



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ»

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ : ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΛΥΡΙΤΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ «Θ.ΓΑΡΟΦΑΛΙΔΗΣ»

ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ : ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΜΗΝΗ ΔΟΝΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ- ΒΡΕΤΤΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

«ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ
ΕΥΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΜΕ ΑΣΤΑΘΗ
ΟΣΤΕΟΣΥΝΘΕΣΗ»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής ΕΚΠΑ

ΑΘΗΝΑ 2016

Βιογραφικό σημείωμα

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

2013- σήμερα	Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης με τίτλο «Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών», της Ιατρικής Σχολής Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.)
2012- 2014	Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στον Βελονισμό για την αντιμετώπιση του Μυοσκελετικού Πόνου (φορέας Ε.Φ.Ε.Α.)
2009- 2014 Manual Therapy	Μεταπτυχιακή Ειδίκευση στο
2007- 2012 Ιδρύματος Πατρών	Πτυχιούχος Ανώτατου Τεχνολογικού
7,58)	Τμήμα Φυσικοθεραπείας (βαθμός πτ.
	Πτυχιακή εργασία: «Αθλητική μάλαξη: Χειρισμοί- Τεχνικές & Επιδράσεις»
1995- 2002 Φυσικής Αγωγής Αθηνών	Πτυχιούχος Τμήματος Επιστήμης
	Ειδικότητα: Πετοσφαίριση (Βαθμός πτ. 7,14)

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

2016- σήμερα Ιούν. 2013- σήμερα	Φυσικοθεραπευτής στο Tatoi Club Έναρξη λειτουργίας Κέντρου Φυσικοθεραπείας- Personal Training στη Ν. Κηφισιά με την επωνυμία Straight Up
2012- σήμερα	Επιστημονικός Συνεργάτης του Ελληνικού Συλλόγου Υποστήριξης Ασθενών με Οστεοπόρωση (έδρα: ΓΝΑ ΚΑΤ) σε θέματα άσκησης και κινησιολογίας
2006- 4/2013	Γυμναστήριο Asana Eleni Petroulaki- Ivic Κηφισιάς ως προσωπικός γυμναστής
2005- 2006 Κηφισιάς ως γυμναστής	Γυμναστήριο North Fitness Club

1997- 2002
Υπεύθυνος Γυμναστών
1995- 2002
γυμναστής

Γυμναστήριο Mega Gym Κηφισιάς ως

Γυμναστήριο Mega Gym Κηφισιάς ως

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ-ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

Στα πλαίσια του **Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στο Manual Therapy**

2012- 2013	Κλινική επιτήρηση – 140 ώρες
11/2014	Σεμινάριο Ρευματολογίας
05/2013	Προχωρημένο Σεμινάριο Αυχαινικής μοίρας- 6 ημέρες (48 ώρες)
01/2013	Προχωρημένο Σεμινάριο Οσφυϊκής μοίρας- 6 ημέρες (48 ώρες)
12/2012	Σεμινάριο Θεραπευτικών Χειρισμών (Manipulation Course)- 5 ημέρες (40 ώρες)
10/2012	Σεμινάριο Ακτινοδιαγνωστικής- 3 ημέρες (24 ώρες)
04/2012	Σεμινάριο Διαχείρισης Πόνου- 5 ημέρες (40 ώρες)
01/2012	Βασικό Σεμινάριο Αυχαινικής μοίρας- 6 ημέρες (48 ώρες)
03/2011	Βασικό Σεμινάριο Οσφυϊκής μοίρας- 6 ημέρες (48 ώρες)
07/2010	Βασικό Σεμινάριο Κάτω Άκρου- 6 ημέρες (48 ώρες)
12/2009	Βασικό Σεμινάριο Άνω Άκρου- 6 ημέρες (48 ώρες)
11/2014 πυελικού εδάφους	Σεμινάριο αποκατάστασης και επανεκπαίδευσης μυών
04/2013	Σεμινάριο Αθλητικού Kinesiotaping
05/2012	Βασικό Σεμινάριο Βελονισμού- 7 ημέρες (60 ώρες)
02/2011 Μεθόδου	Κινητοποίηση νευρικού ιστού μέσω της Νευροδυναμικής
10/2009	Μέθοδος Χειροθεραπείας Malligan- 6 ημέρες (48 ώρες)
07/2009	Σεμινάριο Dry Needling
05/2009 (32 ώρες)	Θεραπεία των σημείων πυροδότησης πόνου- 4 ημέρες
09/2008	Σεμινάριο Αθλητικών Κακώσεων

Περιεχόμενα

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</i>	6
1. ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΜΑ	12
1.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΙΣΧΙΟΥ	14
2. ΠΩΡΩΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ.....	16
2.1 ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ	16
2.2 Η ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ	17
2.3 ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΩΡΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ.....	21
2.4 ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΒΙΑΣ	23
3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ	24
3.1 ΣΤΑΔΙΑ ΟΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ ^[1 p 103-106]	25
3.1.1 ΣΤΑΔΙΟ ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ	25
3.1.2 ΣΤΑΔΙΟ ΜΑΛΑΚΟΥ ΠΩΡΟΥ	26
3.1.3 ΣΤΑΔΙΟ ΣΤΕΡΕΟΥ ΠΩΡΟΥ	27
3.1.4 ΣΤΑΔΙΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΣΤΟΥ	28
3.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ.....	29
3.3 ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ	31
3.3.1 ΆΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ.....	31
3.3.2 ΑΠΩΤΕΡΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ.....	31
4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ.....	32
4.1. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ	32
4.1.1 ΥΠΕΡΗΧΟΣ.....	32
4.1.2 ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	35
4.1.3 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΙΣΙΝΑ (ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ).....	39
4.2. ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	42
4.3. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	44
4.3.1 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ^[38]	46
4.3.2 ΚΑΤΑΓΜΑ ΤΟΥ ΑΝΩ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ^[38]	54
4.4 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΑΣΚΗΣΙΟΛΟΓΙΟ ΤΗΣ ΜΕΤΑΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ^[43,44]	56

4.4.1 ΑΣΚΗΣΙΟΛΟΓΙΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ (ΦΑΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, 3-4 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ).....	56
4.4.2 ΑΣΚΗΣΙΟΛΟΓΙΟ ΣΤΗΝ ΦΑΣΗ ΜΕΤΡΙΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (6-8 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ).....	63
4.4.3 ΑΣΚΗΣΙΟΛΟΓΙΟ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (6-8 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	72

<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</u>	75
---------------------------------	-----------

<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>	76
---------------------------------	-----------

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1. Φυσιολογικό & Οστεοπορωτικό οστό ισχίου	10
Εικόνα 2. Φυσιολογικό & Οστεοπορωτικό οστό σπονδυλικής στήλης.....	10
Εικόνα 3. Οστεοπορωτικά κατάγματα	12
Εικόνα 4. Διατροχανθήριο κατάγμα μηριαίου οστού	13
Εικόνα 5. Υποκεφαλικό κάταγμα μηριαίου οστού.....	13
Εικόνα 6. Ποσοστό των ασθενών ηλικίας άνω των 80 ετών του συνολικού αριθμού των ασθενών που υπέστησαν κάταγμα την περίοδο 1977- 2007.....	15
Εικόνα 7. Η προσαρμοσμένη με την ηλικία επίπτωση του κατάγματος ισχίου στην Ελλάδα.	15
Εικόνα 8. Εμβιομηχανική	17
Εικόνα 9. Τρόποι φόρτισης του οστού.....	18
Εικόνα 10. Καμπύλη φορτίου- παραμόρφωσης οστού	19
Εικόνα 11. Παθήσεις του οστίτη ιστού που μειώνουν τη μηχανική αντοχή και την απορρόφηση ενέργειας.....	21
Εικόνα 12. Θεωρία διακαταγματικής επιμήκυνσης.....	22
Εικόνα 13. Σχηματική αναπαράσταση της πυκνότητας του φυσιολογικού και του οστεοπορωτικού οστού. Οι δυνάμεις συγκράτησης των υλικών στο οστεοπορωτικό οστό κατά τη φόρτιση του είναι μειωμένες λόγω της αλλοίωσης της αρχιτεκτονικής και της πυκνότητάς του.	25
Εικόνα 14. Κάταγμα οστού.	26
Εικόνα 15. Δημιουργία πώρου	27
Εικόνα 16. Δημιουργία στερεού πώρου	27
Εικόνα 17. Στάδιο αποκατάστασης οστού	28
Εικόνα 18. Α. Υποκεφαλικό κάταγμα Garden III (γυναίκα 60 ετών) Β. Κλειστή, ανατομική ανάταξη & οστεοσύνθεση με 3 κοχλίες.....	29
Εικόνα 19. G- nail οστεοσύνθεση.	30
Εικόνα 20. Κλίμακα Garden.....	30
Εικόνα 21. Χρήση Θεραπευτικού Υπέρηχου.....	32

Εικόνα 22. Η τεχνική του διεγερτή άμεσου ρεύματος σε οστό της κνήμης. E = Ηλεκτρόδιο, C = Κάθοδος.....	36
Εικόνα 23. Συσκευή παλμικών ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.....	36
Εικόνα 24. Η τεχνική της χωρητικής σύζευξης σε οστό της κνήμης. E = Ηλεκτρόδιο.	37
Εικόνα 25. Η τεχνική της επαγωγικής σύζευξης σε οστό της κνήμης.	37
Εικόνα 26. Υδροθεραπεία.....	40
Εικόνα 27. Αλλαγές στην μυϊκή πυκνότητα στις 3 ομάδες παρέμβασης (SR- Standard Rehabilitation, ES- unilateral Electrical Stimulation of the quadriceps muscle και RT- unilateral Resistance Training). ^[36]	45
Εικόνα 28. Εικόνα ενός εξασκητή αναπνοής	56
Εικόνα 29. Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου μυός.....	57
Εικόνα 30. Άσκηση τελικής έκτασης μικρού τόξου για την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μυός. Όταν αυτό γίνεται ανεκτό, προστίθεται αντίσταση πάνω από την ποδοκνημική.	58
Εικόνα 31. Άρση τεντωμένου σκέλους	59
Εικόνα 32. Περιπατητήρας.....	61
Εικόνα 33. Σημείο Trendelenburg (b)	64
Εικόνα 34. Άσκηση σε κλειστή βιοκινητική αλυσίδα με ελαστική αντίσταση γύρω από το υγιές πόδι. (A) Η έκταση με αντίσταση στο δεξί άκρο απαιτεί σταθεροποίηση των προσθίων μυών στην αριστερή πλευρά. (B) Η απαγωγή με αντίσταση στο δεξί άκρο απαιτεί σταθεροποίηση των μυών του μετωπιαίου επιπέδου στην αριστερή πλευρά.	64
Εικόνα 35. Εκπαίδευση των απαγωγών και των "ανυψωτών" του ισχίου.....	65
Εικόνα 36. Εκπαίδευση και ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών του ισχίου, χρησιμοποιώντας ασκήσεις γέφυρας. Μπορεί να προστεθεί αντίσταση ενάντια στη λεκάνη ή ασταθής επιφάνεια στα πέλματα.....	66
Εικόνα 37. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση της λεκάνης για την αύξηση της υπερέκτασης του ισχίου (διάταση λαγονοψοϊτή) με τον ασθενή σε ύπτια θέση. ...	66
Εικόνα 38. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση για την αύξηση της υπερέκτασης του ισχίου με τον ασθενή σε πρηνή θέση.	67
Εικόνα 39. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση για την αύξηση της κάμψης του γονάτου (διάταση του ορθού μηριαίου και τετρακεφάλου) με τον ασθενή σε πρηνή θέση.....	67

Εικόνα 40. Ασκήσεις των ισchioκνημιαίων: ασκήσεις με αντίσταση στους καμπτήρες του γονάτου με τον ασθενή σε όρθια θέση. η μέγιστη αντίσταση εμφανίζεται με το γόνατο στις 90 μοίρες..... 68

Εικόνα 41. Σκουότ στον τοίχο με μπάλα 69

Εικόνα 42. Εκπαίδευση και ενδυνάμωση των προσαγωγών μυών του ισχίου. (Α) Το πάνω πόδι σταθεροποιείται με το ισχίο σε κάμψη και το πέλμα να ακουμπά στο στρώμα, ενώ το κάτω πόδι προσάγεται ενάντια στη βαρύτητα. (Β) Το πάνω πόδι διατηρείται ισομετρικά σε απαγωγή, ενώ το κάτω πόδι προσάγεται ενάντια στη βαρύτητα. 69

Εικόνα 43. Βαθιά καθίσματα μικρού εύρους με αντίσταση- εκπαίδευση μικρού τόξου σε κλειστή αλυσίδα. Για σωστή ενδυνάμωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται ο τετρακέφαλος και όχι αντισταθμιστικά οι ισchioκνημιαίοι. 70

Εικόνα 44. Ασκήσεις ρυθμικής σταθεροποίησης, ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση και προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του ενάντια στις εναλλασσόμενες δυνάμεις αντίστασης από τον θεραπευτή. Ο θεραπευτής εφαρμόζει τη δύναμη μέσω της ράβδου σε πρόσθιες/ οπίσθιες, πλάγιες και στροφικές κατευθύνσεις..... 71

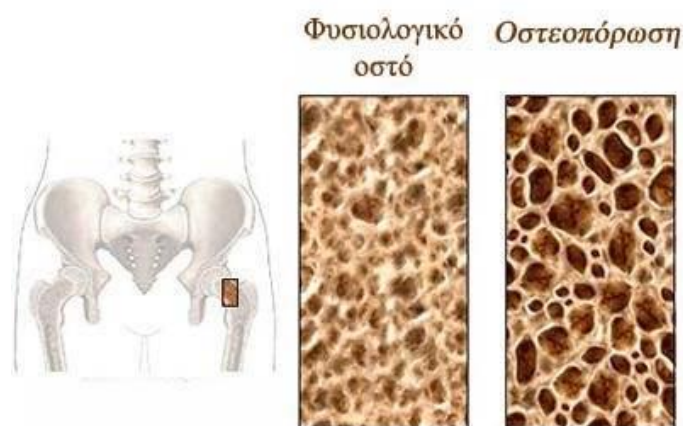
Εικόνα 45. Ολισθήσεις στον τοίχο/ βαθιά καθίσματα μικρού εύρους για να αναπτυχθεί ο έγκεντρος έλεγχος του βάρους του σώματος. (Α) Η ράχη ολισθαίνει προς τα κάτω, πάνω στον τοίχο, με αμφοτερόπλευρη κίνηση των ώμων για επιπρόσθετη αντίσταση. (Β) Η ράχη ολισθαίνει πάνω στην μπάλα προς τα κάτω, με ανταγωνιστική κίνηση των ώμων για ανάπτυξη της συνέργειας. 72

Πίνακας Πινάκων

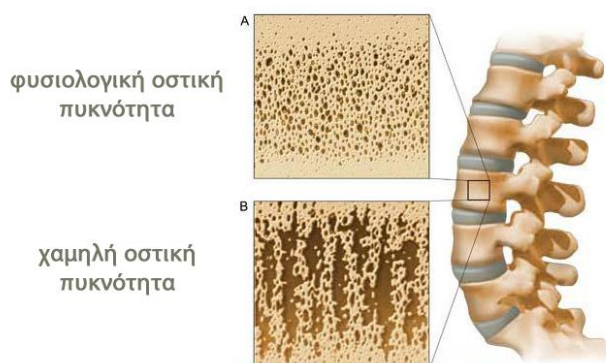
Πίνακας 1. Χειρουργικές ανατάξεις	29
Πίνακας 2. Πίνακας προεγχειρητικής φυσικοθεραπείας.....	43
Πίνακας 3. Μέθοδος FIM σε συνδυασμό με την κλίμακα αξιολόγησης ισορροπίας της Tinetti και τη δοκιμασία TUG ^[41]	48
Πίνακας 4. Ασκήσεις ανάλογα με το στάδιο	51
Πίνακας 5. Ιδιαίτερες επισημάνσεις στην κινητοποίηση της άρθρωσης του ισχίου κατά την περίοδο της νοσηλείας ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος.	52
Πίνακας 6. Ασκησιολόγιο στο μετεγχειρητικό στάδιο	74

Εισαγωγή

Στις σύγχρονες αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες κοινωνίες, όπου η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου είναι πλέον αδιαμφισβήτητο γεγονός, έχει αυξηθεί παράλληλα και το προσδόκιμο επιβίωσης του γενικού πληθυσμού. Όμως, με την αύξηση της ηλικίας του πληθυσμού, αυξάνεται και η επίπτωση των μεταβολικών νοσημάτων, που είναι ηλικιοεξαρτώμενα νοσήματα. Η οστεοπόρωση είναι ένα μεταβολικό νόσημα των οστών που εξαρτάται άμεσα από την ηλικία και, σήμερα, επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπων παγκοσμίως, με τεράστιες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Η ασθένεια έχει ύπουλη εγκατάσταση, καθώς στα πρώιμα στάδια είναι συνήθως ασυμπτωματική, και προοδευτική πορεία. Σύμφωνα με τον ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (1), η οστεοπόρωση χαρακτηρίζεται από μείωση της οστικής μάζας και κατάργηση της μικροαρχιτεκτονικής του οστού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ευθραυστότητα των οστών και την αυξημένη πιθανότητα για κατάγματα, κυρίως ισχίου, σπονδυλικής στήλης και αντιβραχίου.



Εικόνα 1. Φυσιολογικό & Οστεοπορωτικό οστό ισχίου



Εικόνα 2. Φυσιολογικό & Οστεοπορωτικό οστό σπονδυλικής στήλης

Η ικανότητα του οστού να αντισταθεί στο κάταγμα, εξαρτάται από την οστική μάζα και την κατανομή της (μακρο- και μικρο- αρχιτεκτονική) και τις εγγενείς

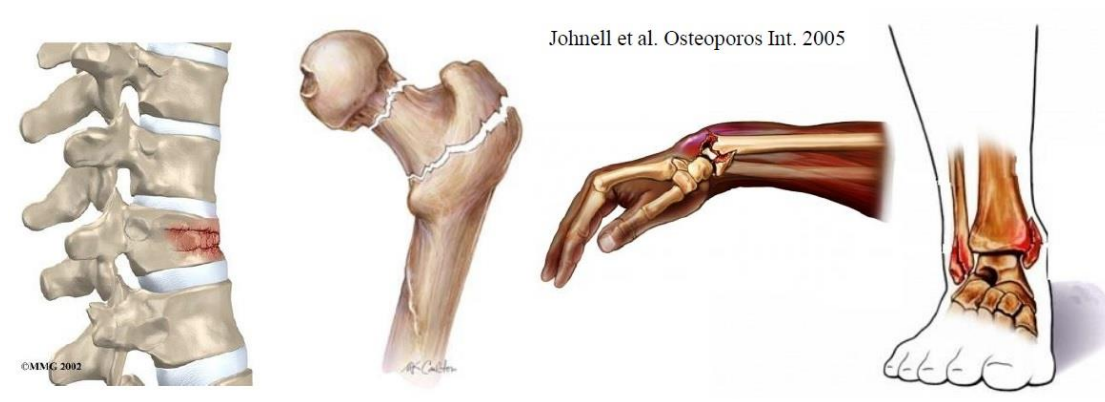
ιδιότητες των υλικών που το αποτελούν. Οι καθοριστικοί παράγοντες της οστικής αντοχής είναι:

- Γεωμετρία
 - Σχήμα και μέγεθος
 - Μικροαρχιτεκτονική
- Ιδιότητες του οστού ως δομή και ως σύσταση
 - Επιμετάλλωση
 - Χαρακτηριστικά κολλαγόνου
 - Μικροκακώσεις

1. Οστεοπόρωση και κάταγμα

Η οστεοπόρωση είναι ασυμπτωματική νόσος και γίνεται εμφανής από το άτομο όταν εμφανίσει κάταγμα σπονδύλου ή μη σπονδυλικό. Σε οστεοπορωτικούς ασθενείς το κάταγμα οφείλεται σε κακώσεις χαμηλής ενέργειας. Η ενέργεια που απορροφάται από το οστό τη στιγμή της κάκωσης μεταδίδεται στα άκρα και τους παρακείμενους ιστούς με συνέπεια την απαγγείωση του οστού και τη νέκρωση των μυϊκών μαζών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διαταραχή της αιμάτωσης στην περιοχή και το κάταγμα χαρακτηρίζεται, επίσης, από μηχανική αστάθεια^[1].

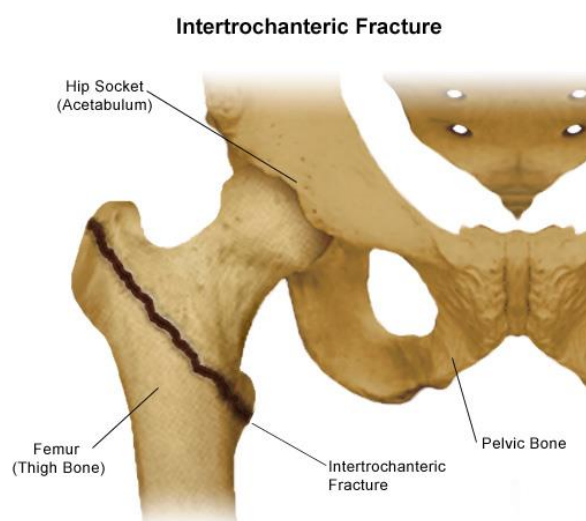
Το κάταγμα μηχανικής ανεπάρκειας αποτελεί το κυριότερο σύμπτωμα της οστεοπόρωσης και μπορεί να ενδιαφέρει τον αξονικό σκελετό και τα άκρα. Το οστεοπορωτικό κάταγμα δεν σχετίζεται άμεσα με τη διάφυση των μακρών αυλοειδών οστών. Όλα τα μεταφυσιακά κατάγματα σε ασθενείς με χαμηλή οστική πυκνότητα και T- score χαρακτηρίζονται «οστεοπορωτικά». Πιο συχνά εντοπίζονται στο ισχίο, στη σπονδυλική στήλη και την πηχεοκαρπική άρθρωση.



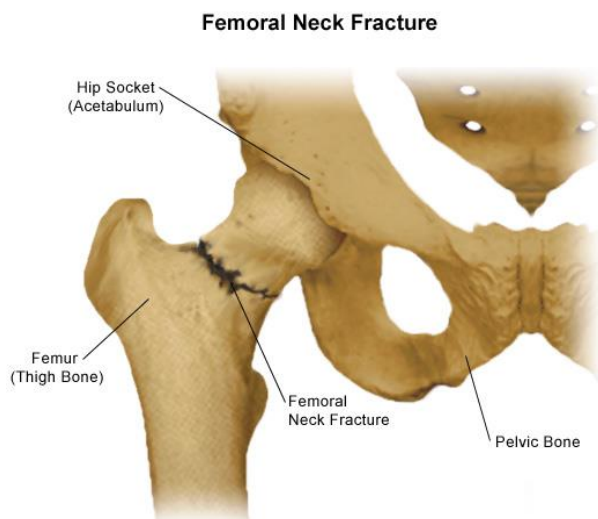
Εικόνα 3. Οστεοπορωτικά κατάγματα

Ειδικά τα κατάγματα ισχίου συνδέονται με μεγάλο αριθμό συνοδών παθήσεων ή μετεγχειρητικών επιπλοκών, με αποτέλεσμα να αποτελούν απειλή για τη ζωή του ασθενή. Οι επιπλοκές των καταγμάτων ισχίου έχουν θνησιμότητα 15-20% πλέον σε ηλικιωμένους ασθενείς, ενώ παλαιότερα υπολογίζεται ότι άγγιζε και το 75%. Η ποιότητα ζωής αυτών των ασθενών μειώνεται κατακόρυφα, καθώς τα κατάγματα ισχίου προκαλούν βαριά αναπηρία και δημιουργούν ανάγκες μακροχρόνιας φροντίδας για όσους επιζούν^[2].

Σε έρευνα που έγινε από τον Γ. Π. Λυρίτη και τους συνεργάτες του^[3], βρέθηκε ότι ο τύπος του κατάγματος δε σχετίζεται σημαντικά με τη θνησιμότητα τη πρώτη διετία μετά το χειρουργείο, αλλά τα διατροχαντήρια κατάγματα έχουν συσχετισθεί με μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου συγκρινόμενα με τα υποκεφαλικά κατάγματα στην πενταετία και στην δεκαετία. Αυτό, ίσως, εξηγείται από την μεγαλύτερη ηλικία των ασθενών με διατροχαντήρια κατάγματα που εμφανίζουν συνοσηρότητα και μειωμένη λειτουργική ικανότητα και, ως εκ τούτου, σε σημαντικό βαθμό, πάσχουν από οστεοπόρωση^[4].



Εικόνα 4. Διατροχαντήριο κατάγμα μηριαίου οστού



Εικόνα 5. Υποκεφαλικό κατάγμα μηριαίου οστού

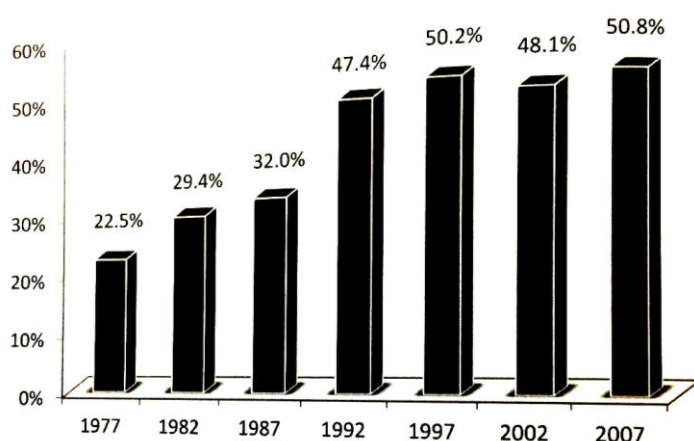
1.1 Επιδημιολογικά στοιχεία των καταγμάτων ισχίου

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010, 3,3 εκατ. άτομα ηλικίας 50 ετών και άνω είχαν υποστεί κάταγμα ισχίου στο παρελθόν, ενώ με προηγούμενο σπονδυλικό κάταγμα ήταν 3,5 εκατ. Επίσης, κατεγράφησαν 43.000 θάνατοι από κάταγμα^[1]. Από αυτά, το 50% σχετίστηκαν με θανάτους γυναικών από κάταγμα ισχίου, το 28% από σπονδυλικό και το 22% από άλλους τύπους καταγμάτων. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τους άνδρες ήταν 47%, 39% και 14% αντίστοιχα. Ο κίνδυνος για επόμενα κατάγματα αυξάνεται κατά 86% σε άτομα που έχουν ήδη υποστεί ένα κάταγμα^[1].

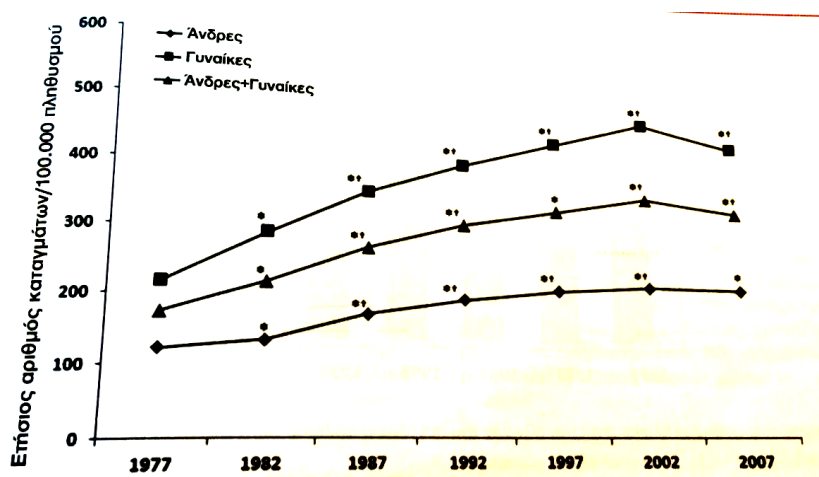
Μιλώντας λίγο ακόμα με αριθμούς, έχουν καταγραφεί τα εξής:

- Το 24% των ατόμων με οστεοπορωτικό κάταγμα ισχίου πεθαίνουν μέσα στον πρώτο χρόνο^[5].
- Το 50% δεν ξαναπερπατούν χωρίς βοήθεια^[5,6].
- Το 33% δεν ανανήπτουν ποτέ πλήρως^[5,6,7].

Στην Ελλάδα, το 2007 υπέστησαν κάταγμα ισχίου 14 χιλιάδες άτομα άνω των 50 ετών^[1]. Από αυτούς, το 70,1% ήταν γυναίκες. Περίπου το 50% των καταγμάτων ισχίου αφορούσαν άτομα άνω των 80 ετών. Αν συγκρίνουμε αυτά τα στοιχεία με μια δεκαετία νωρίτερα, το 1997, η αύξηση είναι δραματική: 175,5%. Φαίνεται ότι σε έναν πληθυσμό που ολοένα και αυξάνεται ο μέσος όρος ζωής, η επίπτωση των καταγμάτων του ισχίου προσαρμοσμένη στην ηλικία διπλασιάστηκε την περίοδο 1997- 2007 στα άτομα ηλικίας άνω των 50 ετών. Τη μεγαλύτερη επιβάρυνση παρουσιάζει η ομάδα των ατόμων άνω των 80 ετών, που αποτελεί και το μεγαλύτερο ποσοστό ηλικιακής ομάδας με κατάγματα ισχίου, καθώς ο αριθμός τους σε αυτή τη δεκαετία σχεδόν διπλασιάστηκε.



Εικόνα 6. Ποσοστό των ασθενών ηλικίας άνω των 80 ετών του συνολικού αριθμού των ασθενών που υπέστησαν κάταγμα την περίοδο 1977- 2007.



Εικόνα 7. Η προσαρμοσμένη με την ηλικία επίπτωση του κατάγματος ισχίου στην Ελλάδα.

2. Πώρωση κατάγματος

Η πώρωση του κατάγματος αποτελεί μια δραστηριότητα που χαρακτηρίζεται από την επιδιόρθωση της τραυματικής βλάβης με την ανάπτυξη νέου οστίτη ιστού. Χαρακτηρίζεται από ενεργοποίηση της ενδοχόνδριας και ενδομεμβρανώδους οστεογένεσης, με αποτέλεσμα την αιμάτωση και τη μηχανική σταθεροποίηση του κατάγματος.

Η οστεοπώρωση αποτελεί μια νόσο η οποία είναι πιθανόν να επηρεάσει αρνητικά τη διαδικασία πόρωσης του κατάγματος και να δημιουργήσει πρόβλημα στη διαδικασία της αποκατάστασης. Έρευνες που έχουν γίνει^[8] επιβεβαιώνουν τον παραπάνω συσχετισμό. Τα 250mg/cm οστικής πυκνότητας είναι το όριο στο οποίο θεωρείται το έδαφος της οστεοσύνθεσης ασφαλές^[9].

2.1 Κατάγματα άνω άκρου μηριαίου

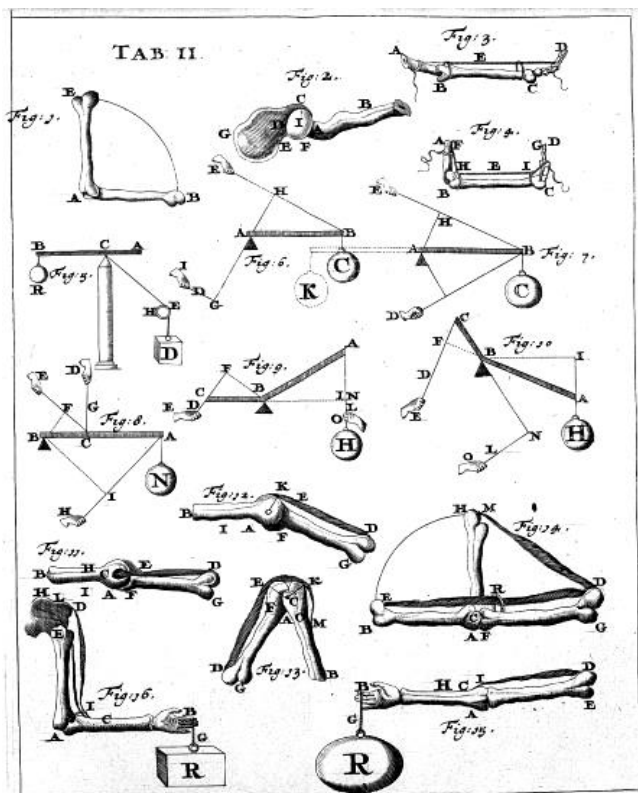
Τα κατάγματα του άνω άκρου του μηριαίου στην περιοχή της άρθρωσης του ισχίου, αποτελούν ένα από τα συχνότερα ορθοπεδικά προβλήματα στους ηλικιωμένους. Η οστεοπώρωση είναι ένα από τα σημαντικότερα αίτια καταγμάτων. Άλλη σημαντική αιτία για τους ηλικιωμένους είναι οι πτώσεις. Καταλυτικό ρόλο παίζει σε αυτό η έκπτωση των φυσικών δεξιοτήτων (δύναμη-ισορροπία) και αισθήσεων (όραση) που εμφανίζεται σε αυτή την ηλικία. Η αντιμετώπιση οφείλει να είναι εύστοχη, διότι το ποσοστό θνησιμότητας από αυτό το λόγο είναι υψηλό και φτάνει το 20% στους ηλικιωμένους. Τα νεαρότερα άτομα διατρέχουν επίσης κίνδυνο, αν και αισθητά μικρότερο, αλλά είναι αποτέλεσμα είτε επαναλαμβανόμενου τραυματισμού είτε αυξημένης σύσπασης των μυών της περιοχής. Τα υπερδραστήρια άτομα διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από τον υπόλοιπο πληθυσμό^[8].

Τα κατάγματα άνω πέρατος μηριαίου διακρίνονται σε:

- Κατάγματα αυχένα μηριαίου (υποκεφαλικά), τα οποία είναι ενδοαρθρικά (εικόνα 5).
- Διατροχανθήρια κατάγματα, τα οποία είναι εξωαρθρικά (εικόνα 4).

2.2 Η εμβιομηχανική των οστών

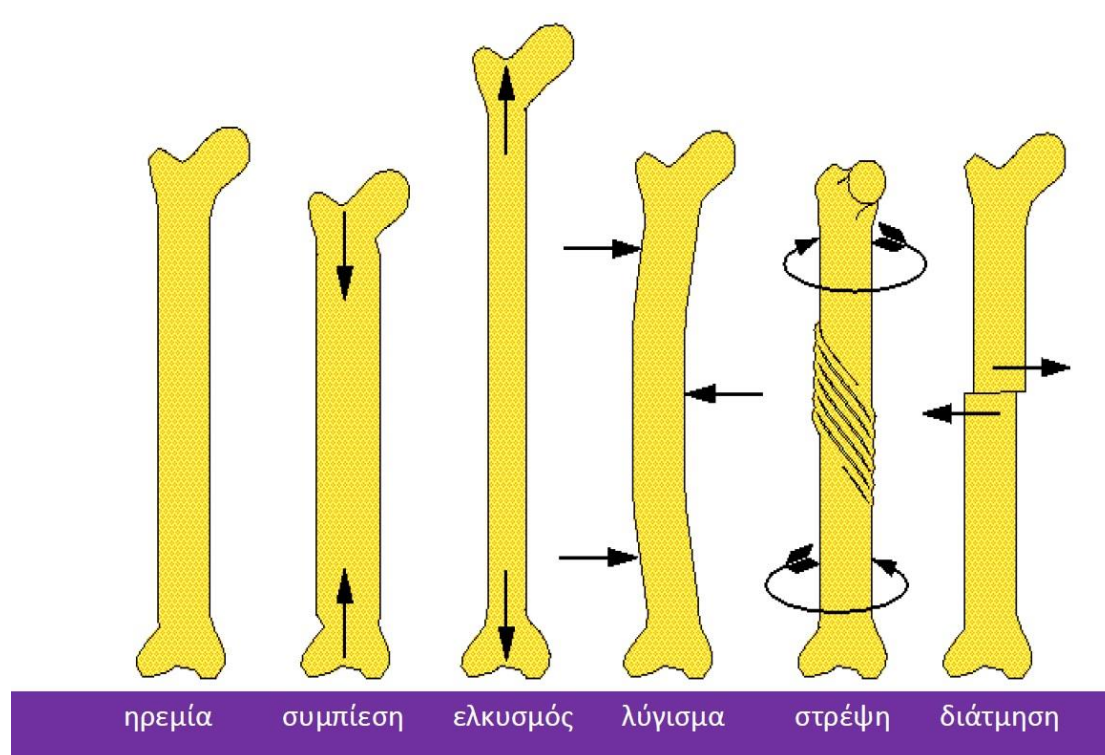
Τα οστά ως υλικά υπόκεινται στους νόμους των ορίων. Η Επιστήμη που ασχολείται ξεχωριστά με τις ιδιότητες αυτών είναι η Εμβιομηχανική, ο κλάδος της επιστήμης δια της οποίας εφαρμόζοντας αρχές και μεθόδους της μηχανικής, της φυσικής, της χημείας, των μαθηματικών και της τεχνολογίας στην βιολογία και την ιατρική, οι επιστήμονες προσπαθούν να ερμηνεύσουν αλλά και να βελτιώσουν, ποιοτικά και ποσοτικά, την συμπεριφορά των έμβιων οργανισμών^[9]. Η επιστήμη αυτή χρησιμοποιεί τους νόμους και τις αρχές της μηχανικής προκειμένου να ερευνηθεί και να αναλυθεί το ανθρώπινο σώμα (οι μύες, τα οστά, οι τένοντες, οι χόνδροι, τα όργανα, το νευρικό σύστημα κλπ) με απώτερο σκοπό την επίλυση προβλημάτων που το ταλανίζουν. Ένα αντικείμενο της Εμβιομηχανικής είναι και η ενασχόληση με τα οστά.



Εικόνα 8. Εμβιομηχανική

Τα οστά καταλαμβάνουν σχετικά μικρό όγκο, έχουν σχετικά μικρό βάρος, και είναι, ταυτόχρονα, ανθεκτικά, σκληρά και ελαφριά. Λόγω των λειτουργιών τους και των διαφόρων θέσεων τους στο σώμα, τα οστά βρίσκονται διαρκώς υπό συνθήκες μηχανικών καταπονήσεων οι οποίες προκαλούνται από την

επίδραση που έχουν σε αυτά φορτία και ροπές διαφόρων κατευθύνσεων. Έτσι, σε ένα οστό μπορεί να ασκούνται ελκυστικά, θλιπτικά, διατμητικά ή στρεπτικά φορτία και ακόμη, καμπτικές ροπές, καθώς και συνδυασμοί όλων των παραπάνω. Οι ελκυστικές φορτίσεις προκαλούνται συνηθέστερα από τη δράση των μυών στις περιοχές που αυτοί συνδέονται με τους τένοντες ενώ οι θλιπτικές και οι διατμητικές ασκούνται από τη δράση των μυών αλλά και λόγω βαρύτητας.



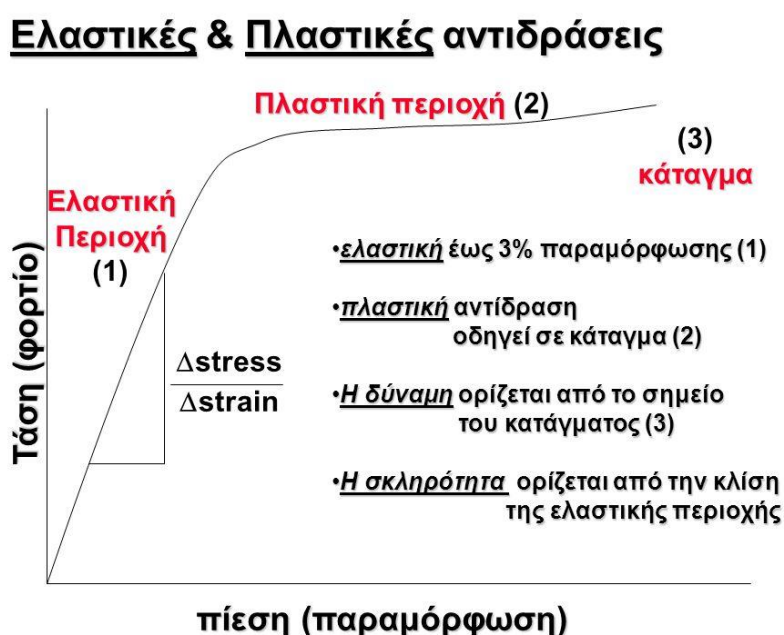
Εικόνα 9. Τρόποι φόρτισης του οστού.

Οι μηχανικές ιδιότητες του οστού ως υλικό μεταβάλλονται ελάχιστα με την πάροδο της ηλικίας, ενώ οι μεταβολές της αντοχής του οφείλονται συχνά σε μεταβολές της μακροσκοπικής διαμόρφωσης, που οφείλεται στο φαινόμενο της ανακατασκευής. Η οστική μάζα και πυκνότητα εξαρτώνται από το μέγεθος του οστού και ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για την αντοχή του^[1].

Οι στρεπτικές φορτίσεις προκαλούνται από μυϊκές δυνάμεις και από εξωτερικές δυνάμεις οι οποίες εφαρμόζονται εγκάρσια και έκκεντρα στον επιμήκη άξονα των οστών ενώ οι καμπτικές φορτίσεις προκαλούνται από το βάρος του σώματος αλλά και από τις μυϊκές και εξωτερικές δυνάμεις που δρουν έκκεντρα στον επιμήκη άξονά τους. Στην πραγματικότητα όμως, οι

καταπονήσεις των οστών δεν οφείλονται σε μεμονωμένα φορτία αλλά σε συνδυασμό διαφόρων ειδών φόρτισης οι οποίες αναπτύσσονται σε αυτά αφενός λόγω των πολλών φορτίων που τους ασκούνται στην καθημερινότητα ενός ατόμου και αφετέρου λόγω της περίπλοκης γεωμετρίας τους. Η άσκηση των παραπάνω φορτίσεων έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη εσωτερικών τάσεων στα οστά, με την προϋπόθεση πάντα ότι αυτά βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας. Αυτές οι τάσεις καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την εμβιομηχανική συμπεριφορά των οστών η οποία σε γενικές γραμμές εξαρτάται από τις μηχανικές ιδιότητες των οστών, τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά και την κατανομή της οστικής τους μάζας ως προς τον ουδέτερο άξονά τους καθώς και από το είδος, το ρυθμό επιβολής, τη διεύθυνση και τη συχνότητα των φορτίων που ασκούνται σε αυτά.

Όσον αφορά στις μηχανικές ιδιότητες των οστών αυτές είναι η αντοχή, η στιβαρότητα και η ολκιμότητά τους και για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας κάθε μιας εξ αυτών παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων για ελκυσμό μακρού οστού^[1].



Εικόνα 10. Καμπύλη φορτίου- παραμόρφωσης οστού

Η αντοχή του οστού επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες^[1]:

1. Το είδος και το μέγεθος της μηχανικής φόρτισης. Δυνάμεις ελκυσμού δημιουργούν εγκάρσια κατάγματα, συμπιεστικές δυνάμεις λοξά και στροφικές σπειροειδή.
2. Την κατεύθυνση της μηχανικής φόρτισης. Το οστό είναι ανισοτροπικό υλικό και, επομένως, οι ιδιότητές του εξαρτώνται από τον άξονα κατά τον οποίο φορτίζεται. Το οστό είναι ισχυρότερο στον επιμήκη άξονα, παρά στον εγκάρσιο.
3. Τον ρυθμό και την ταχύτητα μηχανικής φόρτισης. Ταχεία φόρτιση προκαλεί αύξηση του μέτρου ελαστικότητας και της μέγιστης δύναμης.
4. Το είδος και την κατάσταση του υλικού. Οι μηχανικές ιδιότητες του ξηρού οστού διαφέρουν από αυτές του φυσιολογικού.
5. Τα φυσικά χαρακτηριστικά του οστού στο οποίο εξασκείται μια δύναμη, δηλαδή την επιφάνεια διατομής, το γεωμετρικό σχήμα και την πυκνότητα.

Όταν ένα οστό φορτιστεί, μεταβάλλεται τόσο το μήκος όσο και το πλάτος του. Υλικά που επιμηκύνονται πολύ πριν της μηχανικής αποτυχίας τους, χωρίς να υποστούν θραύση, ονομάζονται όλκιμα, ενώ, αντίθετα, υλικά που υφίστανται θραύση σύντομα λέγονται ψαθυρά. Όλκιμα υλικά είναι ο χαλκός και το αλουμίνιο, ενώ ψαθυρά είναι ο χυτοσίδηρος, το γυαλί και οι πέτρες. Η ανόργανη φύση του οστίτη ιστού προσφέρει αντοχή στο οστό, αλλά η υπέρμετρη επιμετάλλωση του κολλαγόνου, όπως συμβαίνει στην οστεοπέτρωση, μετατρέπει τον οστίτη ιστό σε ψαθυρό υλικό, με αποτέλεσμα το οστό να υφίσταται θραύση μετά από απορρόφηση μικρής ποσότητας ενέργειας.

Αντίθετα, μείωση της επιμετάλλωσης του οστίτη ιστού, όπως συμβαίνει στην οστεομαλακία, καθιστά το οστό όλκιμο και αυξάνει σημαντικά την πλαστική παραμόρφωση προτού αυτό υποστεί θραύση. Παρομοίως, παθήσεις που επηρεάζουν τη δομή του κολλαγόνου, χωρίς να επιδρούν στην επιμετάλλωση, μειώνουν την αντοχή του οστού.

	Μέτρο Ελαστικότητας	Μέγιστη Παραμόρφωση	Μέγιστη Τάση	Απορρόφηση Ενέργειας	Αίτιο
Μείωση επιμετάλλωσης	Μείωση	Αύξηση	Μείωση	Μείωση	Οστεομαλακία
Αύξηση επιμετάλλωσης	Αύξηση	Μείωση	Αύξηση	Μείωση	Μείωση εναλλαγής Αύξηση μέσης ιστικής ηλικίας
Αύξηση κρυσταλλικότητας υδροξυαπατίτη	Αύξηση	Μείωση	Αύξηση	Μείωση	Μείωση εναλλαγής Αύξηση μέσης ιστικής ηλικίας Αθροιση φθορίου
Αλλοίωση μορίου κολλαγόνου	Μείωση	Μείωση	Μείωση	Μείωση	Ασαφής αιτία
Αποσύνδεση κολλαγόνου- αλάτων	Μείωση		Μείωση	Μείωση	Αθροιση φθορίου

Εικόνα 11. Παθήσεις του οστίτη ιστού που μειώνουν τη μηχανική αντοχή και την απορρόφηση ενέργειας.

2.3 Εμβιομηχανική και πύρωση των καταγμάτων

Σκοπός της πύρωσης ενός κατάγματος είναι η αποκατάσταση των μηχανικών ιδιοτήτων του οστού. Στις περισσότερες εμβιομηχανικές μελέτες το οστό θεωρείται ότι είναι ομοιογενές, ισότροπο και ελάχιστα γραμμικά ελαστικό υλικό, ενώ στην πραγματικότητα είναι ορθότροπο, μη γραμμικό και γλοιοελαστικό.

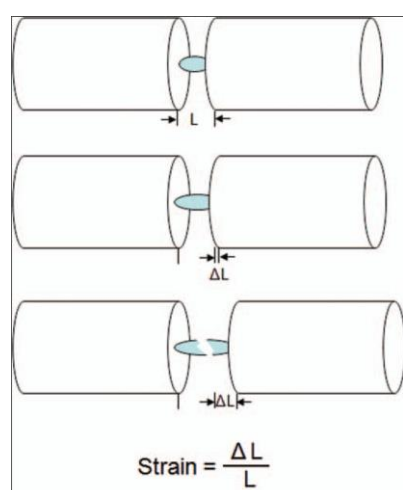
Στον καταγματικό πύρο, όμως, το υλικό είναι ανομοιογενές και ανισότροπο, αποτελούμενο από ποικιλία ιστών (ινώδη, χόνδρινο, οστίτη), κάθε ένας από τους οποίους έχει συγκεκριμένες και διαφορετικές ιδιότητες. Μετά από ένα κάταγμα, η δημιουργία περιοριστικού πύρου αυξάνει τη διάμετρο του οστού και, επομένως, και τη μάζα αδράνειας, αυξάνοντας τη σταθερότητα του κατεαγότος οστού.

Όσο εξελίσσεται η πύρωση, ο πύρος γίνεται μικρότερος σε μέγεθος και αυξάνουν οι μηχανικές ιδιότητες των ιστών από τους οποίους αποτελείται. Οι διαφορές μεταξύ κατεαγότος και του φυσιολογικού οστού σε προχωρημένα στάδια πύρωσης, οφείλονται σε διαφορές του υλικού του πύρου και όχι σε διαφορές στη γεωμετρία και την κατανομή του υλικού.

Εμβιομηχανικά, η πύρωση διακρίνεται σε στάδια κατά τα οποία οι ιδιότητες του οστού βελτιώνονται διαδοχικά. Όμως, ο εμβιομηχανικός ορισμός της πύρωσης είναι δυσχερής. Το κάταγμα θεωρείται πωρωθέν όταν έχει επανακτήσει τις μηχανικές του ιδιότητες (μέγιστη αντοχή και ακαμψία), ενώ η

απορρόφηση ενέργειας δεν είναι αξιόπιστο κριτήριο πρόβλεψης της πύρωσης ενός κατάγματος. Η παράμετρος με την καλύτερη συσχέτιση με την ακαμψία είναι η παρουσία επιμεταλλωμένου ιστού στην καταγματική εστία. Η ακαμψία εξαρτάται επίσης από την επιμετάλλωση του οστού, αλλά η σχέση δεν είναι γραμμική.

Ο Perren αναφέρει τη θεωρία διακαταγματικής επιμήκυνσης (interfragmentary strain theory, 1980), σύμφωνα με την οποία, η παραμόρφωση που υφίσταται ο επουλωτικός ιστός που βρίσκεται μεταξύ των καταγματικών άκρων καθορίζει την εξέλιξη ή όχι σε ώριμο οστίτη ιστό. Ως διακαταγματική μήκυνση ορίζεται ο λόγος μεταξύ της σχετικής κίνησης μεταξύ των καταγματικών άκρων, ως προς με το αρχικό καταγματικό κενό. Επιμήκυνση άνω του 100% οδηγεί σε ψευδάρθρωση, επιμήκυνση μεταξύ 10 και 100% οδηγεί σε ανάπτυξη ινώδους ιστού μεταξύ των καταγματικών άκρων, επιμήκυνση μεταξύ 2 και 10% οδηγεί σε δημιουργία χόνδρου και ενεργοποίηση του μηχανισμού ενδοχόνδριας οστεοποίησης και επιμήκυνση κάτω του 2% οδηγεί σε πρωτογενή πύρωση του κατάγματος.



Εικόνα 12. Θεωρία διακαταγματικής επιμήκυνσης

Συμπερασματικά, η κατασκευή και οι ιδιότητες του οστίτη ιστού βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από το μηχανικό περιβάλλον στο οποίο τα οστά ασκούν τη λειτουργία τους. Η διατήρηση της μηχανικής αντοχής των οστών και η επανάκτηση των μηχανικών ιδιοτήτων των κατεαγότεων οστών είναι προϋπόθεση για τη διεκπεραίωση του ρόλου

τους. Η γνώση των εμβιομηχανικών αρχών βοηθά στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του σκελετικού συστήματος [1, p79].

2.4 Κατάγματα χαμηλής βίας

Κάταγμα χαμηλής βίας ονομάζεται οποιοδήποτε κάταγμα προκαλείται από την εφαρμογή μιας μικρής εξωτερικής δύναμης. Ο κυριότερος παράγοντας τέτοιων καταγμάτων που συμβαίνουν σε ηλικιωμένα άτομα είναι οι πτώσεις. Ο Gabmann και συν, το 2009^[10] υποστήριξαν ότι οι πτώσεις είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής γήρανσης, και όχι αποτέλεσμα ατυχήματος, όπως πίστευαν ως τότε. Η οστεοπόρωση είναι η πιθανή ένοχος, καθώς τα κατάγματα του εγγύς άκρου του μηριαίου και της σπονδυλικής στήλης μπορούν να θεωρηθούν ως οι πιο τυπικές και σοβαρές επιπλοκές της νόσου^[11]. Με την πάροδο της ηλικίας, συμβαίνει μια χωροταξική αλλαγή στην οστική μάζα, με περιοριστική εναπόθεση οστού στην περιοχή του μηριαίου, η οποία οδηγεί σε αύξηση της διαμέτρου του. Οι γυναίκες έχουν περισσότερες πιθανότητες να υποστούν ένα κάταγμα χαμηλής βίας με την πάροδο της ηλικίας. Λόγω της γήρανσης, προκαλούνται τέτοιου είδους δομικές αλλαγές στο μυοσκελετικό σύστημα που αυξάνουν τον κίνδυνο κατάγματος, ειδικά αν κάποιος πέσει στο πλάι, πάνω στον μείζονα τροχαντήρα.

Η πώρωση σε οποιοδήποτε κάταγμα εξαρτάται από το φορτίο που απορρόφησε το οστό τη στιγμή του κατάγματος, τη γεωμετρία του κατάγματος, την κατεύθυνσή του και το ιστορικό του. Οι μηχανικοί και βιολογικοί παράγοντες που εμπλέκονται στη διαδικασία της πώρωσης, επηρεάζονται αρνητικά από την ηλικία και την οστεοπόρωση. Ειδικά στις γυναίκες, η οστική μάζα μειώνεται και λόγω της μετεμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης, που προκαλείται από την έλλειψη οιστρογόνων. Ταυτόχρονα, μειώνεται και η μηχανική αντοχή του σκελετού. Όλες αυτές οι ιδιαιτερότητες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην χειρουργική αντιμετώπιση του κατάγματος και την κινητοποίηση του ασθενή.

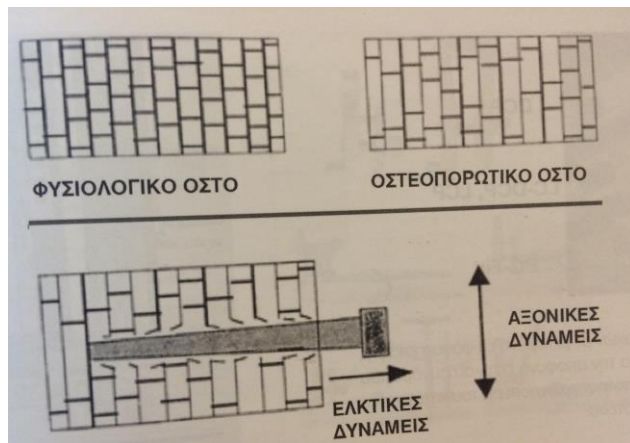
3. Αντιμετώπιση καταγμάτων των οστεοπορωτικών ασθενών

Η έγκαιρη αντιμετώπιση των οστεοπορωτικών καταγμάτων βοηθά να διατηρηθεί η λειτουργικότητα του άκρου και να γίνει πρώιμη κινητοποίηση του ασθενή. Οι επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν από τη μη έγκαιρη αντιμετώπιση είναι:

- Αύξηση κινδύνου για θρομβοεμβολικά επεισόδια
- Επιπλοκές από το αναπνευστικό
- Κατακλίσεις θέσεως
- Γενικευμένη μυϊκή ατροφία (εξαιτίας της παρατεταμένης ακινητοποίησης)

Είναι γνωστό ότι η γενική κατάσταση των ηλικιωμένων οστεοπορωτικών ασθενών δεν επιτρέπει την φόρτιση ή αποφόρτιση του σκέλους, η οποία λόγω φορτίων αυξάνει την οστεοσύνθεση. Πρόωρη κινητοποίηση με μερική ή πλήρη φόρτιση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από σταθερή οστεοσύνθεση του κατάγματος.

Η ανατομική ανάταξη του κατάγματος επιβάλλεται στα ενδοαρθρικά κατάγματα, ενώ στα μεταφυσιακά και τα διαφυσιακά κατάγματα σκοπός είναι η μηχανική σταθερότητα του κατάγματος και η διατήρηση της αιμάτωσης του οστού και των ιστών που το περιβάλλουν. Σύμφωνα με την ASIF (Association for the Study of Internal Fixation), η ανάταξη θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από τον ευθιασμό, την αποκατάσταση του μήκους και της στροφής του σκέλους. Στα ενδοαρθρικά θα πρέπει να αποκαθίσταται η επαλληλία της αρθρικής επιφάνειας, όμως το οστεοπορωτικό οστό δεν προσφέρει ισχυρό έδαφος για τη σταθερή οστεοσύνθεση του κατάγματος.



Εικόνα 13. Σχηματική αναπαράσταση της πυκνότητας του φυσιολογικού και του οστεοπορωτικού οστού. Οι δυνάμεις συγκράτησης των υλικών στο οστεοπορωτικό οστό κατά τη φόρτιση του είναι μειωμένες λόγω της αλλοίωσης της αρχιτεκτονικής και της πυκνότητάς του.

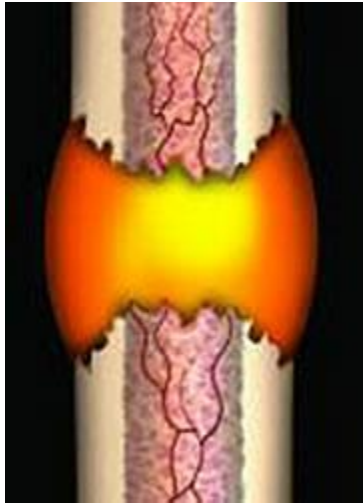
3.1 Στάδια οστικής αποκατάστασης κατάγματος ^[1 p 103-106]

Τα στάδια της οστικής αποκατάστασης του κατάγματος είναι τέσσερα:

- Στάδιο φλεγμονώδους αντίδρασης (ως 5 μέρες)
- Στάδιο μαλακού πύρου (από 4 μέρες ως 3 εβδομάδες)
- Στάδιο στερεού πύρου (από 2 εβδομάδες ως 6 ή 12 εβδομάδες)
- Στάδιο αποκατάστασης οστού

3.1.1 Στάδιο φλεγμονώδους αντίδρασης

Το Στάδιο της φλεγμονώδους αντίδρασης ξεκινά από τη στιγμή που γίνεται το κάταγμα και διαρκεί περίπου 5 ημέρες. Όπως ήδη γνωρίζουμε, το οστό έχει πολύ καλό ανεφοδιασμό σε αίμα εξαιτίας των καναλιών μέσα στη δομή του. Όταν γίνεται ένα κάταγμα, υπάρχει μαζική διάρρηξη στα κανάλια αυτά και τεράστια ποσότητα απώλεια αίματος από τα θραύσματα. Αυτό είναι που προκαλεί άμεσα το πρήξιμο και το μελάνωμα στην περιοχή του σπασμένου οστού, το αιμάτωμα δηλαδή (εικόνα 14).



Εικόνα 14. Κάταγμα οστού.

Στις πρώτες ώρες, η τοπική ισχαιμία που προκαλείται από τη διακοπή της αιμάτωσης στις καταγματικές επιφάνειες έχει ως αποτέλεσμα την προσέλευση μακροφάγων και αιμοπεταλίων, για την αποδόμηση των νεκρωτικών κυττάρων και, ταυτόχρονα, την ενεργοποίηση διαφόρων κυτταρικών διαβιβαστών της φλεγμονής. Σε αυτό το στάδιο, το κύριο μέλημα του ιατρού είναι η αντιμετώπιση των καταγμάτων.

Μέσα στα επόμενα 24ωρα το αιμάτωμα, που έχει δημιουργηθεί στην καταγματική εστία, μετατρέπεται σε κοκκίωμα καθώς αναπτύσσεται, μέσα στη μάζα του, αγγειακό δίκτυο και σχηματίζει έτσι την πρώτη, πρώιμη μορφή του μαλακού πώρου, που η αρχική του σύσταση είναι από συνδετικό ιστό.

3.1.2 Στάδιο μαλακού πώρου

Οι χημικές και μεταβολικές αντιδράσεις που δημιουργούν τον μαλακό πώρο ξεκινούν λίγες μέρες μετά το κάταγμα. Ο μαλακός πώρος αλλάζει με τη συρροή στην περιοχή μεσεγχυματικών κυττάρων, διαδοροποιημένων σε χονδροβλάστες. Μερικές εβδομάδες μετά το κάταγμα, ο ινώδης πώρος μεταπλάσσεται σε χόνδρινο πώρο. Η σκληροελαστική υφή του χόνδρινου πώρου σταθεροποιεί σε μεγάλο βαθμό το κάταγμα και επιτρέπει τη διέλευση φορτίων από την καταγματική εστία που είναι απαραίτητα για την εξέλιξη της επόμενης φάσης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η κίνηση της καταγματικής περιοχής, διότι ο πώρος εξακολουθεί να είναι αρκετά αδύναμος στις εξωτερικές πιέσεις (εικόνα 15).



Εικόνα 15. Δημιουργία πώρου

3.1.3 Στάδιο στερεού πώρου

Από τη δεύτερη και τρίτη εβδομάδα του κατάγματος, ξεκινά η διαδικασία μετάπλασης του μαλακού πώρου σε στερεό οστό. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται τυπικά ανάμεσα σε 6 ως 12 εβδομάδες, ανάλογα με το σημείο και τον τύπο του κατάγματος (συνήθως 6 εβδομάδες για το άνω άκρο μηριαίου).

Σε αυτό το στάδιο παρατηρείται αποδόμηση της χόνδρινης θεμέλιας ουσίας, τροποποιείται ο σχηματισμός κολλαγόνου από τύπο I και II σε τύπο X, αυξάνει η παρουσία οστεοκαλσίνης, διαμορφώνεται αγγειακό δίκτυο και άλατα υδροξυαπατίτη επιμεταλλώνουν τον χόνδρινο πώρο μετασχηματίζοντάς τον σε έναν ισχυρό και ανθεκτικό οστέινο πώρο (εικόνα 16).



Εικόνα 16. Δημιουργία στερεού πώρου

Αυτή η δομή μπορεί να φανεί σε ακτινογραφία περίπου στις 6 εβδομάδες σε κάταγμα άνω μηριαίου. Ένας από τους παράγοντες που ευνοούν τη

δημιουργία του στερεού πύρου είναι η ελαφριά άσκηση με βάρη, διότι το οστό ανταποκρίνεται στην επαναλαμβανόμενη και ελεγχόμενη άσκηση με βάση εναποθέτοντας περισσότερο οστικό ιστό στο οστό.

Το οστό που έχει δημιουργηθεί σε αυτό το στάδιο ονομάζεται «άναρχο», διότι έχει άμορφη δομή, που διαφέρει από τη δομή του ώριμου οστίτη ιστού.

3.1.4 Στάδιο Αποκατάστασης Οστού

Στο τέλος του τρίτου σταδίου παρατηρείται οστεοβλαστική και οστεοκλαστική δραστηριότητα με την παρουσία οστικών μορφογενετικών πρωτεϊνών, αυξητικών παραγόντων, οστεοκαλσίνης και κολλαγενετικών πρωτεϊνών του ώριμου οστού. Προοδευτικά, το άμορφο οστό του πύρου μετασχηματίζεται σε πεταλιώδες, όμοιο σε υφή, αρχιτεκτονική και αντοχή με τον φυσιολογικό οστίτη ιστό.

Κατά τη διάρκεια μιας φυσιολογικής αποκατάστασης οστού, ο οργανισμός θα δημιουργήσει περισσότερο στερεό πύρο από όσο χρειάζεται για να ενωθούν τα καταγματικά θραύσματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να φαίνεται μεγαλύτερη η καταγματική εστία στην ακτινογραφία (εικόνα 17). Με τον καιρό, η φυσιολογική εικόνα του οστού θα επανέρχεται. Η διαδικασία αποκατάστασης του οστού είναι βραδύτατη, μπορεί να συνεχίζεται για αρκετούς μήνες ή χρόνια, έχει όμως ως αποτέλεσμα την αποκατάσταση της συνολικής δομής και εμφάνισης του οστού.



Εικόνα 17. Στάδιο αποκατάστασης οστού

3.2 Χειρουργική αντιμετώπιση καταγμάτων

Σε όλους τους τύπους των καταγμάτων, η μέθοδος της χειρουργικής αντιμετώπισης που θα επιλεγεί από τον χειρουργό, εξαρτάται από το είδος των καταγμάτων (απλά ή επιπλεγμένα), από την ηλικία του ασθενή και το βαθμό οστεοπόρωσης της περιοχής.

Στα Υποκεφαλικά (ενδοαρθρικά) κατάγματα έχουμε τις παρακάτω επιλογές χειρουργικών ανατάξεων^[12]:

Απαραεκτόπιστα

≤ 65 ετών: εφαρμογή ελεύθερων κοχλιών, είτε ανοιχτά, είτε διαδερμικά (τυφλή κοχλίωση)

> 65 ετών: εσωτερική οστεοσύνθεση με κοχλίωση

Παρεκτοπισμένα

Αν ΔΕΝ υπάρχει οστεοαρθρίτιδα: Ημιολική αρθροπλαστική μονοπολική ή διπολική

Αν υπάρχει οστεοαρθρίτιδα: ολική αρθροπλαστική ισχίου

Πίνακας 1. Χειρουργικές ανατάξεις



Εικόνα 18. Α. Υποκεφαλικό κάταγμα Garden III (γυναίκα 60 ετών) Β. Κλειστή, ανατομική ανάταξη & οστεοσύνθεση με 3 κοχλίες

Στα Διατροχαντήρια (εξωαρθρικά) κατάγματα, η ανάταξη γίνεται με δυο τρόπους: σε σταθερά κατάγματα χρησιμοποιούμε ολισθαίνοντα ήλο-πλάκα για

την ακινητοποίηση, διότι προσφέρει συμπίεστική σταθεροποίηση στα καταγματικά άκρα, θεωρείται σταθερή και επιτρέπει γρήγορη φόρτιση. Σε συντριπτικά ή ασταθή (Gamma) διατροχανθήρια κατάγματα, η οστεοσύνθεση γίνεται με G-nail ενδομυελική ήλωση (εικόνα 19).



Εικόνα 19. G- nail οστεοσύνθεση.

Η κλίμακα Garden χρησιμοποιείται για ταξινόμηση καταγμάτων αυχένα κεφαλής με βάση τη μετατόπιση της κεφαλής και είναι τετραβάθμια. Τα ασταθή κατάγματα είναι τα IV, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις και τα III.

- Μη- παρεκτοπισμένα

- Ατελή (*Garden I*)
- Τέλεια (*Garden II*)



- Παρεκτοπισμένα

- Τέλεια, μερικώς (*Garden III*)
- Τέλεια, πλήρως (*Garden IV*)



Εικόνα 20. Κλίμακα Garden

3.3 Επιπλοκές καταγμάτων

Οι επιπλοκές των καταγμάτων μπορεί να είναι άμεσες ή απώτερες.

3.3.1 Άμεσες επιπλοκές καταγμάτων

Οι άμεσες επιπλοκές των καταγμάτων είναι:

- Λιπώδης εμβολή
- Ισχαιμική νέκρωση
- Εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση
- Πνευμονική εμβολή
- Κάκωση αγγείων, μυών, νεύρων, τενόντων, σπλάχνων

3.3.2 Απώτερες επιπλοκές καταγμάτων

Οι απώτερες επιπλοκές των καταγμάτων είναι:

- Μετατραυματική οστεοποίηση μαλακών μορίων, οστεοποϊός μυΐτιδα
- Επώδυνη μετατραυματική οστεοπόρωση
- Ισχαιμική (άσηπτη) νέκρωση
- Βράχυνση μέλους
- Πώρωση σε πλημμελή θέση
- Νεφρολιθίαση
- Αντανεκλαστική συμπαθητική δυστροφία ή οστική ατροφία Sudeck

4. Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση καταγμάτων

Η Φυσικοθεραπεία (Physical Therapy) είναι η θεραπευτική προσέγγιση του βασίζεται στα φυσικά μέσα (κίνηση, φως, νερό, ηλεκτρικό ρεύμα κτλ), που χρησιμοποιούνται από τον εξειδικευμένο επαγγελματία υγείας πτυχιούχο Φυσικοθεραπευτή για αποκατάσταση.

Οι χρήσεις της Φυσικοθεραπείας είναι τόσο στην πρόληψη, όσο και στην προ-εγχειρητική αγωγή και μετα-εγχειρητική αποκατάσταση.

4.1. Φυσικά Μέσα

Πέραν των απαραίτητων προγραμμάτων κινησιοθεραπείας και υδροθεραπείας, η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μπορεί να περιλαμβάνει και την χρήση φυσικών μέσων.

4.1.1 Υπέρηχος

Ο υπέρηχος είναι ένα μέσο το οποίο έχει βρεθεί ερευνητικά ότι μπορεί να επιταχύνει την οστική ίαση^[14]. Από τα πρώτα στάδια της εφαρμογής του το 1939, χρησιμοποιήθηκε στους μύες και τα οστά σε μια ευρεία γκάμα συχνοτήτων. Αρχικά, θεωρήθηκε επιβλαβής θεραπεία για την πώρωση των καταγμάτων, αργότερα όμως, μέσα από το έργο του Maintz^[15], άρχισαν να φαίνονται θετικά δείγματα. Βρέθηκε ότι χαμηλές συχνότητες κυμάτων προκαλούν γέννηση οστίτη ιστού χωρίς θερμικά συμπτώματα. Αργότερα, οι Corradi και Cozzolino^[16], ενίσχυσαν την παραπάνω έρευνα, όπως και άλλοι μετέπειτα επιστήμονες.



Εικόνα 21. Χρήση Θεραπευτικού Υπέρηχου

Το 1994 στην πρώτη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή (RCT) από τους Heckman και συν^[17], βρέθηκε επιτάχυνση της οστικής ανακατασκευής σε ποσοστό 38% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Το οστό ελέγχου ήταν η κνήμη και το δείγμα μικρό (67 ασθενείς). Ο χρόνος αποκατάστασης της ομάδας ελέγχου ήταν 100 ημέρες ενώ της ομάδας που υποβλήθηκε σε θεραπεία με τον υπέρηχο ήταν 61 ημέρες. Έκτοτε, έχουν γίνει περαιτέρω έρευνες με θετικά, ως επί το πλείστον, αποτελέσματα.

Οι μηχανισμοί, μέσω των οποίων οι υπέρηχοι μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία επούλωσης και αναγέννησης της καταγματικής εστίας είναι οι εξής:

- Φυσικοί μηχανισμοί

Τα υπερηχητικά κύματα προκαλούν δονήσεις σε όλα τα στοιχεία των ιστών. Λόγω αυτών των δονήσεων προκαλείται μια μικροχάλαξη στους ιστούς, η οποία προκαλεί μηχανικό ερέθισμα. Ειδικά στα πρώιμα μετεγχειρητικά στάδια θέλουμε να αποφύγουμε το θερμικό αποτέλεσμα και γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιούμε χαμηλές εντάσεις, της τάξης των 20-50 mV/cm. Με αυτές τις εντάσεις, η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μικρότερη του 1°C (ελάχιστο θερμικό αποτέλεσμα). Η υπερηχητική ενέργεια δημιουργεί φυσαλίδες* (cavitation) διαφόρων σχημάτων και μεγεθών και υπό την επήρεια της συσκευής δημιουργείται μια μικροροή με πρόκληση ακουστικού αποτελέσματος. Η ακουστική ροή ορίζεται ως στροβιλισμός υγρού κοντά σε μια δονούμενη δομή, όπως είναι οι φυσαλίδες αερίου, έχοντας ως αποτέλεσμα υψηλής έντασης τοπικές ροές υγρού, τα οποία δημιουργούνται από υπερηχητικά κύματα εντός υγρού.

Αυτοί οι μηχανισμοί προκαλούν κίνηση και μεταφορά ενδοαρθρικών και εξωαρθρικών ιόντων, η οποία, με τη σειρά της, προκαλεί αλλαγές στην διαπερατότητα της μεμβράνης. Το τελικό αποτέλεσμα είναι μεταβολές στις ηλεκτροφυσιολογικές ιδιότητες των κυττάρων. Έχει αποδειχθεί ότι η εφαρμογή των υπερήχων αυξάνει την ιοντική αγωγιμότητα ως 22% και μειώνει την ανάγκη για κατανάλωση ATP^[18].

* Δημιουργία φυσαλίδων ορίζεται από την παρουσία φυσαλίδων αερίου λόγω της υπερηχητικής ενέργειας.

- Πιεζοηλεκτρικά φαινόμενα^[19]

Πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο ονομάζουμε την αύξηση στην ηλεκτρική ωφελιμότητα (potential), η οποία συμβαίνει όταν ασκείται πίεση στον οστίτη ιστό. Αυτή η πίεση, σύμφωνα με τον νόμο του Wolff, προάγει την οστική ανακατασκευή (bone remodeling). Από τη στιγμή που η εφαρμογή του υπερήχου προκαλεί πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, συνεπάγεται ότι υπάρχει και προαγωγή του remodeling, επομένως και της ίασης του κατάγματος.

- Βιολογικά φαινόμενα

Σε έρευνα που έγινε σε σκύλους, από τους Rawool και συν^[20], βρέθηκε ότι η εφαρμογή υπερήχων σε οστεοτομίες προκάλεσε αγγειογένεση στα σημεία αυτά. Επιπρόσθετα, σε έρευνα^[21] βρέθηκε αυξημένη σύνθεση κυτοκινών, οι οποίες σχετίζονται με την αγγειογένεση (ιντερλευκίνη 8 (IL-8) και αυξητικός παράγοντας των ινοβλαστών (FGF). Η αυξημένη αιματική ροή, η οποία προκαλείται λόγω της αγγειογένεσης αυτής, προάγει την άφιξη σημαντικών παραγόντων για την οστική ίαση στην καταγματική εστία^[1].

Σε έρευνες, επίσης, βρέθηκε ότι υπάρχει συντόμευση του ρυθμού ωρίμανσης των χονδροκυττάρων και των οστεοβλαστών, πράγμα που μπορεί να συντομεύσει της σκλήρυνση της καταγματικής εστίας.

Όσον αφορά στην εφαρμογή των υπέρηχων σε περιοχές όπου υπάρχουν μεταλλικά αντικείμενα, βρέθηκε ότι δεν υπάρχει παρεμβολή και η εφαρμογή είναι ασφαλής^[20].

Σε έρευνα που έγινε από τους Tanzer και συν^[22] με κατάγματα σκύλων με εμφυτεύματα, βρέθηκε ότι ο υπέρηχος αύξανε την οστική ενσωμάτωση του εμφυτεύματος. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους οστεοπορωτικούς ασθενείς, όπου η ταχύτητα ενσωμάτωσης του εμφυτεύματος είναι μειωμένη. Χρειάζονται, ωστόσο, περαιτέρω έρευνες, αλλά τα πρώτα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά.

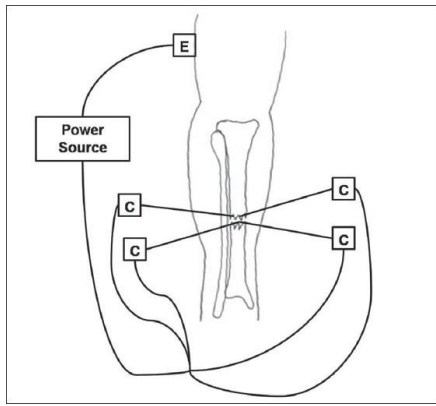
Συμπερασματικά, ο υπέρηχος δεν μπορεί να θεωρηθεί μια θεραπεία για την οστεοπόρωση, το γεγονός όμως ότι προάγει την απορρόφηση του εμφυτεύματος σε νωπά κατάγματα, τον καθιστά ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του χειρουργού^[1].

Η άποψη του Erdogan συμβαδίζει με τον Μπακά, ο οποίος υποστηρίζει την εφαρμογή υπερήχου μετά την αποκατάσταση καταγμάτων (Μπακάς- Φυσική Ιατρική και Αποκατάσταση, εκδόσεις Σιώκης). Αντίστοιχα θετικά αποτελέσματα βρήκε και ο Yinwen, ωστόσο τα κατάγματα στα οποία έγινε η εφαρμογή δεν είχαν αντιμετωπιστεί χειρουργικά.

4.1.2 Ηλεκτροθεραπεία

Το 1957 οι Fukada και Yasuda^[18] περιέγραψαν το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, την παραγωγή δηλαδή ηλεκτρικών δυναμικών σε απάντηση στην τάση και την πίεση και αργότερα περιέγραψαν τα δυναμικά ροής κατά τη διάρκεια της μηχανικής παραμόρφωσης. Με βάση αυτές τις αρχές, δημιουργήθηκε η υπόθεση ότι τα ηλεκτρικά δυναμικά, τα οποία προκαλούνται από μηχανική δύναμη, θα μπορούσαν να ρυθμίσουν την οστική σύνθεση. Έρευνες που ακολούθησαν με τη χρήση οστεοπρογονικών κυττάρων και οστεοβλαστών σε ποντίκια και μέτρησαν πολλές παραμέτρους της οστικής ωρίμανσης, βρήκαν θετικά αποτελέσματα. Ως εκ τούτου, δημιουργήθηκαν οι ηλεκτρικοί διεγερτές οστικής παραγωγής για κλινική εφαρμογή και έρευνα του μηχανισμού δράσης. Οι κυριότερες μορφές ηλεκτρικών διεγερτών είναι:

- Διεγερτής άμεσου ρεύματος (Direct current): το καθοδικό ηλεκτρόδιο εμφυτεύεται χειρουργικά στην καταγματική εστία, ενώ η άνοδος βρίσκεται στον υποδόριο ιστό. Το πλεονέκτημα βρίσκεται στην απευθείας εφαρμογή, όμως υπάρχει σημαντικός κίνδυνος επιμόλυνσης ή σπασίματος του ηλεκτροδίου.



Εικόνα 22. Η τεχνική του διεγερτή άμεσου ρεύματος σε οστό της κνήμης. E = Ηλεκτρόδιο, C = Κάθοδος

- Παλμικά Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία

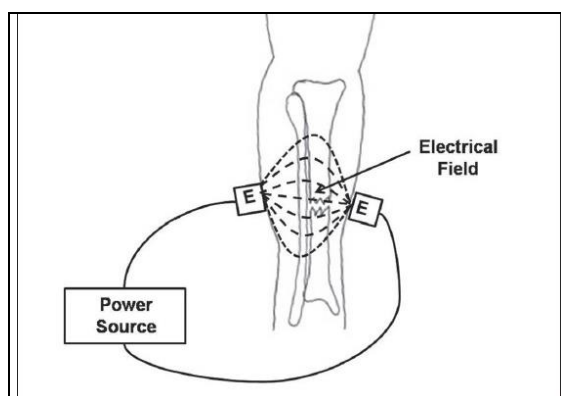
Μια μη παρεμβατική τεχνική, όπου ένα καλώδιο τυλίγεται γύρω από την καταγματική εστία. Εκρηκτικοί ηλεκτρικοί παλμοί δημιουργούν ένα πεδίο γύρω από την εστία, με αποτέλεσμα το προσδοκώμενο μηχανικό στρες.



Εικόνα 23. Συσκευή παλμικών ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων

- Χωρητική Σύζευξη (Capacity Coupling)

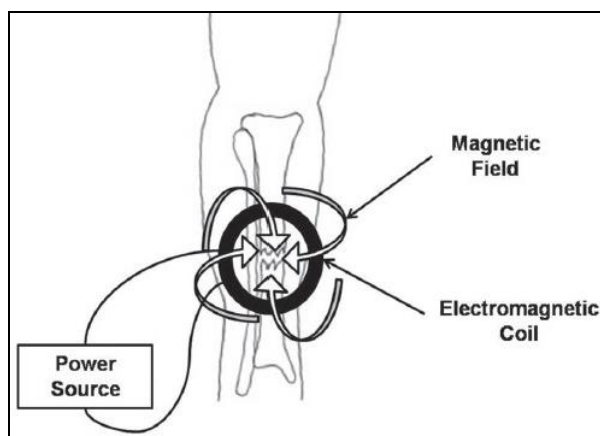
Μη παρεμβατική μέθοδος, όπου το ρεύμα διοχετεύεται από ηλεκτρικό πεδίο μέσω 2 ηλεκτροδίων τα οποία τοποθετούνται διαδερματικά εκατέρωθεν της καταγματικής εστίας.



Εικόνα 24. Η τεχνική της χωρητικής σύζευξης σε οστό της κνήμης. E = Ηλεκτρόδιο.

- Επαγωγική σύζευξη (Inductive Coupling)

Η επαγωγική σύζευξη γίνεται με τη χρήση μιας συσκευής παλμικού ηλεκτρομαγνητικού πεδίου (PEMF), η οποία τοποθετείται στο δέρμα πάνω στην καταγματική εστία. Η PEMF αποτελείται από ένα πηνίο σύρματος, το οποίο διαπερνά ηλεκτρικό ρεύμα και δημιουργείται μαγνητικό πεδίο. Το μαγνητικό πεδίο, στη συνέχεια, προκαλεί ένα ηλεκτρικό πεδίο μέσα στην καταγματική εστία. Το μέγεθος του ηλεκτρικού πεδίου που προκαλείται μέσα στην καταγματική εστία εξαρτάται από το μέγεθος του μαγνητικού πεδίου και τα φυσικά χαρακτηριστικά των ιστών που περιβάλλουν και αποτελούν την καταγματική εστία.



Εικόνα 25. Η τεχνική της επαγωγικής σύζευξης σε οστό της κνήμης.

Σε έρευνα που έκανε ο Itoh^[22], τοποθετώντας ηλεκτρικό διεγέρτη σε εξωτερική οστεοσύνθεση στο απώτερο πέρας της κερκίδας, παρατήρησε γρηγορότερη ωρίμανση του οστού.

Οι Muttini και συν^[23] (2014), υπέβαλαν πρόβατα σε ηλεκτροδιέγερση, βρήκαν σημαντική βελτίωση στην ωρίμανση της καταγματικής εστίας, όμως το δείγμα ήταν πολύ μικρό για να υποστηριχθεί η μέθοδος.

Οι Δημητρίου και Μπάμπης^[24] (2008) ασχολήθηκαν με την ενσωμάτωση του εμφυτεύματος στα οστά και, συγκεκριμένα, κατά πόσο αυτή η αφομοίωση μπορεί να επηρεαστεί από την εφαρμογή υπερήχων χαμηλής έντασης (LIPUS- Low Intensity Pulsed UltraSound) ή παλμικών ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (PEMF- Pulsed ElectroMagnetic Fields). Κατέδειξαν, επίσης, τη σημασία που έχει η όσο το δυνατόν καλύτερη αφομοίωση του εμφυτεύματος από το οστό.

Αναφέρονται στη χρήση αυξητικών παραγόντων προκειμένου να αυξηθεί η σταθεροποίηση του εμφυτεύματος. Οι παράγοντες μπορεί να είναι:

- Οστικές μορφογενετικές πρωτεΐνες- BMP₁, BMP₂ ή BMP₇ (Bone Morphogenetic Protein).
- Οστεογενετική πρωτεΐνη- OP-1.
- Αυξητικός αιμοπεταλιακός παράγοντας- PDGF (Platelet-Derived Growth Factor)
- IGF (Insulin like Growth Factor)
- Κολλαγόνο
- Φάρμακα, όπως η παραθορμόνη, τα διφωσφορικά.

Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στους παράγοντες που είναι πιθανόν να επηρεάσουν αρνητικά την αφομοίωση:

- Οστεοπόρωση
- Κάπνισμα
- Ρευματοειδής αρθρίτιδα
- Ψυχοτρόπες ουσίες

- Προχωρημένη ηλικία
- Νεφρική ανεπάρκεια
- Διατροφικές ελλείψεις

Συγκεκριμένα για την οστεοπόρωση, αναφέρουν ότι είναι δυνατόν να επηρεάσει όχι μόνο την αποκατάσταση του ιστού αλλά και την αφομοίωσή του. Αυτό οφείλεται στον μειωμένο αριθμό οστεοβλαστών και στον αυξημένο αριθμό οστεοκλαστών, καθώς και στη μειωμένη αγγείωση του ιστού. Επίσης, αυξάνεται η αναλογία προ- φλεγμονοδών κυτοκινών (TNF- α , IL- 6, IL-1, PGE2) εις βάρος παραγόντων σχηματισμού (IGF-1, TGF- β). Αναφέρονται περιστατικά καθυστερημένης ή αποτυχημένης αφομοίωσης εξαιτίας ασταθούς εδάφους σταθεροποίησης του εμφυτεύματος.

Αναφέρεται ότι τόσο τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία όσο και οι υπέρηχοι, αναπτύχθηκαν αρχικά για να ενεργοποιήσουν την οστική αποκατάσταση, ωστόσο τα κλινικά αποτελέσματα δείχνουν ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν εργαλεία προαγωγής της οστεοσύνθεσης. Ισχυρίζεται ότι το θεραπευτικό αποτέλεσμα με ένταση 30mV/cm, συχνότητα 1,5Hz και συχνότητα παλμού 200 μ s οφείλεται:

- Στην αυξημένη αιματική ροή στην καταγματική εστία.
- Στο αυξημένο κατώφλι του πόνου
- Στην έκφραση παραγόντων όπως είναι Runx₂, Msx₂, Osterix, Σκληροστίνη, οι οποίοι είναι σημαντικοί για την αποκατάσταση του κατάγματος.
- Μέσω της αυξημένης έκκρισης ιντερλευκίνης, που βοηθά στη σύνδεση των οστεοβλαστών στην καταγματική περιοχή.

4.1.3 Θεραπευτικές Ασκήσεις σε πισίνα (Υδροθεραπεία)

Από τις αναφερόμενες μελέτες αποδεικνύεται ότι τα οφέλη της άσκησης είναι ιδιαίτερα σημαντικά και για την αποκατάσταση του μετεγχειρητικού χειρουργημένου μέλους αλλά και για τη συνολική ποιότητα ζωής του

οστεοπορωτικού ασθενή. Μια παραλλαγή της κλασσικής κινήσιοθεραπείας αποτελεί η υδροθεραπεία, η οποία παρέχει αρκετά πλεονεκτήματα^[25]:

- Μειωμένο στρες στις αρθρώσεις και στο χειρουργημένο οστό, λόγω της άνωσης του νερού.
- Αυξημένη κινητικότητα, καθώς πέραν της άνωσης, εκλείπει και ο φόβος της πτώσης, ο οποίος τις περισσότερες φορές είναι έντονα αποτρεπτικός παράγοντας στο σχεδιασμό ενός προγράμματος.
- Εφαρμογή προγραμμάτων λειτουργικών ασκήσεων, τα οποία είναι εφικτά και προσφέρουν βελτίωση σε κιναισθητικότητα και ιδιοδεκτικότητα. Αυτά τα προγράμματα δεν θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν στην ξηρά, λόγω αυξημένης δυσκολίας αλλά και κινδύνου πτώσης.

Επίσης, ο Torres- Ronda και οι συν^[26] (2014) επισημαίνουν ότι:

- Είναι πολύ χρήσιμη μέθοδος για υπέρβαρους ασθενείς.
- Με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, όπως π.χ. γάντια, μπορεί να εφαρμοστεί μεγάλη γκάμα ασκήσεων αντίστασης.
- Μπορεί να γίνει εναλλαγή ζεστού- κρύου, ώστε να υπάρξει όφελος έναντι στον εγκατεστημένο μυϊκό σπασμό.



Εικόνα 26. Υδροθεραπεία

Στην έρευνα των Arnold και συν^[27], συνέκριναν ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας με αντίστοιχο πρόγραμμα στην ξηρά, ενώ η ομάδα ελέγχου δεν έκανε άσκηση. Οι ασκήσεις περιλάμβαναν λειτουργικές ασκήσεις, αντιστάσεις για κορμό, άνω και κάτω άκρα για είκοσι λεπτά, δέκα λεπτά εξάσκηση ισορροπίας, προθέρμανση και αποθεραπεία. Δραστηριότητες όπως έγερση από την καρέκλα, δεν μπορούν να γίνουν στην πισίνα, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση σε ασκήσεις ενδυνάμωσης για τετρακέφαλο, εκτείνοντες ισχίου (ασκήσεις τύπου σταυρού). Το δείγμα ήταν 64 γυναίκες, με εγκατεστημένη οστεοπόρωση, ηλικίας άνω των 60 ετών. Από την έρευνα δεν προέκυψε κάποια υπεροχή της υδροθεραπείας, πέραν της ισορροπίας.

Σε αντίστοιχο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Gibson και συν^[28] ερευνώντας τα αποτελέσματα ενός προγράμματος υδροθεραπείας από την τέταρτη, κιόλας, μετεγχειρητική ημέρα σε ασθενείς με αρθροπλαστική ισχίου ή γόνατος.

Οι Villatta και συν^[29] δεν διέκριναν σοβαρές παρενέργειες ή αυξημένο κίνδυνο εφαρμόζοντας θεραπευτικές ασκήσεις σε πισίνα μετά από χειρουργικές επεμβάσεις.

Η υδροθεραπεία είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα εναλλακτική των κλασικών κινησιοθεραπειών, η οποία αφαιρεί τον κίνδυνο πτώσεων καθώς και την επιβάρυνση των αρθρώσεων, ενώ ταυτόχρονα είναι πολύ ευχάριστη, πράγμα πολύ σημαντικό για ηλικιωμένους ανθρώπους.

4.2. Προεγχειρητική Φυσικοθεραπεία

Ο ρόλος της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπείας είναι επαρκώς τεκμηριωμένα βιβλιογραφικά. Αντίθετα, τα δεδομένα της προεγχειρητικής φυσικοθεραπείας είναι περιορισμένα^[30]. Ο κύριος στόχος είναι να περιοριστούν οι μετεγχειρητικές επιπλοκές και να βελτιωθούν τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα. Ωστόσο, κάποιες έρευνες δείχνουν ότι στο μυοσκελετικό χειρουργείο, η χρησιμότητά της είναι μικρή σε επεμβάσεις ισχίου, ενώ άλλες δείχνουν ότι η αυξημένη προεγχειρητική λειτουργικότητα αυξάνει και τη μετέπειτα λειτουργικότητα. Από την έρευνα που έκαναν οι Valencia και συν. προέκυψαν συγκεχυμένα αποτελέσματα σε μυοσκελετικούς ασθενείς.

Προεγχειρητικά, ο φυσικοθεραπευτής αξιολογεί τον ασθενή για:

- Έναρξη εκπαίδευσης της βάδισης με βοηθητικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν μετά το χειρουργείο, ώστε να αποτραπούν οι αρνητικές συνέπειες της παραμονής στο κρεβάτι (αναπνευστικές και αγγειακές επιπλοκές)
- Διδασκαλία βασικών προφυλάξεων για την πρόληψη κινητοποίηση στο κρεβάτι, έτσι ώστε ο ασθενής να αποφύγει μετεγχειρητικά την υπερβολική κάμψη και προσαγωγή του χειρουργημένου άκρου.
- Διδασκαλία βαθιάς αναπνοής και ασκήσεων για την πρόκληση βήχα, οι οποίες πρέπει να ξεκινήσουν αμέσως μετά την χειρουργική παρέμβαση για την αποφυγή αναπνευστικών επιπλοκών.
- Διδασκαλία ασκήσεων αντλίας στην ποδοκνημική, για να μειωθεί ο κίνδυνος της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης ή της πνευμονικής εμβολής.

Η προεγχειρητική ακινητοποίηση έχει επιδράσει αρνητικά στη μυϊκή δύναμη, ενώ μακροπρόθεσμα, στην μετακαταγματική περίοδο, επηρεάζεται και η οστική μάζα. Σύμφωνα με έρευνες, σε ηλικιωμένες γυναίκες, η απώλεια της οστικής μάζας τον πρώτο χρόνο μετά από κάταγμα ισχίου είναι 4,9% στον αυχένα του μηριαίου και 3,5% στο ολικό ισχίο. Παράλληλα, χάνεται 5-6% της άλιπης μάζας, ενώ το λίπος αυξάνεται 3-11%^[31,32].

Από τα προαναφερόμενα απορρέει ότι ο ασθενής θα πρέπει πριν χειρουργηθεί να βρίσκεται σε καλή φυσική και λειτουργική κατάσταση. Για την ενίσχυση της υπόθεσης, απαιτείται περαιτέρω έρευνα, καλά σχεδιασμένη, που να ενισχύει τον ρόλο της προεγχειρητικής φυσικοθεραπείας.

Δράση	Στόχος
Έναρξη εκπαίδευσης βάδισης με βοηθητικά μέσα	Γρηγορότερη ορθοστάτηση μετεγχειρητικά Αποτρέπονται αναπνευστικές και αγγειακές επιπλοκές
Διδασκαλία βασικών προφυλάξεων για την πρώιμη κινητοποίηση στο κρεβάτι	Αποφυγή υπερβολικής κάμψης και προσαγωγής του χειρουργημένου άκρου
Διδασκαλία βαθιάς αναπνοής και ασκήσεων για την πρόκληση βήχα	Αποφυγή αναπνευστικών επιπλοκών
Διδασκαλία ασκήσεων αντλίας στην ποδοκνημική	Μείωση του κινδύνου της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης ή της πνευμονικής εμβολής.

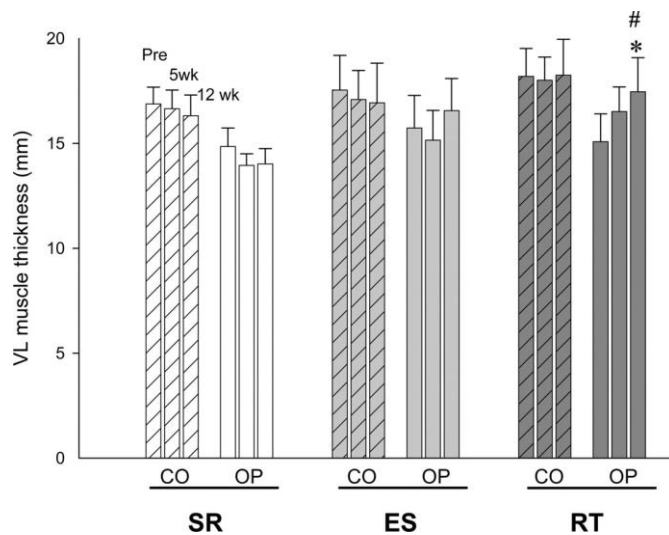
Πίνακας 2. Πίνακας προεγχειρητικής φυσικοθεραπείας

4.3. Μετεγχειρητική Αποκατάσταση

Η μετεγχειρητική αποκατάσταση θεωρείται ως βασική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση στους καταγματίες, παρόλα αυτά ειδικότερα σε οστεοπωρωτικούς ασθενείς οι μελέτες είναι περιορισμένες. Σε μια μετανάλυση των Neil Artz και συν^[33] (2014) για την αποκατάσταση του γόνατος μεταγχειρητικά, βρέθηκαν θετικά μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα.

Αναφορικά με το ισχίο, σε ηλικίες κάτω των 65 ετών οι Beaupre και συν^[34] (2014) βρήκαν ικανοποιητικά οφέλη σε δύναμη και βάρδιση, ωστόσο το δείγμα ήταν μικρό. Οι Okoro και συν^[35] (2013) σε μελέτη τους δείχνουν τη σημασία της προοδευτικής ενδυνάμωσης με αντιστάσεις, υπογραμμίζουν ωστόσο ότι δεν έχουν διασαφηνιστεί ξεκάθαρα στους φυσικοθεραπευτές τα οφέλη της. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να περιορίζονται σε παθητικές μεθόδους με μικρές επιβαρύνσεις.

Η Suetta και συν της^[36] (2008) συγκρίνοντας ηλικιωμένους μετεγχειρητικούς ασθενείς ισχίου που υποβλήθηκαν σε πρόγραμμα με αντιστάσεις έναντι ομάδας που υποβλήθηκε σε ηλεκτροθεραπεία και μια τρίτη ομάδα ελέγχου (ασκήσεις χωρίς αντιστάσεις), βρήκε στατιστικά σημαντικά οφέλη σε μέγιστη μυϊκή δύναμη 30%, διάμετρο μυϊκής ίνας (17% οι τύπου I, 37% οι τύπου IIα). Ειδικότερα, η δύναμη στο ανέβασμα σκάλας αυξήθηκε κατά 35% (λόγω αύξησης ινών II). Στις άλλες ομάδες δεν υπήρχαν βελτιώσεις. Υπογραμμίζεται με αυτόν τον τρόπο η αναγκαιότητα να εντάσσονται οι ασκήσεις αντίστασης στα προγράμματα αποκατάστασης ηλικιωμένων ασθενών. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ασθενείς αυτοί, εξερχόμενοι από το νοσοκομείο, βρίσκονται αντιμέτωποι με τη σαρκοπενία, η οποία ενισχύεται από τον κλινοστασισμό (ειδικά οι ίνες τύπου II). Η μείωση του μυϊκού όγκου μπορεί να φτάσει το 10-15%. Μέχρι τις αρχές του 21^{ου} αιώνα, οι ασθενείς έκαναν λειτουργικές ασκήσεις χωρίς καθόλου αντίσταση, όμως σταδιακά αυτό αλλάζει.



Εικόνα 27. Αλλαγές στην μυϊκή πυκνότητα στις 3 ομάδες παρέμβασης (SR- Standard Rehabilitation, ES- unilateral Electrical Stimulation of the quadriceps muscle και RT- unilateral Resistance Training).^[36]

Το συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι 12 εβδομάδες προπόνησης με αντιστάσεις μετά από το χειρουργείο οδηγούν σε μεγάλες αλλαγές στη μυϊκή δύναμη και λειτουργικότητα, ειδικά σε σχέση με ένα πρόγραμμα αποκατάστασης χωρίς αντιστάσεις και ηλεκτροθεραπεία. Αυτό δείχνει ότι η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να είναι ένα σημαντικό όπλο απέναντι στη σαρκοπενία, που εγκαθίσταται στις προχωρημένες ηλικίες και η οποία χαρακτηρίζεται από μειωμένη διατομή και δύναμη, προκαλώντας έκπτωση στη λειτουργικότητα, καθώς και στην αυτοεξυπηρέτηση στις Δεξιότητες Καθημερινής Ζωής (ΔΚΖ). Αξίζει να σημειωθεί ότι η αύξηση της διατομής (22%) που μετρήθηκε στη μελέτη είναι τιμή αντίστοιχη για νεαρότερα άτομα, πράγμα που δείχνει ότι το σώμα των ηλικιωμένων είναι εύκολα προσαρμόσιμο. Όπως φαίνεται σε μελέτη του Okoto που πραγματοποιήθηκε στο αγγλικό σύστημα υγείας (NHS), βρέθηκε σχετικά χαμηλή χρήση των αντιστάσεων στην αποκατάσταση.

Σε μια συστηματική ανασκόπηση^[37] του Di Monaco (2009), προέκυψε ότι:

- Η σταδιακή χρήση διαδρόμου βοήθησε τους ασθενείς μετά από εγχείρηση ισχίου να εγκαταλείψουν τις πατερίτσες πολύ νωρίτερα (στις 3,2 εβδομάδες έναντι 7,9 εβδομάδες της ομάδας ελέγχου), βελτιώνοντας το έλλειμμα έκτασης του ισχίου, τη συμμετρία του κύκλου

βάδισης, την ισχύ των απαγωγών του ισχίου και τη δραστηριότητα του μέσου γλουτιαίου (ηλεκτρομυογραφικά).

- Οι ασθενείς που ξεκίνησαν άμεσα μετεγχειρητική αποκατάσταση έμειναν λιγότερο στο νοσοκομείο (12,2 ημέρες έναντι 14,8).
- Η αύξηση της δύναμης και της λειτουργικότητας μετά από πρόγραμμα αποκατάστασης 8-12 εβδομάδων είναι σημαντική. Ωστόσο, οι έρευνες που ελέγχονται σε αυτή την ανασκόπηση περιλαμβάνουν πολύ διαφορετικά ασκησιολόγια.

4.3.1 Χειρουργικές επεμβάσεις της άρθρωσης και μετεγχειρητική αντιμετώπιση^[38]

Πραγματοποιούνται πολλοί τύποι χειρουργικών επεμβάσεων για τη θεραπεία των χρόνιων ασθενειών της άρθρωσης του ισχίου και για την αντιμετώπιση καταγμάτων του ισχίου, που θέτουν σε κίνδυνο την αγγειακή παροχή στην κεφαλή του μηριαίου. Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ξεκινά την 1^η- 2^η μετεγχειρητική ημέρα με πλάνο θεραπείας βασισμένο στις βλάβες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ασθενής.

Η περίοδος νοσηλείας (συνήθως 1-4 εβδομάδες), ο χρόνος ακινητοποίησης και η έναρξη της άσκησης μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με την άποψη του χειρουργού. Η φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιείται, επηρεάζει επίσης το ρυθμό και την εξέλιξη στο μετεγχειρητικό πρόγραμμα ασκήσεων. Πάντως, σε χειρουργική επέμβαση ισχίου, η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση (πρέπει να) ξεκινά την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα.

Ο βαθμός δυσκολίας, η πρόοδος του προγράμματος και η διάρκεια της χρονικής περιόδου αποκατάστασης καθορίζονται από το είδος του κατάγματος, το βαθμό οστεοπόρωσης των καταγματικών άκρων, τη χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιήθηκε, την ηλικία και τη γενικότερη φυσική κατάσταση του ασθενή. Από τα παραπάνω, είναι εμφανές ότι το πρόγραμμα των ασκήσεων εξατομικεύεται. Στους ηλικιωμένους ασθενείς, η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση κατά την περίοδο της νοσηλείας στοχεύει στην άμεση κινητοποίησή τους για αποφυγή μετεγχειρητικών επιπλοκών, όπως θρομβοφλεβίτιδα, πνευμονική εμβολή ή πνευμονία, κατακλίσεις,

οίδημα, μυϊκή αδυναμία, βραχύνσεις των μαλακών μορίων και στην ελαχιστοποίηση της μετακαταγματικής οστικής απώλειας^[39].

Η προσέγγιση του ασθενή από τον φυσικοθεραπευτή απαιτεί λεπτούς επικοινωνιακούς χειρισμούς για την αξιολόγησή του και το επίπεδο επικοινωνίας, ώστε να αξιολογηθεί επακριβέστερα η ενεργή του κατάσταση προ και μετά την πτώση. Για την αντικειμενική αξιολόγηση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος αξιολόγησης Functional Independence Measure (FIM) σαν ερωτηματολόγιο, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα στάδια αποκατάστασης^[40,41]. Τα επίπεδα βαθμολογίας με πλήρη ανεξαρτησία το σύνολο των 126 βαθμών, έχουν ως εξής:

- 100% πλήρη ανεξαρτησία
- Πάνω από 75%, ελάχιστη βοήθεια
- Πάνω από 50%, μέτρια βοήθεια
- Πάνω από 25%, μέγιστη βοήθεια
- 0%, πλήρως εξαρτώμενος

Αν η μέθοδος FIM συνδυαστεί με την κλίμακα αξιολόγησης ισορροπίας της Tinetti και τη δοκιμασία TUG, περιγράφει ικανοποιητικά και με σχετική αξιοπιστία την εξέλιξη της πορείας του ασθενή (πίνακας).

Functional Independence Measure

FIM (κινητικό)	Προσωπική φροντίδα	1. Φαγητό 2. Περιποίηση προσώπου 3. Μπάνιο σώματος 4. Ντύσιμο: πάνω μέρος σώματος 5. Ντύσιμο: κάτω μέρος σώματος 6. Τουαλέτα
-----------------------	--------------------	---

	Έλεγχος σφικτήρων	7. Διαχείριση ουροδόχου κύστεως 8. Διαχείριση εντέρου
	Μεταφορές	9. Μεταφορά: κρεβάτι, καρέκλα, αναπηρικό καροτσάκι 10. Μεταφορά: τουαλέτα 11. Μεταφορά: μπανιέρα ή ντους
	Μεταφορές	12. Μεταφορά: περπάτημα ή αναπηρικό καροτσάκι 13. Σκάλες
FIM (γνωστικό)	Κατανόηση	14. Κατανόηση λόγου 15. Έκφραση λόγου 16. Κοινωνική συμπεριφορά 17. Επίλυση προβλημάτων 18. Μνήμη
ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ		126

Πίνακας 3. Μέθοδος FIM σε συνδυασμό με την κλίμακα αξιολόγησης ισορροπίας της Tinetti και τη δοκιμασία TUG^[41]

Οι στόχοι της χειρουργικής επέμβασης στο ισχίο και της μετεγχειρητικής αντιμετώπισης είναι να παρέχουν στον ασθενή:

1. Ανώδυνο ισχίο
2. Σταθερή άρθρωση για φόρτιση και λειτουργική βάρδιση
3. Ικανοποιητικό εύρος κίνησης και ικανοποιητική δύναμη του κάτω άκρου για λειτουργικές δραστηριότητες.

Οι πιο συνηθισμένες χειρουργικές διαδικασίες είναι:

- Οστεοτομία: εξωαρθρική διαδικασία
- Αρθρόδεση
- Διάφοροι τύποι αρθροπλαστικής του ισχίου: επαναληπτική αρθροπλαστική, ημιαρθροπλαστική, ολική αρθροπλαστική.

Να σημειώσουμε ότι διακρίνονται τρεις (3) φάσεις προστασίας, οι οποίες είναι:

Φάση μέγιστης προστασίας (1^η- 4^η εβδομάδα)

Σε αυτή τη φάση, το κυριότερο σημείο προσοχής είναι η προστασία της επούλωσης των ιστών του ισχίου για να αποφευχθεί το εξάρθρημα ή το ημιεξάρθρημα της πρόθεσης, διότι συχνά τους πρώτους μήνες μετά το χειρουργείο, η επέμβαση μπορεί να οδηγηθεί σε αποτυχία^[42]. Για να γίνει αυτό, ο ασθενής θα πρέπει να αποφεύγει το πλήρες εύρος κίνησης του χειρουργημένου ισχίου.

Οι στόχοι αυτής της φάσης είναι:

- **Μείωση του μετεγχειρητικού οιδήματος:** επιτυγχάνεται τοποθετώντας το χειρουργημένο σκέλος σε μαξιλάρι (ανάρροπη θέση) και με ενεργητικές ασκήσεις μυϊκής αντλίας στην ποδοκνημική.
- **Μείωση της εκδήλωσης κυκλοφορικών και πνευμονικών επιπλοκών** (πχ. Θρομβοφλεβίτιδα ή πνευμονική εμβολή) επιτυγχάνεται πραγματοποιώντας αναπνευστικές ασκήσεις (με εξασκητές αναπνοής) καθώς και ενεργητικές ασκήσεις στο περιφερικό μυϊκό σύστημα.
- **Μείωση της γενικής ατροφίας του σκέλους:** επιτυγχάνεται μέσω ισομετρικών ασκήσεων στις, περιφερικές με την εγχειρισμένη, αρθρώσεις. Για το υπόλοιπο σώμα εφαρμόζονται ασκήσεις κινησιοθεραπείας.

- **Μείωση του μετεγχειρητικού πόνου:** ο ασθενής σίγουρα βρίσκεται υπό φαρμακευτική αγωγή, αλλά βασικές ασκήσεις χαλάρωσης και θερμών- ψυχρών επιθεμάτων μπορούν να συμβάλλουν θετικά.
- **Βελτίωση της καθημερινότητας του ασθενή:** σημαντικό κομμάτι αυτής της φάσης είναι να δοθούν οδηγίες στον ασθενή σχετικά με τις θέσεις που πρέπει να αποφεύγει και πώς να κοιμάται.

Στον παρακάτω πίνακα κατηγοριοποιούνται οι ασκήσεις που θα πρέπει να γίνουν, ανάλογα με την προστασία που προσφέρουν σε αυτό το στάδιο.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	ΑΣΚΗΣΕΙΣ
Αποφυγή αναπνευστικών και αγγειακών επιπλοκών	<ul style="list-style-type: none"> • Ασκήσεις βαθιάς εισπνοής • Ασκήσεις πρόκλησης βήχα • Ασκήσεις αντλίας στην ποδοκνημική
Διατήρηση δύναμης και ελαστικότητας	<ul style="list-style-type: none"> • Ασκήσεις ενεργητικού εύρους κίνησης • Ασκήσεις με αντίσταση <i>(ειδικά αν πολλές αρθρώσεις είναι προσβεβλημένες με αρθρίτιδα)</i>
Αποφυγή μυϊκής ατροφίας	Ισομετρικές ασκήσεις χαμηλής έντασης, με ελαφριά αντίσταση
Μείωση μετεγχειρητικού οιδήματος μαλακών ιστών και μείωση της υπερευαισθησίας της περιοχής και του μετεγχειρητικού πόνου	Ήπια μάλαξη (κατεύθυνση από την περιφέρεια προς το κέντρο)
Διατήρηση κινητικότητας μαλακού ιστού και άρθρωσης	Ενεργητικές ή υποβοηθούμενες ασκήσεις του χειρουργημένου άκρου

	σε ένα προστατευμένο εύρος, ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση (1 ημέρα μετά την επέμβαση).
--	---

Έγερση στις 2-3 ημέρες μετεγχειρητικά

	Εκπαίδευση βάδισης του ασθενή σε διάδρομο βάδισης ή χρησιμοποιώντας μπαστούνι ή βακτηρίες με μερική φόρτιση του χειρουργημένου άκρου.
--	---

Πίνακας 4. Ασκήσεις ανάλογα με το στάδιο

Αυτό που θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν, είναι ότι ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος, υπάρχουν κάποιες ιδιαίτερες επισημάνσεις στην κινητοποίηση της άρθρωσης του ισχίου κατά την περίοδο της νοσηλείας (πίνακας).

Τύπος κατάγματος	Τύπος προσπέλασης	Επισημάνσεις
Υποκεφαλικό	Οπίσθια	Αποφεύγεται κάμψη, προσαγωγή, έσω στροφή
	Hardinge	Αποφεύγεται έκταση, προσαγωγή, έξω στροφή
	Πρόσθια & Τροποποιημένη Watson-Jones	Αποφεύγεται έκταση, προσαγωγή, έξω στροφή
Διατροχαντήριο	Έξω πλαγία	Αποφεύγεται η ενεργητική κάμψη ισχίου με τεντωμένο γόνατο (SLR)
		Αποφεύγεται η ενδυνάμωση των προσαγωγών

	Έξω οπισθοπλάγια	Αποφεύγεται η ενεργητική κάμψη ισχίου με τεντωμένο γόνατο (SLR)
		Αποφεύγεται η ενδυνάμωση των προσαγωγών
Υποτροχαντήριο	Έξω πλαγία	Αποφεύγεται η ενεργητική κάμψη ισχίου με τεντωμένο γόνατο (SLR)
		Αποφεύγεται η ενδυνάμωση των προσαγωγών

Πίνακας 5. Ιδιαίτερες επισημάνσεις στην κινητοποίηση της άρθρωσης του ισχίου κατά την περίοδο της νοσηλείας ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος.

Την περίοδο της μέγιστης προστασίας, μετά την έξοδο του ασθενή από το νοσοκομείο, προτεραιότητα έχει η συνέχιση του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης με προσεκτική εκτέλεση των ασκήσεων.

Φάση μέτριας προστασίας

Η φάση αυτή πρέπει να διαρκεί απαραίτητα για 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά και η χρονική περίοδος που ο ασθενής πρέπει να προστατεύει το χειρουργημένο άκρο εξαρτάται από τον τύπο της χειρουργικής διαδικασίας, από το αν εκτελέστηκε τροχαντήριο οστεοτομία και από τον τύπο της σταθεροποίησης των τμημάτων (πχ όταν χρησιμοποιείται τσιμέντο η αποκατάσταση είναι πιο γρήγορη).

Λαμβάνοντας υπόψιν, λοιπόν, τις παραπάνω παραμέτρους, κατά την περίοδο της μέτριας προστασίας εξελίσσουμε τις ενεργητικές ασκήσεις βαθμιαία σε ένα προστατευμένο εύρος κίνησης, αποφεύγοντας την κάμψη του ισχίου πάνω από τις 90 μοίρες και την προσαγωγή πέρα από την ουδέτερη θέση.

Οι στόχοι για αυτή τη φάση είναι:

- **Σταδιακή αποκατάσταση της κινητικότητας της άρθρωσης και του μυϊκού ιστού που την περιβάλλει:** επιτυγχάνεται αρχικά μέσω παθητικών ασκήσεων και στη συνέχεια υπο-βοηθούμενων και ελεύθερων ενεργητικών ασκήσεων.
- **Ενδυνάμωση και τη προαγωγή της σταθερότητας:** πραγματοποιούμε ισομετρικές ασκήσεις από διαφορετικές γωνίες με σταδιακά αυξανόμενη αντίσταση. Προχωράμε σε ισοτονικές ασκήσεις με μικρή αντίσταση σε ανοικτή και κλειστή κινηματική αλυσίδα.
- **Για τις δομές που δεν έχουν χειρουργηθεί,** εφαρμόζουμε προοδευτικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης με ασκήσεις αντιστάσεων σε ανοικτή και κλειστή κινηματική αλυσίδα. Σεβόμαστε πάντα τον πόνο, οι ασκήσεις είναι πάντα στο όριο του και δίνουμε εντολή παύσης όταν αυτός ή το οίδημα αυξηθούν.

Φάση ελάχιστης προστασίας και επιστροφής στη δραστηριότητα

Για μια φυσιολογική βάρδιση είναι πολύ σημαντική η ικανοποιητική δύναμη στους εκτείνοντες και τους απαγωγούς. Αυτά που μπορούμε να κάνουμε σε αυτές τις φάσεις είναι:

- Εξάλειψη βραχύνσεων και συμφύσεων μέσω τεχνικών χαλάρωσης μαλακών μορίων (*PNF, MET, Transverse friction στην ουλή*) και τεχνικές μάλαξης για πιθανή μείωση του μυϊκού τόνου.
- Ενδυνάμωση μυϊκών ομάδων που εμπλέκονται άμεσα με την καταγματική περιοχή (*γλουτιαίοι, οπίσθιοι μηριαίοι, προσαγωγοί, τείνων την πλατεία περιτονία*)
 - Προοδευτικά εξελισσόμενο πρόγραμμα ασκήσεων.
 - Από μονοεπίπεδες, σταδιακά οδηγούμε τον ασθενή σε πολυεπίπεδες ασκήσεις.

- Από σταθερές επιφάνειες, σταδιακά οδηγούμε τον ασθενή σε ασταθείς.

4.3.2 Κάταγμα του άνω τμήματος του μηριαίου και μετεγχειρητική αντιμετώπιση^[38]

Στις περισσότερες περιπτώσεις καταγμάτων του άνω τμήματος του μηριαίου, ενδείκνυται η ανοιχτή ανάταξη και η εσωτερική σταθεροποίηση της περιοχής του κατάγματος, για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της αγγειακής νέκρωσης της κεφαλής του μηριαίου, της μη πώρωσης ή της καθυστερημένης πώρωσης των δυο τμημάτων του οστού.

Ο κυριότερος στόχος της μετεγχειρητικής αντιμετώπισης είναι η έγερση και η κινητοποίηση του ασθενή όσο γίνεται συντομότερα. Η εσωτερική οστεοσύνθεση της περιοχής του κατάγματος, επιτρέπει γρήγορη κίνηση και φόρτιση του προσβεβλημένου άκρου, με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται οι επιπλοκές της κατάκλισης, το οίδημα, η μυϊκή αδυναμία, οι βραχύνσεις του μαλακού ιστού και η οστεοπόρωση.

Στους περισσότερους τύπους εσωτερικής οστεοσύνθεσης δεν υπάρχει ανάγκη για εξωτερική ακινητοποίηση (πχ. γύψος). Αν η σταθεροποίηση της περιοχής του κατάγματος μπορεί να επιτευχθεί μόνο με εξωτερική ακινητοποίηση, ένας γύψινος σπειροειδής επίδεσμος θα πρέπει να φορεθεί για 6 με 12 εβδομάδες και ο ασθενής θα πρέπει να αποφεύγει να φορτίζει το προσβεβλημένο πόδι.

Πιο συγκεκριμένα, μετά από μια εσωτερική οστεοσύνθεση του κατάγματος του ισχίου, το φυσικοθεραπευτικό πλάνο ασκήσεων διαμορφώνεται ως εξής:

- Υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις του προσβεβλημένου ισχίου, για να διατηρηθεί η κινητικότητα και να αποφευχθούν οι βραχύνσεις.
- Ασκήσεις μυϊκών συσπάσεων (στους γλουτιαίους και τετρακέφαλο) και νευρομυϊκός ηλεκτρικός ερεθισμός για την ελαχιστοποίηση της μυϊκής ατροφίας.

- Ενεργητικές ασκήσεις της ποδοκνημικής για τη διατήρηση της κυκλοφορίας και για τη μείωση της πιθανότητας θρομβοεμβολικής ασθένειας.
- Κάμψη και έκταση του γονάτου με αντίσταση και πιθανώς *(υπάρχει διχογνωμία σε αυτό το σημείο)* ασκήσεις του προσβεβλημένου ισχίου με ελαφριά αντίσταση (μετεγχειρητικά) για τη διατήρηση της δύναμης.
- Ασκήσεις με αντίσταση σε κλειστή και ανοιχτή βιοκινητική αλυσίδα, δίνοντας έμφαση στην ενδυνάμωση του υγιούς κάτω άκρου, των κατασπαστών της ωμοπλάτης και του τρικεφάλου βραχιόνιου, για να ενισχυθεί η εκπαίδευση της βάδισης και να διευκολυνθούν οι καθημερινές δραστηριότητες του ασθενή.
- Πρώιμη, προστατευμένη, φόρτιση και βάδιση με περπατούρα ή βακτηρίες, οπότε η εσωτερική οστεοσύνθεση ακινητοποιεί ικανοποιητικά την περιοχή του κατάγματος, για να αποφευχθούν οι επιπλοκές της μακροχρόνιας παραμονής στο κρεβάτι.
- Εξελισσόμενες ασκήσεις σε κλειστή βιοκινητική αλυσίδα του προσβεβλημένου κάτω άκρου, όταν επιτραπεί η μερική ή η πλήρης φόρτισή του, για να βελτιωθεί η δύναμη, η αντοχή, η σταθερότητα και η ισορροπία.

4.4 Φυσικοθεραπευτικό Ασκησιολόγιο της Μεταχειρητικής Περιόδου^[43,44]

4.4.1 Ασκησιολόγιο στην περίοδο νοσηλείας (φάση μέγιστης προστασίας, 3-4 εβδομάδες)

Ο στόχος μας μετά το χειρουργείο είναι η αποφυγή των αναπνευστικών αλλά και αγγειακών επιπλοκών. Επομένως, εκτελούμε τις παρακάτω ασκήσεις:

- **Ασκήσεις μυϊκής αντλίας στην περιοχή της ποδοκνημικής άρθρωσης:** βοηθά στην κυκλοφορία του αίματος στο κάτω άκρο καθώς και στην αποσυμφόρηση του οιδήματος. Σε συνδυασμό με τη χρήση ορθοπεδικής κάλτσας, ανάρροπης θέσης και της κατάλληλης αντιπηκτικής αγωγής μειώνει την πιθανότητα θρόμβωσης. Γίνεται κάνοντας πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και των δακτύλων. Μπορούν να δοθούν οδηγίες για πολλές επαναλήψεις.
- **Ασκήσεις βαθιάς εισπνοής:** Ζητάμε από τον ασθενή να εισπνεύσει και να εκπνεύσει δυνατά. Συνήθως γίνεται χρησιμοποιώντας έναν πλαστικό εξασκητή αναπνοής. Έτσι είναι εύκολο να παρακολουθείται η πρόοδος του ασθενή.



Εικόνα 28. Εικόνα ενός εξασκητή αναπνοής

- **Ασκήσεις πρόκλησης βήχα:** Αυτές πραγματοποιούνται αν ο ασθενής έχει φλέγματα. Με επίκρουση της πλάτης του ασθενή, ο φυσικοθεραπευτής βρίσκει τον λοβό του πνεύμονα που έχει τις

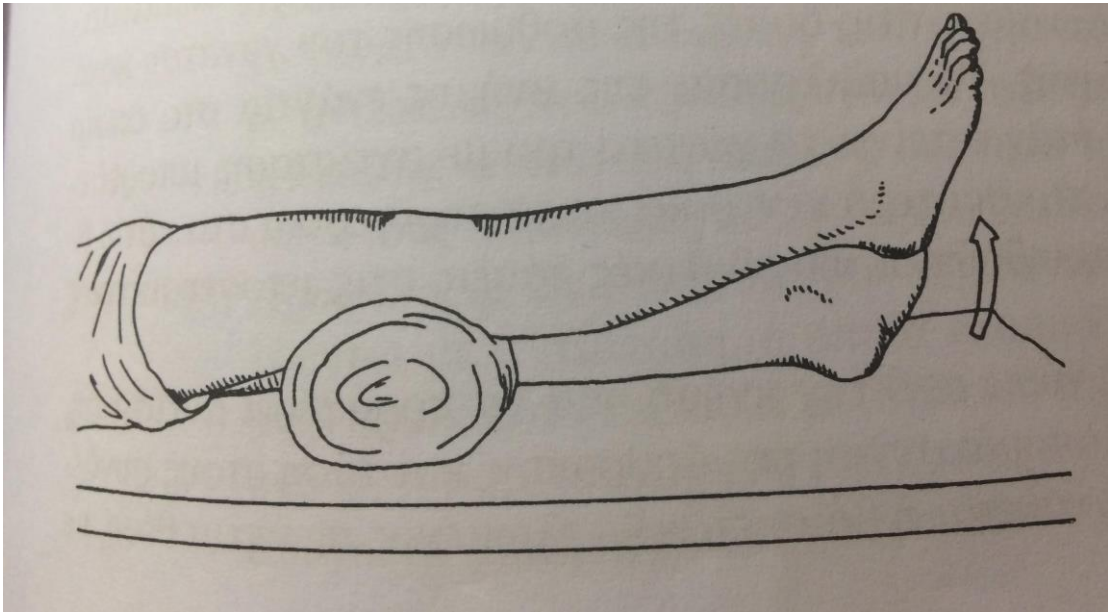
περισσότερες εκκρίσεις και ταλαντεύει ταυτόχρονα με τον βήχα του ασθενή. Το ζητούμενο εδώ είναι η απόχρεψη.

- **Ασκήσεις στα άνω άκρα:** αυτές τις ξεκινάμε από τη 2^η μετεγχειρητική ημέρα, προκειμένου να αποφευχθεί η μυϊκή ατροφία και να προαχθεί η κυκλοφορία του αίματος. Αν ο ασθενής είναι σε καλή κατάσταση μπορεί να συνδυαστεί και η βαθιά εισπνοή-εκπνοή, ώστε να μην υπάρξουν αναπνευστικές επιπλοκές.
- **Ισομετρική σύσπαση του τετρακεφάλου μυός στο χειρουργημένο πόδι,** ώστε να αποφευχθεί η μυϊκή ατροφία. Η άσκηση γίνεται βάζοντας μια πετσέτα κάτω από το τεντωμένο γόνατο του ασθενή. Στη συνέχεια, του ζητάμε να πιέσει την πετσέτα με το γόνατο και να διατηρήσει την πίεση για 5 ως 10 δευτερόλεπτα για 10 επαναλήψεις.



Εικόνα 29. Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου μυός

Αν η άσκηση είναι κατανοητή και ο ασθενής την κάνει σχετικά εύκολα, τότε μπορούμε να προσθέσουμε μια ακόμα άσκηση. Βάζουμε ένα μεγάλο μαξιλάρι κάτω από το γόνατο του ασθενή (να μην ξεπερνά τις 20 μοίρες κάμψης ισχίου) και του ζητάμε να κάνει ενεργητική κάμψη-έκταση του γόνατος. Στην πλήρη έκταση πραγματοποιεί διατηρούμενη ισομετρική σύσπαση.



Εικόνα 30. Άσκηση τελικής έκτασης μικρού τόξου για την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μυός. Όταν αυτό γίνεται ανεκτό, προστίθεται αντίσταση πάνω από την ποδοκνημική.

- **Ασκήσεις κοιλιακών** κάνουμε ζητώντας από τον ασθενή να σηκώσει το κεφάλι και τις ωμοπλάτες από το κρεβάτι. Αν ο ασθενής είναι ικανός ή έχει εκπαιδευτεί προεγχειρητικά, ζητάμε πρόσθιες και οπίσθιες ταλαντώσεις της λεκάνης με στόχο τη διατήρηση του οσφυοπυελικού ρυθμού. Ισομετρικά, επίσης, ο ασθενής μπορεί να συσπάσει και τους γλουτιαίους του. Ο ασθενής ξαπλωμένος συσπά τους γλουτούς και διατηρεί τη σύσπαση για 5 ως 10 δευτερόλεπτα με στόχο τις 10 επαναλήψεις.
- Αν υπάρχει έντονο οίδημα, μπορούμε να εφαρμόσουμε **ήπια μάλαξη** με φορά από την περιφέρεια προς το κέντρο.
- Για τη διατήρηση του εύρους κίνησης του γόνατος αλλά και την αποφυγή δημιουργίας συμφύσεων στην άρθρωση του ισχίου, πραγματοποιούμε στον ασθενή την άσκηση τριπλής κάμψης παθητικά. Ο φυσικοθεραπευτής πιάνει το χειρουργημένο πόδι από τη φτέρνα, φέρνει το κάτω πόδι σε ραχιαία κάμψη, την άρθρωση του γόνατος σε κάμψη και την άρθρωση του ισχίου το ίδιο. Χρειάζεται πολλή προσοχή και σεβασμός στον πόνο και το φόβο του ασθενή. Τη 2^η μετεγχειρουργική ημέρα δεν φτάνουμε πάνω από τις 30

μοίρες κάμψης ισχίου. Σταδιακά οι μοίρες αυξάνονται βάσει των συμπτωμάτων. Προσοχή χρειάζεται ώστε να μην υπάρχει έσω ή έξω στροφή, προσαγωγή ή απαγωγή της κάμψης του ισχίου. Εξέλιξη της άσκησης είναι η ενεργητική τριπλή κάμψη, όπου ο ασθενής σέρνοντας τη φτέρνα στο κρεβάτι, κάνει ο ίδιος την τριπλή κάμψη. Αυτή η άσκηση γίνεται μετά από μερικές ημέρες

- Μια πολύ καλή άσκηση **ενδυνάμωσης των καμπτήρων του ισχίου** (λαγονοψοϊτής και ορθός μηριαίος) είναι η **άρση τεντωμένου σκέλους** (Straight Leg Raise- SLR), κατά την οποία ο ασθενής με το γόνατο τεντωμένο πραγματοποιεί κάμψεις ισχίου στις 45 μοίρες περίπου. Ωστόσο, έχει βρεθεί^[45] ότι δίνει πολύ μεγάλο φορτίο στην εγχειρισμένη δομή, της τάξης του 300% του σωματικού βάρους, συνεπώς θα πρέπει να αποφεύγεται. Οι καμπτήρες του ισχίου γυμνάζονται ικανοποιητικά κατά την τριπλή κάμψη.



Εικόνα 31. Άρση τεντωμένου σκέλους

- Όταν φορτίζονται οι καμπτήρες του ισχίου είναι φυσιολογικό, λόγω της γραμμής έλξης τους, να δημιουργηθεί μια οσφυϊκή λόρδωση. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί αφενώς μεν φέρνοντας το μη χειρουργημένο ισχίο και γόνατο σε θέσεις κάμψης, αφετέρου δε, διδάσκοντας τον ασθενή πώς να ευθυγραμμίζει τη μέση του (οσφυοπυελικός ρυθμός) με οπίσθια κλίση της λεκάνης.
- Απαραίτητη είναι η **ενδυνάμωση των απαγωγών μυών**. Τις πρώτες μέρες η απαγωγή γίνεται από ύπτια θέση, παθητική ή ενεργητικά. Έτσι, υπάρχει ηλεκτρομυογραφική διέγερση, χωρίς να φορτίζεται η άρθρωση. Σταδιακά θα γίνουν από όρθια θέση.

Θα μπορούσαν και από πλάγια θέση, όμως αποφεύγουμε, για τους ίδιους λόγους που αποφεύγουμε το SLR.

- Οι **προσαγωγοί** είναι μια μυϊκή ομάδα που δεν είναι στην άμεση προτεραιότητά μας να δυναμώσουμε. Η προσαγωγή είναι μια κίνηση την οποία πρέπει να αποφεύγουμε, διότι η θέση προσαγωγής δημιουργεί μεγάλη τάση στην καταγματική εστία. Οι προσαγωγοί θα ενδυναμωθούν σε μετέπειτα στάδιο.

- **Κάθισμα:**
 - Την 3^η μετεγχειρουργική μέρα θα προσπαθήσουμε να καθίσουμε τον ασθενή. Η κάμψη του ισχίου επιτρέπεται ως τις 90 μοίρες (αν και οι Kisner & Colby^[38] λένε ότι τις πρώτες μέρες θέλουμε ως 45 μοίρες κάμψη ισχίου). Αρχικά, θα σηκώσουμε το κρεβάτι (αν υπάρχει αυτή η δυνατότητα), ώστε ο ασθενής να καθίσει εκεί. Πολλές φορές τοποθετείται κιγκλίδωμα στην μια πλευρά του κρεβατιού και ο ασθενής κάθεται εκεί με μαξιλάρια στην πλάτη.
 - Την επόμενη ημέρα, θα καθίσει στην καρέκλα. Η καρέκλα πρέπει να είναι σχετικά ψηλή και χωρίς βαθιά μαξιλάρια ώστε να μη βρεθεί ο ασθενής καθήμενος σε γωνία μεγαλύτερη των 90 μοιρών.
 - Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο που θα σηκωθεί ο ασθενής και, ενδεχομένως, να χρειαστούν περισσότεροι από ένας θεραπευτές. Χρειάζεται πολλή εμπειρία για να μπορέσει να το κάνει σωστά μόνο ένας θεραπευτής. Το υγιές σκέλος βρίσκεται από την πλευρά του κρεβατιού απ' όπου θα καθίσει ο ασθενής και το χειρουργημένο έπεται.
 - Από την καθιστή θέση, ο ασθενής μπορεί να κάνει ασκήσεις κορμού, άνω άκρων και αναπνευστικές.

- Φοράει πάντα τις ειδικές κάλτσες.
- Από την επόμενη ημέρα ξεκινά η βάρδια. Ο τρόπος με τον οποίο θα σηκωθεί ο ασθενής από την καρέκλα προκειμένου να βαδίσει, είναι συγκεκριμένος. Το μη χειρουργημένο πόδι πατάει σχετικά πίσω, με το γόνατο σε κάμψη, ώστε να έχει καλύτερη βάση στήριξης. Το χειρουργημένο πόδι προβάλλεται μπροστά με τεντωμένο γόνατο και δεν ακουμπά καθόλου στο έδαφος, ώστε να μην υπάρξει καμία φόρτιση. Το βάρος πέφτει στο υγιές πόδι και τα χέρια. Γι' αυτό το λόγο είναι καλό η καρέκλα να έχει χερούλια.
- Ο ασθενής ορθοστατεί και στηρίζεται στον περιπατητήρα (Π). Για να γίνει αυτό, το Π οφείλεται να είναι ρυθμισμένο στο κατάλληλο ύψος ώστε ο ασθενής να μην καμπουριάζει.



Εικόνα 32. Περιπατητήρας

- Η βάρδια προς τα εμπρός εφαρμόζεται με την εξής ακολουθία: πρώτα κινείται ο περιπατητήρας, μετά το χειρουργημένο πόδι, μετά το μη χειρουργημένο πόδι. Για βάρδια προς τα πίσω, πρώτα κινείται το μη χειρουργημένο πόδι, μετά το χειρουργημένο και μετά ο περιπατητήρας ή οι βακτηρίες αργότερα. Ξεκινάμε με λίγα βήματα και ανάταση στην καρέκλα και σταδιακά αυξάνουμε

τη διάρκεια, ανάλογα με τις αντοχές του ασθενή. Μετά τη διαδικασία, ο ασθενής ξαπλώνει και τοποθετείται πάγος στο χειρουργημένο ισχίο. Καθημερινά, η ένταση του προγράμματος θα αυξάνεται μέχρι ο υπεύθυνος ιατρός να αποφασίσει ότι έχει έρθει η ώρα του εξιτηρίου. Ένας καλός τρόπος (που, δυστυχώς, σπάνια εφαρμόζεται για να αξιολογηθεί η ικανότητα του ασθενή για εξιτήριο, είναι η μέθοδος λειτουργικής ανεξαρτησίας F.I.M. (Functional Independence Method), η οποία έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 4.3.1, πίνακας 2. Υπάρχει και πιο απλός τρόπος, το “timed up and go” test. Μετράται ο χρόνος έγερσης, βάρδια για 3 μέτρα, στροφή και επιστροφή και κάθισμα. Ο φυσιολογικός χρόνος για ηλικιωμένους με βακτηρίες είναι 14 με 23 δευτερόλεπτα^[46]

- Ο φυσικοθεραπευτής φεύγοντας θα δώσει οδηγίες για πιθανή χρήση ανυψωτικού λεκάνης (ώστε να μη δημιουργείται γωνία μεγαλύτερα των 90 μοιρών). Επίσης, ενημερώνει τον ασθενή για τον τρόπο ύπνου. Όταν ο ασθενής κοιμάται ανάσκελα, καλό είναι να βάζει ένα μαξιλάρι ανάμεσα στα πόδια του. Όταν κοιμάται σε πλάγια θέση, το χειρουργημένο πόδι είναι πάντα από επάνω, με μαξιλάρι ανάμεσα στα πόδια, ώστε να αποφεύγεται η πίεση στο χειρουργημένο και η προσαγωγή. Στο πλάι, με το χειρουργημένο πόδι από κάτω θα γίνει μετά τους δυο μήνες και πάντα σε συνεννόηση με τον θεράποντα ιατρό. Το σταυροπόδι απαγορεύεται^[38]. Ανάλογα με το σημείο της τομής, πρέπει να αποφεύγονται συγκεκριμένες κινήσεις. Η προσαγωγή και η υπέρμετρη κάμψη απαγορεύονται γενικά. Αν η τομή είναι οπισθοπλάγια, αποφεύγουμε την έσω στροφή, ενώ αν είναι προσθιοπλάγια, αποφεύγουμε την έξω στροφή. Τέλος, στην προσθιοπλάγια τομή αποφεύγουμε την υπερέκταση του ισχίου.

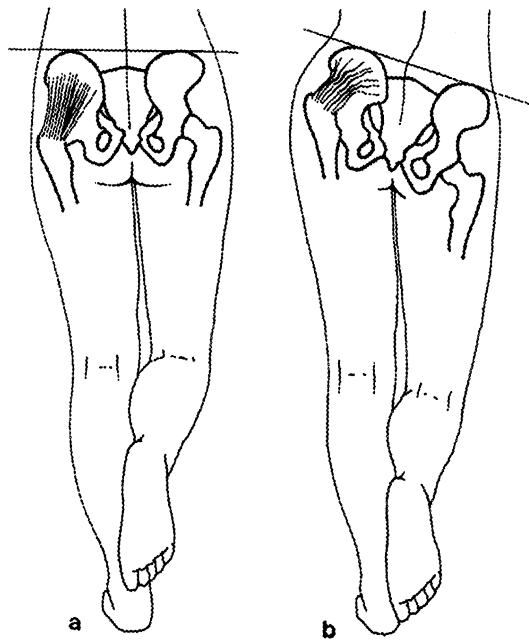
4.4.2 Ασκησιολόγιο στην φάση μέτριας προστασίας (6-8 εβδομάδες)

Η διάρκεια της περιόδου αυτής καθορίζεται από παράγοντες, όπως:

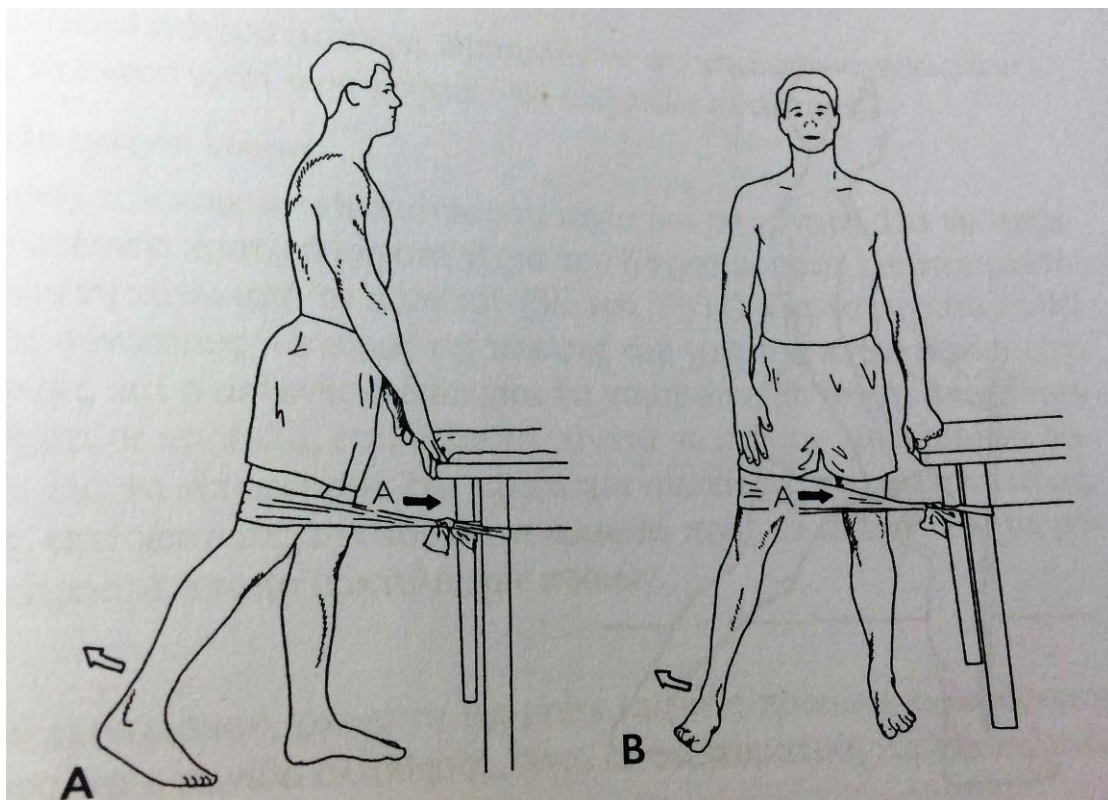
- Το είδος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στο χειρουργείο
- Την χειρουργική τεχνική που εφαρμόστηκε
- Την ηλικία και τη γενικότερη κατάσταση του ασθενή (πχ. ύπαρξη οστεοπόρωσης)

Στόχος είναι η ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων περιαρθρικά, όχι όμως της μέγιστης δύναμης γιατί κάτι τέτοιο θα μπορούσε να είναι επιζήμιο. Αυτό που θέλουμε, λοιπόν, είναι η βελτίωση της αντοχής στην δύναμη και γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιούμε αντιστάσεις με τις οποίες ο ασθενής να μπορεί να πραγματοποιήσει 15-20 επαναλήψεις. Προς το τέλος του προγράμματος, μπορούμε να βάλουμε στόχο την μυϊκή υπερτροφία, αυξάνοντας το βάρος και μειώνοντας τις επαναλήψεις στις 10-16^[43].

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν, ιδιαίτερα αν χρησιμοποιείται πλάγια προσπέλαση, είναι η εμφάνιση σημείο trendelenburg^[47], η πτώση δηλαδή της λεκάνης, αντίπλευρα κατά την μονοποδική στήριξη στο πάσχον σκέλος. Οφείλεται σε διαταραχή της λειτουργικότητας του μέσου γλουτιαίου, ο οποίος είναι και ο κύριος απαγωγός μυς. Η ενδυνάμωση μπορεί να γίνει από ύπτια θέση, με προσθήκη ελαστικής αντίστασης, σύμφωνα με τις αρχές που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σταδιακά και καθώς η λειτουργικότητα και η αυτοπεποίθηση του ασθενή θα αυξάνονται, μπορούν να γίνουν και από όρθια θέση, προάγοντας κατ' αυτό τον τρόπο και την ισορροπία του ασθενή. Αργότερα, μπορούμε να προσθέσουμε και αστάθεια (πχ bosu) για ακόμα καλύτερα αποτελέσματα. Η απαγωγή δεν πρέπει να συνοδεύεται από έσω ή έξω στροφή. Κατά την απαγωγή του ισχίου από όρθια θέση πρέπει να προσέχουμε ώστε το ισχίο να μην έρχεται σε κάμψη.

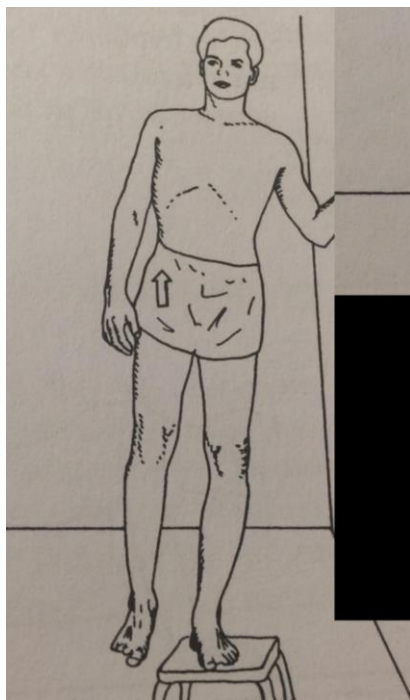


Εικόνα 33. Σημείο Trendelenburg (b)



Εικόνα 34. Άσκηση σε κλειστή βιοκινητική αλυσίδα με ελαστική αντίσταση γύρω από το υγιές πόδι. (A) Η έκταση με αντίσταση στο δεξί άκρο απαιτεί σταθεροποίηση των προσθίων μυών στην αριστερή πλευρά. (B) Η απαγωγή με αντίσταση στο δεξί άκρο απαιτεί σταθεροποίηση των μυών του μετωπιαίου επιπέδου στην αριστερή πλευρά.

Μια ακόμη άσκηση ενδυνάμωσης του μέσου γλουτιαίου αλλά και του τετράγωνου οσφυϊκού είναι η «ανύψωση του ισχίου». Είναι προχωρημένη και εφαρμόζεται αφού ο ασθενής πραγματοποιεί άνετα τις προηγούμενες ασκήσεις. Δεδομένου ότι η άσκηση αυτή απαιτεί πλήρη φόρτιση και καλή ισορροπία, εφαρμόζεται στο τέλος του σταδίου της μέγιστης προστασίας. Ο ασθενής στέκεται όρθιος πάνω σε ένα step ή σε ένα σκαμνί και ανυψώνει τη λεκάνη στην πλευρά του μη στηριζόμενου ποδιού.

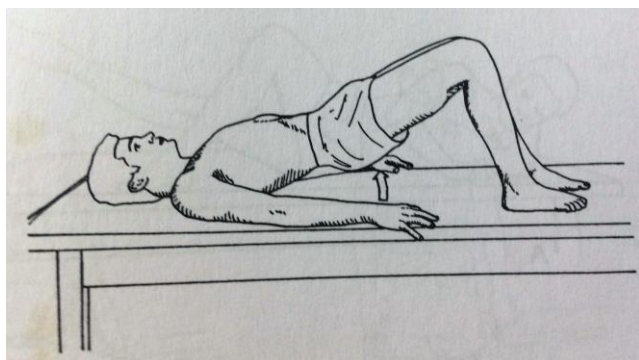


Εικόνα 35. Εκπαίδευση των απαγωγών και των "ανυψωτών" του ισχίου.

Η απαγωγή μπορεί να γίνει και από πλάγια θέση, ωστόσο καλό είναι να γίνει χωρίς επιπλέον επιβάρυνση του ασθενή, διότι ήδη η βαρύτητα προκαλεί μεγάλη φόρτιση. Πρέπει να προσέχουμε ώστε το σκέλος να μην περάσει τη μέση γραμμή και μπει σε προσαγωγή.

Για την ενδυνάμωση των καμπτήρων του ισχίου από όρθια θέση, μπορούμε να δουλέψουμε με προσθήκη ελαστικής αντίστασης ή τροχαλίας. Οι μύες μπορούν να δουλευτούν και με άρση τεντωμένου σκέλους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ορθή θέση της οσφυϊκής μοίρας, ώστε να αποφευχθεί η λόρδωση.

Οι εκτεινόντες του ισχίου μπορούν να δυναμώσουν από ύπτια θέση με ασκήσεις «γέφυρας» ή από όρθια θέση με ελαστική αντίσταση ή τροχαλία.

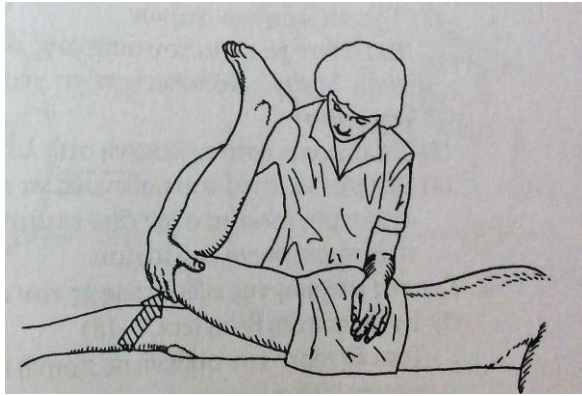


Εικόνα 36. Εκπαίδευση και ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών του ισχίου, χρησιμοποιώντας ασκήσεις γέφυρας. Μπορεί να προστεθεί αντίσταση ενάντια στη λεκάνη ή ασταθής επιφάνεια στα πέλματα.

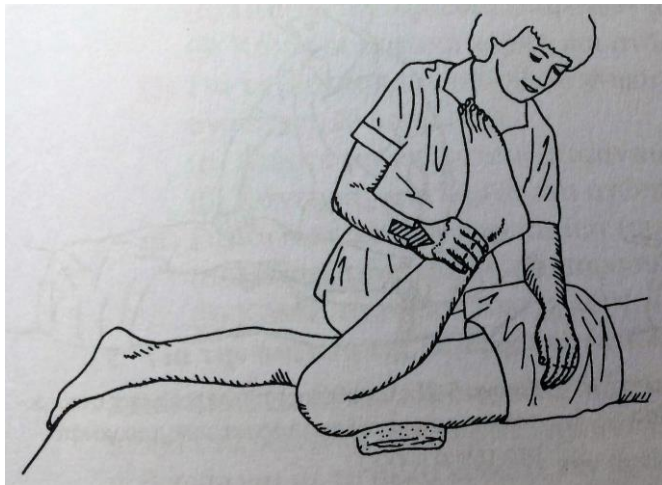
Ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να αξιολογήσει την ελαστικότητα του ασθενή και να βρει τις μυϊκές ομάδες στις οποίες υπάρχει έλλειμα. Τις περισσότερες φορές υπάρχει βράχυνση των καμπτήρων του ισχίου (λαγονοψοϊτης και ορθός μηριαίος). Οι δυο συχνότερες διατάσεις απεικονίζονται στις εικόνες 37, 38, 39. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τεχνικές μυϊκής ενέργειας (Muscle Energy Techniques- Chaitow), όπου ο ασθενής συσπά τον προς διάταση μυ για πέντε δευτερόλεπτα και στη συνέχεια ο θεραπευτής, εκμεταλλευόμενος το φαινόμενο της μετα-ισομετρικής χαλάρωσης, προχωρά στο νέο εύρος κίνησης όπου και μένει για είκοσι με τριάντα δευτερόλεπτα. Επαναλαμβάνει τη διαδικασία 3 φορές.



Εικόνα 37. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση της λεκάνης για την αύξηση της υπερέκτασης του ισχίου (διάταση λαγονοψοϊτη) με τον ασθενή σε ύπτια θέση.

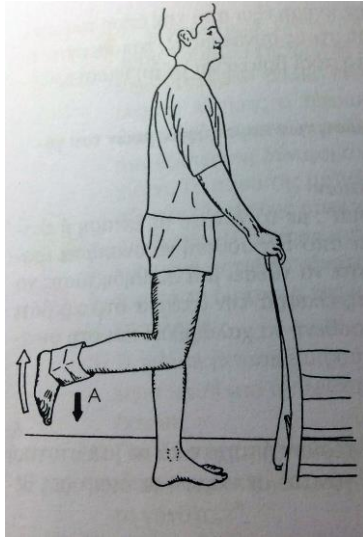


Εικόνα 38. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση για την αύξηση της υπερέκτασης του ισχίου με τον ασθενή σε πρηνή θέση.



Εικόνα 39. Τοποθέτηση των χεριών και σταθεροποίηση για την αύξηση της κάμψης του γονάτου (διάταση του ορθού μηριαίου και τετρακεφάλου) με τον ασθενή σε πρηνή θέση.

Οι οπίσθιοι μηριαίοι (δικέφαλος μηριαίος, ημιμυενώδης και ημιπενοντώδης) είναι πιθανό να είναι και αδύναμοι και βραχυμένοι. Η κύρια λειτουργία τους είναι η κάμψη του γόνατος. Συνεπώς, μια άσκηση της εικόνας 40 με βαράκια, λάστιχα ή τροχαλία είναι χρήσιμη. Ο δικέφαλος μηριαίος είναι και εκτείνοντας ισχίου, οπότε ενδυναμώνεται με τον τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω για τους εκτείνοντες. Η διάταση πρέπει να γίνεται με πολλή προσοχή γιατί μπορεί να φέρει το ισχίο σε κάμψη μεγαλύτερη των 90 μοιρών. Γι' αυτό τον λόγο, την αποφεύγουμε τις πρώτες εβδομάδες. Αν υπάρχει μυϊκός σπασμός μπορούμε να εφαρμόσουμε θερμά επιθέματα ή μάλαξη.



Εικόνα 40. Ασκήσεις των ισchioκνημιαίων: ασκήσεις με αντίσταση στους καμπτήρες του γονάτου με τον ασθενή σε όρθια θέση. η μέγιστη αντίσταση εμφανίζεται με το γόνατο στις 90 μοίρες.

4.4.2.1 Κλειστή κινηματική αλυσίδα

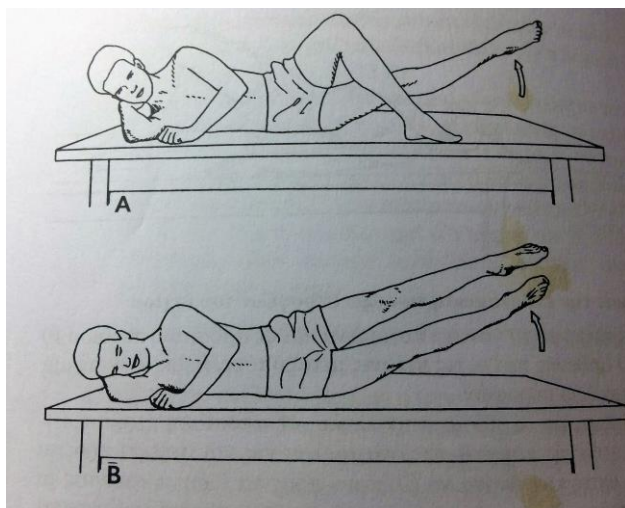
Οι ασκήσεις κλειστής κινηματικής αλυσίδας (ΚΚΑ) είναι απαραίτητες προκειμένου να μπορέσει το σώμα να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις λειτουργικών σχημάτων. Απαραίτητη προϋπόθεση ώστε να ενταχθούν στο πρόγραμμα αποκατάστασης οι ασκήσεις κλειστής κινηματικής αλυσίδας είναι η ασφαλής πλήρης ή μερικής φόρτισης των χειρουργημένων άκρων. Όλες οι αρθρώσεις του κάτω άκρου συμπεριλαμβάνονται στην ΚΚΑ και έτσι η δραστηριότητα δεν περιορίζεται μόνο στους μύες του ισχίου. Οι ασκήσεις αναγκάζουν τους μύες να συνλειτουργήσουν είτε συναγωνιστικά είτε ανταγωνιστικά, ιδιαίτερα οι ανταγωνιστές διαρθρικοί μύες, διατηρώντας έτσι μια ιδανική σχέση μήκους- τάσης. Κατά την κάμψη του ισχίου στην άσκηση «βαθύ κάθισμα» (στην φάση του κατεβάσματος), οι καμπτήρες του ισχίου εργάζονται μυομετρικά, ενώ οι εκτείνοντες πλειομετρικά, ταυτόχρονα στο γόνατο, ο τετρακέφαλος συσπάται έκκεντρα ώστε να ελέγξει την κάμψη του γονάτος ενώ οι οπίσθιοι μηριαίοι λειτουργούν ώστε να σταθεροποιήσουν την κνήμη, έναντι στην πρόσθια μεταφορική δύναμη του τετρακεφάλου στην άρθρωση του γονάτος. Αντίστοιχες προσαρμογές συμβαίνουν και στην ποδοκνημική άρθρωση. Κλινικά, ο ασθενής μέσω των ασκήσεων ΚΚΑ δύναται να αναπτύξει σταθερότητα, δύναμη και αντοχή του κάτω άκρου σε λειτουργικά σχήματα. Αν η πλήρης φόρτιση δεν είναι ανεκτή, μπορεί να γίνουν με

υποστήριγμα (μπάρες, μπαστούνι) ή σε πισίνα. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο ασθενής να ανέχεται τις ασκήσεις, να υπάρχει άψογη και ελεγχόμενη τεχνική εκτέλεσης και, φυσικά, καμία επιδείνωση των συμπτωμάτων.



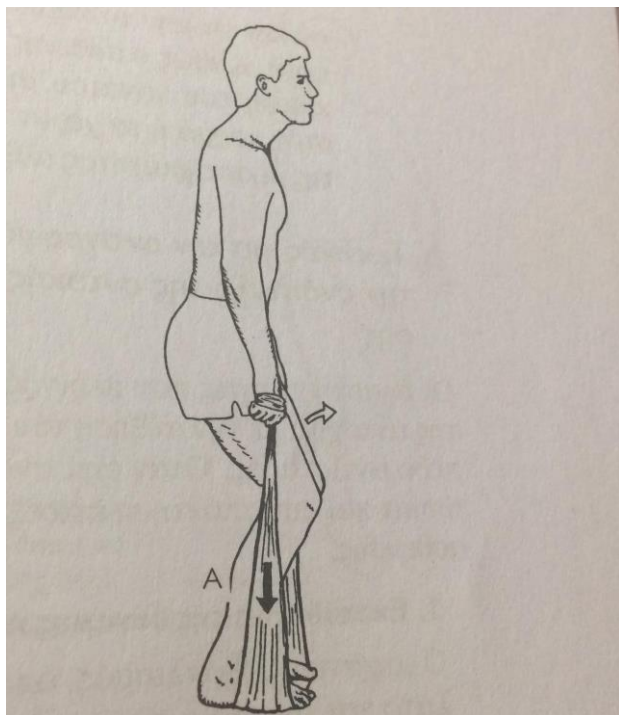
Εικόνα 41. Σκουότ στον τοίχο με μπάλα

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι φορτίσεις σε ΚΚΑ στο κάτω άκρο, κινητοποιούν ταυτόχρονα και το ισχίο και το γόνατο και την ποδοκνημική. Συνεπώς, η άσκηση δεν θα περιοριστεί μόνο στους μύες του ισχίου. Οι μύες συνσυσπώνται έκκεντρα ή σύγκεντρα (ανάλογα με τη λειτουργία τους), πράγμα που τους βοηθά να διατηρήσουν μια ιδανική σχέση μήκους- τάσης.



Εικόνα 42. Εκπαίδευση και ενδυνάμωση των προσαγωγών μυών του ισχίου. (Α) Το πάνω πόδι σταθεροποιείται με το ισχίο σε κάμψη και το πέλμα να ακουμπά στο στρώμα, ενώ το κάτω πόδι προσάγεται ενάντια στη βαρύτητα. (Β) Το πάνω πόδι διατηρείται ισομετρικά σε απαγωγή, ενώ το κάτω πόδι προσάγεται ενάντια στη βαρύτητα.

Το βαθύ κάθισμα αρχικά γίνεται σε πολύ μικρό εύρος, το οποίο προοδευτικά αυξάνεται. Ο ασθενής μπορεί να κρατά πολύ μικρά βάρακια ή ελαστική αντίσταση ακινητοποιημένη κάτω από το πόδι του.

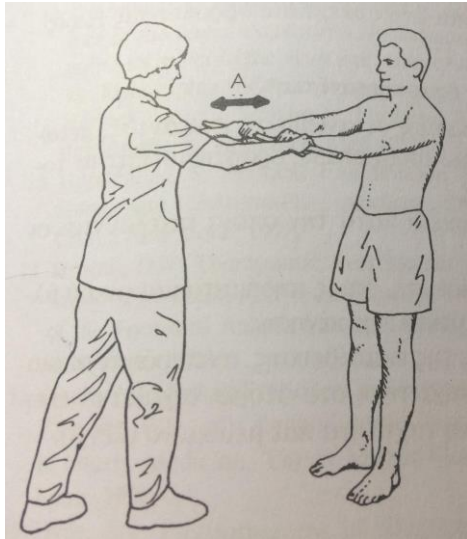


Εικόνα 43. Βαθιά καθίσματα μικρού εύρους με αντίσταση- εκπαίδευση μικρού τόξου σε κλειστή αλυσίδα. Για σωστή ενδυνάμωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται ο τετρακέφαλος και όχι αντισταθμιστικά οι ισχιοκνημιαίοι.

4.2.2.2 Ισορροπία σε κλειστή κινηματική αλυσίδα

Μια πρώτη και απλή άσκηση από όρθια θέση είναι οι **μετατοπίσεις βάρους**. Στα αρχικά στάδια, ο ασθενής κρατιέται από παράλληλες μπάρες με το βάρος να στηρίζεται στα άνω άκρα. Αργότερα, ορθοστατεί μόνος. Ο ασθενής μεταφέρει το βάρος του εμπρός- πίσω, δεξιά- αριστερά ή διαγώνια. Ο θεραπευτής προσφέρει αντίσταση στην κίνηση, έχοντας τα χέρια του στη λεκάνη του ασθενή.

Μια δεύτερη άσκηση είναι η **ρυθμική σταθεροποίηση**. Ο θεραπευτής, έχοντας τα χέρια του στη λεκάνη ή στους ώμους του ασθενή, παρέχει αντίσταση και του ζητά να κρατήσει στη θέση του, αναπτύσσοντας ισομετρική σύσπαση. Στην αρχή, προειδοποιεί τον ασθενή, ενώ αργότερα προσπαθεί να τον αιφνιδιάσει.

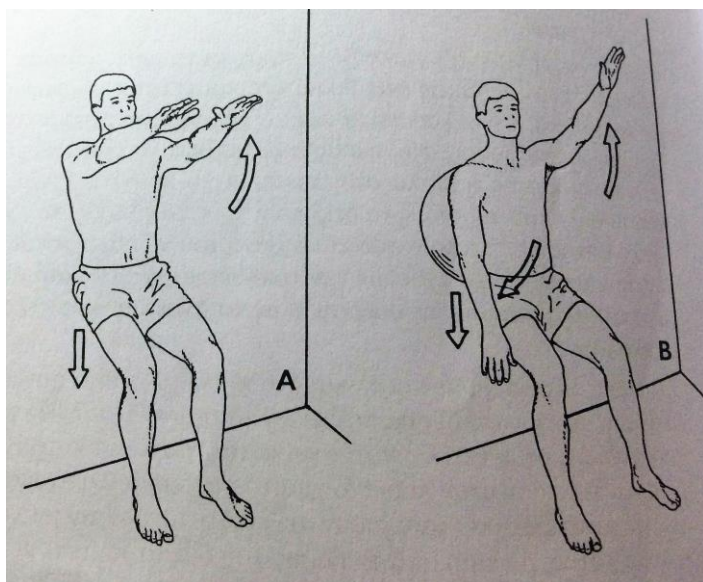


Εικόνα 44. Ασκήσεις ρυθμικής σταθεροποίησης, ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση και προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του ενάντια στις εναλλασσόμενες δυνάμεις αντίστασης από τον θεραπευτή. Ο θεραπευτής εφαρμόζει τη δύναμη μέσω της ράβδου σε πρόσθιες/ οπίσθιες, πλάγιες και στροφικές κατευθύνσεις.

Η διαφορά των δυο παραπάνω τεχνικών είναι ότι στην πρώτη ο ασθενής κατευθύνει την άσκηση, ενώ στη δεύτερη την κατεύθυνση δίνει ο θεραπευτής. Στο τέλος του σταδίου μέτριας προστασίας μπορεί να προσφέρεται και ρυθμική σταθεροποίηση κατά τη βάρδιση.

Σταδιακά, οι μεταφορές βάρους και οι ρυθμικές σταθεροποιήσεις μπορούν να γίνουν με τον ασθενή σε ασταθείς επιφάνειες, όπως bosu ή δίσκο ισορροπίας. Όταν επιτραπεί (συνήθως γίνεται στο στάδιο ελάχιστης προστασίας) η μονοποδική στήριξη, τότε οι ρυθμικές σταθεροποιήσεις γίνονται επάνω στο χειρουργημένο πόδι. Η δυσκολία αυξάνεται αν ο ασθενής έχει τα μάτια κλειστά κατά την εκτέλεση της άσκησης ή αν ταυτόχρονα κινεί τα χέρια.

Μια άλλη άσκηση είναι οι **ολισθήσεις στον τοίχο**. Ο ασθενής ακουμπά την πλάτη του στον τοίχο με τα πέλματα μπροστά και τα γόνατα στο άνοιγμα των ώμων. Κάνοντας κάμψη ισχίου, κάμψη γόνατος και ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής (ΠΔΚ), ολισθαίνει προς τα κάτω. Η άσκηση δυσκολεύει αν βάλουμε μια μεγάλη μπάλα στην ράχη του ασθενή. Επιπλέον δυσκολία παρέχεται αν ο ασθενής κλείσει τα μάτια ή κινεί τα χέρια. Η κάμψη προοδευτικά και αργά θα φτάσει τις 90 μοίρες στο ισχίο.



Εικόνα 45. Ολισθήσεις στον τοίχο/ βαθιά καθίσματα μικρού εύρους για να αναπτυχθεί ο έκκεντρος έλεγχος του βάρους του σώματος. (A) Η ράχη ολισθαίνει προς τα κάτω, πάνω στον τοίχο, με αμφοτερόπλευρη κίνηση των ώμων για επιπρόσθετη αντίσταση. (B) Η ράχη ολισθαίνει πάνω στην μπάλα προς τα κάτω, με ανταγωνιστική κίνηση των ώμων για ανάπτυξη της συνέργειας.

4.4.3 Ασκησιολόγιο στη φάση ελάχιστης προστασίας (6-8 εβδομάδες)

Στο στάδιο της ελάχιστης προστασίας, ο ασθενής εφαρμόζει δυσκολότερες παραλλαγές των ασκήσεων που έκανε στο προηγούμενο στάδιο.

- Στις ασκήσεις όπου μια μυϊκή ομάδα ασκείται μεμονωμένα (όπως πχ οι απαγωγές ισχίου), αυξάνουμε το φορτίο αλλά και την ένταση της άσκησης είτε μειώνοντας τα διαλείμματα είτε αυξάνοντας τον ρυθμό εκτέλεσης της άσκησης.
- Οι ασκήσεις ισορροπίας γίνονται συνθετότερες προσθέτοντας ασταθείς επιφάνειες ή κλείνοντας τα μάτια του ασθενή. Οι ασκήσεις ισορροπίας γίνονται σε ΚΚΑ γιατί έτσι, πέραν της άρθρωσης του ισχίου, ιδιοδεκτικό ερέθισμα λαμβάνει τόσο το γόνατο όσο και η ποδοκνημική.
- Οι ασκήσεις ΚΚΑ εξελίσσονται και γίνονται δυσκολότερες. Έτσι, ο ασθενής μπορεί να εφαρμόσει:
 - **Αντίσταση σε ΚΚΑ:** ο ασθενής στέκεται στο χειρουργημένο άκρο του και ένας ελαστικός ιμάντας ή μια τροχαλία τοποθετείται στο υγιές πόδι. Ο ασθενής στηρίζεται σε ένα σταθερό

αντικείμενο. Από αυτή τη θέση μπορεί να κάνει κάμψη- έκταση- απαγωγή ή προσαγωγή ισχίου. Η άσκηση έχει ξαναδειχθεί σε προηγούμενη παράγραφο (εικόνα 34). Εκεί, όμως, το χειρουργημένο πόδι πραγματοποιούσε τις κινήσεις. Τώρα, όλο το βάρος πέφτει επάνω στο χειρουργημένο πόδι, συνεπώς οι φορτίσεις είναι αυξημένες. Προσοχή πρέπει να δοθεί στην ορθή θέση της οσφυϊκής μοίρας.

- **Ασκήσεις σε σκαλοπάτι:** στο προχωρημένο στάδιο, ο ασθενής ξεκινά την εκγύμναση σε σκαλοπάτι, χωρίς πατερίτσα. Αρχικά, το σκαλοπάτι είναι πολύ χαμηλό και στη συνέχεια, ανάλογα με την πρόοδο του ασθενή, το ύψος αυξάνεται. Σταδιακά, ο ασθενής μπορεί να το ανεβαίνει και από πλάγια και από πίσω. Σε πιο προχωρημένα στάδια, και εφόσον δεν υπάρχει οίδημα ή πόνος, μπορούμε να προσθέσουμε και βάρη.
- **Ανοίγματα (προβολές/ lunges):** είναι μια σαφώς προχωρημένη άσκηση, την οποία λίγοι ηλικιωμένοι ασθενείς θα κάνουν. Είναι, όμως, μια αποτελεσματική άσκηση και θα επιφέρει σωματικά αλλά και ψυχολογικά οφέλη (αυτοπεποίθηση) στον ασθενή. Ο ασθενής κάνει ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός από όρθια θέση, κάμπτοντας το ισχίο στις 90 μοίρες. Επιστρέφει στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει το ίδιο στο άλλο πόδι. Στα αρχικά στάδια, ο ασθενής μπορεί να στηρίζεται σε ένα μπαστούνι και να κρατά ένα σταθερό αντικείμενο μπροστά του ή τα χέρια του θεραπευτή. Έχει σημασία το γόνατο να μην πέφτει μπροστά από τα δάχτυλα του μπροστινού ποδιού και η ΟΜΣΣ να διατηρείται ευθεία.

Μετεγχειρουργικές Φάσεις	Ασκησιολόγιο
Φάση μέγιστης προστασίας (1-4 εβδομάδα)	<ul style="list-style-type: none"> • Ασκήσεις μυϊκής αντλίας • Αναπνευστικές ασκήσεις/ Ασκήσεις βαθιάς εισπνοής & ασκήσεις πρόκλησης βήχα • Ισομετρικές ασκήσεις μυών • Ήπια μάλαξη • Εκπαίδευση βάδισης με περιπατητήρα • Εκπαίδευση καθίσματος • Εκπαίδευση οικογενειακού περιβάλλοντος • Φυσικά μέσα
Φάση μέτριας προστασίας (6 εβδομάδες)	<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση έντασης δραστηριότητας • Έμφαση στην επανεκπαίδευση της ισορροπίας (bosu/ PNF)- Δεξιότητες καθημερινής ζωής • Στόχος η αύξηση της αυτοπεποίθησης • Προοδευτική αύξηση δυσκολίας ασκήσεων
Φάση ελάχιστης προστασίας	<ul style="list-style-type: none"> • Λειτουργικές ασκήσεις • Ασκήσεις κλειστής κινηματικής αλυσίδας • Χρήση εργομέτρων (διάδρομος)

Πίνακας 6. Ασκησιολόγιο στο μετεγχειρητικό στάδιο

Συμπεράσματα

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να αποτελέσει έναν οδηγό στον δύσκολο δρόμο της αποκατάστασης του –ηλικιωμένου κατά κανόνα- καταγμάτων. Τα κατάγματα του ισχίου, μαζί με τα σπονδυλικά κατάγματα, αποτελούν κλινικές εκδηλώσεις της οστεοπόρωσης. Το κοινωνικο-οικονομικό κόστος είναι τεράστιο. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι κάθε ασθενής πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μια εξατομικευμένη και μοναδική περίπτωση και το πρόγραμμα αποκατάστασης να υφίσταται τροποποιήσεις και συνεχείς επαναξιολογήσεις, μακριά από προκατασκευασμένα πρωτόκολλα.

Από την ανασκόπηση που έγινε, καθίσταται σαφής η σημασία της φυσικοθεραπείας, τόσο πριν όσο και μετά το χειρουργείο. Επίσης, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι η συλλογική προσπάθεια ιατρού, φυσικοθεραπευτή, χειρουργού και των υπολοίπων λειτουργών υγείας θα πρέπει να είναι στενή και με συχνή επαναξιολόγηση. Τότε φαίνεται να επιτυγχάνεται το βέλτιστο, για τον ασθενή, αποτέλεσμα.

Στις διάφορες έρευνες, όπως φαίνεται από την βιβλιογραφία, η συλλογική προσπάθεια και ενέργεια, όπου έχει εφαρμοστεί, έχει επιτύχει το καλύτερο αποτέλεσμα που είναι η προαγωγή της υγείας του συνανθρώπου μας.

Βιβλιογραφία

1. Γ. Λυρίτης (2007). *Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών*, Hylonome Editions.
2. Andreoli (2003), *Cecil Βασική Παθολογία, τ. ΙΙ*, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
3. Karagiannis A, Papakitsou E, Lyritis GP, et al. (2006). Mortality rates of patients with a hip fracture in a Southwestern district of Greece: ten-year follow-up with reference to the type of fracture. *Calcif Tissue Int*;78:72-77.
4. Wilson RT, Chase GA et al (2006). Hip fracture risk among community-dwelling elderly people in the US: a prospective study of physical, cognitive, and socioeconomic indicators. *Am J Public Health*; 96:1210-1218
5. Ray NF et al. (1997) *J Bone Miner Res*; 12: 24- 1235.
6. Riggs BL, Melton L. (1995) *J. Bone*; 17: 505-511S.
7. Kannus P et al. (1996), *J. Bone*; 18: 57-63S.
8. David Lin C, Orthopedic Rehabilitation. Book Chapter from “Essential Physical Medicine and Rehabilitation”, Humana Press Inc, Totowa, NJ.
9. Kathleen Kline Mangione, Rosalie B. Lopopolo, Nancy P. Neff, Rebecca L. Craik, Kerstin M. Palombaro (2008), Interventions used by physical therapists in home care for people after hip fracture. *Phys Ther.*; 88(2): 199–210.
10. Gabmann KG, Rupprecht R, Freiburger E. (2009) Predictors for occasional and recurrent falls in community-dwelling older people. *Z Gerontol Geriat*; 42:3-10.
11. Komadina R. (2008) Hip, Osteoporosis: New Paradigm. *Eur J Trauma Emerg Surg*;34:136-170
12. Hoppenfeld S, Murthy VL. (2000) *Treatment & rehabilitation of fractures*. Lippincott Williams & Wilkins.
13. Özgür Erdogan and Emin Esen (2009). Biological Aspects and Clinical Importance of Ultrasound Therapy in Bone Healing. *Journal of Ultrasound in Medicine* 28:765-776

14. Maintz G. Tierexperimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Ultraschallwellen auf die Knochenregeneration. *Strahlentherapie* 1950; 82:631–638.
15. Corradi C, Cozzolino A. The action of ultrasound on the evolution of an experimental fracture in rabbits [in Italian]. *Minerva Ortop* 1952; 55:44–45.
16. Heckman JD, Ryaby JP, McCabe J, Frey JJ, Kilcoyne RF. Acceleration of tibial fracture-healing by non-invasive, low-intensity pulsed ultrasound. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76:26–34.
17. Dinno MA, Dyson M, Young SR, Mortimer AJ, Hart J, Crum LA. The significance of membrane changes in the safe and effective use of therapeutic and diagnostic ultrasound. *Phys Med Biol* 1989; 34:1543–1552
18. Fukada E, Yasuda I. On the piezoelectric effects of bone. *J Physiol Soc Jpn* 1957; 12:1158–1162.
19. Rawool NM, Goldberg BB, Forsberg F, Winder AA, Hume E. Power Doppler assessment of vascular changes during fracture treatment with low-intensity ultrasound. *J Ultrasound Med* 2003; 22:145–153.
20. Mayr E, Rudzki MM, Rudzki M, Borchardt B, Hausser H, Rüter A. Does low intensity, pulsed ultrasound speed healing of scaphoid fractures [in German]? *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2000; 32:115–122.
21. Tanzer M, Kantor S, Bobyn JD. Enhancement of bone growth into porous intramedullary implants using non-invasive low intensity ultrasound. *J Orthop Res* 2001; 19: 195–199.
22. Itoh S, Ohta T, Sekino Y, Yukawa Y, Shinomiya K. (2008) Treatment of distal radius fractures with a wrist-bridging external fixation: the value of alternating electric current stimulation. *J Hand Surg Eur Vol.*;33(5):605-8.
23. Muttini et al. (2014) Effect of electric current stimulation in combination with external fixator on bone healing in a sheep fracture model. *Vet Ital.*;50(4):249-57

24. Dimitriou R, et al. (2007), Biomaterial osseointegration enhancement with biophysical stimulation. *J Musculoskelet Neuronal Interact*;7(3):253-65.
25. Villalta EM, et al. (2013), Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Jan;94(1):138-48
26. Torres-Ronda, L., & del Alcázar, X. S. i. (2014). The Properties of Water and their Applications for Training. *Journal of Human Kinetics*, 44, 237–248.
27. Arnold, C. M., Busch, A. J., Schachter, C. L., Harrison, E. L., & Olszynski, W. P. (2008). A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiotherapy Canada*, 60(4), 296–306. Issue 1 , 92 – 95
28. Gibson AJ, Shields N (2015). Effects of Aquatic Therapy and Land-Based Therapy versus Land-Based Therapy Alone on Range of Motion, Edema, and Function after Hip or Knee Replacement: A Systematic Review and Meta-analysis. *Physiother Can.*;67(2):133-41.
29. Villalta EM. et al (2015). Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Volume 94, Issue 1, Pages 138–148*
30. Valencia Carolina et al (2016), Preoperative physical therapy treatment did not influence postoperative pain and disability outcomes in patients undergoing shoulder arthroscopy: a prospective study, *Journal of Pain Research Volume 9(Issue 1):493-502*
31. Magaziner, J., Wehren, L., Hawkes, W. G., Orwig, D., Hebel, J. R., Fredman, L., ... Hochberg, M. C. (2006). Women with hip fracture have a greater rate of decline in bone mineral density than expected: Another significant consequence of a common geriatric problem. *Osteoporosis International*, 17(7), 971-977.

32. Fox KM, Magaziner J et al (2000). Loss of bone density and lean body mass after hip fracture. *Osteoporos Int*.;11(1):31-5.
33. Neil Artz, Karen T Elvers, Catherine Minns Lowe, Cath Sackley, Paul Jepson and Andrew D Beswick (2014), Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*;16:15
34. Lauren A Beaupre, Edward CO Masson, Barbara J Luckhurst, Orfan Arafah and Gregory J O'Connor (2014), A randomized pilot study of a comprehensive postoperative exercise program compared with usual care following primary total hip arthroplasty in subjects less than 65 years of age: feasibility, selection of outcome measures and timing of assessment, *MC Musculoskeletal Disorders*;15:192
35. Okoro, T., Ramavath, A., Howarth, J., Jenkinson, J., Maddison, P., Andrew, J. G., & Lemmey, A. (2013). What does standard rehabilitation practice after total hip replacement in the UK entail? results of a mixed methods study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14, 91.
36. Charlotte Suetta et al (2008), Resistance training induces qualitative changes in muscle morphology, muscle architecture, and muscle function in elderly postoperative patients. *J Appl Physiol* 105: 180 – 186.
37. Di Monaco M., Vallero F., Tappero R., Cavanna A. (2009), Rehabilitation after total hip arthroplasty: a systematic review of controlled trials on physical exercise programs, *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*;45(3):303-17.
38. Kisner C, Colby L (2003). *Θεραπευτικές Ασκήσεις, Βασικές Αρχές και Τεχνικές*, Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης.
39. Wehren, L.E., Hawkes, W.G., Hebel, J.R. et al. (2004) Predictors of bone loss after hip fracture. *Osteoporos Int* 15: 125.
40. Petrella RJ, Overend T, Chesworth B. (2002). FIM after hip fracture: is telephone administration valid and sensitive to change? *Am J Phys Med Rehabil*.;81(9):639-44.

41. Mendelsohn ME1, Leidl DS, Overend TJ, Petrella RJ. (2003) Specificity of functional mobility measures in older adults after hip fracture: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.*;82(10):766-74.
42. *Hip Fracture (2009).*
43. Clark M, Sutton B, Lucett S (2012), *NASM Essentials of Personal Fitness Training, 4th Ed*, Lippincott Williams & Wilkins.
44. David J. Magee (2016), *Pathology and Intervention in Musculoskeletal Rehabilitation, 2nd Edition*, Saunders.
45. 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(Suppl):S98-S118.
46. McConnell J (1986) The Management of Chondromalacia Patellae: A Long Term Solution, *Australian Journal of Physiotherapy, Volume 32, Issue 4, 1986, Pages 215-223*