

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΚΝΗΜΙΑΙΟΥ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΑΘΛΗΤΕΣ**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: BADARNE FAKHIR

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - 2007

..... στους γονείς μου

Νάτζι και Νούρα

**..... ευχαριστώ τον
καθηγητή μου Κωνσταντίνο Βαρσαμίδη
για την βοήθειά του και όλους που με
βοήθησαν στην επίτευξη της εργασίας μου.**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία στηρίζεται στην Παγκόσμια Βιβλιογραφία, στην οποία διάφοροι ερευνητές αναφέρθηκαν στο Σύνδρομο του Πρόσθιου Διαμερίσματος της κνήμης.

Το σύνδρομο χωρίζεται σε οξύ και χρόνιο και στην παρούσα εργασία έχει δοθεί έμφαση στο Χρόνιο Σύνδρομο, το οποίο παραμένει ένα άγνωστο θέμα για πολλούς.

Συνοπτικά έχει γίνει μια προσπάθεια όχι μόνο για να διευκρινισθούν τα αίτια και οι παράγοντες που προκαλούν την εμφάνιση του συνδρόμου, αλλά και οι μέθοδοι αντιμετώπισής του.

Στο πρώτο και το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Ανατομικά Στοιχεία και η Βιομηχανική της περιοχής.

Η Παθοφυσιολογία και η αιτιολογία του Συνδρόμου είναι απαραίτητα στοιχεία για την παρουσίαση μιας σαφής εικόνας του συνδρόμου και περιέχονται στο τρίτο κεφάλαιο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι αντιμετώπισης του συνδρόμου, ενώ ο ρόλος της Φυσικοθεραπείας στην αντιμετώπιση του συνδρόμου στους αθλητές παρουσιάζεται στο πέμπτο κεφάλαιο.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο εμφανιζόμενος πόνος στο κάτω άκρο κατά την άσκηση, είναι ένα συχνό φαινόμενο στους αθλητές. Υπάρχουν πολλές αιτίες του πόνου σε αυτή την περιοχή (κατά μήκος της κνήμης), όπως φλεγμονικές αντιδράσεις στο μυοτενόντιο σύνολο, περιοστίτιδες, κατάγματα έντασης, παθήσεις των φλεβών και των αρτηριών, πόνος από το κεντρικό και το περιφερικό νευρικό σύστημα, το σύνδρομο του πρόσθιου κνημιαίου διαμερίσματος (Σ.Π.Κ.Δ.) κ.τ.λ.⁽¹¹⁾

Το σύνδρομο διαμερισμάτων είναι η κατάσταση κατά την οποία υπάρχει μία παθολογική αύξηση της πίεσης μέσα σε ένα κλειστό ενδοπεριτονιακό χώρο, με αποτέλεσμα την διαταραχή της διαπερατότητας των τριχοειδών, η οποία προκαλεί την εμφάνιση των συμπτωμάτων.⁽²⁵⁾

Το σύνδρομο διαμερίσματος (Σ.Δ.) ταξινομείται σε οξύ και χρόνια, και κάθε ένα από τα δύο έχει διαφορετική αιτιολογία και διαφορετικά συμπτώματα. Ο Dr.Edward Wilson (1917) ήταν ο πρώτος που περιγράφει τα συμπτώματα του χρόνιου συνδρόμου στο ημερολόγιό του κατά τον αγώνα προς τον νωτιαίο πόλο. Ο Dr. Edward Wilson, ανέπτυξε τα συμπτώματα του πρόσθιου κνημιαίου διαμερίσματος.⁽²⁵⁾

Στο χρόνια σύνδρομο διαμερίσματος δεν είχε δοθεί μεγάλη προσοχή για πολλά χρόνια και η παρουσία των συμπτωμάτων έπαιρνε άλλες ονομασίες, όπως πρόσθιος κνημιαίος πόνος, σύνδρομο του μέσου της κνήμης, shin splints. Ο Mavor (1956), ήταν ο πρώτος που ανέφερε την σημερινή ονομασία (Χρόνιο Σύνδρομο Διαμερίσματος).⁽²⁶⁾

Το οξύ σύνδρομο αποτελεί μία επείγουσα ιατρική κατάσταση και η αντιμετώπισή του πρέπει να γίνει πολύ σύντομα, σε αντίθεση με το χρόνια, όπου τα συμπτώματα εμφανίζονται μόνο κατά την άσκηση.⁽¹⁸⁾

Στην σύγχρονη κοινωνία, όπου αυξάνεται καθημερινά ο αριθμός των ανθρώπων που ασχολούνται με διάφορα αθλήματα, το σύνδρομο διαμερίσματος (χρόνιο και οξύ), εμφανίζεται πιο συχνά. Αυτό υποστηρίζεται από την αύξηση των αναφορών για το σύνδρομο στην παγκόσμια βιβλιογραφία.⁽¹⁸⁾

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. 1
Περιεχόμενα	σελ. 3
Κατάλογος Εικόνων	σελ. 6
Κατάλογος Σχημάτων	σελ. 8
Κατάλογος Πινάκων	σελ.10



ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	σελ.11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι – ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ.12
1.1. Ανατομικά Διαμερίσματα	σελ.13
1. Το πρόσθιο διαμέρισμα	σελ.13
2. Το έξω ή πλάγιο διαμέρισμα	σελ.14
3. Εν τω βάθει οπίσθιο διαμέρισμα	σελ.15
4. Επιπολής οπίσθιο διαμέρισμα	σελ.15
1.2. Περιτονίες	σελ.17
1.3. Αιμάτωση	σελ.17
1.4. Νεύρωση	σελ.18



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ & ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ	σελ.20
---	---------------



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ – ΙΑΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	σελ.24
3.1. Παθοφυσιολογία & Αιτιολογία	σελ.25
➤ 3.1.1. Το Χρόνιο Σύνδρομο Διαμερίσματος	σελ.25
➤ 3.1.2. Αιτιολογία και Παθοφυσιολογία του Οξέος Σ.Δ.	σελ.29
3.2. Επιδημιολογία	σελ.31
3.3. Κλινική εικόνα	σελ.33
➤ 3.3.1. Το Χρόνιο Σύνδρομο	σελ.33
➤ 3.3.2. Το Οξύ Σύνδρομο	σελ.35
3.4. Διάγνωση (Κλινική – Εργαστηριακή)	σελ.36

➤ 3.4.1. Κλινική	σελ.36
➤ 3.4.2. Εργαστηριακή	σελ.38
3.5. Διαφοροδιάγνωση του Χρόνιου Σ.Δ.	σελ.42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV – ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ – ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

4.1. Συντηρητική Αντιμετώπιση	σελ.46
4.2. Χειρουργική Αντιμετώπιση	σελ.47
➤ 4.2.1. Χειρουργικές Τεχνικές	σελ.48

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

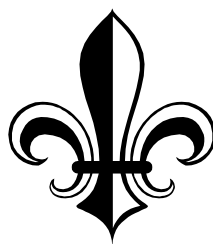
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V – ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπεία. Στόχοι – Σκοποί	σελ.52
5.1. Στάδιο I	σελ.52
➤ 5.1.1. Μέθοδοι αποκατάστασης	σελ.53
➤ 5.2.1. Αξιολόγηση (ΥΑΣΟ)	σελ.55
✦ 5.2.1.1. (Υ) Υποκειμενική αξιολόγηση	σελ.55
✦ 5.2.1.2. (Α) Αντικειμενική αξιολόγηση	σελ.56
1. Επισκόπηση	σελ.56
2. Ψηλάφηση	σελ.57
3. Νευρολογική εξέταση	σελ.57
4. Λειτουργική αξιολόγηση	σελ.57
5. Γωνιομέτρηση	σελ.58
6. Μυϊκό Τεστ	σελ.59
✦ 5.2.1.3. Συνεκτίμηση των Δεδομένων – Πρόγνωση - - Οργάνωση της Αποκατάστασης	σελ.59
➤ 5.2.2. Η αποκατάσταση του εύρους τροχιάς και της ελαστικότητας.	σελ.60
✦ 5.2.2.1. Το θερμό δινόλουτρο (Θερμοθεραπεία)	σελ.62
✦ 5.2.2.2. Μάλαξη (Massage)	σελ.62

✦ 5.2.2.3. Διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (TENS)	σελ.63
✦ 5.2.2.4. Υπέρηχοι	σελ.64
➤ 5.2.3. Αύξηση της δύναμης και της αντοχής	σελ.64
✦ 5.2.3.1. Ελαφρύ τρέξιμο (jogging)	σελ.66
✦ 5.2.3.2. Ταχύτητες	σελ.67
➤ 5.2.4. Ασκήσεις νευρομυϊκού συντονισμού και ιδιοδεκτικότητας	σελ.67
➤ 5.2.5. Ψυχολογική υποστήριξη του αθλητή	σελ.69
➤ 5.2.6. Πρόληψη και εργονομική εκπαίδευση	σελ.69
✦ 5.2.6.1. Η λάθος τεχνική	σελ.70
✦ 5.2.6.2. Τα παπούτσια του αθλητή (εξοπλισμός)	σελ.70
✦ 5.2.6.3. Η αγωνιστική επιφάνεια	σελ.71
✦ 5.2.6.4. Καλή σωματική κατάσταση	σελ.71
✦ 5.2.6.5. Σωστή καθημερινή αποθεραπεία	σελ.72
➤ 5.2.7. Επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα	σελ.73

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ σελ.75

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ σελ.76



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ I

- Εικόνα 1.1.1. Εγκάρσια διατομή & περιτονιακά διαμερίσματα σελ.13
- Εικόνα 1.1.2. Μύες του πρόσθιου κνημιαίου διαμερίσματος σελ.14
- Εικόνα 1.1.3. Εγκάρσια διατομή πάνω από το μέσο της κνήμης σελ.15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

- Εικόνα 3.3.1.1. Η ψηλάφηση των μυών του διαμερίσματος σελ.35
- Εικόνα 3.3.2.1. Οίδημα και τάση ψηλαφητή στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου σε περίπτωση του οξέος συνδρόμου σελ.36
- Εικόνα 3.4.1.1. Η ψηλάφηση κατά μήκος του πρόσθιου διαμερίσματος σελ.37
- Εικόνα 3.4.1.2. σελ.38
- Εικόνα 3.4.2.1. Α: Καθετήρας, τύπου Stryker.
B: Ο καθετήρας τοποθετείται στο πρόσθιο διαμέρισμα, όπου μετρά την ενδοδιαμερισματική πίεση κατά την άσκηση. σελ.39
- Εικόνα 3.4.2.2. Μέτρηση της πίεσης με την βοήθεια καθετήρα, τύπου Slit. σελ.40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

- Εικόνα 4.2.1.1. Η απελευθέρωση της εν τω βάθει περιτονίας σελ.49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

Εικόνα 5.2.1.1. Η ψηλάφηση των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος	σελ.57
Εικόνα 5.2.2.1. Ασκήσεις διατάσεως για την αποκατάσταση της ελαστικότητας	σελ.60
Εικόνα 5.2.2.1.1. Η εφαρμογή δινόλουτρου στο κάτω άκρο	σελ.62
Εικόνα 5.2.2.2.1. Massage	σελ.63
Εικόνα 5.2.3.1. Αύξηση της δύναμης με εφαρμογή ισοτονικών ασκήσεων	σελ.65
Εικόνα 5.2.3.2. Η αύξηση της δύναμης των μυών στο κάτω άκρο με την χρήση μηχανήματος ισοκίνησης	σελ.66
Εικόνα 5.2.4.1. Ασκήσεις ισορροπίας σε σανίδα	σελ.68
Εικόνα 5.2.6.4.1. Ασκήσεις σε τραμπολίνα για καλό νευρομυϊκό συντονισμό	σελ.72
Εικόνα 5.2.6.5.1. Ασκήσεις διατάσεως των κάτω άκρων	σελ.72



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ I

- Σχήμα 1.3.1. Οι αρτηρίες που αιματώνουν την περιοχή της κνήμης και του άκρο ποδός σελ.18
- Σχήμα 1.4.1. Η νεύρωση των διαφόρων περιοχών του κάτω άκρου σελ.19
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

- Σχήμα 2.1. Η πλειομετρική συστολή των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος ελέγχει το πόδι κατά την τοποθέτηση του στο έδαφος (φάση στήριξης) σελ.22
- Σχήμα 2.2. Η φτωχή βιομηχανική και η φτωχή τεχνική ευνοούν την εμφάνιση των τραυματισμών σελ.23
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III – ΙΑΤΡΙΚΟ

- Σχήμα 3.1.1.1. A: Σχηματική απεικόνιση φυσιολογικής ενδοδιαμερισματικής κυκλοφορίας.
B: Σε Σύνδρομο Διαμερίσματος, η αγγειακή μικροκυκλοφορία έχει καταργηθεί, όχι όμως και των αρτηριακών στελεχών. σελ.28
- Σχήμα 3.1.1.2. Πίεση στο πρόσθιο διαμέρισμα μετρήθηκε κατά την άσκηση και την ανάπαυση (ύπτια θέση). Η πίεση στην ανάπαυση μπορεί να είναι υψηλή ή κανονική. Η πίεση κατά την άσκηση συνήθως είναι υψηλότερη και αργεί να επιστρέψει στην φυσιολογική της τιμή μετά την λήξη της άσκησης σελ.29
- Σχήμα 3.1.2.1. σελ.30
- Σχήμα 3.3.1.1. Ο πόνος εντοπίζεται στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης σελ.34
- Σχήμα 3.3.1.2. Η παραισθησία και το μούδιασμα εμφανίζονται στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης και στην πρώτη μεσοδακτυλική σχισμή σελ.34
- Σχήμα 3.4.1.1. σελ.37
- Σχήμα 3.4.2.1. Η τεχνική της σύριγγας-βελόνας σελ.39

- Σχήμα 3.4.2.2. Η δια συνεχούς έγχυσης τεχνική με την βοήθεια μιας αντλίας σελ.39
- Σχήμα 3.5.1. Τρεις βασικές αιτίες για την εμφάνιση του πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου σελ.42
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

- Σχήμα 4.2.1.1. Η τεχνική με δύο τομές για την απελευθέρωση της περιτονίας (fasciotomy). σελ.48
- Σχήμα 4.2.1.2. Η τεχνική με μια τομή για την απελευθέρωση της περιτονίας στο πρόσθιο διαμέρισμα. σελ.48
- Σχήμα 4.2.1.3. Το επιπολής περνιαίο νεύρο πορεύεται στην εν τω βάθει περιτονία. σελ.49
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

- Σχήμα 5.1.1.1. Ενεργητικές ασκήσεις του γόνατος και της ποδοκνημικής. σελ.53
- Σχήμα 5.1.1.2. Ασκήσεις για την διατήρηση μιας καλής γενικής κατάστασης στον κορμό και στα υπόλοιπα άκρα. σελ.54
- Σχήμα 5.2.1.1. Η εξέταση της αισθητικότητας σελ.57
- Σχήμα 5.2.1.2. Σύντομες δοκιμασίες της κινητικότητας της ποδοκνημικής. σελ.58
- Σχήμα 5.2.1.3. Μέτρηση του πλάτους της ραχιαίας και της πελματιαίας κάμψης της Π.Κ. άρθρωσης. σελ.58
- Σχήμα 5.2.3.1. Σχέση επαναλήψεων και βάρος σελ.65
- Αύξηση Αντοχής: Πολλές επαναλήψεις, μικρό βάρος.
 - Αύξηση Δύναμης: Λίγες επαναλήψεις, μεγάλο βάρος.
- Σχήμα 5.2.6.2.1. Το ιδανικό αθλητικό παπούτσι τρεξίματος σελ.71



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

Πίνακας 1.1.1. Η νεύρωση και η ενέργεια των μυών των διαμερισμάτων	σελ.16
--	--------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

Πίνακας 2.1. Παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση τραυματισμού στο κάτω άκρο.	σελ. 23
--	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

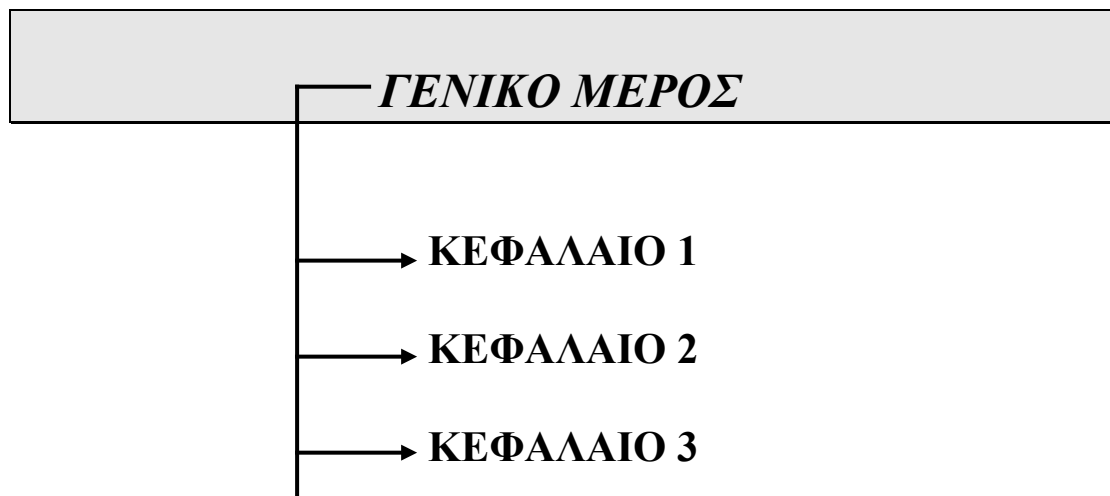
Πίνακας 3.1.1.1. Διαδικασία ανάπτυξης του Συνδρόμου Διαμερίσματος λόγω άσκησης.	σελ.26
Πίνακας 3.1.2.1. Παθογεννητικός μηχανισμός οξέος Σ.Δ.	σελ.31
Πίνακας 3.2.1. Χρόνιες παθήσεις του κάτω άκρου στους αθλητές από διάγνωση της Orava (1979).	σελ.33
Πίνακας 3.4.2.1. Διαγνωστικά κριτήρια για το Χρόνιο Σύνδρομο Διαμερίσματος.	σελ.41
Πίνακας 3.5.1. Διαφοροδιάγνωση παθήσεων που εμφανίζουν προσθιοπλάγιο πόνο στο κάτω άκρο.	σελ.43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV

Πίνακας 4.2.1.1. Η ενδοδιαμερισματική πίεση πριν και μετά την fasciotomy.	σελ.50
---	--------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

Πίνακας 5.2.3.2.1. Η χρονολογία του προγράμματος αποκατάστασης του αθλητή μετά από fasciotomy.	σελ.67
Πίνακας 5.2.7.1. Σημαντικά κριτήρια για την επιστροφή του αθλητή στον αθλητικό χώρο.	σελ.73
Πίνακας 5.2.7.2. Επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα σε 6 εβδομάδες.	σελ.74



ΚΕΦΑΛΑΙΟ I
ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

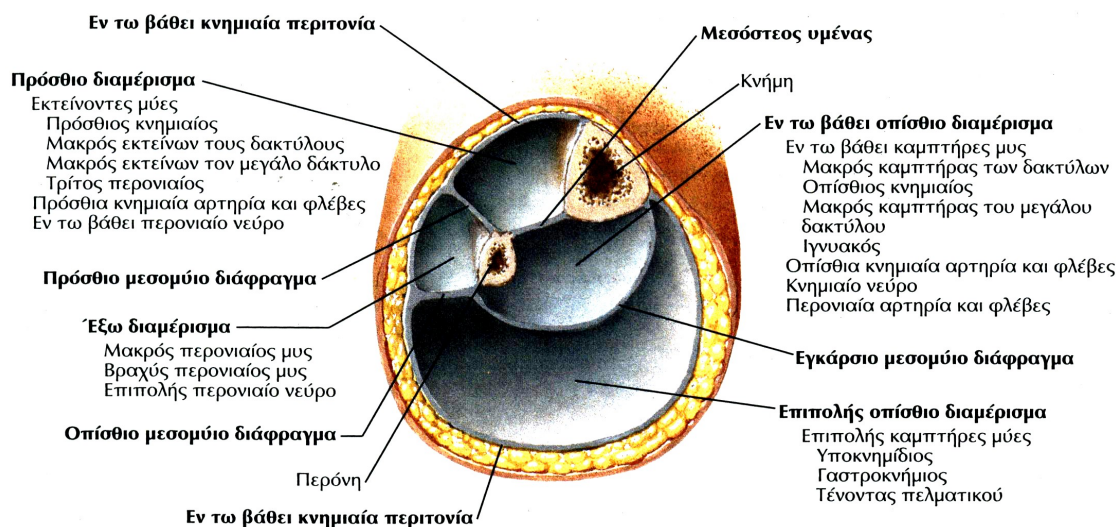
ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κάτω άκρο αποτελείται από τέσσερα οστεοϊνώδη διαμερίσματα.⁽²⁰⁾

Ως ανατομικά διαμερίσματα θεωρούνται ορισμένες περιοχές, όπου η εν τω βάθει περιτονία σχηματίζει με παρακείμενα οστά και συνδέσμους κλειστούς λειτουργικά χώρους, μέσα από τους οποίους διέρχονται αγγεία, νεύρα, μύες και τένοντες. Τα τοιχώματα των διαμερισμάτων αυτών είναι ανένδοτα και τα εμπεριεχόμενα στοιχεία πληρούν ολόκληρο τον παρεχόμενο χώρο.⁽¹⁾

1.1. Ανατομικά διαμερίσματα

Τα τέσσερα διαμερίσματα του κάτω άκρου χωρίζονται σε πρόσθιο, έξω ή πλάγιο, οπίσθιο επιπολής διαμέρισμα, εν τω βάθει οπίσθιο διαμέρισμα (Εικ.1.1.).

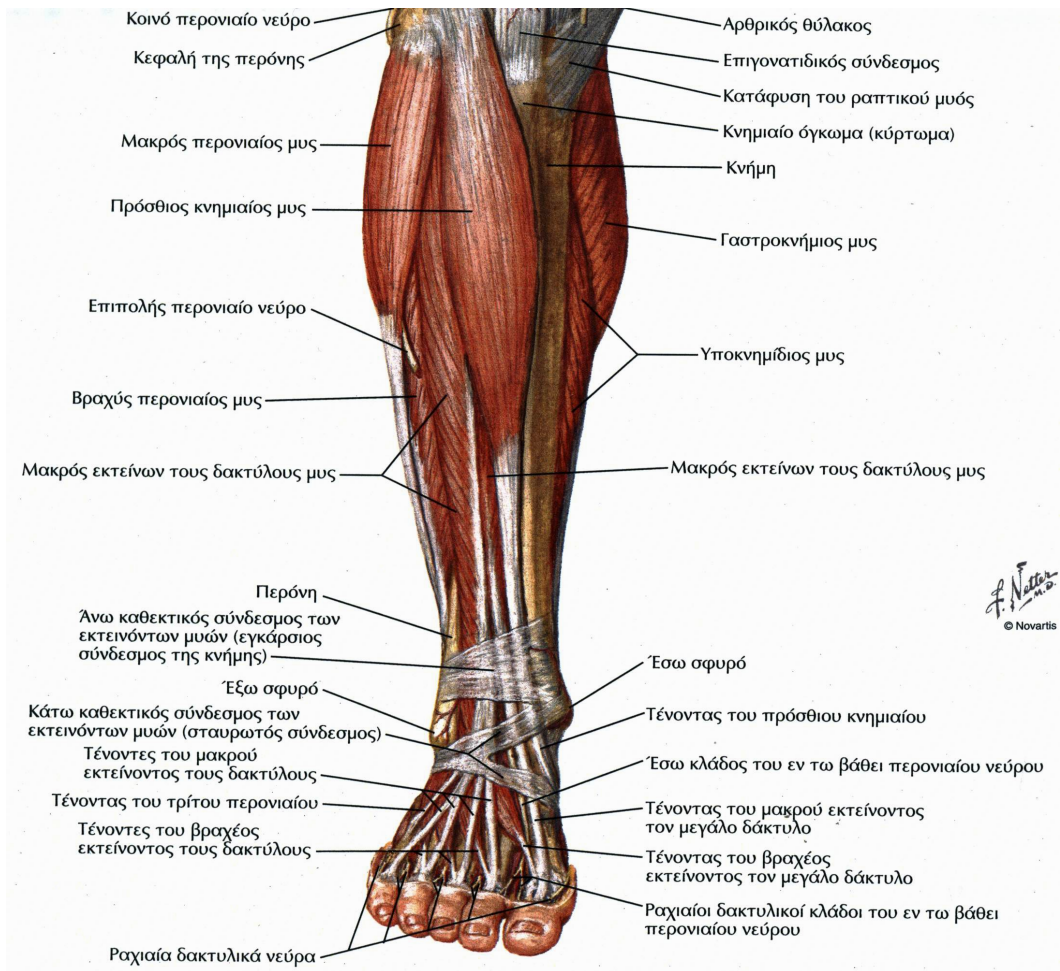


Εικ.1.1. Εγκάρσια διατομή και περιτονιακά διαμερίσματα. (Τροποποιημένο από «Άτλας ανατομικής του ανθρώπου, 1999»).

1. Το Πρόσθιο Διαμέρισμα

Μέσα στο πρόσθιο διαμέρισμα της κνήμης συνωθούνται οι γαστέρες τεσσάρων μυών: του πρόσθιου κνημιαίου, του μακρού εκτείνοντα του μεγάλου δακτύλου, του μακρού κοινού των δακτύλων και του τρίτου περονιαίου.

Στο βάθος του διαμερίσματος πορεύεται το νευραγγειακό δεμάτιο, αποτελούμενο από την πρόσθια κνημιαία αρτηρία και τον εν τω βάθει κλάδο του περνιαίου νεύρου (Εικ.1.1.2.).^(1,30)



Εικ.1.1.2. Μύες του πρόσθιου κνημιαίου διαμερίσματος (πρόσθια άποψη). (Τροποποιημένο από «Άτλας ανατομικής του ανθρώπου, 1999»).

2. Το έξω ή πλάγιο διαμέρισμα

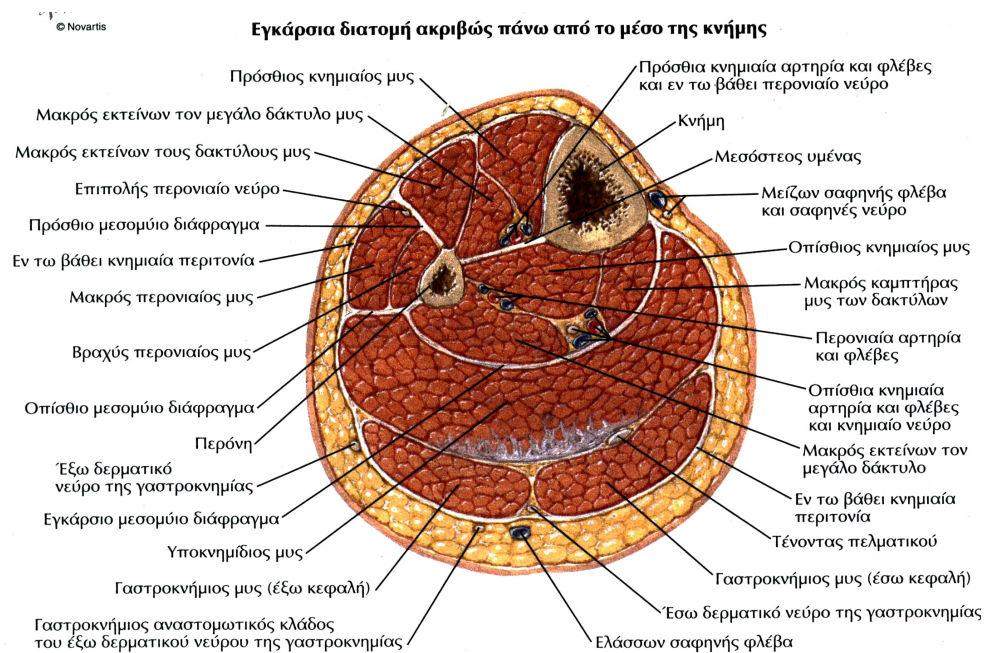
Περιλαμβάνει τον μακρό και τον βραχύ περνιαίο μυ με το κοινό περνιαίο νεύρο που διαιρείται σε επιπολής και εν τω βάθει κλάδο, όπου ο τελευταίος συνεχίζει στο πρόσθιο διαμέρισμα. Ο επιπολής κλάδος συνεχίζει και κατεβαίνει μεταξύ του μακρού και του βραχέος περνιαίου μύος, όπου διέρχεται μέσα στην εν τω βάθει περιτονία.^(11, 17)

3. Εν τω βάθει οπίσθιο διαμέρισμα

Αυτό περιλαμβάνει τους εν τω βάθει καμπτήρες μύες, μακρό καμπτήρα των δακτύλων, οπίσθιο κνημιαίο, μακρό καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου, ιγνυακό, οπίσθια κνημιαία αρτηρία και φλέβες, κνημιαίο νεύρο, περνιαία αρτηρία και φλέβες.^(11, 17)

4. Επιπολής οπίσθιο διαμέρισμα

Το επιπολής οπίσθιο διαμέρισμα περιέχει το επιπολής καμπτήρα μυ, τον υποκνημίδιο, τον γαστροκνήμιο και τον τένοντα του πελματικού (Εικ.1.3.).⁽¹⁷⁾



Εικ. 1.1.3. Εγκάρσια διατομή, ακριβώς πάνω από το μέσο της κνήμης. (Τροποποιημένο από «Άτλας ανατομικής του ανθρώπου, 1999»).

Πίνακας 1.1.1. Η νεύρωση και η ενέργεια των μυών των διαμερισμάτων (τροποποιημένο από Sports Injury Management).

Διαμέρισμα	Μυς	Ενέργεια	Νεύρωση	
			Νεύρο	Ρίζα
Πρόσθιο	❖ Πρόσθιος κνημιαίος	Ραχιαία κάμψη Π.Κ. + ανάπλαση έσω χείλους	Εν τω βάθει περνιαίο	O ₄ – I ₂
	❖ Μακρός εκτείνων τους δακτύλους	Ραχιαία κάμψη δακτύλων	Εν τω βάθει περνιαίο	O ₄ – I ₂
	❖ Μακρός εκτείνων του μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία κάμψη μεγάλου δακτύλου	Εν τω βάθει περνιαίο	O ₄ – I ₂
	❖ Τρίτος περνιαίος	Ραχιαία κάμψη Π.Κ.	Εν τω βάθει περνιαίο	O ₄ – I ₂
Έξω ή πλάγιο	❖ Μακρός περνιαίος	Ανάσπαση έξω χείλους και πελματιαία κάμψη Π.Κ.	Επιπολής περνιαίο	O ₄ – I ₂
	⦿ Βραχύς περνιαίος	Ανάσπαση έξω χείλους + πελματιαία κάμψη Π.Κ.	Επιπολής περνιαίο	O ₄ – I ₂
Επιπολής οπίσθιο	⦿ Γαστροκνήμιος	Πελματιαία κάμψη + ανάσπαση έσω χείλους	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃
	⦿ Υποκνημίδιος	Πελματιαία κάμψη + ανάσπαση έσω χείλους	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃
	⦿ Πελματικός	Πελματιαία κάμψη + ανάσπαση έσω χείλους	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃
Εν τω βάθει οπίσθιο	⦿ Μακρός καμπτήρας των δακτύλων	Πελματιαία κάμψη δακτύλων	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃
	⦿ Μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου	Πελματιαία κάμψη του μεγάλου δακτύλου	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃
	⦿ Οπίσθιος κνημιαίος	Πελματιαία κάμψη Π.Κ.+ ανάσπαση έσω χείλους	Κνημιαίο	O ₄ – I ₃

1.2. Περιτονίες

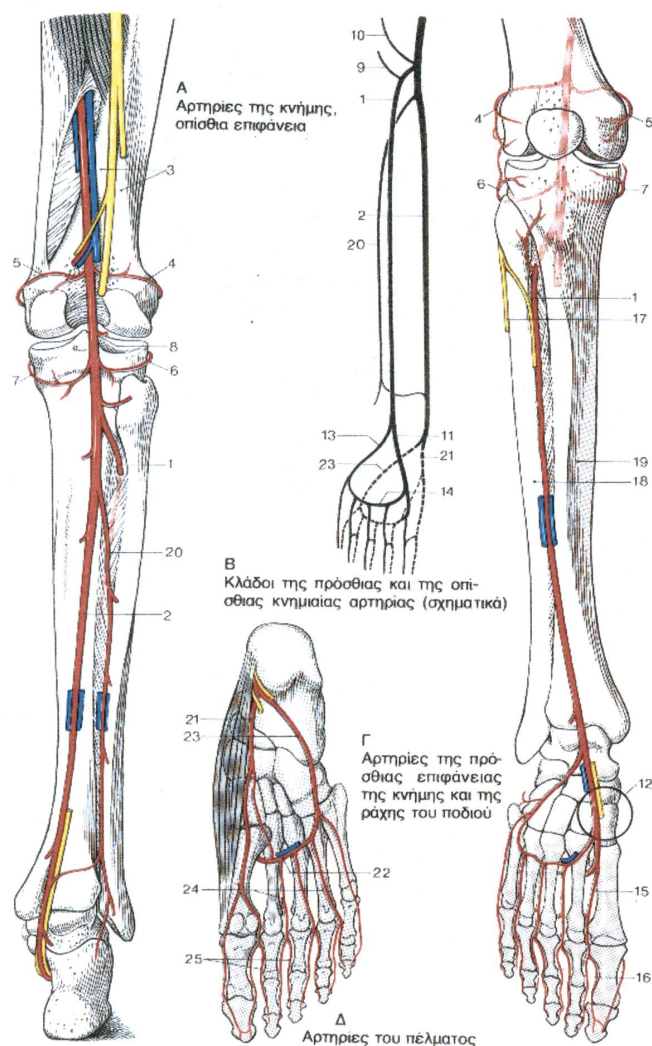
Η κνημιαία περιτονία αποτελεί συνέχεια της μηριαίας περιτονίας και περιβάλλει τους μύς της κνήμης εκπέμποντας μεσομύια διαφράγματα, τα οποία χρησιμεύουν στην διατήρηση της επαφής των τενόντων με τα οστά και την δημιουργία οστεονευρωτικών καναλιών, στα οποία οι τένοντες με τα έλυτρά τους κινούνται ελεύθερα. Επιπλέον αποτελεί εκφυτικό πεδίο των μυών της περιοχής.

Η κνημιαία περιτονία προσφύεται προς τα άνω εμπρός του κνημιαίου κυρτώματος, στους κνημιαίους κονδύλους και στην κεφαλή της περόνης, ενώ πίσω αποτελεί συνέχεια της μηριαίας περιτονίας. Προς τα κάτω προσφύεται στην πτέρνα και τα δύο σφυρά, όπου παχυνόμενη σχηματίζει τον εγκάρσιο, τον σταυρωτό, τον λακιδωτό και τους περνιαίους καθεκτικούς συνδέσμους.⁽²⁾

1.3. Αιμάτωση

Η πρόσθια κνημιαία αρτηρία διαπερνά το μεσοστέο υμένα κατά το κάτω χείλος του ιγνυακού μυός και έρχεται στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης. Προηγουμένως χορηγεί την πρόσθια και την οπίσθια κνημιαία παλίνδρομη αρτηρία που συμβάλλουν στο αρτηριακό δίκτυο του γόνατος. Στην πρόσθια επιφάνεια η κνημιαία αρτηρία πορεύεται μαζί με το εν τω βάθει περνιαίο νεύρο μεταξύ των εκτεινόντων μυών, μέχρι την ράχη του ποδιού όπου συνεχίζεται ως ραχιαία του ποδιού αρτηρία. Η οπίσθια κνημιαία αρτηρία είναι μεγαλύτερη από την πρόσθια, περνάει κάτω από το εκφυτικό τενόντιο τόξο του υποκνημίδιου μυός μεταξύ των επιπολής και των εν τω βάθει καμπτήρων μυών και μετά πίσω από το έσω σφυρό μαζί

με το κνημιαίο νεύρο. Τελικά περνάει στο πέλμα, όπου διατηρείται σε έσω και έξω πελματιαία αρτηρία (Σχήμα 1.3.1.).⁽¹⁰³⁾

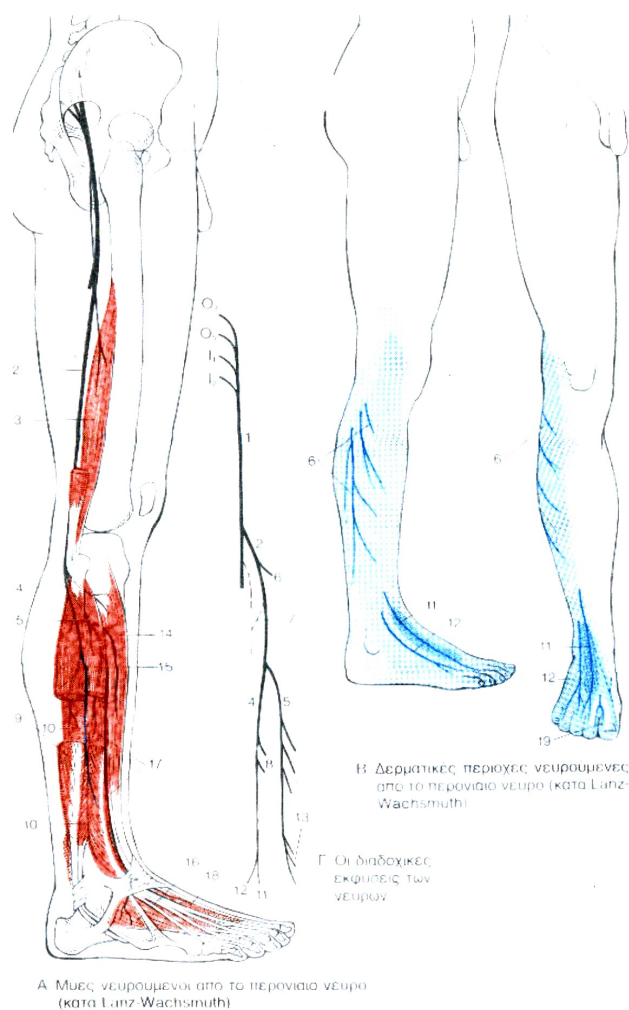


Σχ.1.3.1. Οι αρτηρίες που αιματώνουν την περιοχή της κνήμης και του άκρο ποδός (τροποποιημένο από «Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο ατλαντά, 1985»).

1.4. Νεύρωση

Το ισχιακό νεύρο (O₄-I₃) αποτελείται από δύο νεύρα, το περνιαίο νεύρο και το κνημιαίο νεύρο. Το ισχιακό νεύρο εξέρχεται από την πύελο δια μέσου της υπαπιοειδούς σχισμής. Στην συνέχεια το ισχιακό νεύρο αποσχίζεται στα δύο νεύρα του κατά την άνω γωνία του ιγνυακού βόθρου. Μετά την απόσχιση του από το ισχιακό νεύρο, το περνιαίο νεύρο πορεύεται κατά μήκος του δικέφαλου,

κατά το έξω χείλος του ιγνυακού βόθρου, μέχρι την κεφαλή της περόνης. Περικάμπει τον αυχένα της περόνης και εισέρχεται στο μακρό περνιαίο μυ. Μέσα στον μυ διαιρείται στο επιπολής περνιαίο νεύρο, που είναι κυρίως αισθητικό νεύρο, φέρεται μεταξύ των περνιαίων μυών και στην συνέχεια γίνεται δερματικό κατά το κάτω τριτημόριο της κνήμης και στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού. Το εν τω βάθει περνιαίο νεύρο που είναι κυρίως κινητικό, φέρεται μεταξύ των πρόσθιων μυών της κνήμης, τους οποίους νευρώνει, και στην συνέχεια πορεύεται στο βάθος της ραχιαίας επιφάνειας του ποδιού μέχρι την μεσοδακτύλια πτυχή του 1^{ου} - 2^{ου} δακτύλου, όπου γίνεται δερματικό (Σχ.1.4.1.).⁽⁶⁾



Σχ.1.4.1. Η νεύρωση των διαφόρων περιοχών του κάτω άκρου (τροποποιημένο από «εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα, 1985»).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ & ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

ΚΑΚΩΣΗΣ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ

Στην ποδοκνημική άρθρωση, η σχέση μεταξύ των ραχιαίων και πελματιαίων καμπτήρων (λειτουργική ικανότητα) ισούται με $\frac{1}{4}$ ή με το $\frac{1}{5}$ υπέρ των πελματιαίων καμπτήρων. Η μεγάλη διαφορά της λειτουργικής ικανότητας των δύο αυτών μυϊκών συστημάτων εξαρτάται από δύο παράγοντες:

1. Ο κατασκευαστικός: Οι πελματιαίοι καμπτήρες έχουν αναπτυχθεί τόσο πολύ, επειδή κρατούν την σωστή όρθια θέση και επειδή μπορούν να σηκώσουν όλο το βάρος του σώματος ενάντια στην βαρύτητα.
2. Ο μηχανικός: Στην πραγματικότητα, η γραμμή της βαρύτητας πέφτει συχνά λίγο μπροστά από την ποδοκνημική άρθρωση. Το αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη μιας στροφικής συνιστώσας, η οποία προστίθεται στην ενέργεια των ασθενών ραχιαίων μυών, για να διατηρηθεί η ισορροπία μεταξύ των ραχιαίων και των πελματιαίων καμπτήρων.⁽⁷⁾

Οι οδηγοί μυς για την κίνηση της ραχιαίας κάμψης εναντίον αντίστασης είναι:

- ✓ Ο πρόσθιος κνημιαίος.
- ✓ Ο τρίτος περνιαίος.

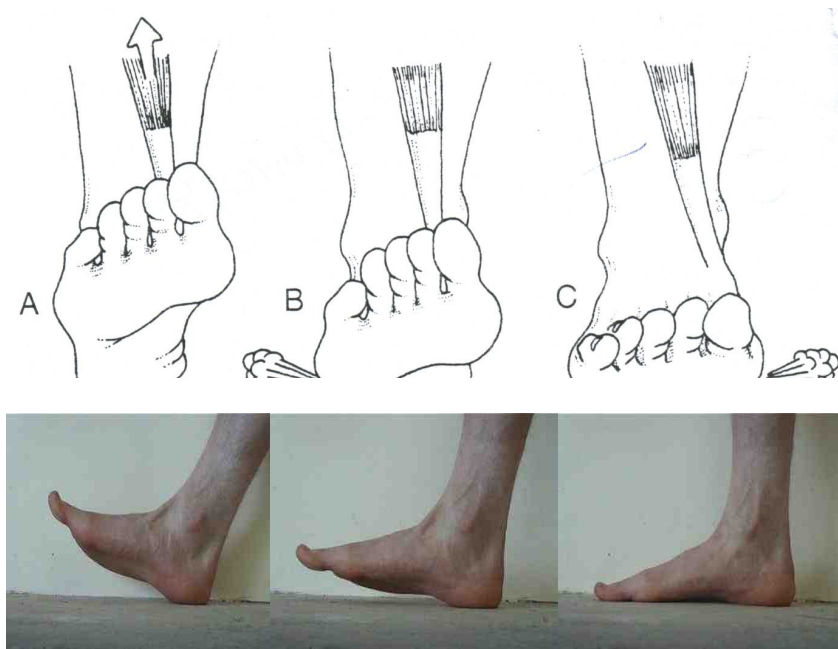
Ως γνωστόν, αυτοί είναι τοποθετημένοι μπροστά από την ποδοκνημική άρθρωση, βρίσκονται δε ο ένας στην έξω και ο άλλος στην έσω επιφάνεια αυτής. Αυτό σημαίνει ότι η συστολική τους δύναμη τοποθετείται παράλληλα με το προσθοπίσθιο επίπεδο κίνησης, στο οποίο κινείται ο άκρος πόδας κατά την διάρκεια της ραχιαίας κάμψης.^(7, 19)

Μερικές από τις κακώσεις που συμβαίνουν στην περιοχή της κνήμης και ποδοκνημικής άρθρωσης, μπορεί να αφορούν έναν ή παραπάνω από τους μυς του πρόσθιου διαμερίσματος. Ο πρόσθιος κνημιαίος όμως, είναι

αυτός που τραυματίζεται πιο συχνά. Συμπτώματα και διαταραχές στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης εμφανίζονται συνήθως στους δρομείς και βασικά σε αυτούς που τρέχουν με το σώμα λυγισμένο μπροστά. Αυτό το είδος τρεξίματος τους αναγκάζει να κάνουν μια υπερβολική ραχιαία κάμψη για να αποσύρουν το πόδι από το έδαφος που σημαίνει μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος σε όλες τις φάσεις.^(10, 19)

Η επαναλαμβανόμενη μειομετρική και πλειομετρική συστολή των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος, είναι βασική κίνηση σε πολλά αθλήματα όπως, στην ποδηλασία, στο σκι, κ.ά.⁽¹²⁾

Κατά την φάση στήριξης, οι μυς του πρόσθιου διαμερίσματος ενεργοποιούνται δυνατά με πλειομετρική συστολή για να σταθεροποιούν την πτέρνα στο έδαφος αρχικά και ολόκληρο το πόδι σε δεύτερη και τρίτη φάση (σχ.2.1.).⁽¹⁹⁾

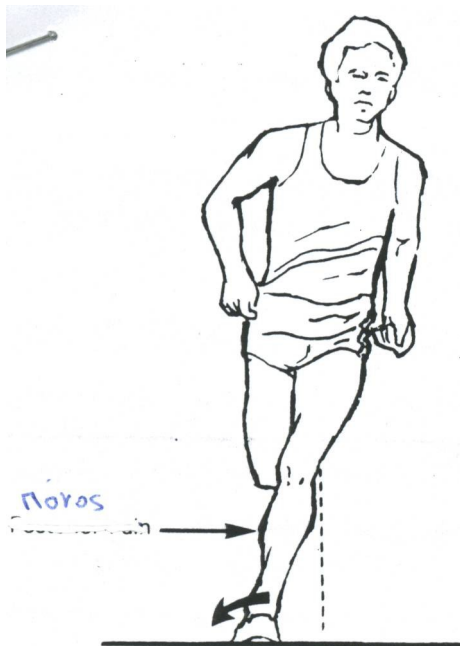


Σχ.2.1. Η πλειομετρική συστολή των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος ελέγχει το πόδι κατά την τοποθέτησή του στο έδαφος (φάση στήριξης). (Τροποποιημένο από «The Foot Orthoses and Other Forms of Conservative foot car., 1993»).

Κάτω από αυτές τις συνθήκες, εάν υπάρξει ένας παράγοντας, ο οποίος ευνοεί την εμφάνιση του τραυματισμού, τότε η πιθανότητα να συμβεί ένας τραυματισμός στο πρόσθιο διαμέρισμα είναι μεγαλύτερη. Οι βασικοί παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση των κακώσεων στο κάτω άκρο φαίνονται στον Πίνακα 2.1.^(8, 10)

Πίνακας 2.1. Παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση τραυματισμού στο κάτω άκρο (από RUNNING INJURY, 1996).

- ❖ Η φτωχή τεχνική άσκησης.
- ❖ Οι παραμορφώσεις και η βιομηχανο-νική του κάτω άκρου (σχ.2.2.).
- ❖ Ακατάλληλος εξοπλισμός (παπούτσια).
- ❖ Η διαταραχή της ιδιοδεκτικότητας και του νευρομυϊκού συντονισμού.
- ❖ Η μειωμένη μυϊκή δύναμη, αντοχή και ελαστικότητα.
- ❖ Ακατάλληλες συνθήκες προπόνησης (ανώμαλες επιφάνειες).



Σχ.2.2. Η κακή βιομηχανική και η φτωχή τεχνική ευνοούν την εμφάνιση των τραυματισμών (τροποποιημένο από RUNNING INJURY, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

ΙΑΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1. Παθοφυσιολογία και Αιτιολογία

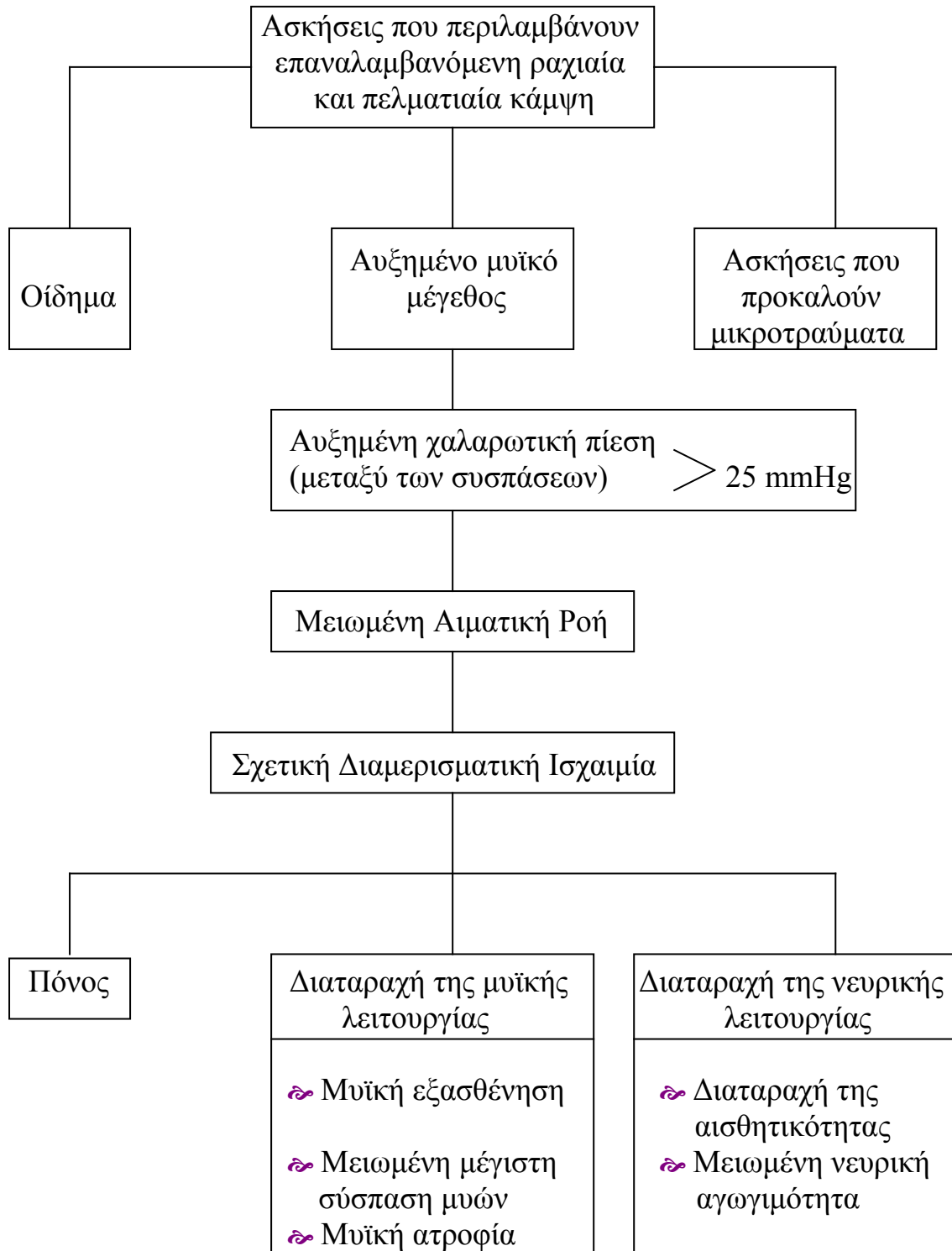
3.1.1. Το Χρόνιο Σύνδρομο Διαμερίσματος

Για την ερμηνεία του Συνδρόμου Διαμερίσματος είναι αναγκαίο να κατανοηθούν οι αιτίες και τα αποτελέσματα της αυξημένης ενδοδιαμερισματικής πίεσης και οι μηχανισμοί που επηρεάζουν την τοπική τριχοειδική παροχή στους περικλειόμενους ιστούς, μια και η ελαττωμένη τριχοειδική παροχή είναι η κύρια αιτία της εμφάνισης του συνδρόμου. Απαραίτητη προϋπόθεση για να υπάρχει αυξημένη ιστική πίεση είναι η ύπαρξη ανελαστικού χώρου από περίβλημα ή περιβλήματα, τα οποία μπορεί να είναι δέρμα, περιμυϊο, περιτονία (κυρίως), κ.λ.π.⁽¹⁾

Οι συνηθισμένοι παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνιση του χρόνιου συνδρόμου είναι το υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας με επαναλαμβανόμενη ραχιαία και πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης, όπως στο τρέξιμο και στην βάδιση. Η μυϊκή υπερτροφία πέρα από τα όρια του διαμερίσματος, φαίνεται να είναι ένας παράγοντας στην αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Αυτό βέβαια δεν αποτελεί ουσιαστική εξήγηση, διότι πολλοί αθλητές που εμφανίζουν μυϊκή υπερτροφία, δεν πάσχουν από σύνδρομο διαμερίσματος.⁽²⁰⁾

Τα μικροτραύματα του μυϊκού ιστού και η διαταραχή της μικροκυκλοφορίας με υπερβολική δραστηριότητα μπορεί να προκαλέσει μια φλεγμονική αντίδραση στο τριχοειδικό δίκτυο, με αποτέλεσμα να μεταβάλλει την τριχοειδική διαπερατότητα (Πιν.3.1.1.1.).⁽¹³⁾

Πίνακας 3.1.1.1. Διαδικασία ανάπτυξης Συνδρόμου Διαμερίσματος, λόγω άσκησης (τροποποιημένος από «Sports injury Assessment and Rehabilitation, 1992»).

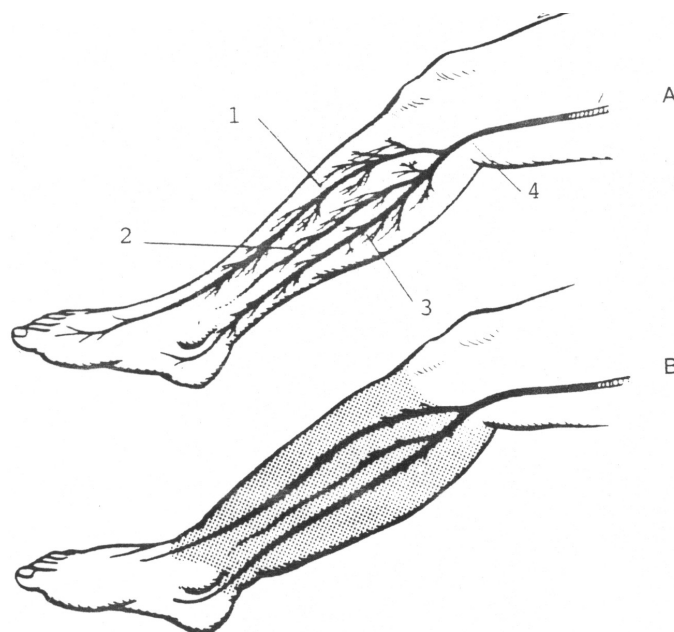


Με την δραστηριότητα υπάρχει μια αυξημένη κυκλοφορία του αίματος στα διάφορα διαμερίσματα του κάτω άκρου. Τέτοια κατάσταση προκαλεί αύξηση στο μέγεθος του διαμερίσματος, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πίεση των μυών του συγκεκριμένου διαμερίσματος. Οι μύες του διαμερίσματος δεν αιματώνονται καλά κατά την σύσπασή τους, επειδή η αρτηριακή αιμάτωση είναι μειωμένη, λόγω αύξησης της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Για αυτό τον λόγο η πίεση κατά την μυϊκή χαλάρωση κατά την άσκηση (μεταξύ συσπάσεων), είναι η πιο σημαντική πίεση.^(1, 11)

Η παρουσία των συμπτωμάτων του συνδρόμου (πόνος κατά την άσκηση, οίδημα, υπολειτουργία μυών, κ.τ.λ.), έχει σχέση με την μειωμένη διαφορά μεταξύ αρτηριακής πίεσης και της πίεσης μεταξύ συσπάσεων (πίεση χαλάρωσης) κατά την άσκηση (Styf, 1986). Ο Styf et al., 1987 σε μια έρευνα που διεξήγαγε, αναφέρει ότι η πίεση μεταξύ συσπάσεων, η οποία υπερβαίνει τα 35 mmHg, εμποδίζει την κυκλοφορία του αίματος μέσα στο διαμέρισμα και σχετίζεται με την παρουσία των συμπτωμάτων. Άλλες μελέτες αναφέρουν την επίδραση της αυξημένης πίεσης μεταξύ συσπάσεων στην εμφάνιση του συνδρόμου όπου τιμές από 30-60 mmHg εμποδίζουν την κυκλοφορία και προκαλούν τα συμπτώματα (Ashton 1975, Clayton et al. 1977, Hargens et al. 1977, Sheridan and Matsen 1975).^(27, 30)

Συνοπτικά η αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης αυξάνει την ασκούμενη στα τριχοειδικά φλεβίδια πίεση, με αποτέλεσμα την ελάττωση της αρτηριοφλεβώδους διαφοράς. Αυτό όμως προκαλεί ελάττωση της τριχοειδικής παροχής, όπου αν υπερβεί ορισμένα όρια, έχει ως αποτέλεσμα την ιστική βλάβη και νέκρωση των ενδοδιαμερισματικών στοιχείων (οξεία φάση του συνδρόμου). Η

ιστική νέκρωση και συνεπακόλουθη τοπική άθροιση μεταβολιτών αυξάνει την διαβατότητα των τριχοειδών και την ενδοδιαμερισματική πίεση στα φλεβίδια, ελαττώνει την αρτηριοφλεβώδη διαφορά (σχ.3.1.1.).

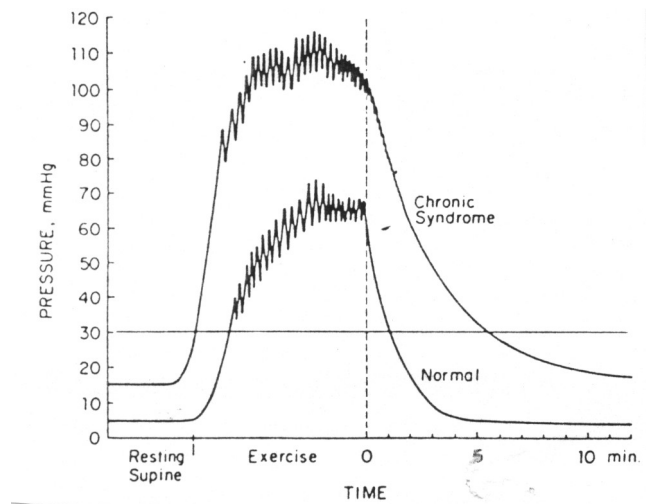


Σχ.3.1.1.1. A: Σχηματική απεικόνιση φυσιολογικής ενδοδιαμερισματικής κυκλοφορίας.

B: Σε σύνδρομο διαμερίσματος, η αγγειακή μικροκυκλοφορία έχει καταργηθεί, όχι όμως και των αρτηριακών στελεχών (τροποποιημένο από «Mubarak, S.J., and Hargens: *Compartment Syndromes and Volkmann's contracture*. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1981»).

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, η ενδοδιαμερισματική πίεση κατά την ανάπαυση κυμαίνεται μεταξύ 5 mmHg και 15 mmHg και συνήθως είναι κάτω από 10 mmHg. Οι τιμές αυτές μπορεί να αυξηθούν μέχρι 60-70 mmHg κατά την άσκηση. Όμως το χαρακτηριστικό της φυσιολογικής κατάστασης είναι ότι ο μέσος όρος της πίεσης μεταξύ συσπάσεων (κατά την άσκηση) κυμαίνεται από 15-25 mmHg και σπάνια υπερβαίνει τα 30 mmHg. Με την λήξη της άσκησης αυτής η πίεση κατεβαίνει σε χαμηλές τιμές, δηλαδή σε τιμές ανάπαυσης (5-15 mmHg) σε χρόνο 5-10 λεπτών.^(11, 9, 12)

Στους αθλητές που πάσχουν από το σύνδρομο διαμερίσματος, οι τιμές της πίεσης είναι αυξημένες πέρα από τα φυσιολογικά όρια και η πίεση χρειάζεται πιο πολύ χρόνο για να γυρίσει στα φυσιολογικά της επίπεδα (σχ.3.1.1.2.).⁽²⁹⁾



Σχ.3.1.1.2. Πίεση στο πρόσθιο διαμέρισμα μετρήθηκε κατά την άσκηση και ανάπαυση (ύπτια θέση). Η πίεση στην ανάπαυση μπορεί να είναι υψηλή ή κανονική. Η πίεση κατά την άσκηση συνήθως είναι υψηλότερη και αργεί να επιστρέψει στην φυσιολογική της τιμή μετά την λήξη της άσκησης (τροποποιημένο από «Mubarak S.J., Compartment Syndromes, 1981»).

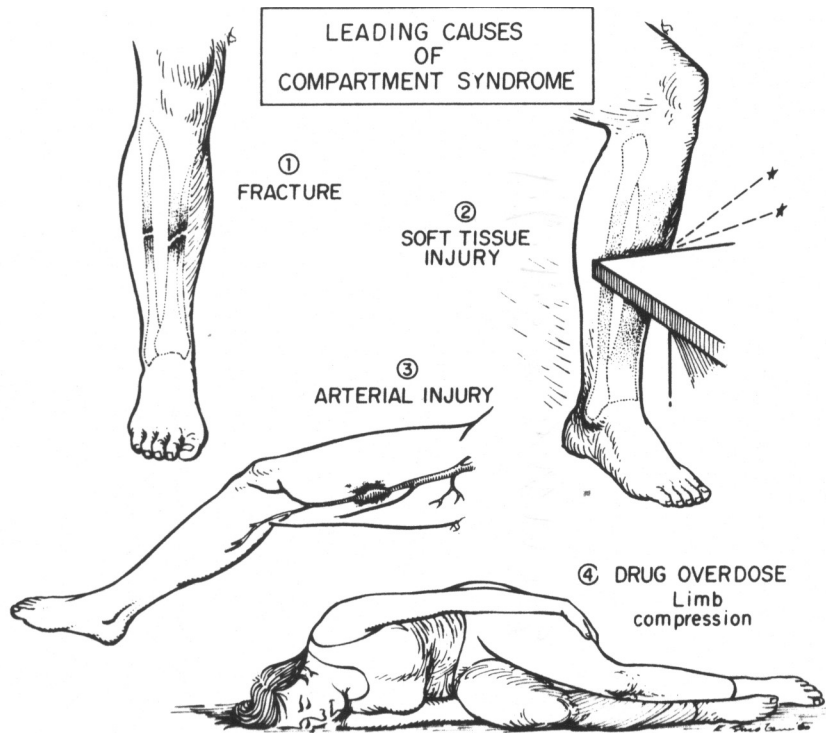
3.1.2. Αιτιολογία και Παθοφυσιολογία του Οξέος Σ.Δ.

Το οξύ Σ.Δ. θεωρείται μια επείγουσα ιατρική κατάσταση, όπου η εξέλιξή της είναι γρήγορη και δραματική. Η κατάσταση αυτή δεν σχετίζεται ευθέως με την μακροχρόνια αθλητική δραστηριότητα, όμως σε πολλά αθλήματα και ιδιαίτερα τα επικίνδυνα υπάρχει πιθανότητα να συμβεί.^(32, 33)

Μετά από κατάγματα, χειρουργικές επεμβάσεις ή εκτεταμένες κακώσεις στην περιοχή της κνήμης, είναι δυνατόν η πίεση μέσα στο διαμέρισμα να αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό. Η αύξηση αυτή μπορεί να οφείλεται σε εγκλωβισμό αιματώματος, σε μετατραυματική εξοίδηση των μαλακών μορίων ή στην εφαρμογή ενός γύψινου επιδέσμου υπερβολικά πιεστικού (σχ.3.1.2.).⁽¹⁾

Πρέπει να τονισθεί, ότι ακόμη και γάζες, τοποθετημένες κυκλοτερώς, μπορεί μετά τον εμποτισμό τους με αίμα και την πήξη του, να μεταβληθούν σε «ξύλωδεις» πιεστικούς δακτυλίους, με συνέπεια την παρακώλυση της φλεβικής κυκλοφορίας, την περαιτέρω εξοίδηση των ιστών και την αύξηση της τάσεως μέσα στο πρόσθιο διαμέρισμα.

(1, 32)

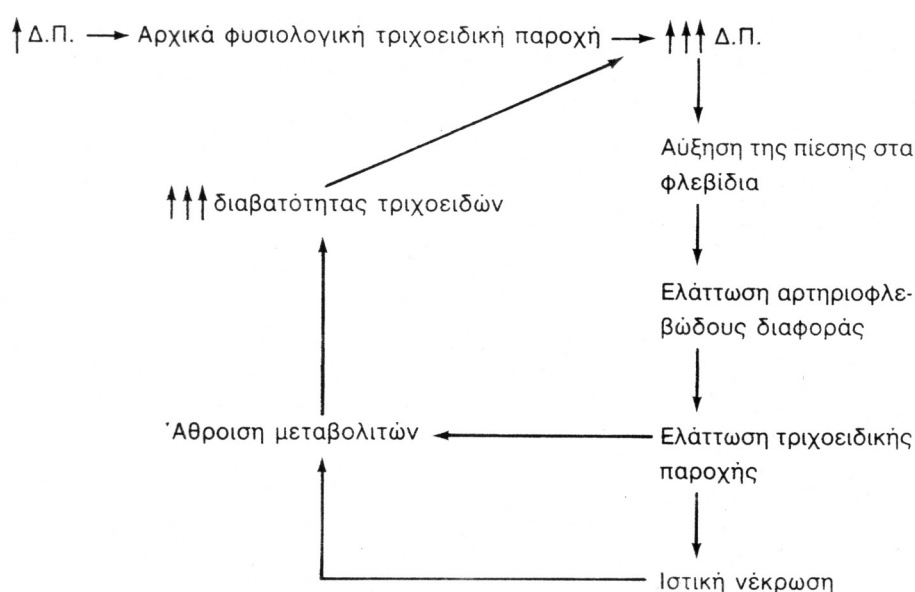


Σχ.3.1.2.1.

Και αν κάτω απ' αυτή την πίεση δεν αποφράσσεται το κύριο στέλεχος της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας, αποφράσσονται όμως αρτηρίδια και τριχοειδή, με αποτέλεσμα την δημιουργία υποξαιμικών περιοχών στις μυτικές γαστέρες. Άμεση βιολογική συνέπεια είναι η υπερπαραγωγή μεταβολιτών και η λίμνασή τους εκεί. Αλλά οι μεταβολιτές αποτελούν πρόσθετο ερέθισμα για περαιτέρω αύξηση του οιδήματος. Δημιουργείται έτσι ένας φαύλος κύκλος:

Αύξηση της μυϊκής μάζας → αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης → απόφραξη αρτηριδίων → περιοχές υποξαιμίας →

υπερπαραγωγή μεταβολιτών → αύξηση οιδήματος → νέα αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης και εφόσον η κατάσταση αφεθεί να εξελιχθεί χωρίς αντιμετώπιση, οι ανοξαιμικές μυϊκές ίνες νεκρώνονται, για να αντικατασταθούν βαθμιαία από ινώδη συνδετικό ιστό. Διάφοροι ερευνητές έχουν αναφέρει σπανιότερα αίτια Σ.Δ., όπως σε άτομα που παίρνουν αντιπηκτικά και μετά από δείγμα φιδιών, επίσης κάθε παράγοντας που προκαλεί αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης.^(1, 21)



Πίνακας 3.1.2.1. Παθογεννητικός Μηχανισμός οξέος Σ.Δ. (τροποποιημένος από «Θέματα Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας, 1981»).

3.2. Επιδημιολογία

Η συχνότητα εμφάνισης του συνδρόμου στον γενικό πληθυσμό, παραμένει άγνωστη παρά τον μεγάλο αριθμό αναφορών στην παγκόσμια βιβλιογραφία.⁽²⁵⁾

Μερικοί παράγοντες, όπως ηλικία και είδος αθλήματος, φαίνεται να παίζουν ρόλο, όπου σε πολλές αναφορές οι ασθενείς είναι αθλητές μικρής ηλικίας (13-30 ετών). Το χρόνια Σ.Δ. εμφανίζεται πιο συχνά στους αθλητές και ιδιαίτερα στους δρομείς.⁽¹⁹⁾

Μιλώντας γενικά, οι περισσότεροι συμφωνούν ότι το σύνδρομο του πρόσθιου διαμερίσματος είναι το πιο συχνό σε σύγκριση με τα υπόλοιπα διαμερίσματα και στις 65% των περιπτώσεων το σύνδρομο εμφανίζεται αμφοτερόπλευρα και στην ίδια συχνότητα στα δύο φύλα.^(19, 21)

- ❑ Εμφανίζεται συνήθως σε μικρής ηλικίας αθλητές (13-30 ετών).
- ❑ Εμφανίζεται πιο συχνά σε δρομείς.
- ❑ Είναι πιο συχνό σε σύγκριση με τα άλλα διαμερίσματα.
- ❑ Στις 65% των περιπτώσεων εμφανίζεται αμφοτερόπλευρα.
- ❑ Εμφανίζεται στην ίδια συχνότητα και στα δύο φύλα.

Ο Qvarfordt και συν., 1987, εξέτασαν μια τυχαία ομάδα αθλητών με πόνο στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης κατά την άσκηση. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι μόνο 14% από αυτούς είχαν το Χ.Σ.Π.Κ.Δ.⁽²⁵⁾

Σε μια άλλη έρευνα, που έγινε στο τμήμα ορθοπαιδικής χειρουργικής του νοσοκομείου East Hospital (Sweden, 1981), εξετάστηκαν 98 αθλητές που είχαν πόνο κατά την άσκηση στην περιοχή της κνήμης (πρόσθια επιφάνεια). Η έρευνα αυτή έδειξε ότι 25% των αθλητών (μεγάλο ποσοστό ήταν δρομείς) υπέφεραν από το σύνδρομο Χ.Σ.Π.Κ.Δ. και ένα ίσο ποσοστό είχαν κάταγμα έντασης, ενώ όλοι οι υπόλοιποι διαγνώστηκαν με περιοστίτιδα και αγγειακές παθήσεις.⁽²⁷⁾

Πίνακας 3.2.1. Χρόνιες Παθήσεις του κάτω άκρου στους αθλητές από διάγνωση της Orava (1979), (τροποποιημένο από «Clinical Practice of Sports Injury, 1987»).

☞ Σύνδρομο του μέσου της κνήμης.	58
☞ Κάταγμα έντασης της κνήμης.	15
☞ Χρόνιος πόνος του γαστροκνήμιου.	11
☞ Το σύνδρομο του πρόσθιου κνημιαίου διαμερίσματος.	7
☞ Άλλες παθήσεις (π.χ. μυοστίτιδα).	6
☞ Ταυτόχρονος πόνος σε δύο περιτονιακά διαμερίσματα.	3

Το οξύ σύνδρομο εμφανίζεται συχνά με ταυτόχρονο κάταγμα κνήμης ή μετά από τραυματισμό και σε κάθε περίπτωση στην οποία αυξάνεται υπερβολικά η ενδοδιαμερισματική πίεση.⁽¹⁹⁾

3.3. Κλινική Εικόνα

Τα κλινικά σημεία, στα οποία θα βασισθεί η διάγνωση του Χρόνιου και του Οξέος Συνδρόμου Διαμερίσματος, είναι τα εξής:

3.3.1. Το Χρόνιο Σύνδρομο

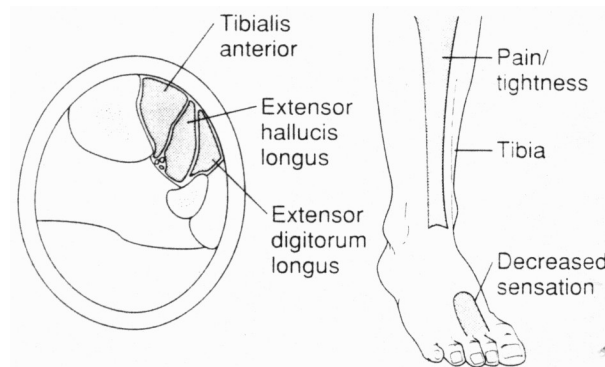
1. Πόνος στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, ο οποίος εμφανίζεται μετά από την έναρξη της άσκησης, όπου εμποδίζει το άτομο να συνεχίσει την άσκηση. Μετά την λήξη της άσκησης, ο πόνος εξαφανίζεται, αλλά όχι αμέσως (λίγα λεπτά αργότερα, ανάλογα με την σοβαρότητα της κατάστασης).^(1, 26, 31)
2. Ο πόνος είναι εντοπισμένος και οξύς κατά την άσκηση (σχ.3.3.1.1.)



Σχ.3.3.1.1. Ο πόνος εντοπίζεται στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης (τροποποιημένο από «*American Journal of Sports Medicine, Vol.16, No 2, 1988*»).

3. Παραίσθησία και μούδιασμα κατά το μήκος του πρόσθιου διαμερίσματος και στην ραχιαία επιφάνεια του άκρου ποδός (βασικά στην πρώτη μεσοδακτυλική σχισμή, όπου μερικές φορές συνδυάζεται με πτώση του άκρου ποδός (σχ.3.3.1.2)).

(11,25)



Σχ.3.3.1.2. Η παραισθησία και το μούδιασμα εμφανίζονται στη πρόσθια επιφάνεια της κνήμης και στην πρώτη μεσοδακτυλική σχισμή (τροποποιημένο από «*Sports Injury Assessment and Rehabilitation, 1992*»).

4. Πόνος κατά την διάταση των μυών του διαμερίσματος (πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης).^(30, 24)
5. Η ψηλάφιση των μυών του διαμερίσματος προκαλεί ευαισθησία και πόνο (Εικ.3.3.1.1.).

Αξιοσημείωτο είναι ότι μετά την λήξη της άσκησης, όλα αυτά τα συμπτώματα εξαφανίζονται και αυτό είναι πολύ σημαντικό εύρημα γιατί, με αυτόν τον τρόπο, μπορεί κάποιος να ξεχωρίζει το Χρόνιο από το Οξύ Σύνδρομο Διαμερίσματος.⁽¹¹⁾



Εικ.3.3.1.1. Η ψηλάφηση των μυών του διαμερίσματος

3.3.2. Το Οξύ Σύνδρομο

1. Πόνος, βαθύς και συσφιγκτικός στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, το ποίο δεν δικαιολογείται από κάταγμα ή την βλάβη των μαλακών μορίων και το οποίο δεν βελτιώνεται με την ακινητοποίηση ή με την χορήγηση φαρμάκων.^(11, 32)
2. Οίδημα και τάση ψηλαφητή στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου. Είναι η κλινική εκδήλωση της αυξημένης ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Το δέρμα είναι θερμό, λαμπερό και τεντωμένο (Εικ.3.3.2.1.).⁽³²⁾
3. Η διάταση των μυών του διαμερίσματος αυξάνει τον πόνο. Επίσης, η ανύψωση του άκρου προκαλεί μία αύξηση του πόνου.⁽³³⁾
4. Μειωμένη δύναμη των μυών του διαμερίσματος (αδυναμία εκτέλεσης ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής).
5. Διαταραχές αισθητικότητας στην περιοχή της δερματικής κατανομής του περνιαίου νεύρου.⁽³²⁾



Εικ.3.3.2.1. Οίδημα και τάση ψηλαφητή στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου, σε περίπτωση οξέος συνδρόμου (τροποποιημένο από «*Musculoskeletal Disorders of the Lower Extremities, 1991*»).

3.4. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

(Κλινική – Εργαστηριακή)

3.4.1. Κλινική

Για την διάγνωση του συνδρόμου υπάρχουν πολλές απόψεις και προτάσεις από πολλούς ερευνητές (24, 25, 29). Κάποιοι από αυτούς στηρίχθηκαν στα κλινικά σημεία κυρίως και ιδιαίτερα στην παρουσία του πόνου (41, 47). Κάποιοι άλλοι όμως πιστεύουν ότι η διάγνωση με βάση τα κλινικά σημεία μόνο, είναι αξιόπιστη (ο Allen και ο Barnes, 1986 – Rorabeck και συν., 1988).⁽²⁹⁾

Τα βασικά κλινικά σημεία στα οποία στηρίζεται η κλινική διάγνωση είναι τα εξής:

- ✦ Οι αθλητές που πάσχουν από Χρόνιο Σύνδρομο παραπονοούνται από πόνο που εμφανίζεται κατά την άσκηση. Ο πόνος εμφανίζεται μετά από μια απόσταση ή ταχύτητα και έχει μια ύπουλη έναρξη και αυξάνεται βαθμιαίως μέχρι να εμποδίσει την αθλητική δραστηριότητα.⁽²⁵⁾

- ✦ Οι περισσότεροι αθλητές με σύνδρομο εμφανίζουν μειωμένη μυϊκή λειτουργία, η οποία μπορεί να αξιολογηθεί κλινικά με την εφαρμογή αντίστασης στην ενεργετική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Σχ.3.4.1.1.).^(11, 18)



Σχ.3.4.1.1. Ενεργετική ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής με αντίσταση.

- ✦ Η ψηλάφηση πάνω από την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης (κατά μήκος του πρόσθιου διαμερίσματος), προκαλεί ευαισθησία (Εικ.3.4.1.1.).



Εικ.3.4.1.1. Η ψηλάφηση κατά μήκος του πρόσθιου διαμερίσματος.

- ✦ Το 20% - 50% από τους ασθενείς έχουν μια ατροφία των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος (Mubarak και Hargens 1981, Renman 1975, Styf και Körner 1986).⁽²⁷⁾
- ✦ Η εξέταση της διαταραγμένης αισθητικότητας γίνεται σε συγκεκριμένες περιοχές (μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου δακτύλου και στην ραχιαία επιφάνεια του άκρου ποδός (περιοχή της κατανομής του περονιαίου νεύρου).^(11, 27)
- ✦ Η διάταση των μυών του διαμερίσματος αυξάνει τον πόνο (Εικ.3.4.1.2.).^(11, 12)

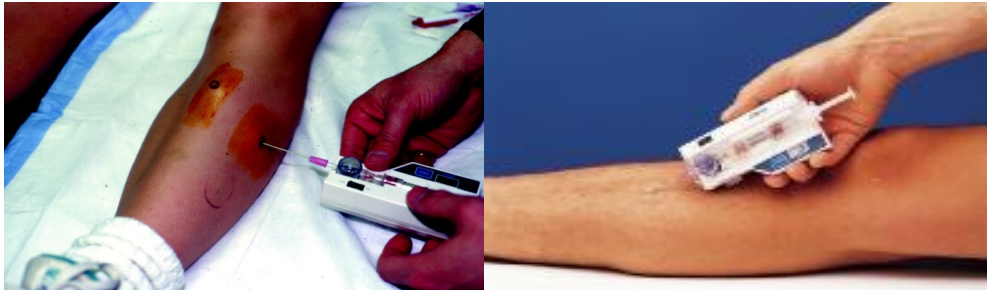


Εικ.3.4.1.2. Διάταση των μυών του διαμερίσματος .

3.4.2. Εργαστηριακή

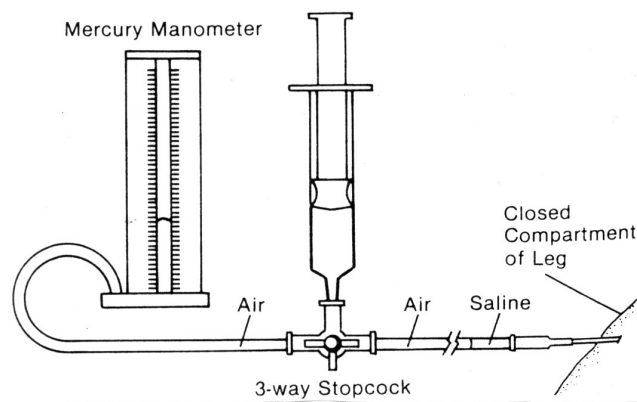
Το πιο σημαντικό κομμάτι της διάγνωσης του συνδρόμου είναι η μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Οι ακτινολογικές εξετάσεις των κάτω άκρων ενδείκνυνται αλλά συνήθως αποβαίνουν φυσιολογικές.^(20, 29)

- ✦ Η τεχνική με την βοήθεια καθετήρα, τύπου Stryker (Εικ.3.4.2.1.).⁽¹⁸⁾



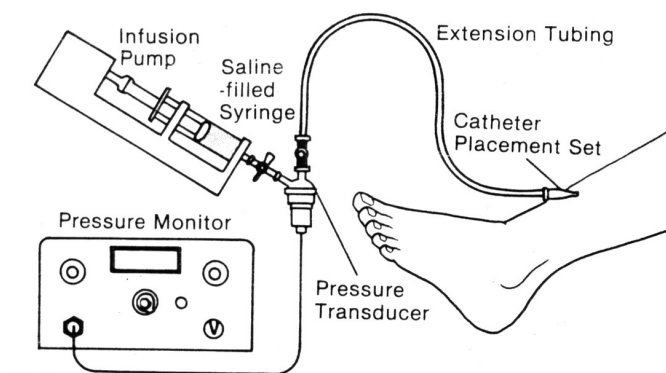
Εικ.3.4.2.1.A: Καθετήρας, τύπου Stryker.
Ο Καθετήρας τοποθετείται στο πρόσθιο διαμέρισμα, όπου μετρά την ενδοδιαμερισματική πίεση κατά την άσκηση.

- Η τεχνική της σύριγγας – βελόνας (The needle monometer technique) (σχ.3.4.2.1.).⁽²⁹⁾



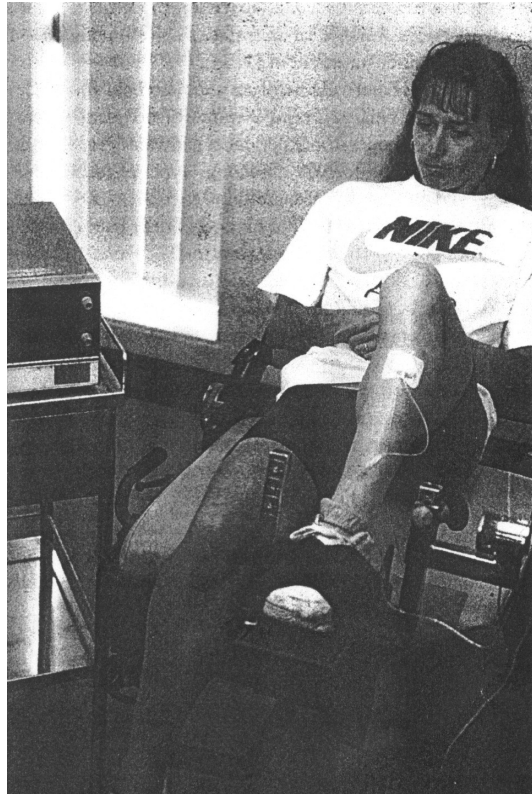
Σχ.3.4.2.1. Η τεχνική της σύριγγας – βελόνας (τροποποιημένο από «Bouche RT: Chronic Compartment Syndrome of the Leg. J Am Podiatr. Assoc. 80:638, 1990»).

- Η δια συνεχούς έγχυση (The constant infusion technique) (Σχ.3.4.2.2.).⁽¹⁸⁾



Σχ.3.4.2.2. Η δια συνεχούς έγχυση τεχνική με την βοήθεια μιας αντλίας (τροποποιημένο από «Bouche RT: Chronic compartment Syndrome of the leg. J AM Podiatr. Ned Assoc. 80:639, 1990»).

- Η τεχνική με την βοήθεια καθετήρα τύπου Slit (Εικ.3.4.2.2.).⁽²⁵⁾



Εικ.3.4.2.2. Μέτρηση της πίεσης με την βοήθεια καθετήρα, τύπου *Slit* (τροποποιημένο από «*MEDICINE and SCIENCE SPORTS and exercise – March, 2000*»).

Ενώ όλες οι τεχνικές είχαν αναπτυχθεί για την μέτρηση της πίεσης στην ανάπαυση, κάποιες από αυτές δοκιμάστηκαν για την μέτρηση της δυναμικής πίεσης (κατά την άσκηση) και για την πίεση αμέσως μετά το τέλος της άσκησης.⁽¹⁸⁾

Επειδή χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μέθοδοι για μέτρηση και οι συνθήκες μέτρησης ήταν διαφορετικές (στην ανάπαυση, κατά την άσκηση, μετά το τέλος της άσκησης), υπάρχει μια σύγχυση για το ρόλο της μέτρησης στην διάγνωση του χρόνιου συνδρόμου. Ο Styf και ο Körner, 1985, δεν παρατήρησαν σημαντική διαφορά στην ενδοδιαμερισματική πίεση στην ανάπαυση, σε ομάδα αθλητών που είχαν το σύνδρομο, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.⁽²⁹⁾ Κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν ότι, όταν η πίεση κατά

την ανάπαυση υπερβαίνει τα 10-15 mmHg, είναι ένα κριτήριο για την διάγνωση του Χρόνιου Συνδρόμου (29, 28, 39, 58).

Κάποιοι άλλοι ερεύνησαν το ρόλο της δυναμικής πίεσης (κατά την άσκηση) στην διάγνωση του Χρόνιου Συνδρόμου. Ο Mc Dermott και συν. 1988, προτείνουν 50 mmHg της ενδοδιαμερισματικής πίεσης, κατά την άσκηση, σαν κριτήριο για την διάγνωση του Χρόνιου Συνδρόμου.^(29, 53, 59)

Άσχετα με το είδος της τεχνικής μέτρησης, πολλοί πιστεύουν πως η πιο αξιόπιστη μέτρηση είναι η μέτρηση αμέσως μετά το τέλος της άσκησης. Αυτή η πίεση θα είναι αυξημένη και αργεί να επιστρέψει στην φυσιολογική της τιμή μετά το τέλος της άσκησης. Τα διαγνωστικά κριτήρια της ενδοδιαμερισματικής πίεσης φαίνονται στον πίνακα 3.4.2.1.⁽¹¹⁾

Πίνακας 3.4.2.1. Διαγνωστικά κριτήρια για το Χρόνιο Σύνδρομο Διαμερίσματος (τροποποιημένο από «Sports Injury Assessment and Rehabilitation, 1992»).

- ☞ Ενδοδιαμερισματική πίεση ≥ 15 mmHg στην ανάπαυση.
- ☞ Ενδοδιαμερισματική πίεση ≥ 30 mmHg στο πρώτο λεπτό μετά την άσκηση.
- ☞ Ενδοδιαμερισματική πίεση ≥ 15 mmHg στα 5 - 10 λεπτά μετά την άσκηση.
- ☞ Ένα από τα παραπάνω.

3.5. Διαφοροδιάγνωση του Χρόνιου Σ.Δ.

Η διαφοροδιάγνωση περιλαμβάνει την περιοστίτιδα, το κάταγμα έντασης της περόνης και της κνήμης και λιγότερο την τενοντοθυλακίτιδα, τις αγγειακές και νευρολογικές διαταραχές, παθήσεις του Κ.Ν.Σ. και του περιφερικού Ν.Σ., λοιμώξεις, νεοπλάσματα.^(1, 25)



Σχ.3.5.1. Τρεις βασικές αιτίες για την εμφάνιση του πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου (τροποποιημένο από «Med. Sci. Sports· Vol.32, No 3, Suppl., PP, 2000»).

Για να γίνει μια ακριβή διάγνωση του συνδρόμου, είναι ανάγκη να εξεταστούν όλα τα στοιχεία που μας δίνονται από διαφορετικές πηγές (ιστορικό, κλινική εικόνα, μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης και άλλες εξετάσεις). Πρέπει να πάρει κανείς υπόψη του όλα τα αποτελέσματα, διότι τα παθολογικά συμπτώματα στην συγκεκριμένη περιοχή (πρόσθια επιφάνεια της κνήμης), μπορεί να αφορούν άλλες παθήσεις (Πιν.3.5.1.).^(29, 30)

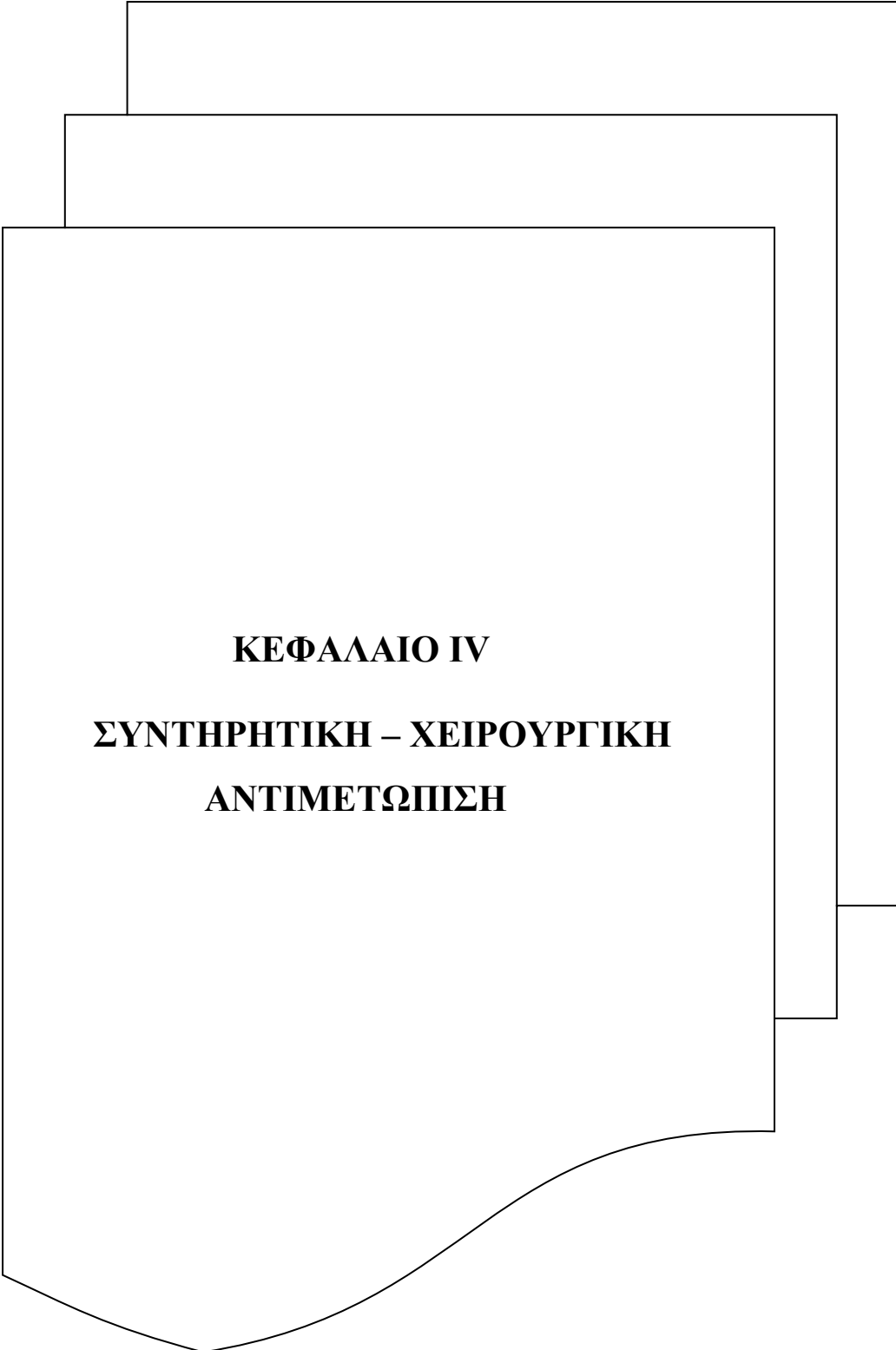
Πίνακας 3.5.1. Διαφοροδιάγνωση παθήσεων που εμφανίζουν προσθιοπλάγιο πόνο στο κάτω άκρο (τροποποιημένο από «Sports Injury Assessment and Rehabilitation. David C. Reid., 1992»).

Παράμετρος	Περιοστίτιδα	Τενοντο-θυλακίτιδα	Κατάγμα Έντασης	Χ.Σ.Π.Κ.Δ.	Οξύ Σ.Π.Κ.Δ.
Κάκωση	Άσηπτη φλεγμονή από τάση ή μικρο-τραύματα του περιόστεου και του μεσόστεου υμένα.	Φλεγμονή του τενοντιο-έλυτρου.	Περώνη, συνήθως το κάτω ένα τρίτο.	Οίδημα και διόγκωση με περιτονιακή διαταραχή.	Συνήθως τραύμα με αιμορραγία και μώλωπα.
Ιστορικό	-	-	-	-	+
Τραύμα	-	-	-	-	+
Επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα.	+	+	+	+	+
Σκληρή επιφάνεια ή ακατάλληλα παπούτσια.	+	+	+	+	-
Πόνος στην ανάπαυση.	Ήπιος και καθυστερημένος	Ήπιος και καθυστερημένος.	Μέτριος και καθυστερημένος	Μόνο στην αρχή.	Πρώιμος και σοβαρός.
Πόνος στην βάδιση.	Μέτριος και καθυστερημένος	Ήπιος και καθυστερημένος.	Πρώιμη ένδειξη.	Πρώιμος και μέτριος.	Πρώιμη ένδειξη.
Πόνος στο τρέξιμο.	Νωρίς.	Νωρίς.	Νωρίς και σοβαρός.	Εξαρτώμενος από την άσκηση.	Αμέσως.
Συμπτώματα	Ευαισθησία στη πρόσθια κνημιαία επιφάνεια χωρίς οίδημα.	Ευαισθησία στην ψηλάφηση πάνω από τον τένοντα.	Τοπική ευαισθησία πάνω από την περόνη.	Ευαισθησία και εξασθένιση εξαρτώμενη από την δραστηριότητα.	Φλεγμονή με ευαισθησία στην διάταση, μυϊκή εξασθέ-νιση και δια-ταραχή αισθη-τικότητας.

Είναι χαρακτηριστικό ότι, οι ακτινολογικές εξετάσεις των κάτω άκρων (περιοχή της κνήμης και περόνης) είναι συνήθως φυσιολογικές και το σπινθηρογράφημα των ιστών είναι σπάνια θετικό, αλλά χορηγείται για την διαφορική διάγνωση, ανάμεσα στα κατάγματα από ένταση, και στην περιοστίτιδα. Το σπινθηρογράφημα θα δείξει μια εγκάρσια γραμμή πύκνωσης στα κατάγματα έντασης, ενώ στο σύνδρομο της κνήμης από

ένταση θα δείξει μια επιμήκη γραμμή συσσώρευσης στο περίοστεο της κνήμης.⁽²⁰⁾

Οι ασθενείς με το σύνδρομο του πρόσθιου διαμερίσματος, δεν εμφανίζουν ευαισθησία στην μεσοπίσθια επιφάνεια του μέσου της κνήμης, σε αντίθεση με το κνημιαίο σύνδρομο έντασης. Στο κνημιαίο σύνδρομο έντασης προκαλείται τοπική φλεγμονή στο περίοστεο, η οποία εμφανίζεται με την δραστηριότητα και ο πόνος τείνει να μειωθεί όταν η άσκηση συνεχίζεται. Επίσης το τεστ Tinel's για τον έλεγχο του επιπολής περνιαίου νεύρου είναι συνήθως αρνητικό.^(20, 25)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV
ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ – ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ (Συντηρητική – Χειρουργική)

4.1. Συντηρητική

Η διεθνής Βιβλιογραφία είναι πλούσια σε αναφορές για την αντιμετώπιση του Συνδρόμου Διαμερίσματος (22, 25, 42, 43, 56). Οι περισσότεροι έχουν δώσει έμφαση στην χειρουργική αντιμετώπιση και θεωρούν την συντηρητική θεραπεία (φυσικοθεραπεία, φάρμακα, μάλαξη, κ.ά.), μη αποτελεσματική μέθοδο (18, 25, 27).

Ο Fronek και συν. (1988), προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν συντηρητικά μερικούς αθλητές με το Χρόνιο Σύνδρομο. Η προσπάθεια αυτή απέτυχε στους 5 από τους 7 αθλητές. Ο Rorabeck και συν. (1983), αναφέρουν και αυτοί την μη αποτελεσματικότητα της συντηρητικής θεραπείας, όπου είχαν δοκιμάσει διαφορετικές μη χειρουργικές μεθόδους θεραπείας, οι οποίες περιλάμβαναν διάφορα αντιφλεγμονώδη φάρμακα σε συνδυασμό με την αποχή από την αθλητική δραστηριότητα για 4 εβδομάδες. Επίσης, εφήρμοσαν ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, το οποίο περιλάμβανε εφαρμογή πάγου, διατάσεις, ισοτονικές και ισομετρικές ασκήσεις, με ταυτόχρονη χρήση ορθώσεων και αθλητικών παπουτσιών, όμως χωρίς σημαντική βελτίωση.⁽²⁵⁾

Τα τελευταία χρόνια, κάποιος έχει αναφέρει την μάλαξη σαν μέθοδος θεραπείας του Χρόνιου Συνδρόμου. Τέτοιες μέθοδοι είναι ακόμη υπό έρευνα.⁽²⁵⁾

Παρόλο που οι περισσότεροι ερευνητές έχουν αναφέρει την αποτυχία της συντηρητικής θεραπείας, κάποιος άλλος πιστεύουν ότι, πρέπει πρώτα να εξαντληθούν οι προσπάθειες για την συντηρητική

αντιμετώπιση και σε περίπτωση αποτυχίας της να αντιμετωπιστεί χειρουργικά (fasciotomy) (26, 11, 50).

Εξωγενείς παράγοντες όπως, λάθος τεχνική, ακατάλληλος τρόπος και συνθήκες άσκησης, ακατάλληλα παπούτσια, ανώμαλες επιφάνειες ευνοούν την εμφάνιση του Χρόνιου Συνδρόμου. Εσωτερικοί παράγοντες, όπως έλλειψη νευρομυϊκού συντονισμού, αστάθεια, ανεπαρκής ελαστικότητα, είναι παράγοντες που διευκολύνουν την εμφάνιση μικροτραυμάτων. Η αποφυγή των παραγόντων αυτών μπορεί να μειώσει τα συμπτώματα και ιδιαίτερα τον πόνο.⁽¹¹⁾

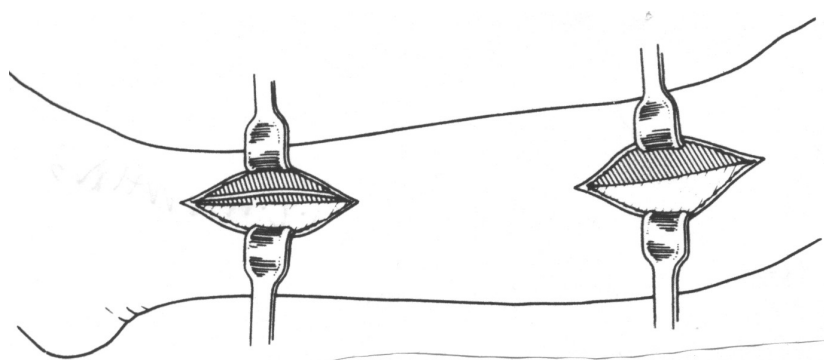
Σε περίπτωση που τα συμπτώματα επιμένουν, μοναδική λύση θεωρείται η χειρουργική επέμβαση (fasciotomy). Στην οξεία φάση, όπου το σύνδρομο αποτελεί θέμα επείγουσας ιατρικής αποκατάστασης, πρέπει να γίνει αμέσως μια χειρουργική διάνοιξη της εν τω βάθει περιτονίας κατά μήκος ολόκληρου του διαμερίσματος και η αποσυμπίεση των πιεζόμενων στοιχείων, γεγονός που αποτελεί την μοναδική ελπίδα για την διακοπή του «φαύλου κύκλου» και την πρόληψη εγκαταστάσεως μόνιμων παθολογοανατομικών αλλοιώσεων και καταστροφής των μυών.⁽¹⁾

4.2. Χειρουργική Αντιμετώπιση

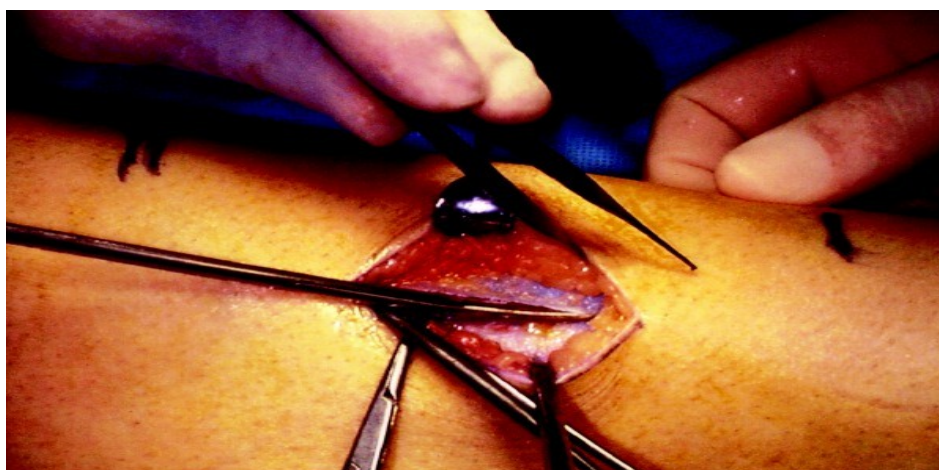
Η χειρουργική αντιμετώπιση του Σ.Π.Κ.Δ., έχει σκοπό την μείωση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Αυτό πραγματοποιείται μέσω της απελευθέρωσης των ενδοδιαμερισματικών στοιχείων (μύες, νεύρα, αγγεία) από την περιτονία που τα περιλαμβάνει (fasciotomy).^(56, 57, 58, 60, 64)

4.2.1. Χειρουργικές Τεχνικές

Διάφορες τεχνικές είχαν περιγραφεί για την χειρουργική επέμβαση (fasciotomy), κάποιιοι χρησιμοποιούν δυο τομές και κάποιιοι άλλοι χρησιμοποιούν μια τομή και μερικές φορές 3 τομές στα μεγάλα άκρα. Ο Rogabeck και συν., 1977, περιέγραψαν την εγχείρηση με δυο τομές, όπου περιέγραψαν κάθε τομή με 4 cm κατά μήκος με 15 cm κενό μεταξύ τους (σχ.4.2.1.1.). Οι τομές εγχαράσσονται κατά μήκος του κάτω άκρου, μεταξύ της πρόσθιας ακρολοφίας της κνήμης και της περόνης. Αν όμως η εγχείρηση περιλαμβάνει μια τομή, τότε εγχαράσσεται μια τομή που έχει 5-6 cm (σχ.4.2.1.2.).^(25, 26)

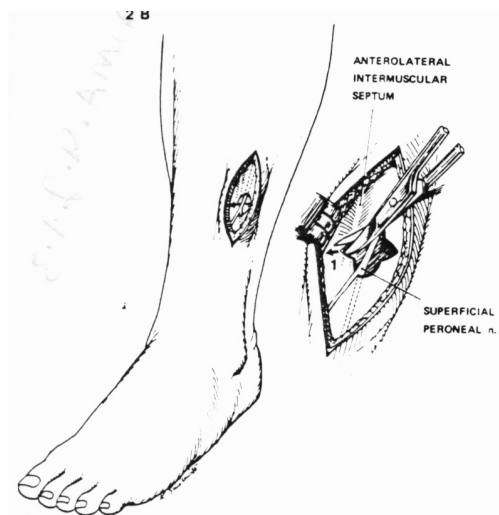


Σχ.4.2.1.1. Η τεχνική με δυο τομές για την απελευθέρωση της περιτονίας (fasciotomy). (Τροποποιημένο από "J. Bone Joint Surg., 1986. Dec.681(9)").



Σχ.4.2.1.2. Η τεχνική με μια τομή για την απελευθέρωση της περιτονίας στο πρόσθιο διαμέρισμα .

Κατά την εγχείρηση δίνεται μεγάλη προσοχή στην αποφυγή τραυματισμού του επιπολής περνιαίου νεύρου, όπου πορεύεται στην εν τω βάθει περιτονία.^(46, 66)



Σχ.4.2.1.3. Το επιπολής περνιαίο νεύρο πορεύεται στην εν τω βάθει περιτονία. (Τροποποιημένο από "The Surgical clinics of North America, June, 1983").



Εικ.4.2.1.1. Η απελευθέρωση της εν τω βάθει περιτονίας .

Σε πειράματα που έχουν γίνει σε ζώα, η απελευθέρωση της περιτονίας στην οξεία φάση, προκάλεσε μείωση της μυϊκής δύναμης (Mozan και Keagy, 1969). Όμως, αθλητές με το Χρόνιο Σύνδρομο αύξησαν την λειτουργική τους ικανότητα μετά την χειρουργική επέμβαση (fasciotomy), λόγω της απαλλαγής τους από τον πόνο. Αυτό έγινε επειδή

μετά την εγχείρηση η πίεση μεταξύ των συσπάσεων (κατά την άσκηση), δεν είχε αυξηθεί πέρα από τα φυσιολογικά της όρια (Styf και Körner, 1987).⁽³⁰⁾

Μετά την χειρουργική επέμβαση (fasciotomy), παγίδευση του επιπολής περνιαίου νεύρου (Styf και Körner, 1986) και η επανεμφάνιση του Χρόνιου Σύνδρομου (Rorabeck και συν., 1983), είχαν αναφερθεί σε ασθενείς, οι οποίοι δεν απαλλάχτηκαν από τον πόνο. Για αυτό τον λόγο έχουν γίνει πολλές έρευνες για την αποτελεσματικότητα της εγχείρησης (27+46+56).

Ο Richard Wallensten, από το τμήμα ορθοπαιδικής Χειρουργικής (Department of Orthopedic Surgery, Karolinska Hospital, Stockholm), εξέτασε τα αποτελέσματα της χειρουργικής επέμβασης (fasciotomy) σε 8 δρομείς, οι οποίοι είχαν το Χρόνιο Σύνδρομο, όπου ο πόνος τους εμπόδιζε να συνεχίζουν την άσκησή τους. Σε αυτούς τους ασθενείς, η ενδοδιαμερισματική πίεση στο πρόσθιο διαμέρισμα ήταν 52 ± 36 mm Hg δέκα λεπτά μετά την λήξη της άσκησης. Μετά την εγχείρηση (fasciotomy), η ίδια πίεση έπεσε σε 4 ± 6 mm Hg (πίνακας 4.2.1.1.).⁽⁷¹⁾

Πίνακας 4.2.1.1. (Τροποποιημένος από τον Richard Wallensten. J Bone Joint Surg. Vol. 65 – A, No 9, 1983).

Χρόνιο Σ.Δ.	Πριν την εγχείρηση (mm Hg)			Μετά την εγχείρηση (mm Hg)		
	Πριν την άσκηση	Κατά την άσκηση	10 λεπτά μετά την άσκηση	Πριν την άσκηση	Κατά την άσκηση	10 λεπτά μετά την άσκηση
	11 ± 10	70 ± 56	52 ± 36	4 ± 6	18 ± 17	4 ± 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ
(ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ)

Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπεία

Στόχοι – Σκοποί

Η ανάρρωση του πρόσθιου διαμερίσματος είναι πιο γρήγορη σε σύγκριση με το οπίσθιο διαμέρισμα, όμως ο χρόνος ανάρρωσης εξαρτάται από τις διαφορετικές μεθόδους και τεχνικές που χρησιμοποιούνται και από το πρωτόκολλο αποκατάστασης.⁽²⁵⁾

Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας έχει μεγάλη σημασία για την σωστή και ολοκληρωμένη αποκατάσταση του ασθενούς, μέχρι να επιστρέψει στην αθλητική δραστηριότητα.⁽¹³⁾

Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να ορίσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης, το οποίο αρχίζει αμέσως την πρώτη μετεγχειρητική μέρα και τελειώνει όταν ο αθλητής φτάσει σε φυσιολογικά επίπεδα, όσον αφορά την δύναμη, την αντοχή, την ελαστικότητα, κ.τ.λ.^(11, 22)

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά την εγχείρηση χωρίζεται σε δύο στάδια:

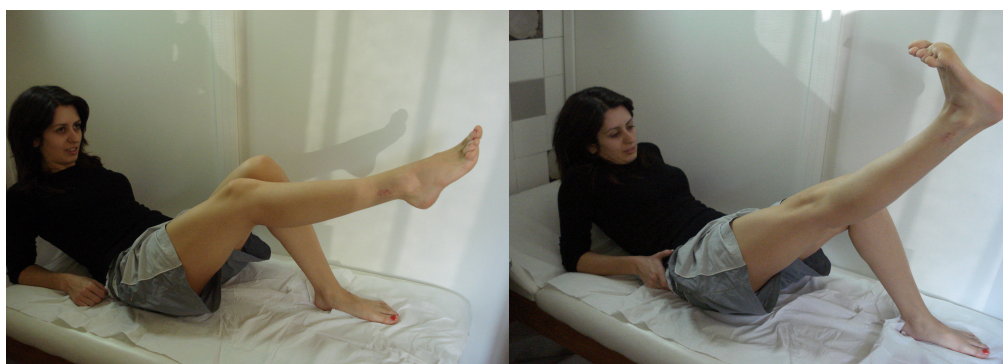
5.1. ΣΤΑΔΙΟ I

Σε αυτή την φάση οι στόχοι της Φ/Θ είναι:

- ☞ Η μείωση του πόνου και του οιδήματος.
- ☞ Η ομαλή και φυσιολογική επούλωση του τραύματος.
- ☞ Η αποφυγή των αγγειακών διαταραχών.
- ☞ Η διατήρηση του εύρους τροχιάς.
- ☞ Η διατήρηση της δύναμης, της αντοχής, της ελαστικότητας των υπόλοιπων άκρων και του κορμού.
- ☞ Η ψυχολογική υποστήριξη.⁽²⁰⁾

5.1.1. Μέθοδοι Αποκατάστασης

- ⌘ Την πρώτη μετεγχειρητική μέρα εφαρμόζονται ελαστικές κάλτσες για 2-3 μέρες.⁽¹³⁾
- ⌘ Η ξεκούραση σε συνδυασμό με την εφαρμογή πάγου (5 φορές την ημέρα), έχει μεγάλη αξία για την μείωση του πόνου και του οιδήματος.^(11, 13)
- ⌘ Η μερική φόρτιση του χειρουργημένου άκρου αρχίζει την 3^η-5^η ημέρα, παρόλο που κάποιοι προτιμούν να αρχίσει αμέσως μετά την εγχείρηση.⁽²³⁾
- ⌘ Ενεργητικές ασκήσεις κάμψης, έκτασης και στροφής του γόνατος και της ποδοκνημικής, προτείνονται αμέσως μετά την εγχείρηση από τον Hutchison και Ireland.^(22, 23)



Σχ.5.1.1.1. Ενεργητικές ασκήσεις του γόνατος και της ποδοκνημικής .

- ⌘ Με σκοπό την διατήρηση μιας καλής γενικής κατάστασης του αθλητή, είναι ανάγκη να εκτελούνται ασκήσεις ενδυνάμωσης, αντοχής και ελαστικότητας στα δύο άκρα, στον κορμό και στο υγιές κάτω άκρο με χρήση τροχαλιών, βαρών, μηχανημάτων, κ.τ.λ.⁽¹³⁾



Σχ.5.1.1.2. Ασκήσεις για την διατήρηση μιας καλής γενικής κατάστασης στον κορμό και στα υπόλοιπα άκρα .

- ⌘ Δεν πρέπει να ξεχνά κανείς την αξία ης ψυχολογικής υποστήριξης του αθλητή σε αυτό το στάδιο, όπου πολλές φορές είναι απαισιόδοξος για την πορεία και την επιστροφή του στο αθλητικό χώρο, με αποτέλεσμα να επηρεάσει αρνητικά το πρόγραμμα αποκατάστασης.⁽³⁾
- ⌘ Μετά την πέμπτη ημέρα, το άκρο φορτίζεται χωρίς βοήθημα και ταυτόχρονα πρέπει να αρχίσουν ήπιες διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης, πάντα με κριτήριο τον πόνο.^(11, 13)

5.2.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

(ΥΑΣΟ)

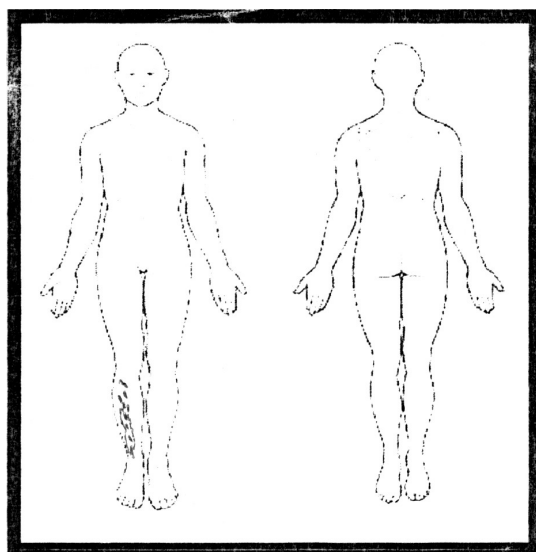
Ημερομηνία.....

Ημερομηνία Εγχείρησης.....

Όνομα.....

Ηλικία.....

Είδος αθλήματος.....

**5.2.1.1. (Y) Υποκειμενική Αξιολόγηση**

1. Πόνος στο δεξί αριστερό πόδι.
2. Πότε και που εμφανίστηκε ο πόνος για πρώτη φορά;
3. Αν είσαι δρομέας : στο διάστημα που εμφανίστηκαν τα συμπτώματα, πόσα χιλιόμετρα έτρεχες την εβδομάδα;
4. Πώς μπορείς να χαρακτηρίσεις το επίπεδό σου, πριν εμφανιστούν τα συμπτώματα; Άριστο Υψηλό Χαμηλό .
5. Ποια συμπτώματα είχαν επηρεάσει την απόδοσή σου;
Ο πόνος; Η παραισθησία; Η μειωμένη μυϊκή δύναμη; Όλα αυτά; Κάτι άλλο
6. Ποια ήταν η μη χειρουργική θεραπεία που δεχτήκατε; Ξεκούραση; Πάγος; Φάρμακα; Φυσικοθεραπεία; Άλλα (περιγραφή)
7. Σε σύγκριση με το διάστημα πριν την επέμβαση :
 Βελτιώθηκα πολύ.

Βελτιώθηκα.

Το ίδιο.

Χειρότερα.

8. Μπορείς να γυμνάζεσαι πιο πολύ τώρα; Ναι Όχι .

9. Τώρα πονώ : κατά το τρέξιμο μετά το τρέξιμο λίγα λεπτά μετά την έναρξη του τρεξίματος .

10. Παράγοντες που αυξάνουν τον πόνο.....
.....

11. Σχόλιο
.....
.....
.....

5.2.1.2. (A) Αντικειμενική Αξιολόγηση

1. Επισκόπηση

(από όρθια, καθιστή, ύπτια θέση).

Στάση μέλους.....

Ασυμμετρία.....

Χρώμα.....

Οίδημα.....

Παραμόρφωση μέλους.....

Κατανομή βάρους στα κάτω άκρα.....

Βλαισότητα – Ραμβότητα.....
.....

Άλλα.....

2. Ψηλάφηση

Θερμοκρασία.

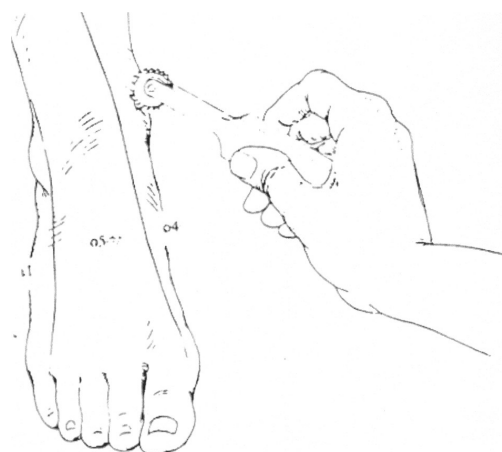
- ✦ Παρουσία οιδήματος.
- ✦ Αίσθηση και κίνηση επιφανειακών ιστών.
- ✦ Μυϊκή ατροφία.
- ✦ Παρουσία / αναπαραγωγή πόνου.
- ✦ Ευαισθησία / άλγος σε οστά, συνδέσμους, μύες, τένοντες, νεύρα, Trigger points.



Εικ.5.2.1.1. Η ψηλάφηση των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος .

3. Νευρολογική εξέταση

- ✦ Δερμοτομία (επιπολής και εν τω βάθει).
- ✦ Αντανακλαστικά.
- ✦ Άλλα τεστ του νευρικού ιστού.



Σχ.5.2.1.1. Η εξέταση της αισθητικότητας (από φυσική εξέταση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων, 1993).

4. Λειτουργική Αξιολόγηση

- ✦ Δοκιμασία βάρδισης.
- ✦ Τρέξιμο (αργά).

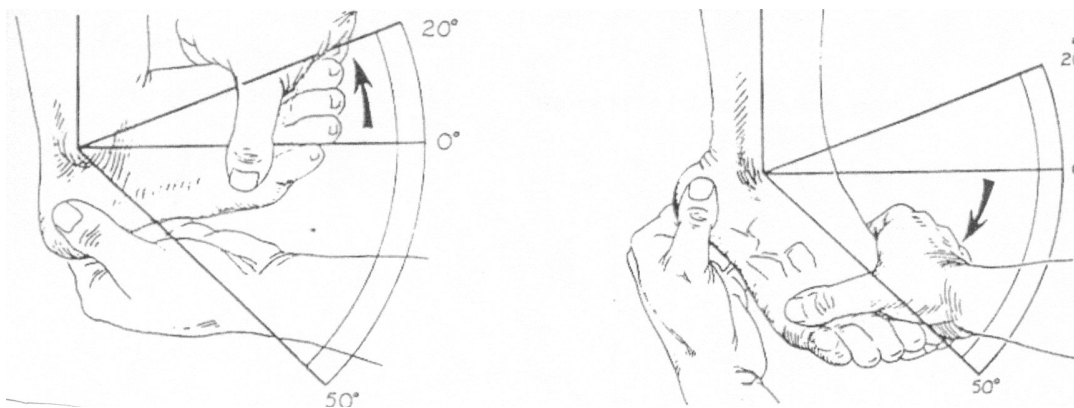
- ↻ Φόρτιση του μέλους σε διάφορες θέσεις.
- ↻ Ποδήλατο.



Σχ.5.2.1.2. Σύντομες δοκιμασίες της κινητικότητας της ποδοκνημικής (από φυσική εξέταση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων, 1993).

5. Γωνιομέτρηση

Κινητικότητα ποδοκνημικής άρθρωσης	Ενεργητικά		Παθητικά	
	ROM	Συμπτώματα	ROM	End feel
Ραχιαία κάμψη				
Πελματιαία				
Ανάσπαση έσω				
Ανάσπαση έξω				



Σχ.5.2.1.3. Μέτρηση του πλάτους της ραχιαίας και της πελματιαίας κάμψης της Π.Κ. Άρθρωσης (από φυσική εξέταση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων, 1993).

6. Μυϊκό Τεστ

Ομάδες Μυών	Αξιολόγηση	
	Πάσχον	Υγιή
Καμπτήρες Π.Κ.		
Εκτείνοντες Π.Κ.		
Καμπτήρες γονάτου		
Εκτείνοντες γονάτου		

(Άλλες αρθρώσεις)

(Ενεργητικές – Παθητικές, εύρος κίνησης, μυϊκός έλεγχος).

**5.2.1.3. Συνεκτίμηση των Δεδομένων –
Πρόγνωση – Οργάνωση της
Αποκατάστασης**

Πρόγνωση :

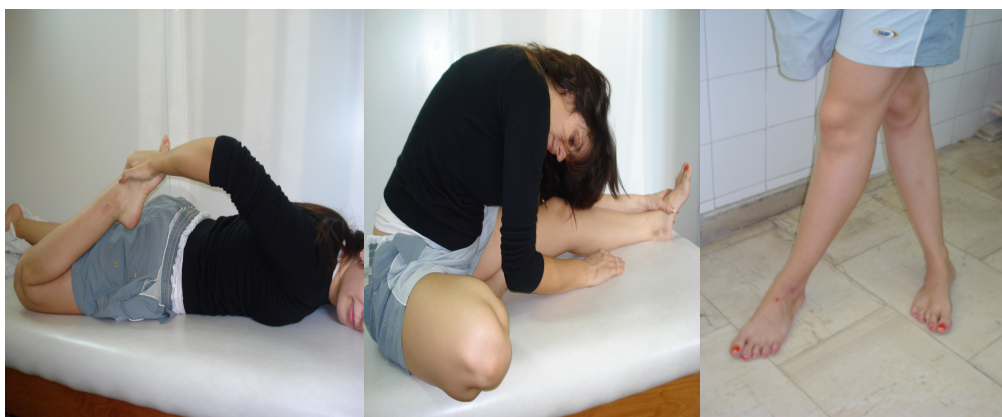
.....

.....

.....

5.2.2. Η αποκατάσταση του Εύρους Τροχιάς και της Ελαστικότητας

Μετά από την περίοδο ακινητοποίησης, το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων του κάτω άκρου είναι μειωμένο (βασικά της ποδοκνημικής και του γόνατος). Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να δοθεί έμφαση στην αποκατάσταση του εύρους τροχιάς σε αυτές τις αρθρώσεις πριν αρχίσουν οι ασκήσεις ενδυνάμωσης. Οι ασκήσεις εύρους τροχιάς εκτελούνται παθητικά ή ενεργητικά. Επίσης, οι ασκήσεις PNF έχουν μεγάλη αξία για την αποκατάσταση του εύρους τροχιάς.^(101, 102)



Εικ.5.2.2.1. Ασκήσεις διατάσεως για την αποκατάσταση της ελαστικότητας .

Ταυτόχρονα πρέπει να εκτελούνται ασκήσεις διατάσεως για την αποκατάσταση της ελαστικότητας, όπου μετά την επέμβαση πρέπει να βοηθηθεί η επούλωση του τραύματος (Εικ.5.2.2.1.). Ο Φυσικοθεραπευτής πρέπει να δώσει έμφαση στην πρόληψη των βραχύνσεων των μυών και των μαλακών μορίων.^(3, 4)

Ο συνδετικός ιστός για να διαταθεί χρειάζεται περισσότερο χρόνο από τους μύες. Οι διατάσεις που χρησιμοποιούνται για τους κολλαγόνους ιστούς είναι οι παθητικές διατάσεις, ενώ οι ενεργητικές χρησιμοποιούνται για τους μύες. Ο χρόνος που απαιτείται για να επέλθουν φυσιολογικές προσαρμογές στους κολλαγόνους ιστούς, είναι 20-30 λεπτά (φαινόμενο creep). Σ'

αυτόν τον χρόνο με την αύξηση της θερμοκρασίας οι κολλαγόνες ίνες αποκτούν καλύτερη πλαστικότητα και διατείνονται ευκολότερα.^(4, 17)

Με σκοπό την αποκατάσταση της ελαστικότητας, χρησιμοποιούνται δύο είδη διατάσεων.

Η Βαλιστική διάταση

Η αύξηση της ελαστικότητας

μέσω εκτέλεσης κάποιων

επαναλαμβανόμενων

γρήγορων κινήσεων στο

διαθέσιμο εύρος τροχιάς.

Η Στατική διάταση

αργή διάταση, η οποία

πρέπει να κρατηθεί στο

τέλος του διαθέσιμου

εύρου τροχιάς.

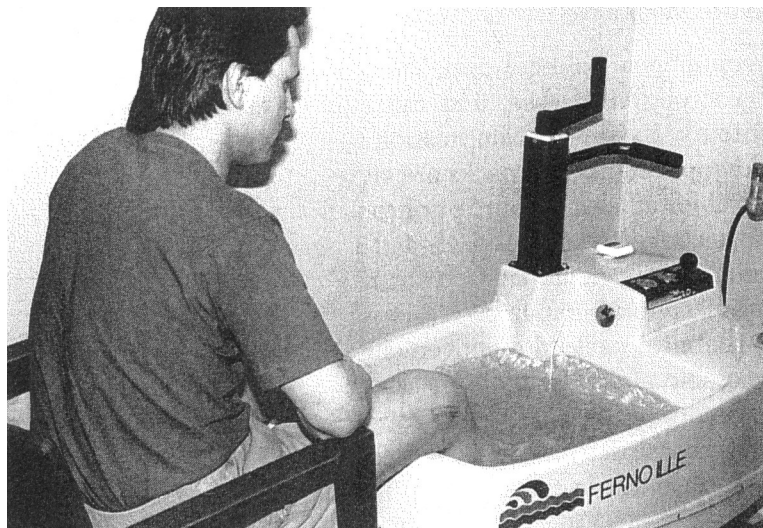
Ελαστικότητα

Το ολόκληρο εύρος τροχιάς της άρθρωσης εξαρτάται από την φυσιολογική μηχανική της άρθρωσης, από την κινητικότητα των μαλακών μορίων και την μυϊκή διατατικότητα.

Στην προσπάθειά μας να αποκαταστήσουμε το εύρος τροχιάς και την ελαστικότητα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάφορα μέσα που διευκολύνουν την διαδικασία αυτή.

5.2.2.1. Το θερμό δινόλουτρο (Θερμοθεραπεία).

Η αύξηση της θερμοκρασίας των μυών και των κολλαγόνων ιστών, έχει μεγάλη αξία για την μείωση του μυϊκού σπασμού στην περιοχή του τραύματος, επίσης βοηθά στην διάταση του κολλαγόνου ιστού.⁽¹⁰²⁾



Εικ.5.2.2.1.1. Η εφαρμογή δινόλουτρον στο κάτω άκρο (Τροποποιημένο από «Fundamentals of Sports Injury Management, 1997»).

5.2.2.2. Μάλαξη (Massage)

Η εφαρμογή της μάλαξης στην περιοχή (μόνο μετά την επούλωση του τραύματος), έχει εξαιρετική σημασία όπου επιδρά θετικά στην αύξηση του μεταβολισμού, στην φλεβική και λεμφική κυκλοφορία, βοηθώντας στην ελάττωση του οιδήματος, στην ευθυγράμμιση των κολλαγόνων ινών της ουλής (Hollis, 1987).^(3, 101)



Εικ.5.2.2.2.1. Μάλαξη .

5.2.2.3. Διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (TENS)

Από παλιά, ο επιφανειακός ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιήθηκε με σκοπό την ανακούφιση του πόνου, την ελάττωση του μυϊκού σπασμού και την βελτίωση της κινητικής λειτουργίας. Οι Meizack και Wall, 1965, σε μια προσπάθειά τους να εξηγήσουν την δράση αυτή, παρουσίασαν την θεωρία της «πύλης ελέγχου του πόνου», με την οποία υποστηρίζουν ότι η δραστηριότητα των κεντρομόλων νευρικών ιών με μεγάλη διάμετρο, αλληλεπιδρά με την δραστηριότητα των κεντρομόλων νευρικών ιών με μικρότερη διάμετρο που μεταφέρουν τον πόνο στα οπίσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού.^(3,5)

Από μελέτες που έχουν γίνει, αποδείχθηκε ότι ο TENS είναι αποτελεσματικός στον έλεγχο του χρόνιου πόνου, αλλά και του οξέος, ιδιαίτερα σε πόνους με εντόπιση σε μαλακά μέρη και σε πολλές αθλητικές κακώσεις.⁽¹⁰¹⁾

5.2.2.4. Υπέρηχοι

Οι Βιολογικές αντιδράσεις των υπερήχων που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: α) Αντιδράσεις, που οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς, β) Αντιδράσεις, που οφείλονται στην μη θερμική δράση και γ) Αντιδράσεις, με άγνωστη αιτιολογία και προέλευση.⁽⁵⁾

Οι υπέρηχοι εφαρμόζονται συχνά στις αθλητικές κακώσεις, όπου πολλές φορές , όπως και στην περίπτωση του συνδρόμου διαμερίσματος, υπάρχουν συγκάμψεις των αρθρώσεων σαν αποτέλεσμα της βράχυνσης των περιαρθρικών ιστών και του δέρματος μετά την επέμβαση ή μετά από κάποια περίοδο ακινητοποίησης.⁽⁵⁾

Η εφαρμογή των υπερήχων σε τέτοιες περιπτώσεις έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, όπου βοηθάει στην αύξηση της θερμοκρασίας των μαλακών μορίων και στην ευθυγράμμιση των κολλαγόνων ινών της ουλής.^(3,5)

5.2.3. Αύξηση της δύναμης και της αντοχής

Στην συνέχεια του προγράμματος αποκατάστασης, αφού αποκτηθεί το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων (κυρίως της ποδοκνημικής), δίνεται έμφαση στην μυϊκή ενδυνάμωση (DAVIS 1986, Kisner, Colby 1985, Fleck και συν. 1988, Athletic training, 1984).
(3, 102)

Η μυϊκή ενδυνάμωση μπορεί να επιτευχθεί με:

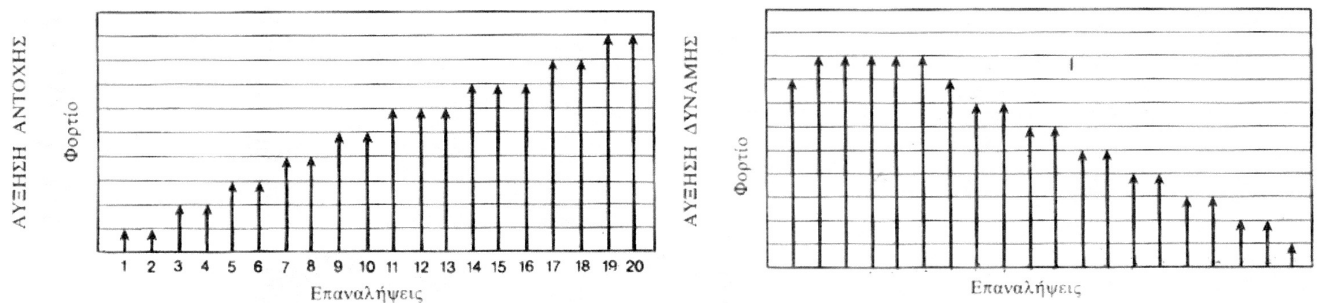
🌀 ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ

🌀 ΙΣΟΤΟΝΙΚΕΣ

🌀 ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΕΣ

Για να είναι ωφέλιμο το πρόγραμμα άσκησης, ως προς την αποκατάσταση της δύναμης, πρέπει να διέπεται από την έννοια της προοδευτικής αύξησης της δύναμης και της αρχής υπερφόρτωσης (Fled και συν. 1988, Athletic training, 1984).^(3, 101)

Για να αυξηθεί η αντοχή ενός μυός εκτελούνται πολλές επαναλήψεις με λίγα βάρη, ενώ για να αυξηθεί η δύναμη εκτελούνται λίγες επαναλήψεις με μεγάλα βάρη (Fleck, 1988) (Σχ.5.2.3.1.).⁽³⁾



Σχ.5.2.3.1. Σχέση επαναλήψεων και βάρους.

- *Αύξηση Αντοχής : πολλές επαναλήψεις, μικρό βάρος.*
- *Αύξηση Δύναμης : λίγες επαναλήψεις, μεγάλο βάρος.*

(Τροποποιημένο από «S.Fleck και συν. Phys.Sportmed.V.16N.3, 1988»).



Εικ. 5.2.3.1. Αύξηση της δύναμης με εφαρμογή ιστονικών ασκήσεων .



Εικ.5.2.3.2. Η Αύξηση της δύναμης των μυών στο κάτω άκρο με την χρήση μηχανήματος ισοκίνησης .

Αφού επιτευχθεί ένας ικανοποιητικός βαθμός δύναμης, εύρους τροχιάς και ελαστικότητας, ο αθλητής είναι έτοιμος να αρχίσει το ελαφρύ τρέξιμο (jogging).⁽¹⁰⁾

5.2.3.1. Ελαφρύ τρέξιμο (jogging)

(2 εβδομάδες μετά την εγχείρηση αν υπάρχει όλο το ROM)

Το ελαφρύ τρέξιμο είναι η δραστηριότητα που τοποθετεί μεγάλες επιβαρύνσεις στο μυοσκελετικό σύστημα. Στην αρχή το τρέξιμο πρέπει να γίνεται σε επίπεδη επιφάνεια με παπούτσια επίπεδα και η απόσταση να είναι μικρή. Τα 100 μέτρα στην αρχή είναι αρκετά για να δείξουν αν η πορεία του αθλητή είναι θετική και δεν πονάει. Το τρέξιμο πρέπει να αυξάνεται βαθμιαία με κριτήριο τον πόνο.^(4, 11)

5.2.3.2. Ταχύτητες

(3 εβδομάδες μετά την εγχείρηση)

Αρχίζουν, όταν το jogging γίνεται χωρίς προβλήματα. Στις ταχύτητες χρειάζεται προσοχή στα παρακάτω σημεία:

- Τις πρώτες μέρες, η απόσταση να είναι μικρή (30-50 μέτρα) και με το 50-60% της μέγιστης ταχύτητας.
- Να υπάρχει ανάμειξη jogging και ταχυτήτων.
- Η ένταση και η απόσταση να αυξάνονται προοδευτικά.
- Μετά το ημερήσιο πρόγραμμα και εφόσον η τραυματισμένη περιοχή παρουσιάσει πόνο ή οίδημα, μπορεί να εφαρμόζεται πάγος για 10 περίπου λεπτά.^(4, 10,4)

Πίνακας 5.2.3.2.1. Η χρονολογία του προγράμματος αποκατάστασης του αθλητή μετά από fasciotomy (τροποποιημένο από «Sports Injury Assessment and Rehabilitation, 1992»).

• Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με εφαρμογή αντίστασης αρχίζουν την <u>πρώτη</u> εβδομάδα.
• Το τρέξιμο ή η κολύμβηση σε πισίνα αρχίζει την πρώτη εβδομάδα.
• Το ποδήλατο αρχίζει την <u>δεύτερη</u> εβδομάδα.
• Το ελαφρύ τρέξιμο (jogging) αρχίζει την <u>δεύτερη</u> εβδομάδα αν υπάρχει όλο το ROM.
• Κανονική αθλητική δραστηριότητα σε 6-9 εβδομάδες.

5.2.4. Ασκήσεις νευρομυϊκού συντονισμού και ιδιοδεκτικότητας

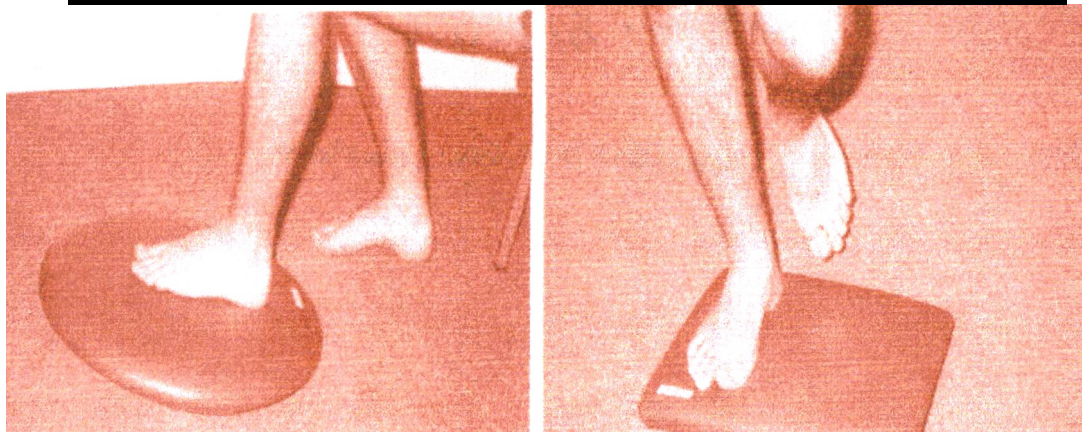
Αυτές γίνονται με σκοπό το άτομο να επανακτήσει την ισορροπία και τον συντονισμό, που χάνονται μετά τον τραυματισμό.^(3, 101)

Είναι γνωστό ότι η αύξηση του αντανακλαστικού χρόνου μετά από ένα τραυματισμό, αυξάνει την πιθανότητα πρόκλησης τραυματισμού κατά την άσκηση. Η γρήγορη μυϊκή αντίδραση

λοιπόν, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας στην πρόληψη των τραυματισμών κατά την άσκηση, η οποία βελτιώνεται με ασκήσεις νευρομυϊκού συντονισμού.^(4, 102)

Πρόγραμμα ασκήσεων νευρομυϊκού συντονισμού και ιδιοδεκτικότητας (τροποποιημένο από «Κινησιοθεραπεία, 1989»).

- ❧ Βάδισμα προς τα πίσω, σε ευθεία γραμμή και με ταχύτητα που να αυξάνεται προοδευτικά.
- ❧ Τρέξιμο προς τα πίσω, σε ευθεία γραμμή και με ταχύτητα που να αυξάνεται προοδευτικά.
- ❧ Τρέξιμο στις κερκίδες προς τα πάνω και βάδισμα προς τα κάτω.
- ❧ Τρέξιμο στις κερκίδες προς τα πάνω και προς τα κάτω.
- ❧ Προσπέρασμα από τα πλάγια ενός αντικειμένου.
- ❧ Ο αθλητής μπορεί να φοράει τα παπούτσια του αθλήματος.
- ❧ Τρέχοντας να κάνει κοψίματα δεξιά και αριστερά, τις πρώτες ημέρες σε γωνία 45 μοιρών και στην συνέχεια σε γωνίες 60 και 90 μοιρών.
- ❧ Τρέξιμο σε κύκλο 0, 8, Z (Flunter, Funk 1984, Curl και συν. 1983).
- ❧ Ασκήσεις ισορροπίας και αυτές περιλαμβάνουν: ασκήσεις σε τραμπολίνα, πλατφόρμες με ασταθή βάση ισορροπίας (Εικ.5.2.4.1.), με μειωμένη την βάση στήριξης του σώματος, με μειωμένη οπτική πληροφόρηση.



Εικ.5.2.4.1. Ασκήσεις ισορροπίας σε σανίδα (τροποποιημένο από «Θέματα Φυσικοθεραπείας, 2, (1), 2000»).

5.2.5. Ψυχολογική υποστήριξη του αθλητή



Πώς θα ένιωθες αν είχες γυμναστεί σκληρά για να συμμετάσχεις σε ένα αγώνα και ξαφνικά έπαθες έναν τραυματισμό;

Ένας τραυματισμός, σε ένα άτομο που απολαμβάνει την αθλητική του δραστηριότητα, μπορεί να έχει μεγάλη επίδραση στην ψυχολογική κατάστασή του. Για πολλούς ανθρώπους, η συντήρηση και η εξέλιξη της καλής σωματικής κατάστασης, σχετίζεται με την οικονομική και την κοινωνική επιτυχία τους, αλλά και με την αυτοπεποίθηση και την αυτοεκτίμησή τους.⁽¹⁰²⁾

Η όλη διαδικασία της θεραπευτικής αγωγής, μπορεί να μεγαλοποιήσει στο μυαλό του αθλητή την τραυματική του κατάσταση και να τον οδηγήσει σε αρνητική πορεία σκέψεων. Το παραπάνω ενδεχόμενο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τον φυσικοθεραπευτή και να καθοδηγούνται και να ενθαρρύνονται οι αγχώδεις αθλητές, που ενδεχομένως να παρερμηνεύουν, αυτά που τους εξηγεί ο θεραπευτής (Tappan, 1988).^(3, 101)

5.2.6. Πρόληψη και Εργονομική Εκπαίδευση

Οι παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί από τους διάφορους ερευνητές σαν υπεύθυνοι για την πρόκληση του συνδρόμου και γενικότερα για άλλες αθλητικές κακώσεις, είναι παρά πολλοί: Το περιβάλλον, ο εξοπλισμός, η φυσική κατάσταση, οι κανονισμοί, τα παπούτσια, η διατροφή, οι ψυχολογικοί λόγοι, η προθέρμανση, η λάθος τεχνική, οι αγωνιστικές επιφάνειες, κ.λπ. (Vinger 1986),

Grisogono 1984, O'donoghue 1984, Peterson 1986, Bergeron, 1989).^(3, 10, 27)

Στην περίπτωση του Συνδρόμου Πρόσθιου Κνημιαίου Διαμερίσματος, οι παράγοντες που παίζουν κεντρικό ρόλο είναι:

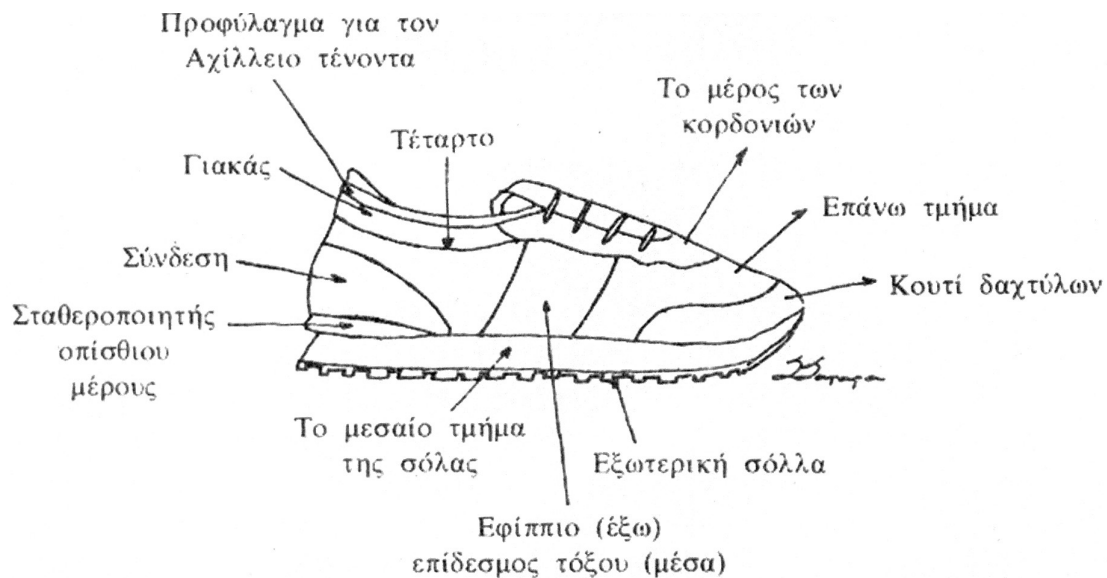
- ✘ Η λάθος τεχνική.
- ✘ Η αγωνιστική επιφάνεια.
- ✘ Τα παπούτσια του αθλητή (εξοπλισμός).
- ✘ Η σωστή καθημερινή αποθεραπεία.
- ✘ Η καλή σωματική κατάσταση.

5.2.6.1. Η λάθος τεχνική

Πολλοί αθλητές τρέχουν με το σώμα να λυγίζει μπροστά. Αυτό το είδος τρεξίματος, τους αναγκάζει να κάνουν μια υπερβολική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, αυτό σημαίνει μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος σε όλες τις φάσεις. Για αυτό πρέπει να μάθει ο αθλητής να μην λυγίζει το κεφάλι και τον κορμό του κατά την άσκηση.⁽¹⁹⁾

5.2.6.2. Τα παπούτσια του αθλητή (εξοπλισμός)

Πολλές φορές κατά την συμμετοχή του αθλητή στα σπορ, ο κίνδυνος να τραυματιστεί περιορίζεται σημαντικά από την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού. Η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού είναι αρνητική, όταν δεν είναι καλής ποιότητας ή δεν έχει καλή εφαρμογή. Το αθλητικό παπούτσι είναι ο βασικός εξοπλισμός που απαιτείται σε πολλά σπορ και ιδιαίτερα στο τρέξιμο. Η περιγραφή του κατάλληλου αθλητικού παπουτσιού του τρεξίματος φαίνεται στο σχήμα 5.2.6.2.1.^(3, 27)



Σχ.5.2.6.2.1. Το ιδανικό αθλητικό παπούτσι τρεξίματος (τροποποιημένο από «Τραυματισμοί στα Σπορ, 1992»).

5.2.6.3. Η αγωνιστική επιφάνεια

Η ανώμαλη επιφάνεια του αθλητικού χώρου παίζει κεντρικό ρόλο στην πρόκληση των μικροτραυματισμών στα κάτω άκρα. Οι μικροτραυματισμοί θεωρούνται από πολλούς ερευνητές, μια από τις αιτίες εμφάνισης του συνδρόμου. Ο αθλητής πρέπει να αποφύγει να ασκείται σε χώρους που δεν είναι καλά φτιαγμένοι για το άθλημά του.^(10, 102)

5.2.6.4. Καλή σωματική κατάσταση

Ο αθλητής που είναι κατάλληλα προετοιμασμένος, έχει καλύτερη απόδοση, ενώ ο αθλητής που δεν έχει καλή φυσική κατάσταση, δεν μπορεί να φτάσει στο αγωνιστικό επίπεδο του συναθλητή του, ενώ υπάρχει και κίνδυνος να τραυματιστεί.

Ένα πρόγραμμα φυσικής κατάστασης που έχει σκοπό την μείωση των τραυματισμών κατά την άσκηση, πρέπει να στοχεύει την ανάπτυξη της δύναμης, της αντοχής, της ταχύτητας, της ευκαμψίας και ένα καλό νευρομυϊκό συντονισμό.^(4, 101)



Εικ.5.2.6.4.1.Ασκήσεις σε τραμπολίνα για καλό νευρομυϊκό συντονισμό.

5.2.6.5. Σωστή καθημερινή αποθεραπεία^(3, 5, 8)

Από τον φυσικοθεραπευτή καταβάλλεται μια προσπάθεια να ξεκουραστεί και να χαλαρώσει ο αθλητής πριν αρχίσει η προπόνηση. Στην αποθεραπεία περιλαμβάνονται:

- ✦ Ελαφρύ τρέξιμο (προθέρμανση).
- ✦ Παθητικές ασκήσεις και ασκήσεις διατάσεως.
- ✦ Τοποθέτηση των ποδιών σε ανάρροπη θέση.
- ✦ Δινόλουτρο – πισίνα – μάλαξη.
- ✦ Αρκετός ύπνος.



Εικ.5.2.6.5.1.Ασκήσεις διατάσεως των κάτω άκρων .

5.2.7. Επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα

Ο αθλητής μπορεί να επιστρέψει στην αθλητική του δραστηριότητα:

Πίνακας 5.2.7.1. Σημαντικά κριτήρια την επιστροφή του αθλητή στον αθλητικό χώρο (τροποποιημένο από «Fundamentals of Sports Injury Management, 1997»).

- ❖ Όταν αποκτήσει φυσιολογικό (προεγχειρητικό) επίπεδο εύρους τροχιάς και ελαστικότητας.
- ❖ Όταν η μυϊκή δύναμη, αντοχή, ισχύ στο τραυματισμένο άκρο φτάσει στα ίδια επίπεδα με το άλλο άκρο (υγιές πόδι).
- ❖ Όταν το τρέξιμο γίνεται χωρίς πόνο με την αύξηση της ταχύτητας και της απόστασης.
- ❖ Όταν αποκτήσει καλό νευρομυϊκό συντονισμό.
- ❖ Όταν η καρδιαγγειακή αντοχή του φτάσει περίπου στα προεγχειρητικά επίπεδα.
- ❖ Όταν έχει δεχθεί οδηγίες όσον αφορά την πρόληψη από άλλους τραυματισμούς.

Μέσα στο πλαίσιο του προγράμματος αποκατάστασης, ο αθλητής μπορεί να εφαρμόσει ένα πρόγραμμα προοδευτικής άσκησης, το οποίο στοχεύει στην επιστροφή του στην αθλητική δραστηριότητα σε διάστημα 6 εβδομάδων. Αν καταφέρει ο αθλητής να το εφαρμόσει χωρίς πόνο, τότε αυτό θεωρείται ένα κριτήριο για την καλή πορεία του (Πίνακας 5.2.7.2.).⁽¹⁰⁾

Πίνακας 5.2.7.2. Επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα σε 6 εβδομάδες (πίνακας από το «Running Injuries, 1997»).

	Ημέρα	1	2	3	4	5	6	7	Σύνολο
Εβδομάδα									
1		2	0	2	0	2	0	3	9
2		0	3	0	3	0	4	0	10
3		4	3	0	4	4	0	5	20
4		4	0	5	5	0	6	5	25
5		0	6	6	0	7	6	6	31
6		0	7	7	8	7	0	9	38

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ◇ Το Σύνδρομο Διαμερίσματος, είναι η κατάσταση κατά την οποία υπάρχει μια παθολογική αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης μέσα σε ένα περιτονιακό χώρο.
- ◇ Το Σύνδρομο χωρίζεται σε οξύ και χρόνια και κάθε ένα έχει διαφορετική αιτία και κλινική εικόνα.
- ◇ Η Επαναλαμβανόμενη μειομετρική και πλειομετρική ραχιαία και πελματιαία κάμψη της Π.Κ. άρθρωσης φαίνεται να παίζει βασικό ρόλο στην εμφάνιση του συνδρόμου.
- ◇ Το σύνδρομο δεν εμφανίζεται συχνά, όπως προκύπτει από πολλές έρευνες.
- ◇ Η διάγνωση του συνδρόμου με βάση την κλινική εικόνα, δεν είναι αξιόπιστη.
- ◇ Η μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης, φαίνεται να παίζει κεντρικό ρόλο στην διάγνωση του συνδρόμου.
- ◇ Η συντηρητική αντιμετώπιση του συνδρόμου θεωρείται μη αποτελεσματική μέθοδος.
- ◇ Η χειρουργική επέμβαση (Fasciotomy) θεωρείται μια ουσιαστική λύση.
- ◇ Η μετεγχειρητική Φ/Θ αρχίζει από την πρώτη μετεγχειρητική μέρα και αποτελείται από δύο στάδια.
- ◇ Η πρόληψη είναι πολύ σημαντική, όπου παράγοντες όπως λάθος τεχνική, ανώμαλη επιφάνεια, ο εξοπλισμός, οι παραμορφώσεις, φαίνεται να παίζουν ρόλο στην εμφάνιση του χρόνιου Συνδρόμου στους αθλητές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

► Ελληνική

1. Θέματα Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας. Γ.Χαρτοφυλακίδη-Γαροφαλίδη. Εκκ.ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ, Ναυαρίνου 20, Αθήνα, 1981.
2. ΑΤΛΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (FRANK H. NETTER, M.D.). Εκκ. Π.Χ.Πασχαλίδη, Τετραπόλεως 14, ΑΘΗΝΑ, 1999.
3. Τραυματισμοί στα σπορ (Άμεση Αντιμετώπιση-Αποκατάσταση). Αποστόλης Στεργιούλας. Εκκ. Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 1992.
4. Κινησιοθεραπεία. Σπύρου Αθανασόπουλου. Εκκ. Χρ. Και Γ. Παραμανίδη Ο.Ε., Αθήνα, 1989.
5. ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Α. ΡΟΥΜΕΛΙΩΤΗΣ. Εκκ. Ιατρικές Εκδόσεις «ΖΗΤΑ», Αθήνα, 1993.
6. Νευρικό Σύστημα και Αισθητήρια Όργανα. Werner Kahle – W. Platzer. ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑΣ – ΑΘΗΝΑ, 1985.
7. Κινησιολογία, Νίκος Μ. Δούκας. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα.

► Ξένη

8. Sports Injuries, Diagnosis and Management for Physiotherapists. Christopher M. Norris. Εκκ. BUTTERWORTH, OXFORD, 1998.
9. Pathophysiology Concepts of Altered Health States. Carol Mattson Porth. Εκκ. Lippincott – New York, 1996.
10. RUNNING INJURIES. GUTEN. Εκκ. W.B. SAUNDERS Company – Philadelphia, 1997.
11. Sports Injury Assessment and Rehabilitation. David C. Reid, B.P.T., M.D. Εκκ. CHURCHILL LIVINGSTONE – New York, 1992.
12. Sports Injuries, Diagnosis and Management. Christopher M. Norris. BUTTERWORTH, BOSTON, 1998.

13. HANDBOOK OF SPORTS INJURIES. R. Charles Bull. Mc Graw – Hill, New York, 1998.
14. Musculoskeletal and Sports Injuries. Brian Corrigan. BUTTERWORTH, New York, 1998.
15. A System of Orthopedic Medicine. L. Ombregt. W.B. Saunders, London, 1995.
16. Sports Physiotherapy. Maria Zuluaga. LIVINGSTONE, Australia, 1995.
17. The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine. James A. Nicholas, Elliott B. Hersbman. Mosby, Baltimore, 1995.
18. Musculoskeletal Disorders of the Lower Extremities. Lawrence M. Oloff. Εκ. W.B. SAUNDERS, Toronto, 1991.
19. Conservative Management of Sports Injuries. Thomas Hyde.
20. Peter Edwards and Mark S. Myerson. Σύνδρομο Διαμερισμάτων των κάτω άκρων. Θέματα Φυσικοθεραπείας. Τεύχος 4^ο, Ιούνιος, 1999.
21. JORMA STYF. Diagnosis of exercise – induced pain in the anterior aspect of the Lower leg. Sports Med.(AM). Vol.16, No 2. March/ April, 1988.
22. C.H. RORABECK, M.D., F.R.C.S., R.B.BOURNE. The Surgical Treatment of Exertional Compartment Syndrome in Athletes. J Bone Joint Surg. (Br), Vol.65 - A., No 9, DECEMBER 1983.
23. Mark R. Hutchinson and Mary Lloyd. Common Compartment Syndromes in Athletes. Am J Sports Med. 17(3): 200-208, 1994.
24. Pedowitz RA. Hargens AR, Mubarak Sj, et al. Modified Criteria for the objective diagnosis of chronic compartment syndrome of the leg. Am J Sports Med., 18(1): 35-4, 1990.
25. PAUL G. BLACKMAN. A review of chronic exertional compartment syndrome in the lower leg. Med.Sci.Sports, Vol.32, No 3, Suppl., pp.54-510, 2000.

26. SOFFER, S.R., D.F.MARTIN and R.H.MICHAEL. Chronic compartment syndrome caused by aberrant Fascia in an aerobic walker. *Med.Sci.Sports Exerc.*, Vol.23, No 3, pp.304-306, 1991.
27. Jorma Styf. Chronic Exercise – Induced Pain in the Anterior Aspect of the Lower Leg. *Sports medicine(AM)*. Vol.7, No 5 (pp.277342, 1989).
28. Scott J. Mubarak and Alan R. Hargens. Acute Compartment Syndromes. *The Surgical Clinics of North America*. June, 1983.
29. C.H.RORABECK. The role of tissue pressure measurement in diagnosing chronic anterior compartment syndrome. *Sports Med. (AM)*, Vol.16, No 2, pp.143-146, May 1988.
30. Jorma R. Styf and LARS M. KÖRNER. Chronic Anterior-Compartment Syndrome of the Leg. *J Bone Joint Surg*. 1986 Dec ; 68(9) : 1338-1347.
31. Detmer D.E., Sharp K., Sufit R.L., et al. Chronic Compartment Syndrome: diagnosis, management and outcomes. *Am J Sports Med*, 13(3): 162-170, 1985.
32. Mc Queen M.M., Christie J. and Court-Brown C.M. Acute Compartment Syndrome in tibial diaphyseal fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996; 78B: 95-98.
33. Rorabeck CH, Machab I. Anterior tibial-compartment syndrome complicating fractures of the shaft of the tibia. *J Bone Joint Surg [AM]* 1976: 58-A:549-50.
34. Styf JR, Suurkuula M., Korner L.: Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *J Bone Joint Surg [Br]* 69: 301, 1987.
35. Puranen J., Alavaikko A: Intracompartment pressure increase on exertion in patients with chronic compartment syndrome in leg. *J Bone Joint Surg* 63A: 1304-1309, 1981.
36. Styf J., Suurkuula M., Körner L.: Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *J Bone Joint Surg* 69B: 301-305, 1987.

37. Sudmann E.: The painful chronic anterior Lower Leg Syndrome. Acta orthop scand 50: 573-581, 1979.
38. ALLEN, M.J. and M.R. BARNES. Exercise pain in the Lower Leg-Chronic compartment syndrome and medial tibial syndrome. J. Bone Joint Surg. 68B : 818-823, 1986.
39. Detmer D.E., K.Sharp, R.L. Sufit and F.M. Girdley. Chronic Compartment Syndrome: diagnosis, management and outcomes. Am J Sports Med. 13: 162-170, 1985.
40. FRONEK, J., S.J.MUBARAK, A.R.HARGENS, et al. Management of chronic exertional anterior compartment syndrome of the Lower extremity. Clin. Orthop. Rel. Res. 220: 217-227, 1987.
41. JONES, D.C. and S.L.JAMES. Overuse injuries of the Lower extremities: shinsplints, iliotibial band friction syndrome and exertional compartment syndromes. Clin. Sports Med. 6: 273-290, 1987.
42. MARTENS, M.A., M.BACKAERT, G.VERMAUT, and J.C. MULIER. Chronic Leg pain in athletes due to recurrent compartment syndrome. Am. J. Sports Med., 12: 148-151, 1984.
43. RENEMAN, R.S. The anterior and the lateral compartment syndrome of the leg due to intensive use of muscles. Clin. Orthop. Rel. Res., 113: 69-80, 1985.
44. Friden J., Sfakianos P.N., Hargens A.R., Akeson W.H. Residual muscular swelling after repetitive eccentric contractions. Journal of orthopedic research. 6: 493-498, 1988.
45. James S.L., Bates B.T., Ostemig L.R. Injuries to runners. American Journal of Sports Medicine 6: 40-50, 1988.
46. Lowdon IMR. Superficial peroneal nerve entrapment. Journal of Bone and Joint Surgery 67B: 58-59, 1985.
47. Miniaci A., Rorabeck C.H. Compartment syndrome as a complication of repair of a hernia of the tibialis anterior. Journal of Bone and Joint Surgery 69A: 1444-1445, 1986.

48. Nigg B.M. Biomechanics, Load analysis and Sports Injuries in the Lower extremities. *Sports Medicine* 2: 367-379, 1985.
49. NKELE C., Aindow J., Grant L. Study of pressure normal anterior tibial compartment in different age groups using the slit catheter method. *Journal of Bone and Joints Surgery*. 70A: 98-101, 1988.
50. Renstrom P., Johnson R.J. Overuse injuries in sports: a review. *Sports Medicine* 2: 316-333, 1985.
51. Cook SD, Kester MA, Brunet ME, et al: Biomechanics of running shoe performance. *Clin Sports Med* 4: 619-626, 1985.
52. AMENDOLA, A., C.H.RORABECK, D.VELLETT, W.VEZINA, B.RUTT, and L.NOTT. The use of MRI in exertional compartment syndromes. *Am. J. Sports Med.* 18: 29-34, 1990.
53. AWBREY, B.J., P.S.SIENKIEWICZ, and H.J.MANKIN. Chronic exercise induced compartment pressure elevation measured with a miniaturized fluid pressure monitor. *Am. J. Sports Med.* 16: 610-615, 1988.
54. BALDUINI, F.C., D.W. SHENTON, K.H. O'CONNOR, and R.B.HEPPENSTAL. Chronic exertional compartment syndrome. *Clin. Sports Med.* 12: 151-165, 1993.
55. BATES, P. Shin splints: a literature review. *Br. J. Sports Med.* 19: 132-137, 1985.
56. BELL, S.N. Repeat compartment decompression with partial compartment fasciotomy failed anterior compartment decompression. *J. Bone Joint Surg.* 68 : 815-817, 1986.
57. Black, K., and D.E.TAYLOR. Current concepts in the treatment of common compartment syndromes in athletes. *Sports Med.* 15: 408-418, 1993.
58. Black, K.P., T.K.SCHULTZ, and N.L. CHEUNG. Compartment Syndromes in athletes. *Clin. Sports Med.* 9: 471-487, 1990.
59. BURNHAM, R.S., M.CHAN, and D.C.REID. The use of electrodiagnostic studies in the diagnosis of chronic compartment syndrome. *Clin. J. Sports Med.* 4: 219-222, 1994.

60. Detmer, D.E., K.Sharp, R.L. Sufit and F.M. Girdley. Chronic Compartment Syndrome: diagnosis, management and outcomes. Am J Sports Med. 1985. 13(3): 162-170.
61. DETMER, D.E. Chronic shin splints. Sports Med. 3:436-446, 1986.
62. Davey J.R., Rorabeck C.H., Fowler, P.J.: The tibialis posterior muscle compartment: An unrecognized cause of exertional compartment syndrome. Am J Sports Med. 12: 391-397, 1984.
63. Kernooan J., Levack B., Wilson J.N.: Entrapment of the superficial peroneal nerve. J Bone Joint Surg. 67B : 60-61, 1985.
64. Rorabeck CH, Bourne RB, Fowler PJ: The surgical treatment of exertional compartment syndrome in athletes. J Bone Joint Surg 65A: 1245-1251, 1983.
65. Stack C.: Superficial posterior compartment syndrome of the leg with deep venous compromise. Clin orthop. 220: 233, 1987.
66. Styf J.: Entrapment of the superficial peroneal nerve diagnosis and results of decompression. J Bone Joint Surg [Br] 71 : 131, 1989.
67. Duwelins PJ, Kelbel MJ, Tardon OM et al: Popliteal artery entrapment in a high school athlete: a case report. Am J Sports Med 15: 371, 1987.
68. Hieb L.D. and Alexander A.H. Bilateral anterior compartment syndrome in a patient with sickle cell trait. Clin orthopedics Relat Res 1988; 228: 190-193.
69. Mc Queen M.M., Christie J. and Court-Brown C.M. Acute Compartment Syndrome in tibial diaphyseal fractures. J Bone Joint Surg [Br] 1996; 78B: 95-98.
70. Nicholl J.E., Calzada S. and Bonnici A.V. Anterior compartment syndrome after revision hip arthroplasty. J Bone Joint Surg [Br] 1996; 78B: 812-813.

71. RICHARD WALLENSTEN, M.D. The Results of Fasciotomy in Patients with chronic anterior com. Syndrome. J Bone Joint Surg. Vol. 65-A, No 9. DECEMBER 1983.
72. Davey J.R., Rorabeck C.H., Fowler, P.J.: The tibialis posterior muscle compartment. Am J Sports Med. 12: 391-397, 1984.
73. Korner L., Parker P., Almstrom C., et al: Relation of intramuscular pressure to the force output and myoelectric signal of the skeletal muscle. J orthop Res 2: 289-296, 1984.
74. Logan JG, Rorabeck CH, Castle GSP: The measurement of dynamic compartment pressure during exercise. Am J Sports Med 11: 220-223, 1983.
75. Willy C., Becker HP. Unusual development of acute exertional compartment syndrome due to delay diagnosis. Int J Sports Med. 1996 Aug; 17(6): 458-61.
76. Fehlandt A Jr, Micheli L. Acute exertional anterior compartment syndrome adolescent female. Med Sci Sports Exerc. 1995 Jan ; 27(1) : 3-7.
77. Elliott MJ, Glass KD. Anterior tibial compartment syndrome associated with ergotamine ingestion. Clin orthop. 1988 Jul-Aug; (118): 44-6.
78. Bacmann JU, Sutherland DH: Intramuscular pressure during walking: An experimental study using the wick catheter technique. Clin orthop 145: 292-299, 1979.
79. Davey J.R., Rorabeck C.H.: An unrecognized cause of exertional compartment syndrome. Am J Sports Med 12: 391-397, 1984.
80. Gershuni DH, Yaru NC: Ankle and knee position as a factor modifying intracompartment pressure in the human leg. J Bone Joint Surg 66A: 1415-1420, 1984.
81. Logan JG, Rorabeck CH: The measurement of dynamic anterior compartment pressures during exercise. Am J Sports Med 10: 83-89, 1982.

82. Gordon N.: Biomechanics of the foot and ankle during gait, clinics in sports medicine, Vol.7, No 1, Jan. 1988, 1-13.
83. Gross M., Dalvin L., Evanski P.: Effectiveness of orthotic shoe inserts in the long distance runner. The American journal of Sports Med., Vol. 19, No 4, 1991, 409-412.
84. Hunter-Griffin L.: Overuse injuries, clinics in sports medicine, Vol.6, No 2, April 1987, 382-387.
85. Janisse D.: Indications and prescriptions for orthoses in sports, orthopedic clinics of North America, Vol.25, No 1, Jan. 1994, 95-107.
86. Lehman R., Delitto A.: Rehabilitation, clinics in sports medicine, 8, (4), 1989.
87. Marshall P.: Overuse foot injuries in athletes and dancers, clinics in sports medicine, Vol.7, No 1, Jan. 1988, 185-187.
88. Mc Poil T.: Footwear, Physical therapy, Vol. 68, No 12, Dec. 1988, 1857-1864.
89. Rodgers M.: Dynamic biomechanic of the normal foot and ankle during walking and running, physical therapy, Vol.68, No 12, 1822-1829.
90. Καπρέλη Ε.: Επανεκπαίδευση της Ιδιοδεκτικότητας του Γόνατος, Θέματα Φυσικοθεραπείας, 2 (2), Ιούνιος, 2001.
91. Wallensten R: Results of fasciotomy in patients with medial tibial syndrome or chronic anterior-compartment syndrome. J bone joint surg 65A: 1252-1255, 1983.
92. Friden J., Sfikianos P.N., Hargens A.R. Residual muscular swelling after repetitive eccentric contractions. Journal of orthopedic research. 6: 493-498, 1988.
93. Grarfin SR, Tipton CM, Mubarak SJ. WOOS. The role of fascia in maintenance of muscle tension and pressure. Journal of Applied Physiology 51: 317-320, 1981.

94. Styf, Suurkuula M., Korner L.: Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *Journal Bone Joint Surgery* 69B: 301-305, 1987.
95. Miniaci A., Rorabeck C.H. Compartment syndrome as a complication of repair of a hernia of the tibialis anterior. *Journal of Bone and Joint Surgery* 69A: 1444-1445, 1986.
96. Logan JG, Rorabeck CH, Castle GSP: The measurement of dynamic compartment pressure during exercise. *Am J Sports Med* 11: 220-223, 1983.
97. AMENDOLA, A., C.H.RORABECK, D.VELLETT, W.VEZINA, B.RUTT, and L.NOTT. The use of MRI in exertional compartment syndromes. *Am. J. Sports Med.* 18: 29-34, 1990.
98. Mark R. Hutchinson and Mary Lloyd. Common Compartment Syndromes in Athletes. *Am J Sports Med.* 17(3): 200-208, 1994.
99. Detmer D.E., Sharp K., Sufit R.L., et al. Chronic Compartment Syndrome: diagnosis and management. *Am J Sports Med*, 13(3): 162-170, 1985.
100. ALLEN, M.J. and M.R. BARNES. Exercise pain in the Lower Leg-Chronic Compartment Syndrome. *J. Bone Surg.* 68B : 818 - 823, 1986.
101. Marcia K. Anderson. *Fundamentals of sports injury management.* Williams and Wilkins, 1977.
102. Maria Zuluage. *Sports Physiotherapy.* Livingstone, Australia, 1995.
103. W.Platzer. *Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα (εσωτερικά όργανα).* ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑΣ, ΑΘΗΝΑ, 1985.

