

Θλάσεις μυών

ΠΑΝΤΕΛΗΣ Κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

Χειρουργός Ορθοπαιδικός, Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Αθηνών
 Δ/ντής Ορθοπαιδικής Κλινικής Αθλητικών Κακώσεων Ιατρικού Κέντρου Αθηνών
 Υπεύθυνος Ιατρικής κάλυψης ομάδων ΑΕΚ και Ολυμπιακού

Οι τραυματισμοί στη μυοτενόντια περιοχή αποτελούν μια από τις συνηθέστερες καταστάσεις που αντιμετωπίζουν οι γιατροί οι ασχολούμενοι με τις αθλητικές κακώσεις. Μυϊκή θλάση μπορεί να οριστεί η ρήξη (μερική, συνθέστερα, ή ολική) των μυϊκών ινών. Παρόλη τη συχνότητα των μυϊκών θλάσεων, λίγες πληροφορίες έχουμε για την παθοφυσιολογία τους. Η κλινική και εργαστηριακή έρευνα σε ό,τι αφορά στους τραυματισμούς των μυών είναι περιορισμένη, αν και σε αρκετά σπορ το 50% όλων των τραυματισμών είναι μυϊκές θλάσεις και αποτελούν τις δυο κύριες αιτίες αποχής από την άθληση. Οι μύες μπορεί να τραυματιστούν με δύο τρόπους: με απευθείας κτύπημα ή με υπερβολική διαστατική φόρτισή τους. Το αποτέλεσμα είναι ρήξη μυϊκών ινών (που μπορεί να φθάσει και σε πλήρη διατομή του μυός) και η δημιουργία αιματώματος. Οι μυϊκές θλάσεις συνήθως έχουν καλή εξέλιξη, αλλά σε περίπτωση ανεπαρκούς θεραπείας και αποκατάστασης κρατούν τον αθλητή για αρκετό καιρό μακριά από τους στίβους.

Μυϊκή κατασκευή

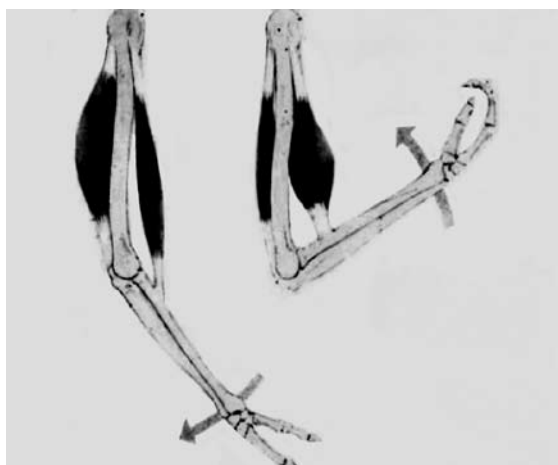
Καθένας από τους περίπου 340 εκούσιους μυς στο ανθρώπινο σώμα είναι περιτυλιγμένος σε αναδιπλώσεις ινώδους συνθετικού ιστού. Όλες αυτές οι αναδιπλώσεις με τις μυϊκές ίνες συνδεδεμένες μαζί με τους τένοντες καταλήγουν και προσφύονται στα οστά. Ο μυς παράγει έργο και κίνηση με ενεργητική συστολή, ενώ μπορεί να επιβραδύνει την κίνηση μιας άρθρωσης αντιδρώντας στην επιμή-

κυνσή του (εικόνα 1).

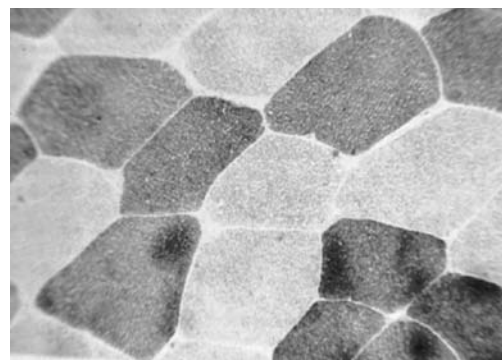
Υπάρχουν δύο τύποι μυϊκών ινών, ταξινομημένοι ανάλογα με τις μεταβολικές και λειτουργικές ιδιότητές τους (χρώμα, περιεκτικότητα σε μιτοχόνδρια και ταχύτητα αντίδρασης). Οι τύπου I μυϊκές ίνες είναι χρώματος κόκκινου, με μεγάλη συγκέντρωση μιτοχονδρίων και με αργή ταχύτητα αντίδρασης (ST - Slow Twitch). Οι ίνες αυτές παράγουν ενέργεια για σύνθεση του ATP με αερόβιο μεταβολισμό και χρήση οξυγόνου (οξειδωτικές).

Οι τύπου II ίνες είναι λευκές με μικρή συγκέντρωση μιτοχονδρίων και ταχείες συσπάσεις (FTC - Fast Twitch), με ενέργεια που παράγεται με ανασερόβιο μηχανισμό, χωρίς τη χρήση οξυγόνου (γλυκολυτικές) (εικόνες 2, 3).

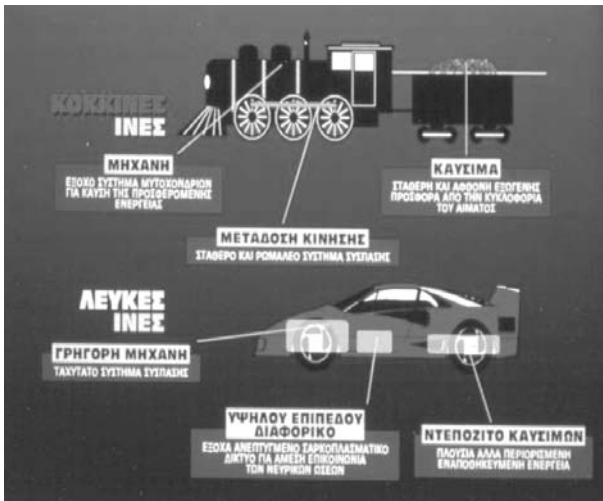
Η εκατοστιαία αναλογία των διαφορών μυϊκών ινών είναι διαφορετική μεταξύ ατόμων και μεταξύ μυϊκών ομάδων. Η αναλογία αυτή έχει πιθανώς γενετικό χαρακτήρα και δεν αλλάζει σε μεγάλο βαθμό με τη μυϊκή άσκηση. Είναι σίγουρο όμως ότι και οι δύο τύποι μυών μπορούν να βελτιώσουν τις μεταβολικές τους δυνατότητες με ειδική φυσική εξάσκηση και κατάλληλες ασκήσεις ενδυνάμωσης. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι οι μύες αθλητών υψηλού επιπέδου έχουν ειδικό και καθορισμένο τύπο μυϊκών ινών, ανάλογα με το άθλημα το οποίο κάνουν. Έτσι οι μύες των σπρίντερ, αλτών και αρσιβαριστών περιέχουν μεγάλη συγκέντρωση τύπου II μυϊκών ινών (FT, γρήγορης αντίδρασης), των μέσης απόστασης δρομέων, ποδηλατών και κολυμβητών έχουν ίση αναλογία τύπου I και τύπου II (ST και FT), των δε μαραθωνοδρόμων η εκατοστιαία αναλογία τύπου I (ST, βρα-



Εικόνα 1. Παραγωγή έργου και κίνησης στη διάρκεια ενεργητικής συστολής (αριστερά), επιβράδυνση της κίνησης μέσα από την αντίδραση στην επιμήκυνση (δεξιά).



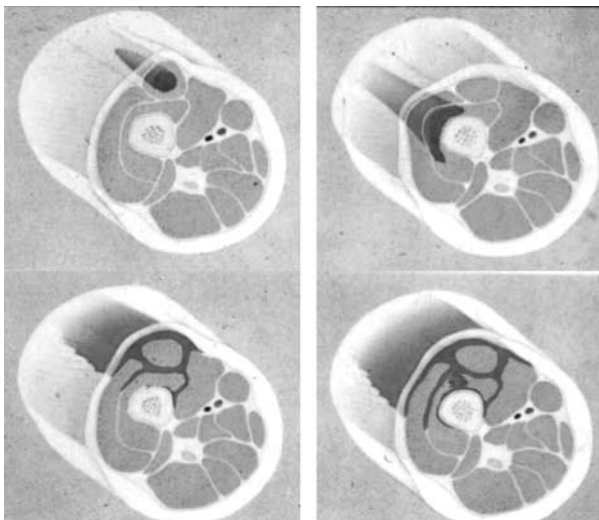
Εικόνα 2. Ίνες τύπου I: αερόβιος μηχανισμός, αργή σύσπαση. Ίνες τύπου II: ανασερόβιος μηχανισμός, γρήγορη σύσπαση.



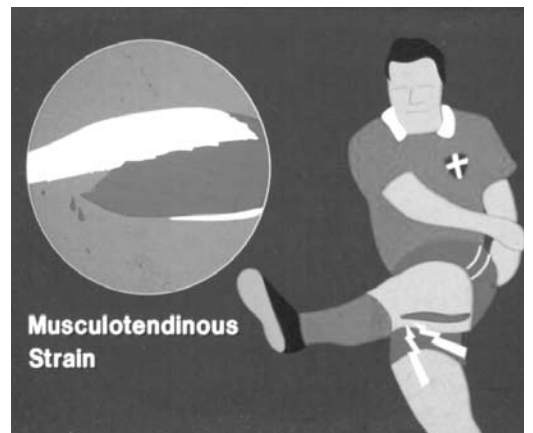
Εικόνα 3. Μηχανικό ανάλογο ινών τύπου I (κόκκινες) και ινών τύπου II (λευκές).



Εικόνα 4. Θλάση από άμεση πλήξη.



Εικόνα 5. Θλάση από άμεση πλήξη: έχει ως αποτέλεσμα επιφανειακό (αριστερά) ή εν τω βάθει (δεξιά) αιμάτωμα.



Εικόνα 6. Θλάση από διάταση: έχει ως αποτέλεσμα ρήξη (μερική ή ολική).

δείας δράσης) μυϊκών ινών είναι πολύ υψηλή.

Μυϊκές θλάσεις

Η μυϊκή θλάση προκαλείται από άμεσο ή έμμεσο τραύμα, οφειλόμενο σε πλήξη ή υπερβολική έλξη.

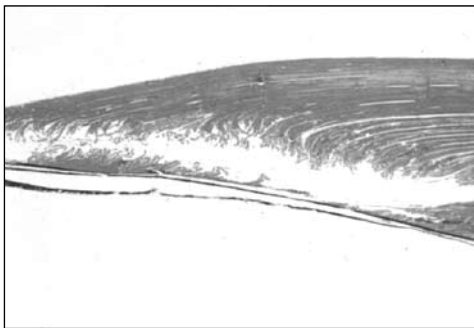
α) Άμεση πλήξη

Απευθείας κτύπημα και τραυματισμός ενός μυός είναι πολύ συνήθης στα ομαδικά αθλήματα όπου υπάρχει επαφή μεταξύ των παικτών (εικόνα 4). Ο τραυματισμός προκαλεί έντονο πόνο και ανικανότητα και εξαρτάται από την ένταση του κτυπήματος και τον αριθμό των μυϊκών ομάδων που συμμετέχουν σε αυτόν. Μεγάλο αιμάτωμα στην περιοχή της βλάβης είναι το αποτέλεσμα μιας τέτοιας θλάσης (εικόνα 5) και οφείλεται κυρίως στην ύπαρξη μεγάλης αιμάτωσης στους μυς κατά τη διάρκεια της άθλησης. Η αντι-

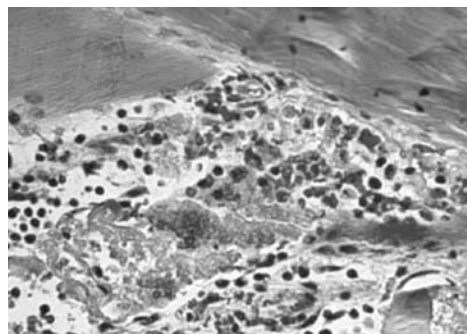
μετώπιση αυτού του είδους των θλάσεων έχει ως αντικείμενο τον περιορισμό του δημιουργηθέντος αιματώματος και τη θεραπεία της τοπικής φλεγμονής. Φαίνεται ότι η μακροχρόνια ακινησία του σκέλους βλάπτει και ότι είναι αποδοτικότερη η γρήγορη κινητοποίηση.

β) Διατακτικές θλάσεις

Όταν η ενέργεια που εξασκείται στο σκελετικό μυ κατά τη φάση της διάτασης ξεπερνά το όριο αντοχής του, προκαλεί μερική ή και ολική ρήξη αυτού (εικόνα 6). Είναι πλέον αποδεδειγμένο στο φυσιολογικό μυ ότι η ρήξη συμβαίνει σχεδόν πάντα στη μυοτενόντια σύνδεση, το σημείο δηλαδή συνδέσεως των μυϊκών ινών με τον τένοντα (εικόνα 7). Συνήθως στο διατακτικό τραυματισμό του μυός προκαλείται μερική ρήξη στη μυοτενόντια σύνδεση. Αποτέλεσμα της ρήξης αυτής είναι η δημιουργία αιματώματος, η συγκέντρωση φλεγμονωδών στοιχείων και κατό-



Εικόνα 7. Η ρήξη συμβαίνει σχεδόν πάντα στη μυοτε- νόνια σύνδεση.



Εικόνα 8. Φυσική συνέχεια και συ- νέχεια της ρήξης: έναρξη του επουλω- τικού μηχανισμού με τη δημιουργία αιματώματος.

πιν η προσπάθεια ανοικοδόμησης της φυσιολογικής μυϊκής υφής (εικόνα 8).

Σε γενικές γραμμές η ακολουθία των γεγονότων στη μυϊκή επούλωση είναι καταρχήν η εκφύλιση και η απαλλαγή από τα τραυματισμένα ιστικά στοιχεία, ο πολλαπλασιασμός και η εποίκηση από εξειδικευμένα μυϊκά κύτταρα, η επανανεύρωση και η προσπάθεια να αφομοιωθεί ο νέος μυϊκός ιστός και να εναρμονισθεί με την κατασκευή και λειτουργία του ήδη υπάρχοντος και μη τραυματισθέντος μυϊκού ιστού.

Επιβαρυντικοί παράγοντες θλάσεων

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες επιβαρυντικοί για τη δημιουργία μυϊκής θλάσης.

- Ο μυς μπορεί να είναι κακώς προετοιμασμένος λόγω κακής εκγύμνασης ή πλημμελούς προθέρμανσης.
- Ο μυς μπορεί να είναι αδύναμος λόγω προηγούμενου τραυματισμού και πλημμελούς αποκατάστασης.
- Ο μυς μπορεί να έχει αναπτύξει ουλώδη ανελαστικό ιστό στο σημείο προηγούμενης θλάσης.
- Ο μυς μπορεί να έχει υπερφορτωθεί και να έχει φθάσει σε μεγάλο σημείο κόπωσης (εικόνα 9).
- Σφικτοί μύες ή μύες εκτεθειμένοι σε ψύχος τραυματίζονται ευκολότερα.

Υποβοηθητικοί παράγοντες αποφυγής θλάσεων

- Διατάσεις (εικόνα 10)
- Προθέρμανση
- Καλή φυσική κατάσταση
- Συχνής περιοδική άσκηση (για τους ερασιτέχνες).

Διαγνωστικά μέσα

Η κλινική εξέταση αποτελεί το βασικό διαγνωστικό μέσο στις μυϊκές θλάσεις. Η χρήση του υπερηχογραφήματος και της μαγνητικής τομογραφίας συμπληρώνουν τα τελευταία χρόνια την κλινική εξέταση και βοηθούν κυρίως στον καθορισμό του μεγέθους του τραυματισμού και του πιθανού χρόνου αποχής του αθλητή από την αγωνιστική δραστηριότητα (εικόνα 11).

Θεραπεία των μυϊκών θλάσεων

Η θεραπεία αποσκοπεί στη γρηγορότερη επιστροφή των

αθλητών στις προηγούμενες του τραυματισμού δραστηριότητες. Άμεσα μέτρα αφορούν τον περιορισμό της δημιουργίας αιματώματος και είναι:

- Διακοπή της άθλησης
- Ανάπαυση
- Ανάρροπος θέση του σκέλους
- Πίεση και πάγος στο σημείο του τραυματισμού (εικόνα 12)
- Φαρμακευτική αγωγή. Η χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων βοηθά στη βελτίωση των συμπτωμάτων και μειώνει το χρόνο αποθεραπείας. Η απευθείας έγχυση κορτικοστεροειδών είναι υπό κρίση και επιτρέπεται σε ειδικές μόνον περιπτώσεις.
- Φυσικοθεραπεία (ηλεκτροθεραπεία κατά την κρίση του φυσικοθεραπευτή, χρήση υπερήχων, διαδυναμικών κ.λπ.)

Ο περιορισμός του αιματώματος οδηγεί σε περιορισμό συγκέντρωσης φλεγμονωδών στοιχείων και γρηγορότερη επουλωτική διαδικασία. Επειδή κατά τις πρώτες 24-36 ώρες ο επουλωτικός μηχανισμός είναι ασταθής, συνιστάται η αποφυγή μάλαξης της περιοχής, που ενεργεί σαν νέος μικροτραυματισμός.

Μετά τη 2η-3η μετατραυματική ημέρα, διάστημα κατά το οποίο απαιτείται ανάπαυση, και αφού τεθεί η ακριβής διάγνωση της έκτασης του τραυματισμού, αρχίζει η φάση της κινητοποίησης και, προκειμένου για αθλητές, η φάση της αποκατάστασης, που σκοπό έχει την επιστροφή τους στους στίβους το γρηγορότερο. Η αποκατάσταση μετά τον τραυματισμό έχει σκοπό να επαναφέρει στους μυς ελαστικότητα, να αποκαταστήσει τη μυϊκή ισχύ και να τους δώσει τη δυνατότητα για εκρηκτική δράση. Μπορεί να χωρισθεί σε 3 φάσεις (πίνακας 1).

- Η πρώτη φάση αφορά στον περιορισμό του πόνου και του οιδήματος και στην προσπάθεια χρήσης του σκέλους.
- Η δεύτερη φάση αφορά στην είσοδο του αθλητή στους στίβους για απλές ασκήσεις και για να αποκτήσει την επαφή του με το άθλημα με το οποίο ασχολείται.
- Η δε τρίτη φάση αποκατάστασης αφορά την εξειδίκευση του αθλητή στο άθλημά του με σκοπό να οδηγηθεί στην πριν του τραυματισμού του ικανότητα.

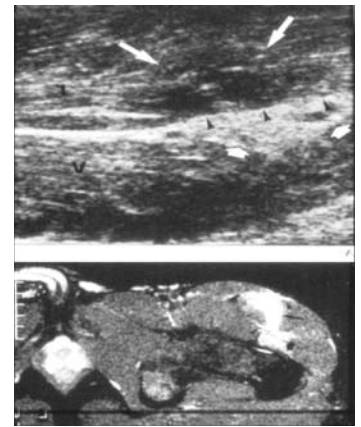
Τονίζεται ότι ο σκοπός της θεραπείας είναι η δημιουργία φυσιολογικής λειτουργίας του μύος και απόκτησης σωστής ελαστικότητας, δύναμης, αντίδρασης, ιδιοδεκτικότητας και



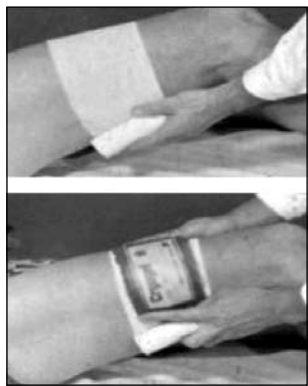
Εικόνα 9. Μεγάλη μυϊκή κόπωση: προδιαθεσικός παράγοντας για θλάσεις.



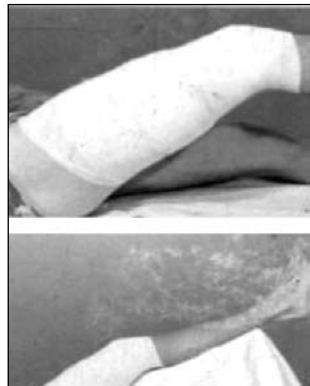
Εικόνα 10. Οι διατάσεις συμβάλλουν σημαντικά στην αποφυγή των θλάσεων.



Εικόνα 11. Σημαντικά συμβάλλουν στην εκτίμηση της βαρύτητας της θλάσης το υπερηχογράφημα (πάνω) και η μαγνητική τομογραφία (κάτω).



Εικόνα 12. Άμεση αντιμετώπιση θλάσεων: ο κανόνας RICE (rest, ice, compression, elevation -ανάπαυση, πάγος, πιεστική περιδέρση, ανάρροπη θέση).



αντοχής της τραυματισμένης μυοτενόντιας μονάδας. Πολλές φορές σε πλήρη διατομή του μυός απαιτείται η χειρουργική αποκατάσταση της συνέχειας του μυός, ιδίως σε περιπτώσεις που η διατομή αυτή έχει ως αποτέλεσμα την πλήρη διακοπή μιας συγκεκριμένης λειτουργίας ή κίνησης.

Επιπλοκές

Επιπλοκές μετά από μυϊκή θλάση συνήθως συμβαίνουν σε περιπτώσεις ανεπαρκούς ή ελλιπούς θεραπείας. Αφορούν δε τον αυξανόμενο σχηματισμό ουλώδους ιστού στην περιοχή της θλάσης (εικόνα 13), τη δημιουργία εγκυστωμένου αιματώματος και τη δημιουργία οστικού ιστού (οστεοποίησης μυοσίτις) που πολλές φορές οδηγεί στην περιορισμένη λειτουργικότητα του μυός και της άρθρωσης στην οποία επενεργεί.

Η χειρουργική θεραπεία είναι συνήθως η μέθοδος επιλογής στις περιπτώσεις αυτές.

Συμπέρασμα

- Συχνότερες και περισσότερο επικίνδυνες είναι οι διατατικές μυϊκές θλάσεις.
- Μυϊκές διατατικές θλάσεις συμβαίνουν συνήθως κατά τη διάρκεια πλειομετρικής άσκησης και είναι σχεδόν πάντα συνδεδεμένες με επιμήκυνση της μυοτενόντιας μονάδας.
- Περισσότερο ευπαθείς σε διατατικούς τραυματισμούς είναι οι διάρθριοι μύες με υψηλό ποσοστό τύπου II (λευκές-γρήγορες) μυϊκές ίνες.
- Η μυϊκή θλάση χαρακτηρίζεται συνήθως από φλεγμονώδη αντίδραση, η οποία ακολουθείται από εναπόθεση ουλώδους ιστού.
- Εμβιομηχανικά οι θλάσεις οδηγούν σε μείωση της δυνατότητας σύσπασης και διάτασης των μυών, η οποία βελτιώνεται με το χρόνο.
- Η θεραπεία βασίζεται περισσότερο στην κλινική εμπειρία και λιγότερο στην ερευνητική γνώση και συνήθως περιλαμβάνει ανάπαυση, κρυοθεραπεία, φαρμακευτική αγωγή, η οποία ακολουθείται από φυσικοθεραπεία.
- Παράγοντες οι οποίοι παίζουν ρόλο στις διατατικές μυϊκές θλάσεις είναι η μυϊκή ισχύς, η κόπωση, οι παθητικές διατάσεις, η προθέρμανση και πιθανή προϋπάρχουσα κάκωση του μυός.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bosco C, Vhtasalo JT, Komi PV et al. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch shortening cycle exercise. *Acta Physiol Scand* 2001; 114:557-65.
2. Ekstrand J, Gillquist JT. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am J Sport Med* 1989; 10:75-8.
3. Evans WJ, Cannon JG. The metabolic effects of exercise in muscle damage. *Exercise Sport Sc Rev* 1991; 19:99-125.
4. Garrett WE Jr, Nikolauou PK et al. The effects of muscle architecture on the biomechanical failure properties of skeletal muscle under passive extension. *Am J Sports Med* 2001; 16: 7-12.

Πίνακας 1. Φάσεις αποκατάστασης**Αποκατάσταση I**

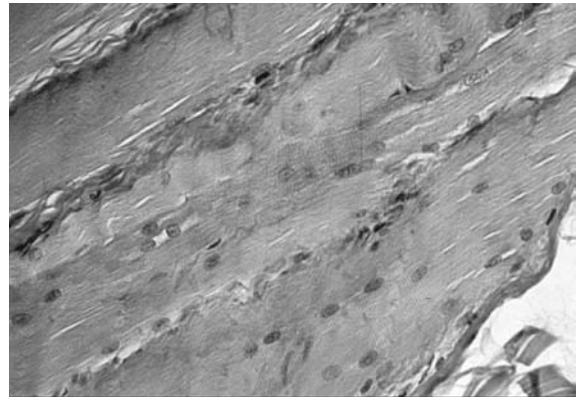
Αναπαύση	Ισομετρικές ασκήσεις	Βάδιση
Πάγος	Διατάσεις	Κολύμβηση
Ανύψωση		Ποδήλατο
Πίεση		

Αποκατάσταση II

Τροχάδην	Αλλαγές κατεύθυνσης	Ισοκινητικά μηχανήματα	Άθληση
		Ενδυνάμωση	

Αποκατάσταση III

Τροχάδην με μπάλα	Άλματα	Προπόνηση με την ομάδα	Συμμετοχή σε αγώνα	Εξειδικευμένη άθληση
	Σουτ			
	Σπριντ			



Εικόνα 13. Η αυξημένη δημιουργία ουλώδους συνδετικού ιστού (πράσινο χρώμα) μετά από μυϊκές θλάσεις περιορίζει τη λειτουργικότητα του μυός και κατά συνέπεια της παρακείμενης άρθρωσης.

- Garrett WE Jr, Rich FR, Nikolaou PK, et al. Computed tomography of hamstrings muscle strains. *Med Sc Sport Exercise* 1989; 21:506-14.
- Miller WA. Rupture of musculotendineous junction of the medial head of the gastrocnemius muscle. *Am J Sport Med* 1977; 5:191-3.
- Nikolaou PK, MacDonald BI, Glisson RR et al. Biomechanical and histological evaluation

of muscle after controlled strain injury. *Am J Sport Med* 1987; 15:9-14.

- Noonan TJ, Garrett WE Jr. Injuries at the myotendinus junction. *Clinics in Sports Med* 1992; 11:(4)783-806.
- Taylor DC, Dalton JD et al. Experimental strain injury: Viscoelastic properties of muscle tendon units. *Am J Sport Med* 1990; 18:300-9.