική βαθμολογία της κλίμακας LEFS, με ελάχιστη τιμή το 0 και μέγιστη το 80. (Stasi et al, 2012; Stasi et al, 2013)

9.3.4 Εφαρμογή Προγραμμάτων Αποκατάστασης και Μετρήσεων

Μετά από κάθε εφημερία της κλινικής ελέγχονταν οι εισαγωγές των ασθενών. Εφόσον είχαν εισαχθεί ασθενείς με παρεκτοπισμένο υποκεφαλικό κάταγμα μηριαίου (Garden’s τύπου III και IV) και πληρούσαν τα προεγχειρητικά κριτήρια εντάσσονταν στην μελέτη. Η ένταξη του ασθενούς σε ομάδα γινόταν σύμφωνα με τον πίνακα τυχαιοποίησης του δείγματος (Πίνακας 4) από ανεξάρτητο της ερευνητικής ομάδας άτομο. Ως παράγοντες στρωματοποίησης χρησιμοποιήθηκαν το φύλο και η ηλικία των ασθενών. Οι συμμετέχοντες διαχωρίστηκαν με βάση το φύλο τους σε άνδρες και γυναίκες και κατατάχθηκαν σε τρεις ηλικιακές ομάδες, ανά φύλο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Η τυχαιοποίηση του δείγματος της έρευνας κατά ηλικιακές ομάδες

Άνδρες (n=24)			Γυναίκες (n=72)		
70-74 (n=8)	75-79 (n=8)	80-84 (n=8)	70-74 (n=24)	75-79 (n=24)	80-84 (n=24)
A	B	B	A	B	A
B	A	B	A	A	B
A	B	A	B	A	A
B	A	A	B	B	B
B	A	B	B	A	B
A	B	A	A	A	A
B	A	B	A	B	B
A	B	A	B	B	A
			A	B	A
			B	A	A
			A	B	B
			B	A	B
			B	A	B
			A	B	A
			B	A	A
			A	B	B
			B	A	A
			A	B	B
			A	A	A
			A	B	B
			B	B	A

Όπου Α: ασθενείς ομάδας ελέγχου και Β: ασθενείς ερευνητικής ομάδας.

Προεγχειρητικά, αμέσως μετά την ένταξη του κάθε ασθενούς στην μελέτη και την υπογραφή της σχετικής δήλωσης αποδοχής καταγράφονταν, σε ειδικά διαμορφωμένο έντυπο, τα δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά του ασθενούς, όπου μεταξύ άλλων σημειωνόταν ποιο ήταν το επικρατούν κάτω άκρο (δεξί - αριστερό), ποιο ήταν το καταγματικό ισχίο (δεξί ή αριστερό), ποια ήταν η αρχική θέση από την οποία προκλήθηκε η πτώση και ποια ήταν η κατεύθυνσή της. (Παράρτημα 2) Επίσης, στον ασθενή χορηγούνταν το έντυπο της κλίμακας LEFS-Greek (Παράρτημα 3) όπου, υπό εποπτεία, το συμπλήρωνε ο ίδιος με σκοπό την αναφορά του προκαταγματικού λειτουργικού του επιπέδου. Εάν μετεγχειρητικά διαπιστωνόταν ανισοσκελία περισσότερη των 20mm - η εξέταση γινόταν από ανεξάρτητο ως προς την έρευνα ορθοπαιδικό ιατρό - τότε ο ασθενής αποκλειόταν από την μελέτη και την θέση του καταλάμβανε ο επόμενος ασθενής που πληρούσε τα προεγχειρητικά

κριτήρια εισαγωγής, σύμφωνα με το κενό του πίνακα τυχαιοποίησης του δείγματος ως προς το φύλο και την ηλικία.

Η χρονική διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των ασθενών και των δύο ομάδων διήρκησε δώδεκα (12) εβδομάδες ξεκινώντας από την (2^η) μετεγχειρητική ημέρα. Καθ' όλη τη διάρκεια της νοσηλείας πραγματοποιούνταν πέντε (5) συνεδρίες φυσικοθεραπείας τις εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας όπως γίνεται στα ελληνικά δημόσια νοσοκομεία. Μετά την έξοδο από το νοσοκομείο πραγματοποιούνταν κατ' οίκον συνεδρίες φυσικοθεραπείας τρεις (3) φορές την εβδομάδα μέχρι να συμπληρωθούν έξι (6) εβδομάδες από την επέμβαση. Στη συνέχεια, οι συνεδρίες περιοριζόνταν μειούμενες σε δύο (2) φορές την εβδομάδα και σε μία (1) φορά την εβδομάδα μέχρι να συμπληρωθούν δώδεκα (12) μετεγχειρητικές εβδομάδες. Και στις δύο ομάδες ασθενών κατά την χρονική διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των δώδεκα (12) εβδομάδων, ο συνολικός αριθμός των κατ' οίκον συνεδριών δεν ξεπέρασε τις είκοσι-έξι (26) συνεδρίες. Μετά το τέλος της δωδέκατης 12^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας (στο τέλος του 3^{ου} μήνα), οι ασθενείς αφέθηκαν ελεύθεροι, αφού τους συνεστήθη, ότι θα πρέπει τουλάχιστον μία φορά την ημέρα να εκτελούν τις ασκήσεις τους. Κατόπιν, μία φορά την εβδομάδα πραγματοποιούνταν μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας έλεγχος παρακολούθησης, μέχρι το τέλος της εικοστής-τέταρτης (24^{ης}) μετεγχειρητικής εβδομάδας (στο τέλος του 6^{ου} μήνα).

Η μετεγχειρητική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε και στις δύο ομάδες ασθενών σε δύο χρονικές στιγμές. Η πρώτη μετεγχειρητική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο τέλος του 3^{ου} μήνα και η δεύτερη αξιολόγηση (παρακολούθησης) στο τέλος του 6^{ου} μήνα. Η κάθε μία μετεγχειρητική αξιολόγηση περιελάμβανε μέτρηση της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών, κατόπιν για να ξεκουραστεί ενδιάμεσα των δύο σωματικών δοκιμασιών ο εξεταζόμενος συμπλήρωνε το ερωτηματολόγιο της κλίμακας LEFS-Greek, υπό εποπτεία, και, τέλος, χρονομετρούνταν η δοκιμασία TUG. Οι τιμές όλων των μετρήσεων καταγράφονταν σε ειδικό έντυπο. (Παράρτημα 4)

Οι μετρήσεις αξιολόγησης της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού και του ετερόπλευρου μέλους πραγματοποιήθηκαν με το ηλεκτρονικό δυναμόμετρο Dial Push-Pull Dynamometer, το οποίο έχει αποδειχθεί αξιόπιστο (ICC:0,899 95%CI:0.764-0.959). (Fenter et al, 2003) Πρώτα εξεταζόταν το ετερόπλευρο μέλος και μετά από πέντε (5) λεπτά της ώρας εξεταζόταν το καταγματικό μέλος. Το εξάρτημα του δυναμόμετρου, το οποίο δεχόταν την δύναμη,

τοποθετούνταν 2 εκατοστά πάνω από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα και η συσκευή ήταν σταθεροποιημένη σε σταθερό σημείο (π.χ. τοίχος). (εικ.24)



Εικόνα 18: Η θέση εξέτασης της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών.

Οι ασθενείς ελάμβαναν οδηγίες να τοποθετήσουν τα χέρια τους στο στήθος τους και με το εξεταζόμενο μέλος σε έκταση και σε ουδέτερη θέση, σε ό,τι αφορούσε τις στροφές του ισχίου, να προσπαθήσουν να μετακινήσουν το μέλος σε οριζόντια απαγωγή ενάντια στην συσκευή. Πριν από την προσπάθεια τους επιτρεπόταν μία πρακτική δοκιμή. Μετά από μία χρονική περίοδο αναμονής δύο (2) λεπτών, οι συμμετέχοντες καλούνταν να εκτελέσουν δύο μέγιστες εθελούσιες ισομετρικές συστολές 4 δευτερολέπτων με μεσοδιάστημα δύο (2) λεπτών ξεκούρασης. Οι τιμές της δύναμης σε λίβρες (lbs) των δύο προσπαθειών σημειώνονταν και κατεγραφόταν ο εξαγόμενος μέσος όρος (M.O.) των δύο προσπαθειών. (Fenter et al,2003)

Σε ό,τι αφορά την εκτέλεση της δοκιμασίας TUG ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε ήταν μία καρέκλα χωρίς βραχίονες με ύψος καθίσματος 42-44 εκατοστά, ένας κώνος και ένα χρονόμετρο ακριβείας. Η καρέκλα ήταν τοποθετημένη κατά τέτοιο τρόπο, ώστε σε περίπτωση που ο εξεταζόμενος έχανε την ισορροπία του όταν επιχειρούσε να μετακινηθεί από την καθιστή στην όρθια θέση, να ελαχιστοποιούνταν ο κίνδυνος πτώσης (π.χ. ενάντια σε έναν τοίχο ώστε να αποτραπεί η ολίσθησή της προς τα πίσω). Ο εξεταζόμενος φορούσε τα καθημερινά του υποδήματα και μπορούσε να κάνει χρήση του βοηθήματος βάδισης που χρησιμοποιούσε την χρονική στιγμή της εξέτασης. Εξηγούνταν η διαδικασία της δοκιμασίας και ζητούνταν από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει τη δοκιμασία με τον

κανονικό ρυθμό βάδισης που είχε υιοθετήσει μετά το κάταγμα. Η δοκιμασία ξεκινούσε με τον εξεταζόμενο να κάθεται στην καρέκλα με την πλάτη του να εφάπτεται στην ράχη της. Με το παράγγελμα «Πάμε» ο εξεταζόμενος σηκωνόταν από την καρέκλα, βάδιζε απόσταση 2,5 μέτρων μέχρι τον κώνο που ήταν τοποθετημένος στο δάπεδο, έστριβε, επέστρεφε στην καρέκλα και καθόταν. Η δοκιμασία εκτελούνταν έτσι, ώστε, το ετερόπλευρο μέλος κατά την στροφή κατά την διάρκεια της βάδισης να ήταν πιο κοντά στον κώνο (Mård et al, 2008) και κατά την στροφή κατά την ενέργεια του καθίσματος να ήταν πιο κοντά στην καρέκλα. Μετά από μία δοκιμαστική εκτέλεση πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία όπου χρονομετρήθηκε η διάρκεια εκτέλεσης της. Η χρονομέτρηση ξεκινούσε με το παράγγελμα «Πάμε» και σταματούσε, όταν ο εξεταζόμενος έπαιρνε την αρχική θέση, δηλαδή, καθισμένος με την πλάτη του να εφάπτεται στην ράχη της καρέκλας.

9.3.5 Στατιστική Ανάλυση

Κατά τον στατιστικό σχεδιασμό της έρευνας εκτιμήθηκε ότι απαιτείται, ένα μέγεθος δείγματος 48 ασθενών ανά ομάδα, έτσι ώστε να υπάρχει 80% πιθανότητα να αναδειχθεί στατιστικά σημαντική διαφορά πάνω από 3 μονάδες (SD 5), με επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ($\alpha=0,05$) (two-tailed test).

Οι τιμές των ποσοτικών μεταβλητών παρουσιάζονται χρησιμοποιώντας την μέση τιμή (mean), την τυπική απόκλιση (SD), τα τυπικά σφάλματα (SE), την διάμεσο (median), το ενδοτεταρτημοριακό εύρος (IQR), ενώ οι ποιοτικές μεταβλητές παρουσιάζονται χρησιμοποιώντας τις συχνότητες (n) και τα ποσοστά (%). Ο έλεγχος της κανονικής κατανομής των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το Sapiro-Wilks test.

Το μικτό μοντέλο ανάλυσης διακύμανσης κατά 2 παράγοντες χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της αλληλεπίδρασης μεταξύ του παράγοντα «παρέμβαση» και του παράγοντα «χρόνου», όπως επίσης και για την σύγκριση των μεταβλητών ανάμεσα στις ομάδες για κάθε χρονική εκτίμηση αλλά και ανεξάρτητα του παράγοντα «χρόνου». Για την διαχρονική σύγκριση των μεταβλητών ανά ομάδα χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης κατά ένα παράγοντα με επαναληπτικές μετρήσεις (One Factor Repeated Measures ANOVA). Οι συγκρίσεις κατά ζεύγη πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το Bonferroni τεστ. Για να αναλυθούν οι διαφορές που υπήρχαν ανάμεσα στις ομάδες διαχρονικά, υπολογίστηκε η ποσοστιαία μεταβολή των μεταβλητών από την αρχική μέτρηση

(baseline) σε κάθε χρονική εκτίμηση [δηλαδή στο τέλος της 12^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας (3^ο μτχ μήνα) και στο τέλος της 24^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας (6^ο μτχ μήνα)]. Οι συγκρίσεις των ποσοστιαίων αυτών μεταβολών των μεταβλητών ανάμεσα στις ομάδες πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το t-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα στην παραμετρική ανάλυση (mean±SD) και το Mann-Whitney test στην μη-παραμετρική ανάλυση (median, IQR).

Το μοντέλο ανάλυσης συνδιακύμανσης (Analysis of covariance) χρησιμοποιήθηκε για την σύγκριση των απόλυτων τιμών των μεταβλητών τον 3^ο μετεγχειρητικό και τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα, ανάμεσα στις 2 ομάδες, προσαρμόζοντας παράλληλα και την τιμή των μεταβλητών στην αρχική μέτρηση (baseline), ώστε να υπάρχει έλεγχος της επίδρασης τυχόν διαφορών στην αρχική μέτρηση (baseline), ανάμεσα στις συγκρινόμενες τιμές.

Η σύγκριση των ποιοτικών μεταβλητών ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες έγινε χρησιμοποιώντας το χ^2 τεστ ή το Fisher's exact test.

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS, version 17.00 (SPSS Inc, Chicago, IL). Όλα τα τέστ είναι διπλής κατεύθυνσης (two-sided). Η τιμή p-value <0.05 καθορίστηκε σαν επίπεδο στατιστικά σημαντικής διαφοράς. Επίσης, καταγράφηκαν και οι στατιστικώς οριακές σημαντικές διαφορές (0.05<P<0.1).

9.4 Αποτελέσματα

9.4.1 Σωματομετρικά και Κλινικά Χαρακτηριστικά των Συμμετεχόντων

Σε αυτή την διπλή-τυφλή, στρωματοποιημένη, τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη ολοκλήρωσαν τις μετρήσεις ενενήντα-έξι (96) ασθενείς (24 άνδρες και 72 γυναίκες), ηλικίας 70 έως 84 ετών, χωρισμένοι εξ' ημισείας σε δύο ομάδες των 48 ατόμων (12 άνδρες και 36 γυναίκες ανά ομάδα) και χωρισμένοι ανά φύλο σε τρεις (3) ηλικιακές ομάδες (70-74 ετών, 75-79 ετών και 80-84 ετών).

Όλα τα δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά της αρχικής μέτρησης (baseline) δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Κατά μέση τιμή $\pm$ τυπική απόκλιση ($MT \pm TA$), το σωματικό ύψος των συμμετεχόντων ήταν $166,82 \pm 7,10$ εκατοστά, το σωματικό βάρος ήταν $74,55 \pm 9,22$ κιλά και ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) ήταν $26,73 \pm 2,29$. Σε ποσοστό 88,5% των συμμετεχόντων το επικρατούν κάτω άκρο ήταν το δεξί. Σε ποσοστό 56,3% των συμμετεχόντων το κάταγμα προκλήθηκε στο δεξί ισχίο και σε ποσοστό 43,8% το κάταγμα προκλήθηκε στο αριστερό ισχίο. Το κάταγμα σε ποσοστό 83,3% των συμμετεχόντων προκλήθηκε από την όρθια θέση ενώ σε ποσοστό 16,7% προκλήθηκε από την καθιστή θέση. Η κατεύθυνση της πτώσης ήταν οπίσθια σε ποσοστό 12,5% των συμμετεχόντων, σε ποσοστό 49,0% των συμμετεχόντων η κατεύθυνση της πτώσης ήταν πλάγια και σε ποσοστό 38,5% των συμμετεχόντων η κατεύθυνση της πτώσης ήταν οπισθοπλάγια, σύστοιχα προς το καταγματικό ισχίο. Σύμφωνα με την αυτοαξιολόγηση με την κλίμακα LEFS-Greek, κατά $MT \pm TA$, το προκαταγματικό λειτουργικό επίπεδο όλων των συμμετεχόντων ήταν $55,90 \pm 11,10$ ($54,02 \pm 11,45$ στην ομάδα ελέγχου και $57,77 \pm 10,52$ στην ερευνητική ομάδα). Πριν το συμβάν του κατάγματος, το 22,9% των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου και το 14,6% των συμμετεχόντων της ερευνητικής ομάδας χρησιμοποιούσε βοήθημα βάδισης εκτός οικίας ή/και σε μεγάλες αποστάσεις. Στους τρεις (3) μήνες μετεγχειρητικά το 91,7% των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου χρησιμοποιούσε βοήθημα βάδισης εκτός οικίας ή/και σε μεγάλες αποστάσεις έναντι 18,8% των συμμετεχόντων της ερευνητικής ομάδας ($p < 0,0005$). Στους έξι (6) μήνες μετεγχειρητικά το ποσοστό των συμμετεχόντων που χρησιμοποιούσε βοήθημα βάδισης εκτός οικίας ή/και σε μεγάλες αποστάσεις της ομάδας ελέγχου είχε μειωθεί στο 27,1% έναντι 14,6% της ερευνητικής ομάδας, αλλά χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p = 0,208$). (Πίνακας 5)

Πίνακας 5: Σύγκριση Σωματομετρικών και Κλινικών Μεταβλητών Ανάμεσα στις Ομάδες

		Σύνολο Ασθενών (n=96)	Ομάδα Ελέγχου (n=48)	Ομάδα Έρευνας (n=48)	p-value
Ηλικία		77,53 ±4,23	77,54±4,47	77,52±4,04	0,981
Βάρος		74,55 ±9,22	73,81±8,99	75,29±	0,435
Ύψος		166,82±7,10	165,90±6,15	167,75±7,89	0,202
BMI		26,73±2,29	26,75±2,24	26,71±2,37	0,920
LEFS baseline ¹		55,90±11,10	54,02 ±11,45	57,77±10,52	0,098
Φύλο	Άρρεν (%)	24 (25%)	12 (25%)	12(25%)	1,000
	Θήλυ (%)	72 (75%)	36 (75%)	36 (75%)	
Επικρατές Κάτω Άκρο	Δεξί (%)	85 (88,5%)	42 (87,5%)	43 (89,6%)	1,000
	Αριστερό (%)	11 (11,5%)	6 (12,5%)	5 (10,4%)	
Καταγματικό Ισχίο	Δεξί (%)	54 (56,3%)	30 (62,5%)	24 (50,0%)	0,304
	Αριστερό (%)	42 (43,8%)	18 (37,5%)	24 (50,0%)	
Αρχική Θέση Πρόκλησης Πτώσης	Όρθια (%)	80 (83,3%)	44 (91,7%)	36 (75,0%)	0,053
	Καθιστή (%)	16 (16,7%)	4 (8,3%)	12 (25,0%)	
Κατεύθυνση Πτώσης	Οπισθίως (%)	12 (12,5%)	4 (8,3%)	8 (16,7%)	0,450
	Πλαγίως (%)	47 (49,0%)	24 (50,0%)	23 (47,9%)	
	Οπισθ/πλαγίως(%)	37 (38,5%)	20 (41,7%)	17 (35,4%)	
Garden's Τύπος Κατάγματος	III (%)	53 (55,2%)	22(45,8%)	31(64,6%)	0,066
	IV (%)	43 (44,8%)	26(54,2%)	17(35,4%)	
Βοήθημα Βάδισης ² (baseline)	Όχι (%)	78 (81,3%)	37 (77,1%)	41 (85,4%)	0,433
	Ναι (%)	18 (18,8%)	11(22,9%)	7 (14,6%)	
Βοήθημα Βάδισης ² (3 μήνες μτχ)	Όχι (%)	43 (44,8%)	4 (8,3%)	39 (81,3%)	0,0005
	Ναι (%)	53 (55,2%)	44 (91,7%)	9 (18,8%)	
Βοήθημα Βάδισης ² (6 μήνες μτχ)	Όχι (%)	76 (79,2%)	35 (72,9%)	41 (85,4%)	0,208
	Ναι (%)	20 (20,8%)	13 (27,1%)	7 (14,6%)	

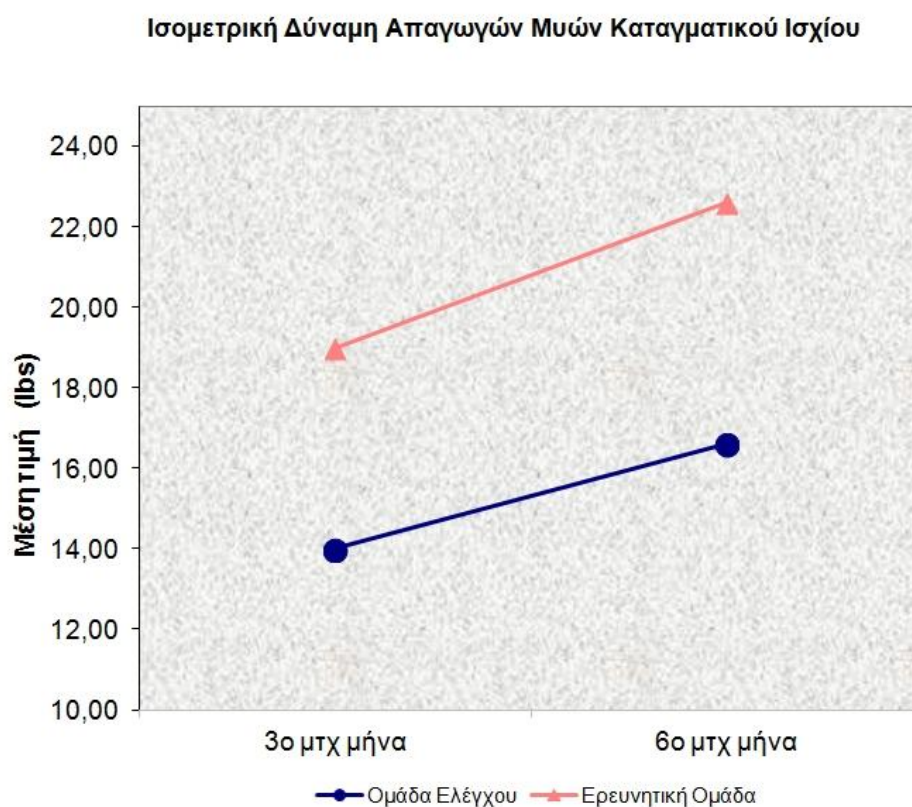
¹ Προκαταγματικό Λειτουργικό Επίπεδο Ασθενών

² Χρήση Βοηθήματος Βάδισης (μπαστούνι) εκτός οικίας ή/και σε μεγάλες αποστάσεις.

9.4.2 Αναλυτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

9.4.2.1 Σύγκριση της Μεταβολής της Ισομετρικής Δύναμης των Απαγωγών Μυών του Καταγματικού Ισχίου

Χρησιμοποιήθηκε το μικτό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης κατά δύο παράγοντες για να ελεγχθεί η αλληλεπίδραση ανάμεσα στον παράγοντα παρέμβαση και τον παράγοντα χρόνο για την μεταβλητή «Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου», δηλαδή αν η μεταβλητή αυτή μεταβάλλεται με τον ίδιο τρόπο διαχρονικά για όλες τις ομάδες παρέμβασης. Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση ($p < 0,0005$) άρα η μεταβλητή «Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου» μεταβάλλεται διαχρονικά με διαφορετικό τρόπο στις ομάδες παρέμβασης.



Γράφημα 1: Σύγκριση της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου, διαχρονικά ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Χρησιμοποιήθηκε το προηγούμενο μοντέλο για να συγκριθούν οι δύο (2) ομάδες, σε κάθε χρονική εκτίμηση ξεχωριστά.

Πίνακας 6: Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών του Καταγματικού Ισχίου (lbs) σε κάθε χρονική εκτίμηση

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
3 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	13,988	1,7971	p<0,0005
Έρευνας	19,035	2,9121	
6 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	16,527	2,1163	p<0,0005
Έρευνας	22,554	3,4108	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 3^{ου} μήνα (p<0,0005) και για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 6^{ου} μήνα (p<0,0005).

Το επόμενο βήμα ήταν να εξεταστεί η μεταβλητή «Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου» κατά την διάρκεια της περιόδου εκτέλεσης του πειράματος, για κάθε ομάδα παρέμβασης ξεχωριστά.

Πίνακας 7: Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου (lbs) για κάθε ομάδα παρέμβασης ξεχωριστά.

3^ο Μήνα MTX		6^ο Μήνα MTX		p-value
Ομάδες	Μέση Τιμή	ΤΑ	Μέση Τιμή	
Ελέγχου	13,988	1,7971	16,527	p<0,0005
Έρευνας	19,035	2,9121	22,554	p<0,0005

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο χρονικές εκτιμήσεις - δηλαδή στο τέλος του 3^{ου} μήνα και στο τέλος του 6^{ου} μήνα- και για την ομάδα Κλ-ΦΘ (p<0,0005) και για την ομάδα Πρ-ΦΘ (p<0,0005).

Από το αρχικό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης συγκρίθηκαν οι δύο (2) ομάδες ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου.

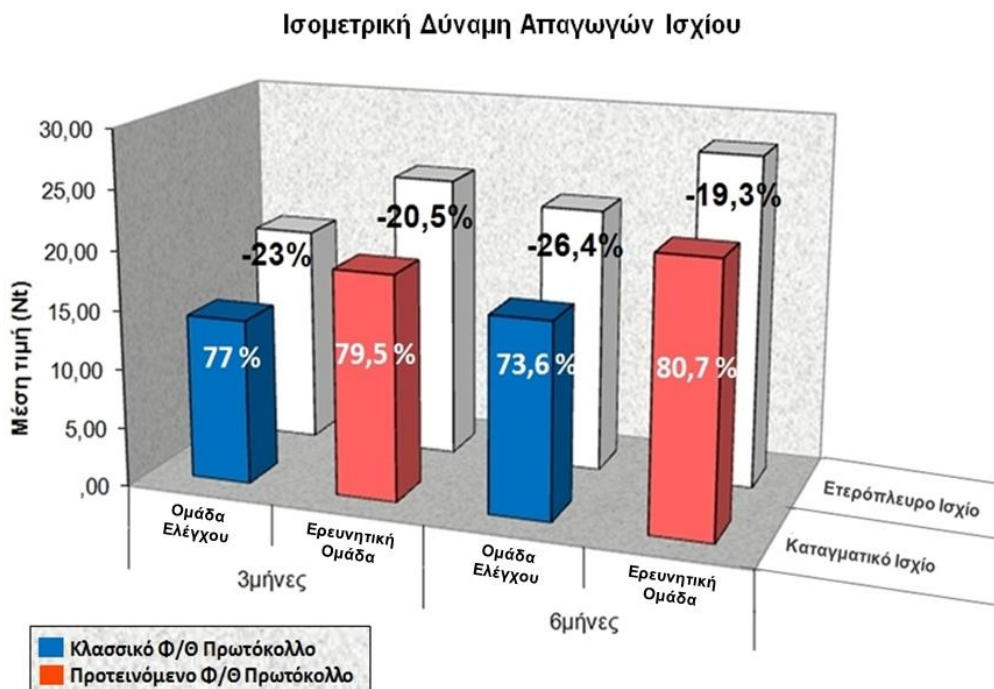
Πίνακας 8: Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου (lbs) ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
Ελέγχου	15,257	0,377	p<0,0005
Έρευνας	20,795	0,377	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες του δείκτη «Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου», ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου ($p < 0,0005$).



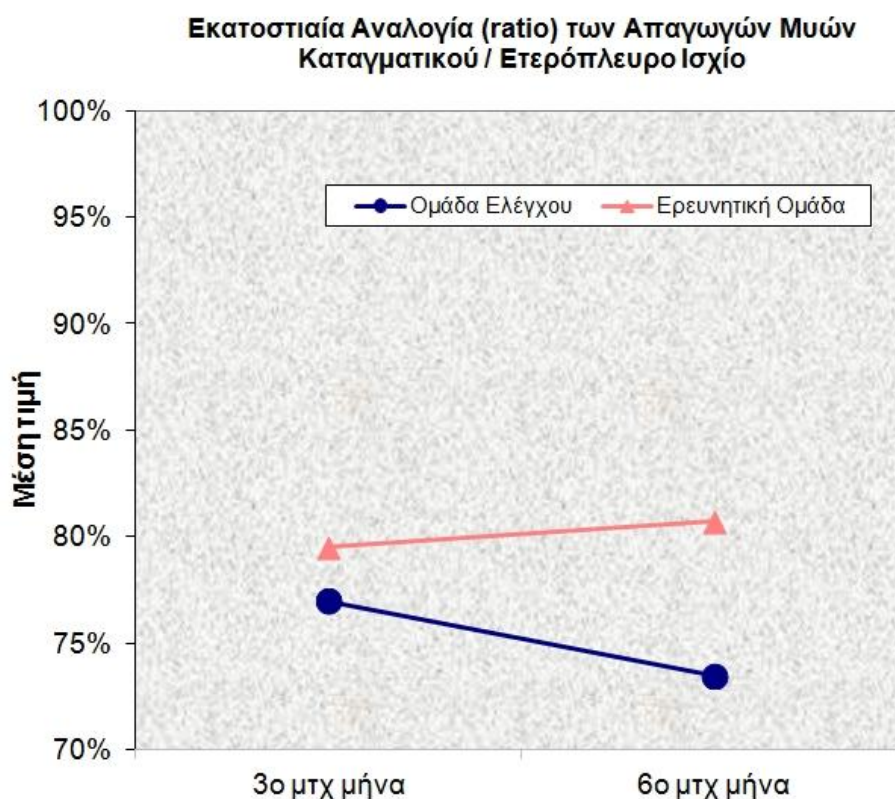
Γράφημα 2: Σύγκριση της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου ανάμεσα στις δύο ομάδες, ανεξαρτήτως του «χρόνου».



Γράφημα 3: Συνοπτική απεικόνιση των ποσοστών ελλείμματος της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού ισχίου των δύο ομάδων (το 100% αντιπροσωπεύει την ισομετρική δύναμη του ετερόπλευρου ισχίου).

9.4.2.2 Σύγκριση της Μεταβολής της Εκατοστιαίας Αναλογίας (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο

Χρησιμοποιήθηκε το μικτό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης κατά δύο παράγοντες για να ελεγχθεί η αλληλεπίδραση ανάμεσα στον παράγοντα «παρέμβαση» και τον παράγοντα «χρόνο» για την μεταβλητή «Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο» (δηλαδή αν η μεταβλητή αυτή, μεταβάλλεται με τον ίδιο τρόπο διαχρονικά για όλες τις ομάδες παρέμβασης). Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση ($p < 0,0005$) άρα η μεταβλητή «Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο» μεταβάλλεται διαχρονικά με διαφορετικό τρόπο στις δύο ομάδες παρέμβασης.



Γράφημα 4: Σύγκριση της μεταβολής της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών καταγματικού/ετερόπλευρο ισχύο, διαχρονικά ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Χρησιμοποιήθηκε το προηγούμενο μοντέλο για να συγκριθούν ξεχωριστά οι δύο (2) ομάδες, σε κάθε χρονική εκτίμηση.

Πίνακας 9: Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο σε κάθε χρονική εκτίμηση.

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
3 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	77,0500	0,52866	p<0,0005
Έρευνας	79,4892	2,28895	
6 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	73,6366	3,05508	p<0,0005
Έρευνας	80,6761	3,10825	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 3^{ου} μήνα (p<0,0005) και για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 6^{ου} μήνα (p<0,0005).

Το επόμενο βήμα είναι να εξεταστεί η μεταβλητή «Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο» κατά την διάρκεια της περιόδου εκτέλεσης του πειράματος, ξεχωριστά για κάθε ομάδα παρέμβασης.

Πίνακας 10: Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο για κάθε ομάδα παρέμβασης.

3^ο μτχ μήνα			6^ο μτχ μήνα		p-value
Ομάδες	Μέση Τιμή	TA	Μέση Τιμή	TA	
Ελέγχου	77,0500	0,52866	73,6366	3,05508	p<0,0005
Έρευνας	79,4892	2,28895	80,6761	3,10825	p=0,018

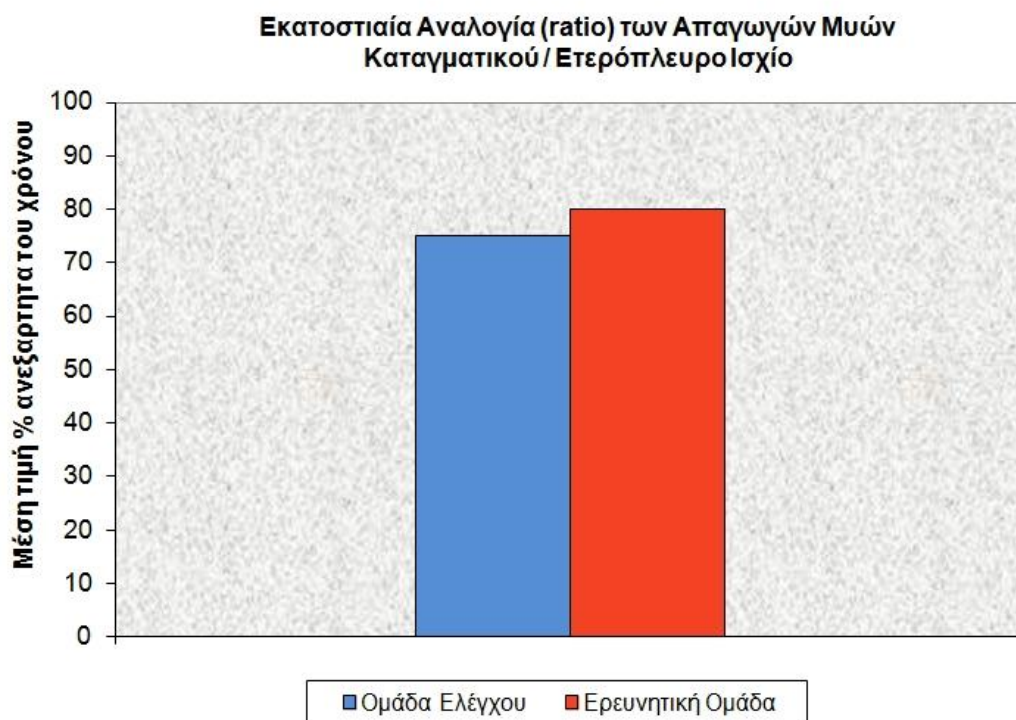
Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο χρονικές εκτιμήσεις - δηλαδή στο τέλος του 3^{ου} μήνα και στο τέλος του 6^{ου} μήνα- και για την ομάδα Κλ-ΦΘ (p<0,0005) και την ομάδα Πρ-ΦΘ Παρέμβασης (p=0,018).

Από το αρχικό μοντέλο της ανάλυση διακύμανσης συγκρίθηκαν οι δύο (2) ομάδες ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου.

Πίνακας 11: Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχύο ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
Ελέγχου	75,343	0.272	p<0,0005
Έρευνας	80,083	0.272	

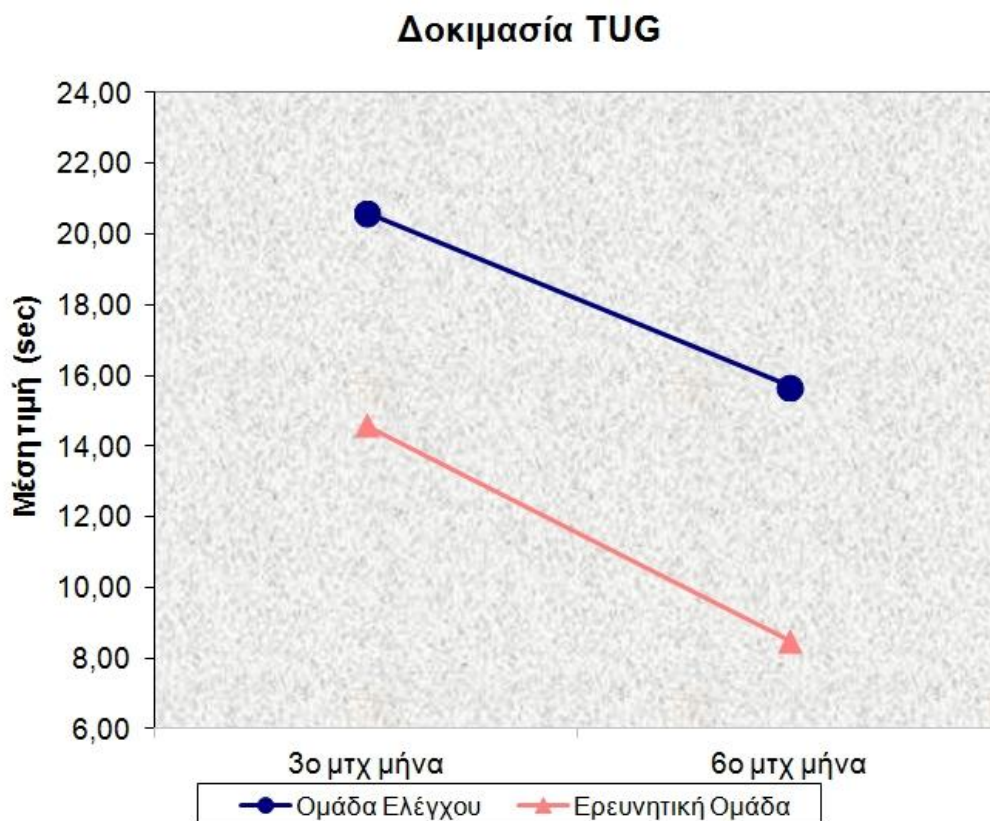
Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες του δείκτη «Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών Καταγματικού / Ετερόπλευρο Ισχίο», ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου ($p < 0,0005$).



Γράφημα 5: Σύγκριση της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών καταγματικού/ετερόπλευρου ισχίου των δύο ομάδων ανεξαρτήτως «χρόνου».

9.4.2.3 Σύγκριση της Μεταβολής του Χρόνου Εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG

Χρησιμοποιήθηκε το μικτό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης κατά δύο παράγοντες για να ελεγχθεί, η αλληλεπίδραση ανάμεσα στον παράγοντα «παρέμβαση» και τον παράγοντα «χρόνο» για την μεταβλητή «Δοκιμασία TUG», δηλαδή αν η μεταβλητή αυτή μεταβάλλεται με τον ίδιο τρόπο διαχρονικά για όλες τις ομάδες παρέμβασης. Παρατηρείται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση ($p < 0,0005$), άρα η μεταβλητή «Δοκιμασία TUG» μεταβάλλεται διαχρονικά με διαφορετικό τρόπο στις ομάδες παρέμβασης.



Γράφημα 6: Σύγκριση της δοκιμασίας TUG διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες

Χρησιμοποιώντας το προηγούμενο μοντέλο συγκρίθηκαν ξεχωριστά, οι δύο (2) ομάδες σε κάθε μία από τις χρονικές εκτιμήσεις.

Πίνακας 12: Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG (sec) διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
3 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	20,604	1,9543	p<0,0005
Έρευνας	14,596	2,1188	
6 ^ο μτχ μήνα			
Ελέγχου	15,721	2,2272	p<0,0005
Έρευνας	8,539	1,9418	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 3^{ου} μήνα ($p<0,0005$) και για την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 6^{ου} μήνα ($p<0,0005$).

Το επόμενο βήμα είναι να εξεταστεί ξεχωριστά η μεταβλητή «Δοκιμασία TUG» κατά την διάρκεια της περιόδου εκτέλεσης του πειράματος, για κάθε ομάδα παρέμβασης.

Πίνακας 13: Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG (sec) τον 3^ο και τον 6^ο μήνα

Ομάδες	3 ^ο μτχ μήνα		6 ^ο μτχ μήνα		p-value
	Μέση Τιμή	TA	Μέση Τιμή	TA	
Ελέγχου	20,604	1,9543	15,721	2,2272	p<0,0005
Έρευνας	14,596	2,1188	8,539	1,9418	p<0,0005

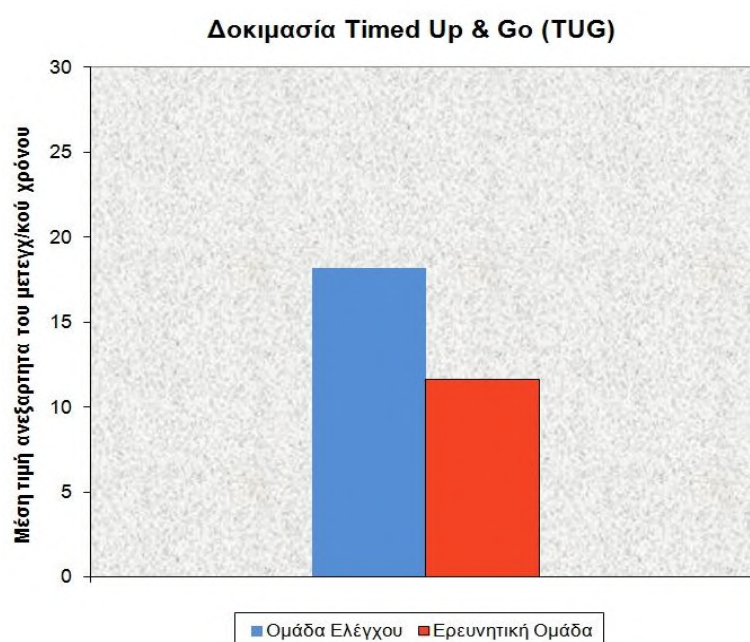
Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο χρονικές εκτιμήσεις –δηλαδή στο τέλος του 3^{ου} και στο τέλος του 6^{ου} μήνα- και για την ομάδα Κλ-ΦΘ (p<0,0005) και για την ομάδα Πρ-ΦΘ (p<0,0005).

Από το αρχικό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης συγκρίθηκαν οι 2 ομάδες, ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου.

Πίνακας 14: Χρόνοι εκτέλεσης της Δοκιμασίας TUG (sec) ανάμεσα στις ομάδες, ανεξαρτήτως χρόνου

Ομάδες	Μέση Τιμή	TA	p-value
Ελέγχου	18,163	0,272	p<0,0005
Έρευνας	11,568	0,272	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες του δείκτη «Δοκιμασία TUG», ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου (p<0,0005).



Γράφημα 7: Σύγκριση της δοκιμασίας TUG, μεταξύ των ομάδων ανεξαρτήτως του «χρόνου».

9.4.2.4 Σύγκριση της Μεταβολής της Κλίμακας Λειτουργικότητας LEFS-Greek Διαχρονικά Ανάμεσα στις Ομάδες

Χρησιμοποιώντας το μικτό μοντέλο της ανάλυσης διακύμανσης κατά δύο παράγοντες ελέγχθηκε η αλληλεπίδραση ανάμεσα στον παράγοντα παρέμβαση και τον παράγοντα χρόνο για την μεταβλητή «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS- Greek», δηλαδή αν η μεταβλητή αυτή μεταβάλλεται με τον ίδιο τρόπο διαχρονικά για όλες τις ομάδες παρέμβασης. Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση ($p < 0,0005$), άρα η μεταβλητή «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS- Greek» μεταβάλλεται διαχρονικά με διαφορετικό τρόπο στις ομάδες παρέμβασης.

Χρησιμοποιήθηκε το προηγούμενο μοντέλο για να συγκριθούν οι 2 ομάδες σε κάθε χρονική εκτίμηση ξεχωριστά.

Πίνακας 15: Σύγκριση της μεταβολής της κλίμακας LEFS-Greek, διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
Αρχική Μέτρηση			
Ελέγχου	54,021	11,4529	0,098
Έρευνας	57,771	10,5190	
Μέτρηση 3 ^{ου} μήνα			
Ελέγχου	28,813	5,8661	0,0005
Έρευνας	36,521	6,0353	
Μέτρηση 6 ^{ου} μήνα			
Ελέγχου	49,938	11,3764	0,013
Έρευνας	55,500	10,1374	

Παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες για την χρονική εκτίμηση στο baseline ($p = 0,098$). Όμως, υπάρχει για τις χρονικές εκτιμήσεις του 3^{ου} μήνα ($p = 0,0005$) και του 6^{ου} μήνα ($p = 0,013$).

Από το αρχικό μοντέλο της ανάλυση διακύμανσης συγκρίθηκαν οι 2 ομάδες ανεξάρτητα του παράγοντα χρόνου.

Πίνακας 16: Η κλίμακα LEFS-Greek των δύο ομάδων, ανεξαρτήτως χρόνου

Ομάδες	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	p-value
Ελέγχου	44,257	1,282	p= 0,02
Έρευνας	49,931	1,282	

Παρατηρήθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες του δείκτη «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» ανεξάρτητα του παράγοντα «χρόνου» ($p=0,002$).

Το επόμενο βήμα ήταν να εξεταστεί η μεταβλητή «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» κατά την διάρκεια της περιόδου εκτέλεσης του πειράματος, για κάθε ομάδα παρέμβασης ξεχωριστά.

Πίνακας 17: Η κλίμακα LEFS-Greek για κάθε ομάδα παρέμβασης

	Ομάδα Ελέγχου		Ομάδα Έρευνας	
	Μέση Τιμή	ΤΑ	Μέση τιμή	ΤΑ
Αρχική Μέτρηση	54,021	11,4529	57,771	10,5190
Μέτρηση 3 ^{ου} μήνα μτχ	28,813	5,8661	36,521	6,0353
Μέτρηση 6 ^{ου} μήνα μτχ	49,938	11,3764	55,500	10,1374
	p < 0,0005		p < 0,005	

Ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις χρονικές εκτιμήσεις της μεταβλητής «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» για την ομάδα Κλ-ΦΘ ($p < 0,0005$). Οι συγκρίσεις κατά ζεύγη ανέδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε όλες τις χρονικές εκτιμήσεις ($p < 0,0005$).

Ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις χρονικές εκτιμήσεις της μεταβλητής «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» για την ομάδα Πρ-ΦΘ ($p < 0,0005$). Οι συγκρίσεις κατά ζεύγη ανέδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε όλες τις χρονικές εκτιμήσεις ($p < 0,0005$).

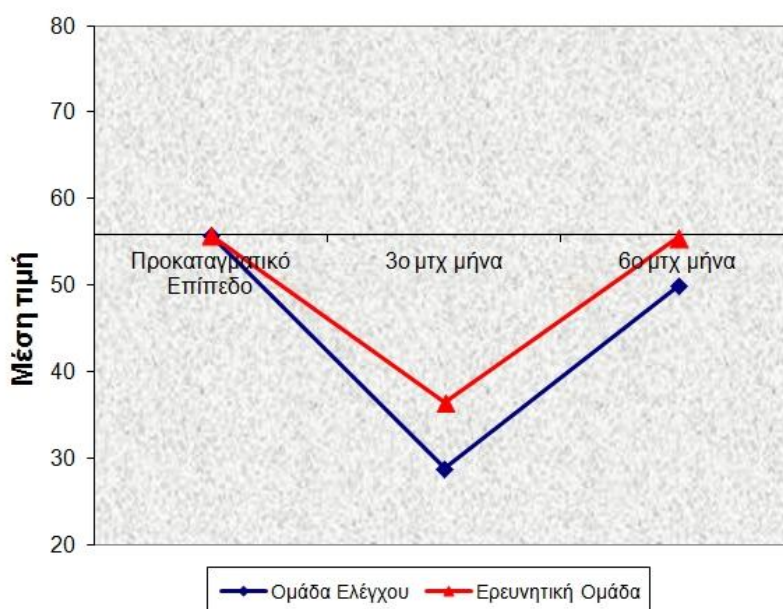
Χρησιμοποιήθηκε το Kruskal-Wallis test για να μελετηθούν οι διαφορές της ποσοστιαίας μεταβολής του δείκτη «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS», ανάμεσα στις 2 ομάδες, από την αρχική μέτρηση (baseline) σε κάθε χρονική εκτίμηση. Οι συγκρίσεις κατά ζεύγη πραγματοποιήθηκαν με το τεστ Mann-Whitney.

Πίνακας 18: Διαχρονική ποσοστιαία μεταβολή της LEFS-Greek

LEFS-Greek			
Ομάδες	Διάμεσος	IQR	p-value
Baseline στους 3 μήνες			
Ελέγχου	-45,54	13,32	<0,0005
Έρευνας	-36,76	6,82	
Baseline στους 6 μήνες			
Ελέγχου	-7,32	6,26	<0,0005
Έρευνας	-3,17	5,84	

Ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες, της ποσοστιαίας μεταβολής του δείκτη LEFS-Greek, από την αρχική μέτρηση (baseline) στους τρεις (3) μήνες ($p < 0,0005$) και από την αρχική μέτρηση (baseline) στους έξι (6) μήνες ($p < 0,0005$).

Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek



Γράφημα 8: Σύγκριση της μεταβολής της Κλίμακας Λειτουργικότητας LEFS-Greek» διαχρονικά ανάμεσα στις ομάδες.

Τέλος χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της ανάλυσης συνδιακύμανσης, για να συγκριθούν οι απόλυτες τιμές της μεταβλητής «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» ανάμεσα στις 2 ομάδες, σε κάθε χρονική στιγμή, προσαρμοζόμενες ως προς τις διαφορές που υπάρχουν στο baseline [η αρχική εκτίμηση (baseline) θεωρήθηκε ως συνμεταβλητή (covariate)].

Πίνακας 19: Προσαρμοσμένη σύγκριση, ως προς την αρχική μέτρηση, της κλίμακας λειτουργικότητας LEFS-Greek μεταξύ των ομάδων.

Ομάδες	3 ^ο μτχ μήνα			6 ^ο μτχ μήνα		
	ΠΜΤ	95%ΔΕ		ΠΜΤ	95%ΔΕ	
Ελέγχου	29,628	28,599	30,657	51,729	51,033	52,425
Έρευνας	35,706	34,677	36,734	53,709	53,013	54,405
	p<0,0005			p<0,0005		

ΠΜΤ: Προσαρμοσμένη Μέση τιμή, ΔΕ : Διάστημα Εμπιστοσύνης

Ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες του δείκτη «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» κατά την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 3^{ου} μήνα, προσαρμοσμένος ως προς την τιμή του baseline ($p<0,0005$).

Ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο (2) ομάδες του δείκτη «Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek» κατά την χρονική εκτίμηση στο τέλος του 6^{ου} μήνα, προσαρμοσμένος ως προς την τιμή του baseline ($p<0,0005$).

9.4.3 Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Η χρονική διάρκεια της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των ασθενών και των δύο ομάδων διήρκεσε δώδεκα (12) εβδομάδες. Η πρώτη μετεγχειρητική μέτρηση πραγματοποιήθηκε μετά την λήξη της παρέμβασης στο τέλος του τρίτου (3^{ου}) μήνα και μετά από δώδεκα εβδομάδες, δηλαδή στο τέλος του έκτου μήνα πραγματοποιήθηκε η δεύτερη (2^η) μέτρηση (παρακολούθησης). Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει, ότι, και στις δύο μετεγχειρητικές μετρήσεις, οι ασθενείς στους οποίους εφαρμόστηκε το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο είχαν αποκτήσει μεγαλύτερη ισομετρική δύναμη στο καταγματικό μέλος, η εκατοστιαία αναλογία των απαγωγών μυών του καταγματικού

προς το ετερόπλευρο ισχίο ήταν μεγαλύτερη, εκτέλεσαν την κλινική δοκιμασία TUG σε λιγότερο χρόνο και επέτυχαν καλύτερες βαθμολογίες στην κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek, σε σχέση με τους ασθενείς στους οποίους εφαρμόστηκε το κλασσικό φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο. (Πίνακας 22)

Συγκεκριμένα κατά την πρώτη μετεγχειρητική μέτρηση, στο τέλος του τρίτου μήνα σύμφωνα με τις μέσες τιμές (M.T.) και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$) φάνηκε ότι οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας, στους οποίους εφαρμόστηκε το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο, είχαν αποκτήσει κατά 5 lbs περισσότερη ισομετρική δύναμη στους απαγωγούς μύες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου, στους οποίους εφαρμόστηκε το κλασσικό φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο [19(±2,9) lbs έναντι 14(±1,8) lbs, αντίστοιχα]. Επίσης, με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), η M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ερευνητικής ομάδας, ήταν κατά 2,5 % μεγαλύτερη σε σχέση με την M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ομάδας ελέγχου [79,5%(±2,3%) έναντι 77% (±0,5%) αντίστοιχα]. Ακόμη, σύμφωνα με τις M.T. και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας εκτέλεσαν την κλινική δοκιμασία TUG κατά 6 δευτερόλεπτα συντομότερα σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου [14,6(±2,2) sec έναντι 20,6(±1,2) sec, αντίστοιχα]. Τέλος, στην κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek σύμφωνα με τις M.T. και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας επέτυχαν υψηλότερη βαθμολογία κατά 7,7 βαθμούς σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου [36,5(±6) έναντι 28,8(±5,9), αντίστοιχα] και η διαφορά διατηρήθηκε με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), ακόμη και όταν έγινε προσαρμογή των απόλυτων τιμών ως προς τις διαφορές που υπήρχαν κατά την αρχική μέτρηση (baseline) [35,7 (95%ΔΕ:34,7-36,7) έναντι 29,6 (95%ΔΕ:28,6-30,7), αντίστοιχα].

Κατά την δεύτερη μετεγχειρητική μέτρηση στο τέλος του έκτου μήνα, η οποία ήταν μέτρηση παρακολούθησης (follow up) σύμφωνα με τις M.T. και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$) φάνηκε ότι οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο μετρήσεων είχαν αυξήσει κατά 3,6 lbs την M.T. της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών τους ενώ οι ασθενείς της ομάδας ελέγχου είχαν αυξήσει κατά 2,5 lbs την M.T. της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών τους. Τελικά, η M.T. της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών των ασθενών

της ερευνητικής ομάδας ήταν κατά 6,1 lbs περισσότερη από την M.T. της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών των ασθενών της ομάδας ελέγχου [22,6(±3,4) lbs έναντι 16,5(±2,1) lbs, αντίστοιχα]. Με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), η M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ερευνητικής ομάδας, αυξήθηκε ελαφρώς κατά 1,2%, ενώ η M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ομάδας ελέγχου μειώθηκε κατά 4%. Τελικά, η M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ερευνητικής ομάδας σε σχέση με την M.T. της εκατοστιαίας αναλογίας (ratio) των απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο των ασθενών της ομάδας ελέγχου ήταν μεγαλύτερη κατά 7,7% [80,7(±3,1%) έναντι 73%(±3%), αντίστοιχα]. Ακόμη, σύμφωνα με τις M.T. και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο μετρήσεων, οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας μείωσαν τον χρόνο εκτέλεσης της κλινικής δοκιμασίας TUG κατά 6,1 δευτερόλεπτα σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου οι οποίοι τον μείωσαν κατά 4,9 δευτερόλεπτα. Τελικά, η M.T. του χρόνου εκτέλεσης της κλινικής δοκιμασίας TUG των ασθενών της ερευνητικής ομάδας ήταν κατά 7,2 δευτερόλεπτα λιγότερος σε σχέση με την M.T. του χρόνου εκτέλεσης της κλινικής δοκιμασίας TUG των ασθενών της ομάδας ελέγχου [8,5(±2) sec έναντι 15,7(±2,2) sec, αντίστοιχα]. Τέλος, στην κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek σύμφωνα με τις M.T. και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,013$), στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο μετρήσεων, οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας αύξησαν την βαθμολογία τους κατά 19 βαθμούς, ενώ οι ασθενείς της ομάδας ελέγχου αύξησαν την βαθμολογία τους κατά 21,1 βαθμούς. Τελικά, η διαφορά μεταξύ των M.T. των βαθμολογιών των δύο ομάδων ήταν 5,6 βαθμοί [55,5(±10,1) έναντι 49,9(±11,4), αντίστοιχα]. Κατά την προσαρμογή των απόλυτων τιμών ως προς τις διαφορές που υπήρχαν κατά την αρχική μέτρηση (baseline), η διαφορά των M.T. των βαθμολογιών των δύο ομάδων ελαττώθηκε στους 2 βαθμούς, με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$) [53,7 (95%ΔΕ:53,0-54,4) έναντι 51,7 (95%ΔΕ:51,0-52,4), αντίστοιχα].

Πίνακας 20: Συγκεντρωτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Ομάδες	Προ Κατάγματος		3 ^ο Μήνα Μετεγχειρητικά		6 ^ο Μήνα Μετεγχειρητικά	
	M.T.(±TA) ³	Significance <i>p</i>	M.T. (±TA) ³	Significance <i>p</i>	M.T. (±TA) ³	Significance <i>p</i>
Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών Καταγματικού Ισχίου (lbs)						
Ελέγχου ¹			14(±1,8)		16,5(±2,1)	
Έρευνας ²			19(±2,9)	<0,0005	22,6(±3,4)	<0,0005
Εκατοστιαία Αναλογία (ratio) των Απαγωγών Μυών⁴						
Ελέγχου ¹			77% (±0,5%)		73%(±3%)	
Έρευνας ²			79,5%(±2,3%)	<0,0005	80,7(±3,1%)	<0,0005
Δοκιμασία TUG⁵ (sec)						
Ελέγχου ¹			20,6(±1,2)		15,7(±2,2)	
Έρευνας ²			14,6(±2,2)	<0,0005	8,5(±2)	<0,0005
Κλίμακα Λειτουργικότητας LEFS-Greek⁶						
Ελέγχου ¹	54(±11,5)		28,8(±5,9)		49,9(±11,4)	
Έρευνας ²	57,8(±10,5)	<0,0005	36,5(±6)	<0,0005	55,5(±10,1)	0,013
			PMΤ' (95%ΔΕ)⁸		PMΤ' (95%ΔΕ)⁸	
Ελέγχου ¹			29,6 (28,6-30,7)		51,7 (51,0-52,4)	
Έρευνας ²			35,7(34,7-36,7)		53,7 (53,0-54,4)	

¹ Η ομάδα ελέγχου που ακολούθησε το κλασσικό φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα, ² Η ομάδα που ακολούθησε το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα, ³ M.T.±TA: μέση τιμή ± τυπική απόκλιση, ⁴ Το 100% αντιπροσωπεύει την ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών του ετερόπλευρου ισχίου, ⁵ TUG: η δοκιμασία Timed Up & Go Test, ⁶ LEFS-Greek: η ελληνική έκδοση της Lower Extremity Functional Scale, ⁷ PMT: Προσαρμοσμένη Μέση Τιμή -ως προς την αρχική μέτρηση (baseline)- της κλίμακας LEFS-Greek μεταξύ των ομάδων, ⁸ ΔΕ : Διάστημα Εμπιστοσύνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα παρεκτοπισμένα κατάγματα του αυχένος του μηριαίου οστού ανήκουν στην ιδιαίτερη κατηγορία των καταγμάτων χαμηλής βίας του ισχίου και η επικρατέστερη μέθοδος αντιμετώπισης των καταγμάτων αυτών είναι η χειρουργική (ημιολική ή ολική αρθροπλαστική). Η τελική μετεγχειρητική έκβαση εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων (Beloosesky et al, 2010; Kristensen, 2011), ωστόσο η προεγχειρητική και η μετεγχειρητική κατάσταση των μυών της περιοχής του ισχίου φαίνεται να είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την συνολική λειτουργική αποκατάσταση. (Vaz et al. 1993; Sicard-Rosenbaum et al, 2002; Wallace et al, 2014) Είναι λοιπόν προφανής ο σημαντικός ρόλος της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης για αυτούς τους ασθενείς. (Orwig et al, 2011) Μάλιστα, πέραν των καθιερωμένων φυσικοθεραπευτικών προγραμμάτων έχουν επιπλέον προταθεί είτε στοχευμένη ενδυνάμωση μυϊκών ομάδων (Mitchell et al, 2001) είτε συνδυασμός βάδισης και ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας των κάτω άκρων (Moseley et al, 2009) είτε συνδυασμός δυναμικών ασκήσεων όλων των στατικών μυών από όρθια (Mård et al, 2008; Portegijs et al, 2008) ή και από καθιστή θέση (Sylliaas et al, 2011).

Από το σύνολο των μυϊκών ομάδων της ανατομικής περιοχής του ισχίου έχει τονισθεί ο σημαντικός ρόλος των απαγωγών μυών (Hurwitz et al, 2003; Neumann, 2010) καθώς η ανεπάρκειά τους οδηγεί σε λειτουργικούς περιορισμούς (Paterno et al, 2006). Ήδη από την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο, εμφανίζεται έλλειμμα στην δύναμη των απαγωγών μυών του καταγματικού σε σχέση με το ετερόπλευρο μέλος (Ivanova et al, 2011) και μάλιστα έχει αναφερθεί ότι παραμένει ανεπαρκές κατά 20%, ακόμη και τριάντα–έξι μήνες μετεγχειρητικώς. (Madsen et al, 2000)

Στόχος της παρούσας μελέτης, με βάση και την αναφορά των Sicard-Rosenbaum και συν. (2002) για την αναγκαιότητα της αποκατάστασης του αποδυναμωμένου μυϊκού συστήματος, είναι η σύγκριση της επίδρασης δύο προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στην μετεγχειρητική εξέλιξη τόσο συνολικά όσο ειδικά για τους απαγωγούς μυς. Εν προκειμένω, θα πρέπει να σημειωθεί ο ρόλος της προσπέλασης στην συνολική μυϊκή λειτουργία της περιοχής του ισχίου, με ιδιαίτερως επιβαρυντική την διαγλουτιαία. (Winther et al, 2016)

Εκτός από τις απαραίτητες σχετικές εγκρίσεις για άδεια διεξαγωγής κλινικής έρευνας της Γενικής Συνέλευσης Ειδικής Σύνθεσης (Γ.Σ.Ε.Σ.) της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Επιστημονικού και Διοικητικού Συμβουλίου του Γ.Ν.Α. «ΚΑΤ», το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρούσας κλινικής έρευνας ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από τον παγκόσμιο οργανισμό Current Controlled Trials με αριθμό καταχώρισης: ISRCTN30713542.

Δεδομένου ότι οι ασθενείς που θα περιλαμβάνονταν στην μελέτη θα συμπλήρωναν την κλίμακα λειτουργικότητας Lower Extremity Functional Scale (LEFS) (Binkley et al, 1999) προηγήθηκε η στάθμιση του ερωτηματολογίου της εν λόγω κλίμακας στην ελληνική γλώσσα, δοκιμάστηκε δε σε δείγμα ελληνικού πληθυσμού με παρόμοια χαρακτηριστικά με τους συμμετέχοντες και βρέθηκε ότι έχει πολύ υψηλή αξιοπιστία (Stasi et al, 2012) και εγκυρότητα (Stasi et al, 2013). Το ερωτηματολόγιο της κλίμακας LEFS-Greek επελέγη, διότι επιτρέπει την καταγραφή του επιπέδου της λειτουργικότητας των ασθενών, όχι μόνο μετά, αλλά και πριν το κάταγμα.

Οι ενενήντα-έξι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες, όπου η ομάδα ελέγχου ακολουθούσε το κλασσικό πρόγραμμα αποκατάστασης (Παπαθανασίου και συν., 2003) ενώ η ερευνητική ομάδα ακολουθούσε το ενισχυμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, το οποίο επικέντρωνε στην εξειδικευμένη προοδευτική ενδυνάμωση των απαγωγών μυών.

Η εφαρμογή των δύο φυσικοθεραπευτικών προγραμμάτων διήρκησε δώδεκα εβδομάδες, αρχής γενομένης από την δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα. Οι μετεγχειρητικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μία φορά στο τέλος του τρίτου μήνα, οπότε και τελείωναν τα πρόγραμμα παρέμβασης και μία δεύτερη φορά στο τέλος του έκτου μήνα (μέτρηση παρακολούθησης). Η ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών αξιολογήθηκε με αξιόπιστο ηλεκτρονικό δυναμόμετρο (Fenter et al, 2003) και η μετεγχειρητική λειτουργική ικανότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με την αντικειμενική δοκιμασία TUG (Podsiadlo & Richardson, 1991) και με την κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek (Stasi et al, 2012).

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει -όπως αναμενόταν- ότι στο τέλος του τρίτου μήνα και με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,0005$), οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου, είχαν αποκτήσει περισσότερη ισομετρική δύναμη στους απαγωγούς μυς του καταγματικού μέλους [$19(\pm 2,9)$ έναντι $14(\pm 1,8)$ lbs, αντίστοιχα] και το ratio των

απαγωγών μυών του καταγματικού προς το ετερόπλευρο ισχίο ήταν μεγαλύτερο [79,5%(±2,3%) έναντι 77%(±0,5%),αντίστοιχα]. Η αυξημένη δύναμη των απαγωγών μυών επέφερε μία συνολικώς βελτιωμένη λειτουργική ικανότητα στους ασθενείς της ερευνητικής ομάδας. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας σε σχέση με την ομάδα έλεγχου εκτέλεσαν την κλινική δοκιμασία TUG σε λιγότερο χρόνο [14,6(±2,2) έναντι 20,6(±1,2) δευτερολέπτων, αντίστοιχα] και επέτυχαν καλύτερες βαθμολογίες στην κλίμακα LEFS-Greek [36,5(±6) έναντι 28,8(±5,9),αντίστοιχα]. Ανάλογη βελτίωση σημειώθηκε και κατά την μέτρηση παρακολούθησης, στο τέλος του έκτου μήνα, με στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,05$), όπου οι ασθενείς της ερευνητικής ομάδας σε σχέση με την ομάδα έλεγχου, είχαν αντίστοιχα, 22,6(±3,4) έναντι 16,5(±2,1) lbs στην απόλυτη τιμή της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού μέλους, 80,7(±3,1%) έναντι 73%(±3%) στο ratio των απαγωγών μυών, 8,5(±2) έναντι 15,7(±2,2) δευτερολέπτων στην κλινική δοκιμασία TUG και 55,5(±10,1) έναντι 49,9(±11,4) στην βαθμολογία της κλίμακας LEFS-Greek. Παρά την αύξηση της απόλυτης τιμής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών του καταγματικού μέλους, το έλλειμμα της ομάδας ελέγχου αυξήθηκε, ίσως διότι οι ασκήσεις αυτού του σταδίου του κλασσικού προγράμματος εμπλέκουν και τα δύο κάτω άκρα, γεγονός που οδήγησε στην παράλληλη αύξηση της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του ετερόπλευρου μέλους.

Στην προσπάθεια να συγκριθούν τα αποτελέσματα που αφορούν τις απόλυτες τιμές της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών της παρούσας μελέτης με αντίστοιχα δεδομένα άλλων παρόμοιων μελετών διαπιστώθηκε ότι η σύγκριση δεν ήταν δυνατή είτε διότι αντί δυναμομέτρου χειρός είχε χρησιμοποιηθεί ισοκινητικό δυναμόμετρο (Frost et al, 2006) είτε διότι οι απόλυτες τιμές δεν αναφέρονταν και η επίδοση της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών παρουσιαζόταν υπό τύπου γραφήματος (Vaz et al. 1993; Sicard-Rosenbaum et al, 2002; Kiyama et al, 2010; Ivanova et al, 2011; Winther et al, 2016).

Σε ό,τι αφορά την σύγκριση των αποτελεσμάτων του ελλείμματος της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους, ανευρέθη μία μελέτη στην οποία όμως η μετεγχειρητική μέτρηση είχε πραγματοποιηθεί στους έξι μήνες και κατεγράφη έλλειμμα 29,9% ($p \leq 0,05$) (Ivanova et al, 2011), ποσοστό περισσότερο από τους ασθενείς και των δύο ομάδων της παρούσας μελέτης. Η διαφορά μπορεί να οφείλεται στο γεγονός, ότι οι συμμετέχοντες ασθενείς της μελέτης αυτής πραγματοποίησαν συνεδρίες φυσιοθεραπείας μόνον

κατά την περίοδο της νοσηλείας. Ή στο γεγονός, ότι η μέτρηση της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών πραγματοποιήθηκε από διαφορετική θέση.

Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μεγάλο εύρος σε ό,τι αφορά τους χρόνους εκτέλεσης της δοκιμασίας TUG ασθενών μετά από χειρουργηθέν κάταγμα ισχίου. Έτσι, η σύγκριση των δεδομένων της παρούσας με τα δεδομένα των άλλων μελετών δεν είναι δυνατή, διότι η δοκιμασία TUG είχε πραγματοποιηθεί κατόπιν διαφορετικής στρατηγικής μετεγχειρητικής αντιμετώπισης (Mendelsohn et al, 2008), μετά από διαφορετικώς εξειδικευμένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση (Sylliaas et al, 2011), ή σε μεταγενέστερες χρονικές στιγμές της μετεγχειρητικής περιόδου (Crotty et al, 2003; Ingemarsson et al, 2003).

Τα αποτελέσματά της κλίμακας LEFS-Greek στο τέλος του τρίτου μήνα, είναι παρόμοια με τα αποτελέσματα του τρίτου μήνα της μελέτης των Singh και συν. (2014), όμως τα αποτελέσματά μας στο τέλος του έκτου μήνα είναι πολύ ανώτερα σε σχέση με τα αποτελέσματα του έκτου μήνα της ίδιας μελέτης ($34,28 \pm 7,09$). (Singh et al, 2014) Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στο προκαταγματικό λειτουργικό επίπεδο των συμμετεχόντων αυτής της έρευνας, το οποίο όμως δεν αναφέρεται.

Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί (Strengths and Limitations)

Αυτή είναι μία από τις πολύ λίγες μελέτες παγκοσμίως (Vaz et al, 1993; Sicard-Rosenbaum et al, 2002; Mård et al, 2008), οι οποίες εξετάζουν εάν υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών και της συνολικής ικανότητας πραγματοποίησης λειτουργικών δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής. Είναι η πρώτη μελέτη, στην οποία -για τον καθορισμό της αυτής της σχέσης- αξιολογήθηκε η λειτουργική κατάσταση των ασθενών με την κλινική δοκιμασία TUG και με την κλίμακα λειτουργικότητας LEFS. Πλεονεκτήματα της μελέτης είναι η ομοιογένεια των σωματομετρικών και κλινικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων, η τυχαιοποίηση του δείγματος, το γεγονός ότι οι ασθενείς και των δύο ομάδων χειρουργήθηκαν από την ίδια χειρουργική ομάδα με την ίδια προσπέλαση (την διαγλουτιαία) και το γεγονός, ότι η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση και των δύο ομάδων πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή. Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από ανεξάρτητο φυσικοθεραπευτή, ο οποίος δεν γνώριζε σε ποια ομάδα ανήκε ο εκάστοτε εξεταζόμενος. Τα ανωτέρω δεδομένα προσδίδουν αυξημένη αξιοπιστία στα εξαγόμενα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

Από την άλλη μεριά στους περιορισμούς της μελέτης θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα ακόλουθα: Πρώτον, η μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών δεν συνεχίστηκε πέραν του χρονικού διαστήματος των έξι μηνών και έτσι δεν μπορεί να απαντηθεί το ερώτημα κατά πόσον σε μία απώτερη χρονική στιγμή η διαφορά στην λειτουργικότητα μεταξύ των δύο ομάδων θα παρέμεινε η ίδια. Δεύτερον, το δείγμα των ασθενών της μελέτης περιελάμβανε άτομα, τα οποία προ και μετά το κάταγμα είχαν καλή ισορροπία και αυτονομία και ήταν σε θέση να εκτελούν με ασφάλεια τις προτεινόμενες ασκήσεις από την όρθια θέση. Παραμένει ως ερώτημα, εάν το αποτέλεσμα θα ήταν ίδιο, εφ' όσον το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα θα εφαρμοζόταν σε ασθενείς με διαφορετική λειτουργική κατάσταση. Τρίτον τέλος, περιορισμό αποτελεί το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος του ερευνητικού φυσικοθεραπευτικού προγράμματος πραγματοποιείται κατ' οίκον και δεν μπορεί να προταθεί σε όλους τους ασθενείς λόγω της οικονομικής επιβάρυνσης που συνεπάγεται.

Θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθεί η επίδραση του προτεινόμενου φυσικοθεραπευτικού προγράμματος και σε άλλες ομάδες ασθενών ή σε ασθενείς, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν με διαφορετική χειρουργική προσπέλαση ή αντιμετώπιση ή με διαφορετικού τύπου κάταγμα του ισχίου.

Συμπεράσματα

Από την παρούσα μελέτη φάνηκε, ότι στο τέλος του τρίτου μήνα το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα είχε σαν αποτέλεσμα την επίτευξη μεγαλύτερης απόλυτης τιμής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού μέλους και μικρότερο έλλειμμα δύναμης -όπως προκύπτει από το ratio της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους- στους ασθενείς της ερευνητικής ομάδας σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Επίσης, το λειτουργικό επίπεδο της ερευνητικής ομάδας -όπως αξιολογήθηκε με την κλινική δοκιμασία TUG και με το αυτοσυμπληρούμενο ερωτηματολόγιο της κλίμακας LEFS-Greek- ήταν καλύτερο, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Κατά την μέτρηση παρακολούθησης φάνηκε ότι σε όλες τις μετρήσεις και οι δύο ομάδες είχαν βελτιωθεί, αλλά η ερευνητική ομάδα υπερείχε της ομάδας ελέγχου.

Φαίνεται ότι το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα προσφέρει δυνατότητα ταχύτερης και βελτιωμένης λειτουργικής αποκατάστασης σε σχέση με το κλασσικό μετεγχειρητικό πρόγραμμα σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος της παρούσας διπλής-τυφλής, στρωματοποιημένης, τυχαιοποιημένης κλινικής μελέτης ήταν η σύγκριση της επίδρασης δύο προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στην μετεγχειρητική εξέλιξη της λειτουργικότητας των απαγωγών μυών και στην συνολική λειτουργική ικανότητα ασθενών, οι οποίοι λόγω υποκεφαλικού κατάγματος του μηριαίου οστού, είχαν υποβληθεί, με διαγλυτταία προσπέλαση, σε ημιολική αρθροπλαστική ισχίου.

Οι ενενήντα-έξι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (48 ανά ομάδα) εκ των οποίων, η ομάδα ελέγχου ακολουθούσε το κλασσικό πρόγραμμα αποκατάστασης, ενώ η ερευνητική ομάδα ακολούθησε το προτεινόμενο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, το οποίο στόχευε στην προοδευτική ενδυνάμωση των απαγωγών μυών. Η εφαρμογή των δύο φυσικοθεραπευτικών προγραμμάτων διήρκησε δώδεκα εβδομάδες, αρχής γενομένης από την δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα. Οι μετεγχειρητικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο τέλος του τρίτου μήνα -μετά το τέλος της παρέμβασης- και ξανά στο τέλος του έκτου μήνα (μέτρηση παρακολούθησης). Η ισομετρική δύναμη των απαγωγών μυών αξιολογήθηκε με δυναμόμετρο χειρός και η μετεγχειρητική λειτουργική ικανότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με την αντικειμενική δοκιμασία TUG και με την κλίμακα λειτουργικότητας LEFS-Greek.

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φάνηκε, ότι το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα, το οποίο στόχευε στην ενδυνάμωση των απαγωγών μυών, είχε σαν αποτέλεσμα την επίτευξη μεγαλύτερης απόλυτης τιμής της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών του καταγματικού μέλους και λιγότερο έλλειμμα δύναμης -όπως προκύπτει από το ratio της ισομετρικής δύναμης μεταξύ καταγματικού και ετερόπλευρου μέλους και την επίτευξη καλύτερου λειτουργικού επιπέδου -όπως αξιολογήθηκε με την κλινική δοκιμασία TUG και με το αυτοσυμπληρούμενο ερωτηματολόγιο της κλίμακας LEFS-Greek.

Συμπερασματικά, το προτεινόμενο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα προσφέρει δυνατότητα ταχύτερης και βελτιωμένης λειτουργικής αποκατάστασης σε σχέση με το κλασσικό μετεγχειρητικό πρόγραμμα σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου.
(Current Controlled Trials ISRCTN30713542)

Λέξεις-Κλειδιά: Κάταγμα του Ισχίου, Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση, Ισομετρική Δύναμη Απαγωγών Μυών, Δοκιμασία TUG, Ελληνική Έκδοση της Κλίμακας LEFS.

Abstract

The aim of the present double-blinded, stratified, randomized clinical study was to compare the effect of two physiotherapy intervention programs in the postoperative restoration of the function of hip abductors muscles and of the overall functional ability of patients, who underwent -through transgluteal approach- to hemiarthoplasty, due to femoral neck fracture.

The ninety-six participants were divided into two groups (48 per group), of which the control group followed the classic rehabilitation program, while the research group followed the suggested physiotherapy intervention program, which was targeting in the progressive strengthening of abductors. The implementation of both physiotherapy programs lasted for twelve weeks, starting on the second postoperative day. Postoperative measurements were performed at the end of the third month -after the end of the intervention-; and again at the end of the sixth month (follow-up measurement). The hip abductors isometric strength assessed with handheld dynamometer and the postoperative functional ability of patients evaluated with the objective TUG test and with the self-reported questionnaire of LEFS-Greek functional scale.

Based on the results of the present study it seems that the suggested physiotherapy program, which was targeting in the strengthening of the abductors, resulted in greater absolute value of the hip abductors isometric strength of the fractured limb and less strength deficit as measured from the ratio of isometric strength between fractured and contralateral hip and achieved better functional level as assessed by TUG test and by the LEFS-Greek scale.

In conclusion, the suggested physiotherapy program provides faster and more improved functional recovery compared to the classic postoperative program in hip fracture patients.

(Current Controlled Trials ISRCTN30713542)

Key Words: Hip fracture, Physiotherapy, Hip abductors isometric strength, LEFS-Greek, TUG test.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Η Έγκριση και Καταχώρηση του Πρωτοκόλλου της Έρευνας (International Standard Randomised Controlled Trial) με αριθμό καταχώρησης ISRCTN30713542 στον Οργανισμό Clinical Trials.gov
DOI 10.1186/ISRCTN30713542

ISRCTN30713542 - The contribution of a modified physiotherap...		http://controlled-trials.com/isrctn/pf/30713542	
[Print]		[Close]	
The contribution of a modified physiotherapy exercise program in the overall functional ability of patients with femoral neck fracture after hemiarthroplasty			
ISRCTN	ISRCTN30713542		
ClinicalTrials.gov identifier			
Public title	The contribution of a modified physiotherapy exercise program in the overall functional ability of patients with femoral neck fracture after hemiarthroplasty		
Scientific title	The effect of modified physiotherapy intervention in postoperative abductors muscles efficiency and functional ability of hip-fractured patients.		
Acronym	N/A		
Serial number at source	2413/21.11.11		
Study hypothesis	The proposed modified physiotherapy intervention may contribute to faster and level best functional recovery compared with the classical postoperative physiotherapy protocol.		
Lay summary	Background and study aims Hip fractures are breaks or cracks at the top of the thigh bone (femur) next to the hip joint. They often happen due to a fall, particularly in the elderly as they may fall more often due to medical conditions, poor eyesight or mobility issues. Hip fractures need to be treated by surgery and the affected bone is typically replaced by an artificial hip (arthroplasty). Afterwards, physiotherapy plays a very important part of a patients recovery, helping them to regain their mobility and independence. The physiotherapy program includes exercises that activate muscle groups around the hip and knee joints in order to maximize strength and flexibility of the limb. How well the hip abductors (the muscles that lift the thigh out to the side) work is vital for the proper functioning of the hip joint, as well as overall functional ability of the patient. Here, we want to find out whether and how strengthening of the hip abductor muscles helps patients to recover from a partial hip replacement (hemiarthroplasty) after a hip fracture. Who can participate? Adults aged 70–85 undergoing hemiarthroplasty after a hip fracture in the 1st Orthopaedic Department of the "KAT" General Hospital of Attica, Greece. What does the study involve? Participants are allocated into one of two groups. Those in group 1 (control group) follow the classical physiotherapeutic protocol. Those in group 2 (research group) follow a modified physiotherapeutic protocol with a focus on strengthening hip abductor muscles. Hip abductor muscle strength and overall functional ability are assessed at 3 months and again at 6 months after surgery. What are the possible benefits and risks of participating? Participants are treated by a standardized physiotherapy protocol regardless the modifications to be performed. Given the study's hypothesis, all patients follow a better or equivalent to the classical rehabilitation program. Information obtained from this study may benefit patients undergoing hemiarthroplasty after a hip fracture in the future. Participation in this study does not increase the likelihood of possible complications after surgery. Where is the study run from? 1. Laboratory for Research of the Musculoskeletal System (LRMS) of the Faculty of Medicine, School of Health Sciences, National and Kapodistrian University of Athens (Greece) 2. 1st Orthopaedic Department of the "KAT" General Hospital of Attica (Greece) When is the study starting and how long is it expected to run for? April 2012 to December 2015 Who is funding the study? Investigator initiated and funded (Greece) Who is the main contact? Sophia Stasi soniastasi1@gmail.com		
Ethics approval	1. General Assembly of Special Synthesis of Faculty of Medicine, School of Health Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, Greece, 21/11/2011, ref: 2413/21.11.11) 2. Scientific Research Council of the "KAT" General Hospital of Athens, Greece, 30/03/2012, ref:382/30-03-2012)		

Study design	Double-blind, stratified, randomized clinical trial.
Countries of recruitment	Greece
Disease/condition /study domain	Rehabilitation protocols in hip-fracture patients.
Participants - inclusion criteria	1. Age 70–85 years 2. All participants must be ambulatory and must not have undergone any prior orthopaedic surgery in the fractured or contralateral hip 3. Willing to be assigned to either of the two study groups
Participants - exclusion criteria	1. Patients who have Body Mass Index (BMI) ≥ 40 or suffering from dementia, chronic respiratory disease, chronic renal failure, heart failure, neurological disorder, undergoing chemotherapy 2. Postoperative will be measuring the length of the lower limbs and excluded patients presenting leg length discrepancies more than 20mm 3. Patients will also be excluded if they present postoperative complications, such as deep vein thrombosis, pulmonary embolism, pneumonia or delirium
Anticipated start date	06/04/2012
Anticipated end date	14/11/2015
Status of trial	Ongoing
Patient information material	Not available in web format, please use the contact details below to request a patient information sheet
Target number of participants	Total target number: 96 participants (each group will include 48 participants)
Interventions	Participants will be divided into 2 groups; control group and research group. 1. The control group will follow the classic physiotherapeutic protocol 2. The research group will follow the modified physiotherapeutic protocol
Primary outcome measure(s)	Difference in postoperative functional status according to strengthening of hip abductor muscles. This is measured 60 days (3 months) after surgery in Newton (N) with a reliable electronic dynamometer.
Secondary outcome measure(s)	1. At the day of hospital admission evaluation of the prefracture functional status using self-reported measure. 2. Evaluation of postoperative hip abductor muscles strength and functional status using both self-reported (using a questionnaire) and physical performance (Timed Up & Go Test) measures and an objective measure of abductors muscles strength using an electronic dynamometer (3rd and 6th month after surgery)
Sources of funding	Investigator initiated and funded (Greece)
Trial website	
Publications	
Contact name	Mrs Sophia Stasi
Address	30 Ouranias Street
City/town	Irakleio- Attica
Zip/Postcode	P.C. 14121
Country	Greece
Email	soniastasi1@gmail.com
Sponsor	Laboratory for Research of the Musculoskeletal System (LRMS) , "KAT" General Hospital of Athens (Greece)
Address	Athinas 10, Kifissia
City/town	Athens
Zip/Postcode	P.C. 145-61
Country	Greece
Date applied	26/10/2014
Last edited	07/11/2014
Date ISRCTN assigned	06/11/2014

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Δημογραφικά και Κλινικά Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων – Δήλωση Συμμετοχής στην Έρευνα

<u>Ατομικά στοιχεία</u>	
Όνομα :	Χειρουργός:.....
Επώνυμο:	Ημ/νία εισαγωγής:.....
Όνομα πατρός:.....	Ημ/νία επέμβασης:.....
Όνομα μητρός:	Ημέρες νοσηλείας:.....
Ημ/νία Γέννησης:.....	Ημ/νία εξόδου:.....
Διεύθυνση:.....	Ιατρικά ιστορικά:.....
Περιοχή:..... Τ.Κ.....	
Τηλέφωνο:.....	
Ημ/νία συμβάντος:.....	

<u>Στατιστικά Στοιχεία</u>	
ΦΥΛΟ: ☐ Άρρεν	☐ Θήλυ
ΥΨΟΣ m	ΒΑΡΟΣ kg
	BMI kg/m ²
ΒΟΗΘΗΜΑ ΒΑΔΙΣΗΣ (προκαταγματική περίοδος): ☐ Όχι	
☐ Ναι	
ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ: Δεξί ☐	Αριστερό ☐
ΚΑΤΑΓΜΑΤΙΚΟ ΙΣΧΙΟ: Δεξί ☐	Αριστερό ☐
ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ:	
☐ Garden's I	
☐ Garden's II	
☐ Garden's III	
☐ - Garden's IV	
<u>ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ</u>	
ΚΑΤΑΓΜΑ: ☐ Κοτύλης	ΚΑΚΩΣΗ: ☐ Κρανίου
☐ Ηβοϊσχιακών κλάδων	☐ Προσώπου
☐ Πλευρών	☐ Γόνατος
☐ Βραχιονίου	☐ Ποδοκνημικής
☐ Άλλο	☐ Άλλη

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΠΤΩΣΗΣ:

☐ Από όρθια θέση	☐ Από καθιστή θέση
☐ Απώλεια αισθήσεων ☐ Ζάλη ☐ Ολίσθηση ☐ Απώλεια ισορροπίας ☐ Υπερπήδηση εμποδίου ☐ Επιπότνια στροφή σε Κ.Κ.Α. ☐ Άλλο.....	☐ Απώλεια αισθήσεων ☐ Ζάλη ☐ Απώλεια ισορροπίας ☐ Προσπάθεια διάτασης άνω άκρου ☐ Υποχώρηση καρέκλας ☐ Άλλο.....

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΠΤΩΣΗΣ: ☐ Πρόσθια ☐ Οπίσθια

☐ Πλάγια(Δε) ☐ Πλάγια(Αρ)

☐ Οπισθοπλάγια(Δε) ☐ Οπισθοπλάγια(Αρ)

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ: Διαγλουτιαία

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: Ημιολική αρθροπλαστική ισχίου ☐ Με τσιμέντο

☐ Χωρίς τσιμέντο

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΙΣΟΣΚΕΛΙΑ: mm

Δήλωση Συμμετοχής

Δέχομαι να συμμετέχω σε όλες τις κλινικές δοκιμασίες του ερευνητικού προγράμματος «Η επίδραση τροποποιημένης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στη συνολική λειτουργική ικανότητα ασθενών με κάταγμα αυχένος μηριαίου μετά από ημιολική αρθροπλαστική ισχίου». Δηλώνω ότι έχω ενημερωθεί επαρκώς για όλες τις προβλεπόμενες διαδικασίες, καθώς επίσης και για τα οφέλη και τους πιθανούς κινδύνους που ενδέχεται να προκύψουν από τη συμμετοχή μου.

Ο συμμετέχων ή συμμετέχουσα (Υπογραφή)

(Ονοματεπώνυμο)

Όλες οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου αποτελούν προσωπικά δεδομένα και προστατεύονται αυστηρά με βάση την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία

Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Το επίσημα μεταφρασμένο και σταθμισμένο ερωτηματολόγιο της ελληνικής έκδοσης της Κλίμακας LEFS

Κλίμακα Αξιολόγησης της Λειτουργικότητας του Κάτω Άκρου (LEFS-Greek)					
Θα θέλαμε να μας αναφέρετε εάν αντιμετωπίζετε οποιουδήποτε βαθμού δυσκολία στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων που καταγράφονται παρακάτω, <u>εξαιτίας του προβλήματος στο κάτω άκρο σας</u> , το οποίο σας απασχολεί την παρούσα χρονική περίοδο. Σας παρακαλούμε να δώσετε <u>μόνο μία</u> απάντηση για κάθε δραστηριότητα.					
Σήμερα, <u>έχετε</u> ή <u>πρόκειται να έχετε</u> οποιουδήποτε βαθμού δυσκολία εάν κάνετε:					
(κυκλώστε <u>μόνο έναν</u> αριθμό σε κάθε γραμμή)					
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	Εξαιρετικά μεγάλου βαθμού δυσκολία ή αδυναμία εκτέλεσης	Μεγάλου βαθμού δυσκολία	Μέτριου βαθμού δυσκολία	Μικρού βαθμού δυσκολία	Καμία δυσκολία
1. Οποιαδήποτε από τις συνηθισμένες δουλειές σας στο σπίτι, στην εργασία ή στο σχολείο.	0	1	2	3	4
2. Τα συνηθισμένα χόμπι σας, τις ψυχαγωγικές ή αθλητικές δραστηριότητές σας.	0	1	2	3	4
3. Να μπειτε ή να βγείτε από τη μπανιέρα.	0	1	2	3	4
4. Να περπατήσετε από δωμάτιο σε δωμάτιο.	0	1	2	3	4
5. Να φορέσετε μόνος/η, τα παπούτσια ή τις κάλτσες σας.	0	1	2	3	4
6. Να κάνετε βαθύ κάθισμα.	0	1	2	3	4
7. Να σηκώσετε ένα αντικείμενο από το πάτωμα, όπως μία τσάντα με ψώνια.	0	1	2	3	4
8. Να κάνετε ελαφρές δουλειές του σπιτιού.	0	1	2	3	4
9. Να κάνετε βαριές δουλειές του σπιτιού.	0	1	2	3	4
10. Να μπειτε ή να βγείτε από ένα αυτοκίνητο.	0	1	2	3	4
11. Να περπατήσετε δύο οικοδομικά τετράγωνα.	0	1	2	3	4
12. Να περπατήσετε 1.500 μέτρα.	0	1	2	3	4
13. Να ανέβετε ή να κατέβετε 10 σκαλοπάτια (περίπου έναν όροφο).	0	1	2	3	4
14. Να σταθείτε όρθιος/α για μία ώρα.	0	1	2	3	4
15. Να είστε καθιστός/ή για μία ώρα.	0	1	2	3	4
16. Να τρέξετε σε ομαλό έδαφος.	0	1	2	3	4
17. Να τρέξετε σε ανώμαλο έδαφος.	0	1	2	3	4
18. Να στρίψετε απότομα, ενώ τρέχετε γρήγορα.	0	1	2	3	4
19. Να αναπηδήσετε στο ένα πόδι.	0	1	2	3	4
20. Να αλλάξετε θέση ή πλευρό στο κρεβάτι.	0	1	2	3	4
Σύνολο στήλης					
© for the original version J. Binkley (1996) © for the Greek version J. Binkley, S. Stasi (2012)					
ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ: _____ / 80					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Έντυπο καταγραφής του χρόνου εκτέλεσης της δοκιμασίας TUG και της ισομετρικής δύναμης των απαγωγών μυών των δύο ισχίων, τον 3^ο και τον 6^ο μήνα, μετεγχειρητικά.

1η Αξιολόγηση (στο τέλος του 3ου μήνα)	
ID:	Ημερ/νία.....
Όνομ/μο ασθενούς:.....	
<u>Δοκιμασία Timed Up & Go (TUG)</u>	
Χρόνος 1 ^{ης} εκτέλεσης δοκιμασίας TUG:	sec
Χρόνος 2 ^{ης} εκτέλεσης δοκιμασίας TUG:	sec
Μέσος όρος των δύο εκτελέσεων της δοκιμασίας TUG:	sec
<u>Μέτρηση της δύναμης των απαγωγών μυών</u>	
Καταγματικό ισχίο {	1 ^η μέτρηση της δύναμης των απαγωγών: lbs
	2 ^η μέτρηση της δύναμης των απαγωγών: lbs
Μέσος όρος των δύο μετρήσεων του καταγματικού ισχίου:	lbs
Ετερόπλευρο ισχίο {	1 ^η μέτρηση της δύναμης των απαγωγών: lbs
	2 ^η μέτρηση της δύναμης των απαγωγών: lbs
Μέσος Όρος των δύο μετρήσεων του ετερόπλευρου ισχίου:	lbs
Υπογραφή ασθενούς	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δούκας Ν Μ: Κινησιολογία. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, 1979: σελ.552-565.
- Παπαθανασίου Γ, Καλπία Π, Μαντούβαλος Μ. Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση μετά από Ολική Αρθροπλαστική Ισχίου. Πρακτικά 16ου Συνεδρίου Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Φυσικοθεραπείας, 2003. Αθήνα: Έκδοση της Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Φυσικοθεραπείας, σελ:1-10, 2003. DOI:10.5281/zenodo.8557.
- Παπαθανασίου Γ, Στάση Σ. «Κλινική Άσκηση στη Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων και Παθήσεων. Ενότητα 2: Αρθροπλαστική Ισχίου: Ενδείξεις, Αντενδείξεις, Χειρουργικές Τεχνικές. Στοιχεία Εμβιομηχανικής». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocr.teiath.gr. Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Γεώργιος Παπαθανασίου, Σοφία Στάση 2014.(α)
- Παπαθανασίου Γ, Στάση Σ. «Κλινική Άσκηση στη Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων και Παθήσεων. Ενότητα 3: Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση μετά από Αρθροπλαστική Ισχίου». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocr.teiath.gr. Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Γεώργιος Παπαθανασίου, Σοφία Στάση 2014.(β)
- Παπαθανασίου Γ, Στάση Σ. «Κλινική Άσκηση στη Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων και Παθήσεων. Ενότητα 4: Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση μετά από Χειρουργική Αντιμετώπιση Καταγμάτων Κοτύλης και Εγγύς Μηριαίου Οστού». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocr.teiath.gr. Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Γεώργιος Παπαθανασίου, Σοφία Στάση 2014. (γ)
- Πουλμέντης Π: Βιολογική Μηχανική. Αθήνα: Εκδόσεις Κεντρική διάθεση. 2007: 85-86, 157-167, 581-601.
- Σκανδαλάκης Π Ν : Ανατομία .2^η έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης. 2007:486-491.
- Στάση Σ. Πρωτόκολλο Φυσικοθεραπευτικής Παρέμβασης σε Χειρουργηθέντα Κατάγματα Χαμηλής Βίας του Ισχίου. Κεφ. 14 στο βιβλίο «Ειδικά Θέματα στα Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών», Τόμος 2^{ος}. 2011,341-365. ISBN 978-960-88926-5-1
- Χριστοπούλου Ε. Σαρκοπενία: Η Επίδραση της Ποσότητας & Ποιότητας του Μυϊκού ιστού στην Κινητική Αυτονομία & η Άσκηση ως Μέσο Αντιμετώπισης. Διπλωματική Εργασία του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών», Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Αθήνα. 2009, 65-86.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alexander NB, Galecki AT, Grenier ML et al. Task-specific resistance training to improve the ability of activities of daily living-impaired older adults to rise from a bed and from a chair. J Am Geriatr Soc. 2001;49: 1418-1427.
- American Geriatric Society (AGS/BGS) Clinical Practice Guideline: Prevention of Falls in Older Persons. 2001. Available at:
http://www.americangeriatrics.org/health_care_professionals/cl
- Arnold AS, Delp SL. Rotational moment arms of the medial hamstrings and adductors vary with femoral geometry and limb position: implications for the treatment of internally rotated gait. J Biomech. 2001;34:437-447.
- Arokoski MH, Arokoski JP, Haara M, Kankaanpaa M, Vesterinen M, Niemitukia LH, Helminen HJ. Hip muscle strength and muscle cross sectional area in men with and without hip osteoarthritis. J Rheumatol. 2002;29:2185-2195.
- Asayama & Chamnongkich, Asayama I, Chamnongkich S. Reconstructed hip joint position and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. J Arthroplasty 2005;20:414.
- Atwater AE. Gender differences in distance running. In: Cavanaugh PR, Ed
Bioemchanics of Distacne Running. Illinios: Human Kinetics Books Champaign 1990.
- Baechle T.R., Earle R.W., Wathan D. (2008) Resistance Training. Essentials of Strength Training and Conditioning. Baechle T. R., Earle R. W, editors. 3rd edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 396.
- Bakewell S. Illustrations from the Wellcome Institute Library: Medical Gymnastics and the Cyriax Collection. Medical History .1997; 41:487-495.
- Barnes B, Dunovan K. Functional outcomes after hip fracture. Phys Ther. 1987; 67(11):1675-1679.
- Barry BK, Carson RG. The consequences of resistance training for movement control in older adults. Journals of Gerontology (Biological & Medical Sciences). 2004; 59A(7):730-754
- Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, et al. Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. Disability Rehab. 2010; 32:367-373.
- Benedetti MG, Catani F, Benedetti E, Berti L, Di Gioia A, Giannini S. To what extent does leg length discrepancy impair motor activity in patients after total hip arthroplasty? Int Orthop. 2010; 34(8):1115-21. doi: 10.1007/s00264-009-0855-5. Epub 2009 Sep 18.
- Best-Martini E, Jones-DiGenova K. Exercise for Frail Elders. Published by:Human Kinetics, USA. 2014,p144.
- Billis E, Strimpakos N, Kapreli E, Sakellari V, Skelton DA, Dontas I, et al. Cross-cultural validation of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in Greek community-dwelling

- older adults. Disabil Rehabil. 2011; 33(19-20):1776-1784. doi: 10.3109/09638288.2010.546937
- Binder EF, Brown M, Sinacore DR, Steger-May K, Yarasheski KE, Schechtman KB. Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial. JAMA 2004;292:837-846.
- Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The lower extremity functional scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. Phys Ther.1999; 79(4):371-382.
- Björkelund, K, Hommel A, Thorngren K, et al. Factors at admission associated with four months outcome in elderly patients with hip fracture. AANA J. 2009; 77:49-58.
- Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. Phys Ther. 1986; 66(2):206-209.
- Boonen S, Autier P, Barette M, Vanderschueren D, Lips P, Haentjens P. Functional outcome and quality of life following hip fracture in elderly women: A prospective controlled study. Osteoporos Int. 2004;15:87-94.
- Braith RW, Graves JE, Leggett SH, Pollock ML. Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. Med Sci Sports Exerc. 1993; 25:132-138.
- Brander V, Stulberg SD. Rehabilitation after hip- and knee-joint replacement. An experience- and evidence-based approach to care.Am J Phys Med Rehabil. 2006; 85(11 Suppl):S98-118.
- Brooks P J. Dislocation following total hip replacement: causes and cures. Bone Joint J 2013; 95-B (11 Suppl A): 67-69.
- Broos PLO, Reynders P. The Use of the Unreamed AO Femoral Intramedullary Nail With Spiral Blade in Nonpathologic Fractures of the Femur: Experiences with Eighty Consecutive Cases Journal of Orthopaedic Trauma. Journal of Orthopaedic Trauma. 2002; 16(3):150-154.
- Browner BD, Levin AM, et al. Skeletal Trauma 3rd Edition. Elsevier Publishing; 2003; 2: 1700-1815.
- Brunner LC, Eshilian-Oates L, Kuo TY. Hip fractures in adults. Am Fam Phys. 2003; 67(3):537-542.
- Brzycki M. Strength Testing: Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. Journal of Health, Physical Education, Recreation, and Dance. 1993; 64: 88-90.
- Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C. Rockwood and green's fractures in adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Editions, 6th edition. 2006,pp1827-1844.
- Burr DB, Gerven DPV, Gustav BL. Sexual dimorphism and mechanics of the human hip: a multivariate assessment. Am J Phys Anthropol. 1977; 47(2): 273-278.

- Byrne DP, Mulhall KJ, Baker JF. Anatomy & Biomechanics of the Hip. The Open Sports Medicine Journal. 2010; 4: 51-57.
- Calandruccio R. Surgical exposures surgery of the hip. In: Atlas of Orthopaedic Surgery, Volume 3, Lower Extremity. (Eds): Laurin, CA, Riley Jr. LH, Roy-Camille R. Available at: <http://aboutjoints.com/physicianinfo/topics/surgeryexposure/hip>
- Carneiro MB, Alves DPL, Mercadante MT. Physical therapy in the postoperative of proximal femur fracture in elderly. Literature review. Acta Ortop Bras. [online]. 2013; 21(3):175-178. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.
- Carr J, Shepherd R. Ενδυνάμωση των Μυών για τη Βελτιστοποίηση Λειτουργικών Επιδόσεων. Από την Έκδοση (επιμέλειας στα ελληνικά Κ. Κατσουλάκη): Νευρολογική Αποκατάσταση- Βελτιστοποίηση Κινητικών Επιδόσεων, Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα 2004, Κεφάλαιο 2, σελ: 29-53.
- Christou EA, Carlton LG. Age and contraction type influence motor output variability in rapid discrete tasks. Journal of Applied Physiology. 2002; 93:489-498.
- Chudyk A, Jutai J, Petrella R, Speechley M. Systematic review of hip fracture rehabilitation practices in the elderly. Arch Phys Med Rehabil. 2009; 90:246–262.
- Chudyk AM, Jutai JW, Petrella RJ, Speechley M. Systematic review of hip fracture rehabilitation practices in the elderly. Arch Phys Med Rehabil. 2009; 90:246-262.
- Cibere J, Thorne A, Bellamy N, Greidanus N, Chalmers A, Mahomed N, Shojania K, Kopec J, Esdaile JM. Reliability of the hip examination in osteoarthritis: effect of standardization. Arthritis Rheum. 2008; 59:373-381.
- Clark JM, Haynor DR. Anatomy of the abductor muscles of the hip as studied by computed tomography. J Bone Joint Surg Am. 1987; 69:1021-1031.
- Correa TA, Crossley KM, Kim HJ, Pandy MG. Contributions of individual muscles to hip joint contact force in normal walking. J Biomech. 2010; 43 (8): 1618–1622.
- Crotty M, Whitehead C, Miller M, Gray S. Patient and caregiver outcomes 12 months after home-based therapy for hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84:1237-1239.
- Cummings S R, Melton L J III. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002; 359(9319):1761-1767.
- Currey J.D. How well are bones designed to resist fracture? J Bone Miner Res. 2003; 18:591-598.
- Dean JC, Kuo AD, Alexander NB. Age-related changes in maximal hip strength and movement speed. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2004; 59: 286-292.
- Debevec H, Kristan A, Mavcic B, Cimerman M, Tonin M, Kralj-Iglic V, Daniel M. Acetabular forces and contact stresses in active abduction rehabilitation. Jarm T, Kramar P, Županič A (Eds.): Medicon IFMBE Proceedings, 11th Mediterranean Conference on Medical and

- Biomedical Engineering and Computing. 2007; 16:915-918. DOI: 10.1007/978-3-540-73044-6_237
- Di Fabio RP. One Repetition Maximum for Older Persons: Is it safe? JOSPT. 2001; 31(1):2-3.
- Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, Mautino F, Cavanna A: Functional recovery and length of stay after hip fracture in patients with neurologic impairment. Am J Phys Med Rehabil. 2003;82:143–148.
- DiStasio, TJ. Validation of the Brzycki and Epley Equations for the 1 Repetition Maximum Back Squat Test in Division I College Football Players. (Jan 2014). Available at: http://opensiuc.lib.siu.edu/gs_rp?utm_source=opensiuc.lib.siu.edu%2Fgs_rp%2F573&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Dostal WF, Soderberg GL, Andrews JG. Actions of hip muscles. Phys Ther. 1986;66:351-361.
- Downing N D, Clark D I, Hutchinson J W, Colclough K, Howard P W. Hip abductor strength following total hip arthroplasty: a prospective comparison of the posterior and lateral approach in 100 patients. Acta Orthop Scand. 2001; 72 (3): 215-220.
- Dy CJ, Wilkinson JD, Tamariz L, Scully SP. Influence of preoperative cardiovascular risk factor clusters on complications of total joint arthroplasty. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2011;40(11):560-565.
- Edelstein DM, Aharonoff GB, Karp A, Capla EL, Zuckerman JD, Koval KJ. Effect of postoperative delirium on outcome after hip fracture. Clin Orthop Relat Res. 2004;(422):195-200.
- Edmunds CT, Boscainos PJ. Effect of surgical approach for total hip replacement on hip function using Harris Hip scores and Trendelenburg's test. A retrospective analysis. Surgeon. 2011; 9 (3): 124-129.
- Ekström W, Karlsson-Thur C, Larsson S, Ragnarsson B, Alberts KA. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. J Orthop Trauma. 2007;21(1):18–25.
- Epley B. Poundage Chart. Boyd Epley Workout. Lincoln, NE: Body Enterprises, 1985.
- Fenter CP, Bellew JW, Pitts TA, Kay RE. Reliability of stabilised commercial dynamometers for measuring hip abduction strength: a pilot study. Br J Sports Med. 2003; 37:331-334
- Fiatarone M. Exercise & Osteoporotic Fracture Prevention. Medicine Today. 2007; 8:31-41.
- Fielding RA, LeBrasseur NK, Cuoco A, Bean J, Mizer K, Fiatarone Singh MA. High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. J Am Geriatric Soc. 2002;50:655–662.
- Fox KM, Cummings SR, Williams E, Stone K. Femoral neck and intertrochanteric fractures have different risk factors: a prospective study. Osteoporos Int. 2000; 11:1018–1023.

- Fredman L, Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Fried LP, Kasper J, et al. Female hip fracture patients had poorer performance-based functioning than community-dwelling peers over 2-year follow-up period. *J Clin Epidemiol*. 2005; 58:1289-1298.
- Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol* (1985). 2000;88(4):1321-1326.
- Frost KL, Bertocci GE, Wassinger CA, Munin MC, Burdett RG, Fitzgerald SG. Isometric performance following total hip arthroplasty and rehabilitation. *JRRD*. 2006; 43(4):435-444.
- Givens JL, Sanft TB, Marcantonio ER. Functional recovery after hip fracture: the combined effects of depressive symptoms, cognitive impairment, and delirium. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(6):1075-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01711.x.
- Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006; 61A(10): 1059–1064.
- Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;425:82–86
- Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*.1993; 46:1417–1432.
- Haidukewych GJ, Rothwell WS, Jacofsky DJ, Torchia ME, Berry DJ. Operative treatment of femoral neck fractures in patients between the ages of fifteen and fifty years. *Bone Joint Surg Am*. 2004;86-A(8):1711-1716.
- Handoll HH, Sherrington C. Mobilisation strategies after hip fracture surgery in adults. *The Cochrane Database Syst Rev*.2007; 1.
- Handoll HHG, Sherrington C, Mak JCS. Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011(3): Epub.
- Hansen BJ, Harris MD, Anderson LA, Peters CL, Weiss JA, Anderson AE . Correlation between radiographic measures of acetabular morphology with 3D femoral head coverage in patients with acetabular retroversion. *Acta Orthop*. 2012;83(3):233-239.
- Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1982; 64:17–19.
- Hauer K, Specht N, Schuler M, Rtsch P, Oster P. Intensive physical training in geriatric patients after severe falls and hip surgery. *Age Ageing*. 2002;31:49-57.
- Hetherington N. How to assess your One Repetition Maximum (1RM) for strength training. Brian Mackenzie's Successful Coaching. 2005: p. 10-11. Available from: <https://www.brianmac.co.uk/articles/scni23a8.htm>
- Hodge WA, Carlson KL, Fijan RS, et al. Contact pressures from an instrumented hip endoprosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71:1378-1386.

- Holder-Powell HM, Rutherford OM. Unilateral lower-limb musculoskeletal injury: its long-term effect on balance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81:265-268.
- Holm B, Thorborg K, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Surgery-induced changes and early recovery of hip-muscle strength, leg-press power, and functional performance after fast-track total hip arthroplasty: a prospective cohort study. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 2013; 8 (4): e62109.
- Hoppenfeld S, DeBoer P. *Surgical Exposures in Orthopaedics: The Anatomic Approach* Lippincott Williams & Wilkins, 2003
- Hoppenfeld S, Murthy V L. *Treatment & rehabilitation of fractures.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Editions, 1st edition. 2000: 258-259.
- Hortobágyi T, Tunnel D, Moody J, Beam S, DeVita P. Low- or high-intensity strength training partially restores impaired quadriceps force accuracy and steadiness in aged adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56: B38-47.
- Hortobágyi T, Mizelle C, Beam S, DeVita P. Old adults perform activities of daily living near their maximal capabilities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58:M453-60.
- Host HH, Sinacore DR, Bohnert KL, Steger-May K, Brown M, Binder EF. Training-induced strength and functional adaptations after hip fracture. *Phys Ther.* 2007; 87(3):292–303
- Hurwitz DE, Foucher KC, Andriacchi TP. A new parametric approach for modeling hip forces during gait. *J Biomech.* 2003; 36:113-119.
- Ingermarsson AH, Frandin K, Mellstrom D, Moller M. Walking ability and activity level after hip fracture in the elderly: A follow-up. *J Rehabil Med.* 2003;35:7683.
- Ip D. *New Evidence-Based Programme for Preventing and Rehabilitating Hip Fractures* (Thesis Submitted to the Rehabilitation Board of HKCOS). In Ip D, ed: *Orthopedic Rehabilitation, Assessment, and Enablement.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007; pp545-618. DOI: 10.1007/978-3-540-37694-1_19
- Ivanova N, Aibast H, Gapeyeva H, Kums T, Märtson A, Pääsuke M. Changes in hip muscles strength after proximal femoral fracture in elderly women. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis.* 2011;17: 80-88.
- Johnston JD, Noble PC, Hurwitz DE, Andriacchi TP. Biomechanics of the hip. In: Callaghan J, Rosenberg AG, Rubas HE, Eds. *The Adult Hip.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1998; pp.81-90.
- Kannus P, Sievanen H, Palvanen M, Jarvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet.* 2005; 26:1885-1893.
- Kapandji IA. Lower limb. In Kapandji IA, ed: *Physiologie articulaire.* Athens, Paschalidis PX Editions, 2000; pp35-36.
- Karlsson M, Nilsson JA, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Johnell O, Obrant KJ. Changes of bone mineral mass and soft tissue composition after hip fracture. *Bone.* 1996; 18(1):19-22

- Kelmanovich D, Michael L. Parks, Raj Sinha, William Macaulay. Surgical Approaches to Total Hip Arthroplasty. J South Orthop Assoc. 2003; 12(2):90–94.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise. Foundation and Techniques. Philadelphia: F.A. Davis Company. Ελληνική έκδοση: Θεραπευτικές Ασκήσεις. Βασικές Αρχές και Τεχνικές. Σπυριδούπουλος Κ, Σάτκα Γ. Αθήνα: Εκδόσεις Σιώκη, 2003.
- Kiyama T, Naito M, Shinoda T, Maeyama A. Hip Abductor Strengths After Total Hip Arthroplasty Via the Lateral and Posterolateral Approaches. J Arthroplasty. 2010; 25(1):76-80.
- Kortebein P, Symons T B, Ferrando A, Paddon-Jones D, Ronsen O, Protas E, Conger S, Lombeida J, Wolfe R, Evans W J. Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2008; 63(10):1076-1081.
- Koval JK, Zucherman DJ. Handbook of fractures. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Editions, 3rd edition. 2006, 329-337.
- Kraemer WJ, Ratamess NA, Fry AC, French DN. Strength training: development and evaluation of methodology. In: Physiological assessment of human fitness. Eds: Maud P.J. and Foster, C. Champaign, IL: Human Kinetics. 2006
- Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed "up & go" test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. Phys Ther. 2007; 87(1):24-30.
- Kristensen MT. Factors affecting functional prognosis of patients with hip fracture. Eur J Phys Rehabil Med. 2011; 47(2):257-264.
- Kumagai M, Shiba N, Higuchi F, Nishimura H, Inoue A. Functional evaluation of hip abductor muscles with use of magnetic resonance imaging. J Orthop Res. 1997;15:888-893. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.1100150615>
- Lamoureux EL, Sparrow WA, Murphy A, Newton RU. Differences in the neuromuscular capacity and lean muscle tissue in old and older community-dwelling adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56:M381-385.
- Lampropoulou S, Gizeli A, Kalivioti C, Billis E, Gedikoglou I, Nowicky A. Cross Cultural Adaptation of Berg Balance Scale in Greek for Various Balance Impairments. J Phys Med Rehabil Disabil. 2016; 2: 011.
- Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Toia D, Selig S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. J Sci Med Sport. 2009; 12 (3): 310-316.
- Lewis CL, Sahrmann SA, Moran DW. Effect of position and alteration in synergist muscle force contribution on hip forces when performing hip strengthening exercises. Clin Biomech. 2009; 24:35-42. DOI:10.1016/j.clinbiomech.2008.09.006
- Lieberman D, Lieberman D. Rehabilitation after proximal femur fracture surgery in the oldest old.. Arch Phys Med Rehabil. 2002; 83(10):1360-1363.

- Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang F: Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. J Am Geriatr Soc. 2004; 52(8):1343-1348. 10.1111/j.1532-5415.2004.52366.x.
- Loizeau J, Allard P, Duhaime M, Landjerit B. Bilateral gait patterns in subjects fitted with a total hip prosthesis. Arch Phys Rehabil.1995;76:552–557.
- Macaluso A, De Vito G. Comparison between young and older women in explosive power output and its determinants during a single leg-press action after optimisation of load. Eur J Appl Physiol. 2003; 90:458-463.
- MacRae R. Exposures of the femur. In: MacRae R. Practical orthopaedic exposures. New York, Churchill Livingstone editions, 1st edition. Translated in Greek language by Theodorou B.K. for Paschalidis P.X. editions, Athens, 1998; pp123-137.
- Madsen MS, Ritter MA, Morris HH, Meding JB, Berend ME, Faris PM, et al. The effect of total hip arthroplasty surgical approach on gait. J Orthop Res. 2004; 22: 44–50. doi:10.1016/S0736-0266(03)00151-7
- Madsen OR, Laudridsen UB, Sorensen OH: Quadriceps strength in women with a previous hip fracture: relationships to physical ability and bone mass. Scand J Rehab Med. 2000; 32:37–40.
- Maffiuletti NA. Assessment of Hip and Knee Muscle Function in Orthopaedic Practice and Research. J Bone Joint Surg Am. 2010; 92:220-9 d doi:10.2106/JBJS.I.00305
- Magaziner J, Fredman L, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman S, Orwig DL, et al. Changes in functional status attributable to hip fracture: A comparison of hip fracture patients to community-dwelling aged. Am J Epidemiol. 2003;157:1023-1031.
- Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M, Felsenthal G, Kenzora J. Recovery from hip fracture in eight areas of function. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000; 55:M498-M507.
- Mak JCS, Cameron ID, March LM, National H, Medical Research C. Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons: an update. Med J Aust. 2010;192:37-41.
- Mangione KK, Craik RL, Tomlinson SS, Palombaro KM. Can elderly patients who have had a hip fracture perform moderate- to high-intensity exercise at home? Phys Ther. 2005; 85(8):727–739.
- Mangione KK, Lopopolo RB, Neff NP, Craik RL, Palombaro KM. Interventions used by physical therapists in home care for people after hip fracture. Phys Ther. 2008;88:199–210.
- Manninger J, Kazár G. Proximal femur fractures. Definition, Epidemiology, Anatomy, Biomechanics. Book Chapter in Manninger J, Bosch U, Cserhádi P, Fekete K, G Kazár

- G (Eds.). Internal fixation of femoral neck fractures. An atlas. Springer, Wien-NewYork. 2007.
- Mård M, Vaha J, Heinonen A, Portegijs E, Sakaru-Rantala R, Kallinen M, et al. The effects of muscle strength and power training on mobility among older hip fracture patients. *Adv Physiother.* 2008; 10: 195-202.
- Martin RB, Burr DB, Sharkey NA. Skeletal tissue mechanics. New York: Springer 1998; p. 392.
- Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; 405:46–53.
- Massoud EI. Fixation of subtrochanteric fractures: Does a technical optimization of the dynamic hip screw application improve the results? *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2009; 4(2):65–71.
- Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986; 67(6):387-389.
- Mattheck, C. Biomechanics and Structural Optimization, Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe Institute for Material Research. 2005. Available at: <http://www.fzk.de/fzk/idcplg?IdcService=FZK&node=0849&lang=en>.
- Maurer P, Couteaudier Y, Girard PA, Bridge PD, Riba G. Genetic diversity of *Beauveria bassiana* and relatedness to host insect range. *Mycological Research.* 1997;101:159-164.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. 2000. Essentials of exercise physiology. 2nd edition. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- McGuire D K, Levine B D, Williamson J W, Snell P G, Blomqvist C G, Saltin B, Mitchell J H. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: I. Effect of age on the cardiovascular response to exercise. *Circulation.* 2001; 104(12):1350-1357.
- Mendelsohn ME, Overend TJ, Connelly DM, Petrella RJ. Improvement in aerobic fitness during rehabilitation after hip fracture. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89(4):609-617.
- Miszko TA, Cress ME, Slade JM, et al. Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58:M171–175.
- Mitchell SL, Stott DJ, Martin BJ, Grant SJ. Randomized controlled trial of quadriceps training after proximal femoral fracture. *Clin Rehabil.* 2001; 15(3):282-290.
- Moseley AM, Sherrington C, Lord SR, Barraclough E, St George RJ, Cameron ID. Mobility training after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2009; 38(1):74-80.
- Neumann DA. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. *JOSPT.* 2010; 40(2):82-94.

- Nieves JW, Bilezikian JP, Lane JM, Einhorn TA, Wang Y, Steinbuch M, et al. Fragility fractures of the hip and femur: incidence and patient characteristics. *Osteoporos Int.* 2010; 21(3):399–408.
- Orwig DL, Hochberg M, Yu-Yahiro J, Resnick B, Hawkes WG, Shardell M, et al. Delivery and outcomes of a yearlong home exercise program after hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2011; 171: 323–331.
- Osnes EK, Lofthus CM, Meyer HE, Falch JA, Nordsletten L, Cappelen I, et al. Consequences of hip fracture on activities of daily life and residential needs. *Osteoporos Int.* 2004; 15:567-574.
- Palombaro KM, Craik RL, Mangione KK, Tomlinson JD. Determining meaningful changes in gait speed after hip fracture. *Phys Ther.* 2006; 86:809–816.
- Panagis J, Saleh KJ, Sledge CB. Questions and answers about hip replacement. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases (NIAMS). 2013. Available at: http://www.niams.nih.gov/health_info/hip_replacement/
- Pang MYC, Eng JJ, McKay HA, Dawson AS. Reduced hip bone mineral density is related to physical fitness and leg lean mass in ambulatory individuals with chronic stroke. *Osteoporos Int.* 2005; 16:1769-1779. DOI: 10.1007/s00198-005-1925-1
- Papathanasiou G, Stasi S, Leon Oikonomou, Ioanna Roussou, Effie Papageorgiou, Efstathios Chronopoulos, Nectarios Korres, Nicholas Bellamy. Clinimetric Properties of WOMAC Index in Greek Knee Osteoarthritis Patients: Comparisons with both Self-reported and Physical Performance Measures. *Rheumat Int.* 2015; 35(1):115-123.
- Pappa E, Kontodimopoulos N, Niakas D. Validating and norming of the Greek SF-36 Health Survey. *Qual Life Res.* 2005;14(5):1433-1438.
- Paterno MV, Archdeacon MT, Ford KR, Galvin D, Hewett TE. Early Rehabilitation Following Surgical Fixation of a Femoral Shaft Fracture. *Phys Ther.* 2006; 86(4): 558-572.
- Pfirrmann CW, Notzli H, Dora C, et al. Abductor tendons and muscles assessed at MR imaging after total hip arthroplasty in asymptomatic and symptomatic patients. *Radiology.* 2005; 235:969-976.
- Platzer W. Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα- τόμος 1: μυοσκελετικό σύστημα. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, 1985 :182, 188-189.
- Podsiadlo D, Richardson S: The timed “up and go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39:142–155.
- Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Despres JP, Dishman RK, Franklin BA, Garber CE. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adult (American College of Sport Medicine). *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30:975-991.

- Portegijs E, Kallinen M, Rantanen T, Heinonen A, Sihvonen S, Alen M, et al. Effects of resistance training on lower-extremity impairments in older people with hip fracture. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89(9):1667-1674.
- Portegijs E, Sipilä S, Pajala S, et al: Asymmetrical lower extremity power deficit as a risk factor for injurious falls in healthy older women. J Am Geriatr Soc 2006;54:551–553.
- Portegijs E, Sipilä S, Rantanen T, Lamb SE: Leg extension power deficit and mobility limitation in women recovering from hip fracture. Am J Phys Med Rehabil. 2008;87:363–370.
- Portegijs E. Asymmetrical lower-limb muscle strength deficit in older people (thesis) Jyväskylä: University of Jyväskylä. 2008. ISBN 978-951-39-3292-3 (PDF)
- Pynsent PB. Choosing an outcome measure. J Bone Joint Surg. 2001; 83-B: 792–794.
- Raaymakers E, Inger S, Simmermacher R, van der Werken C. (Ex Eds) Schatzker J, Trafton P. Hip - Proximal femur - Approach - Posterolateral approach - AO Surgery Reference. v2.0, 2010. Available at: <https://www2.aofoundation.org>
- Ramesh M, O Byrne JM, McCarthy N. Damage to the superior gluteal nerve after Hardinge approach to the hip. J Bone Joint Surg Br. 1996;78:903.
- Ranchoff AH, Holvik K, Martinsen MI, Domaas K, Ludvig F, Solheim LF. Older hip fracture patients: three groups with different needs. BMC Geriatrics. 2010; 10:65. doi:10.1186/1471-2318-10-65
- Rantanen T, Masaki K, He Q, Ross WG, Willcox BJ, White L. Midlife muscle strength and human longevity up to age 100 years: a 44-year prospective study among a decedent cohort. AGE. 2012; 34:563 – 570. DOI 10.1007/s11357-011-9256-y
- Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM: Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. J Am Geriatr Soc. 2003;51:636–641.
- Renken F, Renken S, Paech A, Wenzl M, Unger A, Schulz AP. Early functional results after Hemiarthroplasty for femoral neck fracture: a randomized comparison between a minimal invasive and a conventional approach. BMC Musculoskeletal Disorders. 2012;13:141.
- Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Rockwood & green's fractures in adults. Philadelphia: Lippincott - Raven, 4th edition. 1996: 1659-1714.
- Rolland Y, Czerwinski S, Van Kan AG, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. J Nutr Health Aging. 2008; 12(7): 433–450.
- Roos MR, Rice CL, Vandervoort AA. Age-related changes in motor unit function. Muscle & Nerve. 1997; 20: 679-690.

- Rosell PA, Parker MJ. Functional outcome after hip fracture. A 1-year prospective outcome study of 275 patients. *Injury*.2003;34:7:529-532.
- Rossi MD, Hasson S. Lower-limb force production in individuals after unilateral total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85: 1279-1284.
- Sayed-Noor AS, Hanas A, Skölden OG, Mukka SS. Abductor muscle function and trochanteric tenderness after hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *J Orthop Trauma*. 2016;30(6):e194-200. doi: 10.1097/BOT.0000000000000532
- Sayers SP. High velocity training in the older adult. *Current Aging Science*. 2008;1:62-67.
- Seo D, Kim E, Fahs CA, Rossow L, Young K, Ferguson SL, et al. Reliability of the one-repetition maximum test based on muscle group and gender. *J Sports Sci Med*. 2012;11: 221-225.
- Seto JL, Orofino AS, Morrissey MC, Medeiros JM, Mason WJ. Assessment of quadriceps/hamstring strength, knee ligament stability, functional and sports activity levels five years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1988; 16: 170-180.
- Shaw CE, McCully KK, Posner JD. Injuries during the one repetition maximum assessment in the elderly. *J Cardiopulm Rehabil*.1995;115: 283-287.
- Sherrington C, Lord SR: Increased prevalence of fall risk factors in older people following hip fracture. *Gerontol*.1998;44:340–344.
- Sherrington C, Tiedemann A, Cameron I. Physical exercise after hip fracture: an evidence overview. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011;47: 297–307.
- Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. The effect of multidimensional exercise on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 1997;77:46–57.
- Shumway-Cook A, Ciol, MA, Gruber W, Robinson C. Incidence of and risk factors for falls following hip fracture in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2005; 85:648-655.
- Sicard-Rosenbaum L, Light K E, Behrman A L. Gait, lower extremity strength, and self-assessed mobility after hip arthroplasty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002; 57 (1): M47-51.
- Singh S, Shrivastava C, Kumar S. Hemi replacement arthroplasty for unstable inter-trochanteric fractures of femur. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(10): LC01-LC04.
- Skelton DA, Greig CA, Davies JM, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *Age and Ageing*.1994;23: 371-377.
- Skuban TP, Vogel T, Baur-Melnyk A, Jansson V, Heimkes B. Function-Orientated Structural Analysis. *Cells Tissues Organs*. 2009;190: 247-255.
- Soderberg GL, Dostal WF. Electromyographic study of three parts of the gluteus medius muscle during functional activities. *Phys Ther*. 1978;58:691-696.

- Stansfield BW, Nicol AC. Hip joint contact forces in normal subjects and subjects with total hip prostheses: walking and stair and ramp negotiation. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2002;17:130-139.
- Stasi S, Papathanasiou G, Anagnostou M, Galanos G, Chronopoulos E, Baltopoulos PI, Papaioannou NA. Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Cross – cultural adaption into Greek and reliability properties of the instrument. Health Science Journal. 2012; 6(4):750-773.
- Stasi S, Papathanasiou G, Korres N, Marinakis G, Chronopoulos E, Baltopoulos PI, Papaioannou NA. Validation of the Lower Extremity Functional Scale in community-dwelling elderly people (LEFS-Greek); determination of functional status cut-off points using TUG test. European Geriatric Medicine. 2013; 4(4):237-241.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurger.2013.04.004>
- Stasi S, Krasoulis K, Papathanasiou G. “Low-energy hip fractures; Special considerations regarding physical therapy intervention”. Physiotherapy Issues. 2011;7(3):83-94.
- Steffen TM, Hacker TA, et al. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. Phys Ther. 2002; 82(2): 128-137
- Stoll T, Huber E, Seifert B, Michel BA, Stucki G. Maximal isometric muscle strength: normative values and gender-specific relation to age. Clinical Rheumatology. 2000; 19: 105-113.
- Suesada M M, Martins M A, Carvalho C R. Effect of short-term hospitalization on functional capacity in patients not restricted to bed. Am J Phys Med Rehabil. 2007; 86 (6): 455-462.
- Suzuki T. Development and its use of a falling risk assessment chart for the elderly population. In: Health Assessment Committee. Health Assessment Manual. Kosei Kagaku Kenkyusho: 2001. p. 142–152.
- Sylliaas H, Brovold T, Wyller TB, Bergland A. Progressive strength training in older patients after hip fracture: a randomised controlled trial. Age Ageing. 2011; 40: 221–227.
- Taaffe DR: Sarcopenia. Exercise as a treatment strategy. Aust Fam Physician. 2006; 35:129-133.
- Tao R, Lu Y, Xu H, Zhou Z-Y, Wang Y-H, Liu F. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures: a clinical comparison of two implant designs. Hindawi Publishing Corporation. The Scientific World Journal. 2013. Article ID 834825. Available at:
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/834825>
- Taylor N, Harding K, Dowling J, et al. Discharge planning for patients receiving rehabilitation after hip fracture: a qualitative analysis of physiotherapists' perceptions. Disability Rehab. 2010;32:492-499.

- Thornberry RL, Hogan AJ. The combined use of simulation and navigation to demonstrate hip kinematics. J Bone Joint Surg Am. 2009; 91(S1):144–152.
- Tood JS, Shurley JP, Todd TC. Thomas L. De Lorme and the science of progressive resistance exercise. J Strength Cond Res. 2012; 26(11): 2913–2923.
- Valente G, Taddei F, Jonkers I. Influence of weak hip abductor muscles on joint contact forces during normal walking: probabilistic modeling analysis. J Biomech. 2013; 46:2186–2193.
- Van Balen R, Essink-Bot ML, Steyerberg E, Cools H, Habbema DF. Quality of life after hip fracture: a comparison of four health status measures in 208 patients. Disabil Rehabil. 2003; 25(10):507 – 519.
- Van der Krogt MM, Delp SL, Schwartz MH. How robust is human gait to muscle weakness? Gait Posture. 2012;36 (1):113–119.
- Vaz MD, Kramer JF, Rorabeck CH, Bourne RB. Isometric hip abductor strength following total hip replacement and its relationship to functional assessments. J Orthop Sports Phys Ther. 1993;18:526–531.
- Visser M, Harris TB, Fox KM, et al: Change in muscle mass and muscle strength after a hip fracture: relationship to mobility recovery. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000;55:M434–40.
- Wallace S, Jo EB. Factors Affecting Postsurgery Hip Fracture Recovery. Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation. 2014; 18: 54 - 58. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jot.2013.08.005>
- Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. Phys Ther. 1998;78:248–258.
- Walters J, Solomons M, Davies J. Gluteus minimus: observations on its insertion. J Anat. 2001;198:239-242.
- Wharton MA. Health Care Systems I. Slippery Rock University. 1991
- Wheeless, III, CR. Hemiarthroplasty of the Hip - Wheeless' Textbook of Orthopaedics (2015) Available at: http://www.wheelessonline.com/ortho/hemiarthroplasty_of_the_hip
- Wheeless, III, CR. Modified Hardinge - Anterolateral Approach to the Hip – (2012) Available at: http://www.wheelessonline.com/ortho/modified_hardinge_anterolateral
- Winther SB, Husby VS, Foss OA, Wik TS, Svenningsen S, et al. Muscular strength after total hip arthroplasty :A prospective comparison of 3 surgical approaches. Acta Orthopaedica 2016; 87 (1): 22–28.
- Zhang Z, Sun F, Li J, Li H, Deng Y, Yin G. A method to calculate the acetabular cup anteversion after total hip replacement based on 3D coordinate system. J Biomedical Science and Engineering. 2013; 6: 964-966.