

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΘΛΑΣΕΩΝ ΤΩΝ
ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

του

Γρυπάρη Ιωάννη

Μεταπτυχιακή διατριβή που υποβάλλεται
στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του
μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και
Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του
Δημοκρίτειου Παν / μίου Θράκης και του Παν / μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση
«Πρόληψη-Παρέμβαση-Αποκατάσταση»

Κομοτηνή

2006

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Μάλλιου Παρασκευή, Επικ. Καθηγήτρια

2^{ος} Επιβλέπων: Μπενέκα Αναστασία, Επικ. Καθηγήτρια

3^{ος} Επιβλέπων: Γκοδόλιας Γεώργιος, Καθηγητής



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 5093/1

Ημερ. Εισ.: 04-12-2006

Δωρεά: _____

Ταξιθετικός Κωδικός: Δ

796.334 077

ΓΡΥ



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΓΡΥΠΙΑΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ: Εφαρμογή προγράμματος πρόληψης θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων μυών σε ποδοσφαιριστές.

(Κάτω από την επίβλεψη της Επίκουρου Καθηγήτριας κας. Μάλλιου Παρασκευής)

Οι τραυματισμοί των οπίσθιων μηριαίων μυών (Ο.Μ.) είναι από τους πιο κοινούς στο άθλημα του ποδοσφαίρου και οδηγούν σε σημαντικό άλγος, ανικανότητα και απουσία από τη συμμετοχή στο άθλημα. Σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν να εξεταστεί η επίδραση εφαρμογής ενός προγράμματος πρόληψης θλάσεων των Ο.Μ. μυών -μέσω εκτέλεσης έκκεντρων ασκήσεων- σε ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές. Στη συνέχεια να γίνει σύγκριση με την αντίστοιχη καταγεγραμμένη συχνότητα θλάσεων των Ο.Μ. μυών προηγούμενων αγωνιστικών περιόδων. Η έρευνα περιείχε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση πραγματοποιήθηκε καταγραφή των τραυματισμών των ποδοσφαιριστών από το 2000 έως το 2004. Στη δεύτερη φάση (περίοδος 2004-2005) έλαβε χώρα η εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος για την πρόληψη των θλάσεων των Ο.Μ. μυών. Η συχνότητα εφαρμογής των έκκεντρων ασκήσεων ήταν 2 φορές την εβδομάδα για 9 μήνες. Σε σύνολο 22 ποδοσφαιριστών πραγματοποιήθηκαν δύο αξιολογήσεις (γωνιομετρήσεις) στην άρθρωση του γόνατος για την εκτίμηση της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών (η πρώτη με την έναρξη προετοιμασίας της ομάδας και η δεύτερη στη λήξη της αγωνιστικής περιόδου). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, αν και την αγωνιστική περίοδο 2004-2005 υπήρξε μείωση των θλάσεων των Ο.Μ. μυών σε σχέση με τις προηγούμενες αγωνιστικές περιόδους, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Τέλος, υπήρξε βελτίωση όσον αφορά την ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών. Η παρούσα έρευνα δείχνει ότι οι ποδοσφαιριστές που εκτελούν ένα πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων για τους Ο.Μ. μύες κατά τη διάρκεια μιας αγωνιστικής περιόδου παρουσιάζουν λιγότερες θλάσεις των Ο.Μ. μυών. Απαιτείται όμως περαιτέρω διερεύνηση εξαιτίας του μικρού δείγματος.

Λέξεις-κλειδιά: ποδόσφαιρο, θλάσεις οπίσθιων μηριαίων μυών, έκκεντρη άσκηση, πρόληψη.



ABSTRACT

GRIPARIS IOANNIS: Application of an exercise protocol for the prevention of hamstrings' strain injuries in soccer players

(Under the supervision of Assistant Professor Malliou Paraskevi)

Hamstring muscle injuries are amongst the most common in soccer- leading to considerable pain, incompetence and absences from the sport. The purpose of this study was to evaluate whether a training program for the hamstring muscle group -emphasizing eccentric overloading- could affect the occurrence of hamstring strains during the subsequent season in amateur soccer players. The research consists of two phases. In the first phase all the relevant injuries of the soccer players from the year 2000 to 2004 were registered. In second phase (2004-2005) took place the application of the hamstring strains prevention exercises. The frequency of these eccentric exercises was twice a week for a period of nine months. Two assessments (measured goniometrically) of the knee joints of the 22 soccer players were carried to in order to evaluate the flexibility of the hamstring muscles. The first assessment took place in the preseason period, while the second was carried out in the end of the training season. The results showed that although there was a decrease on the occurrences of hamstring strains- for the period 2004 to 2005- in relation to previous years, the analysis of the result didn't indicate a significant statistical deviation. However, the flexibility of the hamstring muscles was increased. This research indicates that the soccer players who take part in a program of hamstring eccentric exercises suffer from fewer injuries during the training period than other soccer players. However, further investigation is required due to small sample.

Key Words: football, hamstring strains, eccentric exercise, prevention

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT	ii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	iii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	ix
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Καθορισμός του προβλήματος	5
Σκοπός της έρευνας.....	6
Στατιστικές υποθέσεις	7
Α΄ Φάση της έρευνας	7
Β΄ Φάση της έρευνας	7
Περιορισμοί της έρευνας.....	8
Οριοθέτηση της έρευνας.....	8
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	9
Συχνότητα τραυματισμών στο ποδόσφαιρο	9
Αιτίες και χαρακτηριστικά τραυματισμών	15
Αιτίες τραυματισμού των Ο.Μ. μυών	18
<i>Ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών.....</i>	19
<i>Λόγος αγωνιστών-ανταγωνιστών.....</i>	22
<i>Ηλικία</i>	23
<i>Δυσλειτουργία μεταξύ Ο.Μ.Σ.Σ.- λεκάνης</i>	23
<i>Προηγούμενοι τραυματισμοί.....</i>	24

Προγράμματα άσκησης με στόχο την πρόληψη τραυματισμών στα κάτω άκρα	26
Προγράμματα άσκησης με στόχο την πρόληψη των τραυματισμών των Ο.Μ. μυών.....	29
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	32
Δείγμα.....	32
Α΄ Φάση της έρευνας	32
Β΄ Φάση της έρευνας	32
Περιγραφή των οργάνων	33
Περιγραφή των Δοκιμασιών.....	34
Αξιοπιστία και εγκυρότητα της γωνιομέτρησης	35
Διαδικασία Μέτρησης	35
Διαδικασία παρέμβασης	38
Τρόπος αξιολόγησης των τραυματισμών	38
Σχεδιασμός της έρευνας	39
Στατιστική ανάλυση	40
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	41
Α΄ Φάση της έρευνας	41
Β' Φάση της έρευνας	46
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	51
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	55
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Περιγραφή σωματομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος.....	33
Πίνακας 2. Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2000-2001.....	41
Πίνακας 3. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2000-2001.....	42
Πίνακας 4. Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2001-2002.....	43
Πίνακας 5. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2001-2002.....	44
Πίνακας 6. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2002-2003.....	44
Πίνακας 7. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2002-2003.....	45
Πίνακας 8. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2003-2004.....	45
Πίνακας 9. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2003-2004.....	46
Πίνακας 10. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2004-2005.....	47
Πίνακας 11. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2004-2005.....	47
Πίνακας 12. Ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών στη διάρκεια 5 χρόνων της έρευνας.	48
Πίνακας 13. Ποσοστά εμφάνισης τραυματισμών κατά τη διάρκεια των 5 χρόνων της έρευνας.	49
Πίνακας 14. Αποτελέσματα αρχικής και τελικής γωνιομέτρησης.	50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Σχεδιασμός της έρευνας.....	40
Σχήμα 2: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2000-2001.....	42
Σχήμα 3: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2001-2002.....	43
Σχήμα 4: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2002-2003.....	44
Σχήμα 5: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2003-2004.....	46
Σχήμα 6: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2004-2005.....	47
Σχήμα 7: Ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών στη διάρκεια 5 χρόνων της έρευνας.	48
Σχήμα 8: Ποσοστά εμφάνισης τραυματισμών κατά τη διάρκεια των 5 χρόνων της έρευνας.	49
Σχήμα 9: Αποτελέσματα αρχικής και τελικής γωνιομέτρησης.	50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Γωνιομέτρηση της άρθρωσης του γόνατος για την καταγραφή της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών.	34
Εικόνα 2: Αρχική θέση.	36
Εικόνα 3: Ενδιάμεση θέση (I).	37
Εικόνα 4: Ενδιάμεση θέση (II).	37
Εικόνα 5: Τελική θέση.....	38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Κ.Ν.Σ.	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
Ο.Μ.	Οπίσθιοι Μηριαίοι
Ο.Μ.Σ.Σ.	Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης
Π.Χ.Σ.	Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος
Σ.Σ.	Σπονδυλική Στήλη

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΘΛΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα από τα πιο δημοφιλή και διαδεδομένα αθλήματα στον κόσμο. Χαρακτηριστικά του είναι οι απότομες και γρήγορες επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις, οι στροφές, τα άλματα, τα κοψίματα και τα λακτίσματα. Είναι γενικά αποδεκτό ότι με το πέρασμα των χρόνων το παιχνίδι εξελίχθηκε και έγινε περισσότερο δυναμικό, γρήγορο και επιθετικό. Είναι πολύπλοκο άθλημα και η εφαρμογή του απαιτεί μια σειρά παραγόντων όπως η φυσική κατάσταση, η ψυχολογία, η τεχνική και οι ομαδικές τακτικές.

Η ενασχόληση με τον αθλητισμό τόσο ερασιτεχνικά όσο και επαγγελματικά, δυστυχώς φαίνεται να είναι άμεσα συνδεδεμένη με τους τραυματισμούς, οι οποίοι μπορεί να είναι λιγότερο ή περισσότερο σοβαροί. Ιδιαίτερα δε αυξημένη παρουσιάζεται η συχνότητα εμφάνισης μυοσκελετικών τραυματισμών στα ομαδικά αγωνίσματα επαφής, με το άθλημα του ποδοσφαίρου να κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις. Έτσι, δεν είναι λίγοι οι ερευνητές που ασχολήθηκαν με την καταγραφή των τραυματισμών προσπαθώντας να κατανοήσουν τις αιτίες που οδηγούν έναν ποδοσφαιριστή σε τραυματισμό, προκειμένου να μπορέσουν να τις περιορίσουν (Andersen, Tenga, Engebretsen & Bahr, 2004; Andersen, Larsen, Tenga, Engebretsen & Bahr, 2003; Arnason et al. (I), 2004; Arnason et al. (II), 2004; Γιοφτσίδου, 2002; Rahnama, Reilly & Lees, 2002).

Κατά την διάρκεια του 90λεπτου αγώνα, ένας επαγγελματίας ποδοσφαιριστής καλύπτει περίπου 10-11 km. Αν και η απόσταση που καλύπτεται από τους παίκτες ποικίλει (λόγω της θέσης του καθενός), μελέτες έχουν δείξει ότι οι παίκτες της μεσαίας γραμμής διασχίζουν μεγαλύτερη απόσταση σε σχέση με τους αμυντικούς ή τους επιθετικούς, πιθανότατα λόγω του συνδετικού τους ρόλου στην ομάδα. Ανάμεσα στους παίκτες της άμυνας, οι ακραίοι καλύπτουν μεγαλύτερη απόσταση εξαιτίας της τακτικής που εφαρμόζεται από τους προπονητές στα επιθετικά συστήματα. Οι παίκτες της μεσαίας γραμμής διανύουν το μεγαλύτερο μέρος της απόστασης έχοντας χαμηλή ένταση, ενώ οι επιθετικοί διανύουν το μεγαλύτερο μέρος σε απότομες επιταχύνσεις (Arnason et al. (I), 2004).

Σκοπός της έρευνας των Rahnama et al. (2002), ήταν η αξιολόγηση του κινδύνου τραυματισμού των επαγγελματιών ποδοσφαιριστών κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι ο κίνδυνος τραυματισμού ήταν μεγαλύτερος στα πρώτα και στα τελευταία 15 λεπτά του αγώνα, γεγονός που αντανακλά στην ένταση της έναρξης του αγώνα (οι παίκτες είναι πιο ενεργητικοί και θέλουν να δηλώσουν την παρουσία τους) και στην κόπωση με τις συνέπειες της (εξάντληση αποθεμάτων γλυκογόνου, αφυδάτωση παικτών ιδιαίτερα αν ο αγώνας έχει δραματική εξέλιξη) κατά το κλείσιμο του αγώνα. Στο ίδιο συμπέρασμα της χρονικής στιγμής εμφάνισης των τραυματισμών καταλήγουν και άλλες μελέτες (Price, Hawkins, Hulse & Hodson, 2004).

Το ποδόσφαιρο είναι ένα σύνθετο άθλημα επαφής με υψηλές τεχνικές, φυσικές και ψυχολογικές απαιτήσεις (ιδιαίτερα σε επαγγελματικό επίπεδο). Οι τραυματισμοί που προέρχονται χωρίς να υπάρχει κάποια σωματική επαφή περιλαμβάνουν κυρίως τις απότομες επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις, τα άλματα και τα λακτίσματα. Ένας μεγάλος αριθμός μελετών έχει προσπαθήσει ν' αποδώσει το μοντέλο της πιθανής περίπτωσης κάποιου τραυματισμού και να περιγράψει με λεπτομέρειες τον ίδιο τον τραυματισμό (περιοχή, τύπο και σοβαρότητα). Υπάρχουν όμως αρκετές διαφορές ανάμεσα στους ερευνητές ως προς τους ορισμούς και για το λόγο αυτό πολλές φορές η σύγκριση των μελετών είναι αρκετά δύσκολη. Ο κίνδυνος τραυματισμού φαίνεται ότι επηρεάζεται από την ηλικία, το φύλο και το επίπεδο ικανότητας του αθλητή. Αν θέλουμε τα στοιχεία αυτά να αποτελέσουν τη βάση για μελλοντική πρόληψη των τραυματισμών, είναι ανάγκη να κατανοηθούν καλύτερα οι αιτίες που τους προκαλούν και να βρεθούν οι προκλητικοί μηχανισμοί με όσο γίνεται περισσότερες λεπτομέρειες. Θεωρείται όμως, αρκετά δύσκολο να καθοριστούν οι μηχανισμοί αυτοί, μόνο βάση των αναφορών των ίδιων των ποδοσφαιριστών, ιδίως αν καταγραφούν ύστερα από το πέρας κάποιας ώρας και όχι τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που εμφανίζονται (ανάκληση μνήμης συχνά δύσκολη, γιατί το ποδόσφαιρο είναι άθλημα με συνεχή ροή) (Andersen et al., 2003).

Επειδή το ποδόσφαιρο είναι σύνθετο άθλημα, δεν μπορούν εύκολα να αναλυθούν παράγοντες όπως η αλληλεπίδραση των παικτών μεταξύ τους, οι προσπάθειες για καλύτερη τοποθέτηση και όλες οι φάσεις που οδηγούν τελικά σε τραυματισμό. Η ανάλυση ενός αγώνα ή της τακτικής που εφαρμόζει μια ομάδα, έχουν αποτελέσει αντικείμενο μελέτης πολλών προπονητών. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι η καταγραφή του αγώνα σε βίντεο και η ανάλυση μέσω ειδικών λογισμικών συστημάτων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (Andersen et al., 2004; Andersen et al., 2003). Έγινε προσπάθεια από τους παραπάνω συγγραφείς (με τη βοήθεια του βίντεο) της ανάλυσης των αιτιών που

προκαλούν τους τραυματισμούς και της αναγνώρισης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, με στόχο την πρόληψη στο επαγγελματικό πρωτάθλημα της Νορβηγίας την αγωνιστική περίοδο 2000. Κάθε τραυματισμός σχετίστηκε με τις εξής παραμέτρους: α) τον τραυματισμένο ποδοσφαιριστή, β) την ομάδα του τραυματισμένου ποδοσφαιριστή, γ) την αντίπαλη ομάδα, δ) τον ίδιο τον ποδοσφαιρικό αγώνα, ε) την επιθετική και αμυντική τακτική των ομάδων, στ) την περιοχή του αγωνιστικού χώρου που συνέβη ο τραυματισμός και ζ) τις αποφάσεις του διαιτητή. Η αναγνώριση των τραυματισμών καταγράφηκε από ένα γιατρό και έναν ειδικό αναλυτή ποδοσφαίρου. Ως τραυματισμός ορίστηκε η διακοπή του αγώνα από το διαιτητή εξαιτίας κάποιας πτώσης ή καθήλωσης στο χόρτο για παραπάνω από 15 δευτερόλεπτα ενός ή δύο αθλητών στους οποίους χορηγήθηκε ιατρική βοήθεια (η επιλογή των 15 δευτερολέπτων αξιολογήθηκε ως επαρκής χρόνος σε σχέση με αυτόν που σκόπιμα χρησιμοποιούν οι παίκτες, προκειμένου να προκαλέσουν εκούσια καθυστέρηση του αγώνα). Κατά τη διάρκεια 174 αγώνων που καταγράφηκαν στο βίντεο για ανάλυση, σημειώθηκαν 425 τραυματισμοί, δηλαδή 1,2 περιστατικά/ομάδα/αγώνα ή αλλιώς 75,5 τραυματισμοί /1000 ώρες αγώνα. Ταυτόχρονα και στους 174 αγώνες γινόταν επιπλέον καταγραφή των τραυματισμών από τα ιατρικά επιτελεία των ομάδων. Από τους τραυματισμούς που καταγράφηκαν μέσω συνέντευξης, οι 121 προήλθαν από σωματική επαφή (21,5 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα). Στο σημείο αυτό πρέπει να δοθεί προσοχή, καθώς από τους 121 τραυματισμούς που δηλώθηκαν στα ιατρικά επιτελεία, μόνο οι 52 αναγνωρίστηκαν μέσω του βίντεο. Οι υπόλοιποι 69 δεν αναγνωρίστηκαν. Από αυτό το απροσδόκητο εύρημα φάνηκε ότι είναι πάρα πολύ δύσκολη η αναγνώριση και η κατάταξη των μοντέλων των τραυματισμών με τη διαδικασία του βίντεο, γιατί το ποδόσφαιρο έχει συνεχή ροή και οι παίκτες αρκετά συχνά ενώ είχαν κάποια ενόχληση, ήταν σε θέση να συνεχίσουν τον αγώνα μέχρι το ημίχρονο (όπου και τους χορηγήθηκε κατάλληλη αγωγή, εκτός και αν οι ενοχλήσεις μεγάλωναν, οπότε αποφάσιζαν οι ειδικοί την αντικατάστασή τους). Από τους τραυματισμούς (όλων των τύπων) που καταγράφηκαν μέσω κάμερας, το μεγαλύτερο ποσοστό αφορούσε τα κάτω άκρα (75%). Από τους 22 τραυματισμούς που δεν καταγράφηκαν στο βίντεο και σημειώθηκαν στην περιοχή του μηρού, οι 18 ήταν θλάσεις των Ο.Μ. μυών. Αυτό σημαίνει, ότι ενώ οι ποδοσφαιριστές παρουσίασαν κάποιο πρόβλημα στους Ο.Μ. μύες, ο διαιτητής δε διέκοψε τον αγώνα για να τους παρασχεθεί ιατρική φροντίδα.

Οι Ekstrand, Waldén & Hägglund (2004), μελέτησαν τον κίνδυνο για τραυματισμό στους ποδοσφαιριστές που συμμετείχαν στην Εθνική ομάδα ποδοσφαίρου της Σουηδίας την περίοδο 1991-1997 (73 επίσημα παιχνίδια). Συνολικά υπήρξαν 71 τραυματισμοί (40

στην προπόνηση και 31 κατά τη διάρκεια των αγώνων). Υψηλή συχνότητα τραυματισμού καταγράφηκε στους αγώνες που ηττήθηκε η ομάδα σε σχέση με τους αγώνες που το αποτέλεσμα ήταν νίκη ή ισοπαλία. Ένας τραυματισμός μπορεί να έχει είτε άμεσο αντίκτυπο στο αποτέλεσμα ενός αγώνα (αποδυνάμωση της δυναμικότητας της ομάδας σε περίπτωση τραυματισμού κάποιων εκ των κορυφαίων παικτών), είτε έμμεσο (διαφοροποίηση της τακτικής της ομάδας και του ρυθμού του παιχνιδιού στο σχεδιασμό της ενδεκάδας που παρατάσσει ο προπονητής). Τέλος το αποτέλεσμα και η σημασία του αγώνα επηρεάζει την εικόνα των τραυματισμών (σε ομάδες που χρειάζεται να νικήσουν ή να φέρουν ισοπαλία σε έναν αγώνα, οι ποδοσφαιριστές παίζουν με μεγαλύτερη ένταση). Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε επίσημους και φιλικούς αγώνες. Επίσης, τα ίδια ποσοστά παρατηρήθηκαν στους αγώνες εντός και εκτός έδρας ή ακόμα και σε ουδέτερο γήπεδο.

Το Αγγλικό επαγγελματικό πρωτάθλημα είναι ένα από τα πιο δαπανηρά πρωταθλήματα στον κόσμο όσον αφορά αμοιβές ποδοσφαιριστών και κόστη μεταγραφών. Την περίοδο 1999-2000 ξοδεύτηκαν 747 εκατομμύρια αγγλικές λίρες για τις αμοιβές των ποδοσφαιριστών. Την ίδια περίοδο υπήρξε οικονομική απώλεια της τάξης των 74 εκατομμυρίων αγγλικών λιρών εξαιτίας τραυματισμών. Το ποσό αυτό προέρχεται από τις αμοιβές των γιατρών και τα αυξημένα ασφάλιστρα. Αν συνυπολογιστεί και ο αριθμός των παικτών πρώτης διαλογής (συνήθως υψηλά αμειβομένων) που εξαιτίας κάποιου τραυματισμού απουσίασαν από ορισμένους αγώνες, τότε ο πραγματικός αριθμός των οικονομικών απωλειών είναι μεγαλύτερος. Αυτό γιατί, με την απουσία των συγκεκριμένων ποδοσφαιριστών, οι σύλλογοι δεν είχαν το προσδοκώμενο όφελος τόσο από την πώληση εισιτηρίων (λιγότεροι θεατές), όσο και μείωση των χορηγών εξαιτίας της χαμηλότερης θέσης που κατέλαβαν στην κατάταξη της βαθμολογίας (Woods, Hawkins, Hulse & Hodson, 2002).

Καθορισμός του προβλήματος

Οι οπίσθιοι μηριαίοι (Ο.Μ.) μύες, εμφανίζονται ιδιαίτερα ευαίσθητοι ύστερα από κάποιον τραυματισμό και παρουσιάζουν τάσεις για υποτροπή. Η πρόληψη τόσο του αρχικού τραυματισμού, όσο και της μελλοντικής υποτροπής είναι ένας δύσκολος στόχος. Ο κοινός παρανομαστής αυτών των δύο καταστάσεων είναι η ανάγκη για την αναγνώριση των παραγόντων που οδηγούν στον τραυματισμό και την ανάπτυξη της καταλληλότερης στρατηγικής (Croisier, Forthomme, Namurois, Vanderthommen & Grielaard, 2002).

Η κατανόηση της σχέσης μήκους-τάσης σ' ένα μυ είναι βασική προϋπόθεση για το σχεδιασμό προγραμμάτων προπόνησης και αποκατάστασης (λαμβάνοντας υπόψη τη μεταφορά των φορτίων διαμέσου των τενόντων). Οι Ο.Μ. μύες ανήκουν στην ομάδα των μυών όπου, με την ενεργοποίησή τους μπορεί να προκαλέσουν αλλαγή στο μήκος τους στη μία πλευρά, ενώ, θα διατηρήσουν το σταθεροποιητικό ρόλο τους στην άλλη. Το μοντέλο αυτό έχει αποδειχθεί ηλεκτρομυογραφικά και διευκολύνει στην κατανόηση της σχέσης μήκους-τάσης των Ο.Μ. μυών (Mohamed, Perry & Hislop, 2002).

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των Ο.Μ. μυών (διαρθρικοί μύες, αποτελούνται κυρίως από μύες τύπου II και περιέχουν λιγότερη πρωτεΐνη τιτίνη) τους τοποθετούν στους μύες υψηλού κινδύνου για εμφάνιση θλάσεων. Στο ελαστικό σύστημα που τα συστατικά στοιχεία (μύες-τένοντες) δραστηριοποιούνται σε υψηλό επίπεδο, όσο μεγαλύτερη ενέργεια μπορεί ν' απορροφήσει ο τένοντας, τόσο μικρότερος είναι ο τραυματισμός των μυϊκών ινών. Στην αντίθετη περίπτωση που ο τένοντας εμφανίζει χαμηλή απορρόφηση ελαστικότητας, τότε οι δυνάμεις μεταφέρονται στους μύες. Αυτή η θεωρία εξηγεί το μηχανισμό ανάμεσα στη μειωμένη ελαστικότητα και τον κίνδυνο τραυματισμού. Άτομα με μεγάλη βράχυνση παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο τραυματισμού. Καθώς αυξάνεται η βράχυνση στον τένοντα, τόσο μεγαλύτερες παθητικές δυνάμεις παράγονται μέσα στο μυ (Byrne, Twist & Eston, 2004; Witvrouw, Mahieu, Danneels & McNair, 2004).

Οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών είναι συχνά δύσκολες και αργές στην αποκατάσταση και το πρόβλημα γίνεται πιο σύνθετο εξαιτίας του υψηλού ποσοστού υποτροπών. Οι αιτίες είναι πολυπαραγοντικές και όχι καλά ξεκαθαρισμένες. Σκοπός της έρευνας των Dadebo, White & George (2004), ήταν η σύγκριση των πρωτοκόλλων άσκησης των Ο.Μ. μυών (συμπεριλαμβανομένων και πρωτοκόλλων διάτασης) στους Αγγλικούς επαγγελματικούς ποδοσφαιρικούς συλλόγους και ο καθορισμός της σχέσης με τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι στους ποδοσφαιρικούς συλλόγους ποικίλουν τα προγράμματα για βελτίωση της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών και εξαρτώνται κατά ένα

μεγάλο βαθμό από το εξειδικευμένο προσωπικό που τα εφαρμόζει. Από την έρευνα επίσης φάνηκε ότι οι τροποποιήσεις των πρωτοκόλλων άσκησης, κυρίως των διατάσεων, μπορούν να ελαττώσουν σημαντικά την αναλογία των θλάσεων των Ο.Μ. μυών.

Η σημασία που έχει η διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, υποστηρίζεται από τις πολύπλευρες αρνητικές συνέπειες που έχουν οι τραυματισμοί στους αθλητές. Ειδικά το ποδόσφαιρο είναι άθλημα με πολλούς τραυματισμούς, όπου στις επαγγελματικές κατηγορίες οι συνέπειες αυτές πολλαπλασιάζονται. Οι αθλητές που τραυματίζονται επιβαρύνονται όχι μόνο σωματικά αλλά και ψυχολογικά, με αποτέλεσμα το επίπεδο απόδοσής τους να μην επανέρχεται ποτέ στα προ-τραυματισμού επίπεδα.

Η παρούσα έρευνα μελετά την εφαρμογή συγκεκριμένου προγράμματος έκκεντρων ασκήσεων στους Ο.Μ. μύες, ως μέσο πρόληψης των θλάσεων (λόγω βελτίωσης της ελαστικότητας). Έτσι, θα συμβάλλει στην αναγκαιότητα της προφύλαξης στους ποδοσφαιριστές, αποφεύγοντας τυχόν παρελκόμενες αρνητικές καταστάσεις. Επίσης μέσω των ερευνητικών της πορισμάτων, η παρούσα έρευνα ευελπιστεί να δώσει κατευθυντήριες γραμμές στην ομάδα αποκατάστασης (όχι μόνο στον τομέα της πρόληψης, αλλά και ως εν δυνάμει εργαλείο στην αποθεραπεία ύστερα από παρόμοιους τραυματισμούς) και τους προπονητές όσον αφορά την καλύτερη αντιμετώπιση τέτοιων τραυματισμών.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσης μελέτης είναι να εξεταστεί η επίδραση εφαρμογής ενός προγράμματος πρόληψης θλάσεων των Ο.Μ. μυών σε ποδοσφαιριστές, μέσω εκτέλεσης έκκεντρων ασκήσεων.

Συγκεκριμένα σκοποί της έρευνας ήταν οι παρακάτω:

α. να καταγραφούν όλα τα είδη των τραυματισμών ανά είδος, καθώς και το ποσοστό εμφάνισης των θλάσεων των Ο.Μ. μυών ξεχωριστά σε κάθε αγωνιστική περίοδο.

β. να ερευνηθεί αν υπάρχουν διαφορές στη καταγεγραμμένη συχνότητα εμφάνισης θλάσεων στους Ο.Μ. μύες σε ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές, την αγωνιστική περίοδο 2004-2005, σε σύγκριση με την καταγραφή προηγούμενων αγωνιστικών περιόδων.

γ. να διαπιστωθεί αν μεταβάλλεται η ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών από την έναρξη προετοιμασίας της πειραματικής ομάδας (20 Αυγούστου 2004) μέχρι την λήξη της τρέχουσας αγωνιστικής περιόδου (8 Μαΐου 2005).

Στατιστικές υποθέσεις

Οι παρακάτω μηδενικές υποθέσεις εξετάστηκαν για τη μελέτη της συγκεκριμένης έρευνας:

A` Φάση της έρευνας

1^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2000-2001.

2^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2001-2002.

3^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2002-2003.

4^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2003-2004.

B` Φάση της έρευνας

5^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2004-2005.

6^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών την χρονιά που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση και του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών των υπόλοιπων αγωνιστικών περιόδων.

7^η μηδενική υπόθεση

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών ανάμεσα στην αρχική και την τελική μέτρηση κατά την αγωνιστική περίοδο 2004-2005.

Περιορισμοί της έρευνας

1. Από τους 24 συνολικά ποδοσφαιριστές της πειραματικής ομάδας στην οποία πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση, οι 17 συμμετείχαν στην ίδια ομάδα και στα πρωταθλήματα των προηγούμενων αγωνιστικών περιόδων.

2. Το παρεμβατικό πρόγραμμα με τις έκκεντρες ασκήσεις, εφαρμοζόταν κάθε φορά μετά από την προθέρμανση της ομάδας και μόνο σε δύο προπονήσεις την εβδομάδα. Ακόμη, δεν εφαρμοζόταν ποτέ την παραμονή κάποιου αγώνα.

3. Το δείγμα της παρούσης έρευνας περιοριζόταν τοπογραφικά στην περιοχή της Μακεδονίας.

4. Για τις ανάγκες της έρευνας αυτής, ως «μυοσκελετική κάκωση τύπου θλάσης» ορίστηκε ως «η αιτία που αναγκάζει τον αθλητή να χάσει ένα παιχνίδι ή μια προπόνηση» (Keller, Noyes & Buncher, 1987).

5. Όλες οι μελέτες που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανασκόπηση αφορούσαν επαγγελματίες ποδοσφαιριστές, καθώς υπάρχουν πολλές διαφορές ανάμεσα σε επαγγελματίες και ερασιτέχνες αθλητές (προπονητική επιβάρυνση, ακατάλληλοι αγωνιστικοί χώροι, προστατευτικός εξοπλισμός κλπ).

Οριοθέτηση της έρευνας

1. Οι ποδοσφαιριστές που συμμετείχαν στην έρευνα δεν είχαν εμφανίσει κανέναν τραυματισμό στα κάτω άκρα τα τελευταία δύο χρόνια και δεν παρουσίαζαν μηχανική αστάθεια τόσο στην σπονδυλική στήλη (Σ.Σ.), όσο και στις αρθρώσεις του γόνατος και του ισχίου.

2. Οι αξιολογήσεις του δείγματος περιορίστηκαν στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών.

3. Ο τόπος που διεξήχθη το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης ήταν στο χώρο που πραγματοποιούταν η προπόνηση ποδοσφαίρου.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Συχνότητα τραυματισμών στο ποδόσφαιρο

Πολλοί χαρακτηρίζουν το ποδόσφαιρο ως το πιο δημοφιλές άθλημα, και είναι κάτι που εύκολα μπορεί να διαπιστωθεί από την μεγάλη αθλητική συμμετοχή. Δυστυχώς όμως η μεγάλη συμμετοχή συνοδεύεται και από ένα σημαντικό ποσοστό τραυματισμών που συμβαίνουν τόσο κατά την διάρκεια των αγώνων, όσο και των προπονήσεων. Υποθέτοντας ότι ένας παίκτης αγωνίζεται κατά μέσο όρο 100 ώρες τον χρόνο (περίπου 50 ώρες για έναν αθλητή τοπικού σωματίου έως 500 ώρες για έναν αθλητή επαγγελματικής ομάδας), υπολογίζεται ότι κάθε ποδοσφαιριστής θα τραυματιστεί για τουλάχιστον μία φορά κάθε χρόνο (Γιοφτσίδου, 2002). Οι Peterson, Junge, Chomiak, Graf-Baumann & Dvorak, (2000), ανέφεραν ότι το 80% των παικτών που μελέτησαν (264 παίκτες) είχαν υποστεί διάφορους τραυματισμούς κατά την διάρκεια μιας περιόδου. Βρέθηκε λοιπόν ότι ένα ποσοστό 68%-88% όλων των τραυματισμών που συμβαίνουν στο άθλημα του ποδοσφαίρου αναφέρεται στα κάτω άκρα και πιο συγκεκριμένα στο γόνατο και την ποδοκνημική.

Πραγματοποιώντας μια ανασκόπηση στη σύγχρονη βιβλιογραφία παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερευνών που ασχολούνται με αθλητικούς τραυματισμούς εστιάζεται σε άνδρες επαγγελματίες ποδοσφαιριστές και έχει τη χρονική διάρκεια ενός αγωνιστικού πρωταθλήματος. Τα υψηλότερα ποσοστά τραυματισμών σημειώθηκαν σε αθλητές επαγγελματικού πρωταθλήματος των Η.Π.Α. (35,5 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα) και του πρωταθλήματος της Ισλανδίας (24,6 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα). Αντίθετα τα χαμηλότερα ποσοστά σημειώθηκαν στα επαγγελματικά πρωταθλήματα της Ολλανδίας (21,7 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα) και της Δανίας (18,5 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα). Ακόμα οι πιθανότητες τραυματισμού κατά την διάρκεια του αγώνα είναι κατά μέσο όρο 4-6 φορές μεγαλύτερες σε σχέση με τις πιθανότητες για τραυματισμό κατά την προπόνηση (Η.Π.Α: 2,9 τραυματισμοί/1000 ώρες προπόνησης, Ισλανδία: 2,1 τραυματισμοί/1000 ώρες, Ολλανδία: 1,5 τραυματισμοί/1000 ώρες και Δανία 2,3 τραυματισμοί/1000 ώρες προπόνησης) (Morgan & Oberlander, 2001).

Το ποδόσφαιρο, όπως τα περισσότερα αθλήματα συνδέεται με συγκεκριμένα είδη τραυματισμών για τους παίκτες. Η συχνότητα των τραυματισμών εξαρτάται πολλές φορές από τα χαρακτηριστικά των παικτών και το είδος του τουρνουά. Από το Μάιο ως τον Ιούνιο του 2002 έλαβε χώρα το Παγκόσμιο Κύπελλο ποδοσφαίρου, όπου 32 εθνικές ομάδες πήραν μέρος σε 64 αγώνες. Οι Junge, Dvorak & Graf-Baumann (2004), προσπάθησαν να αναλύσουν τα είδη των τραυματισμών, τις προϋποθέσεις δημιουργίας τους και τα χαρακτηριστικά τους. Οι τραυματισμοί καταγράφηκαν από τα ιατρικά επιτελεία των εθνικών ομάδων αμέσως μετά το τέλος κάθε αγώνα σε ειδική φόρμα αναφοράς. Αναφέρθηκαν συνολικά 171 τραυματισμοί, γεγονός που ισοδυναμεί με 2,7 τραυματισμοί/αγώνα, ή αλλιώς 81 τραυματισμοί/1000 ώρες παιχνιδιού. Η πλειοψηφία αφορούσε τα κάτω άκρα (περίπου 75%). Πρέπει να σημειωθεί ότι σημαντικά ποσοστά αφορούσαν τραυματισμούς χωρίς να υπάρξει σωματική επαφή με άλλον ποδοσφαιριστή. Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός, ότι το ποσοστό τραυματισμών χωρίς σωματική επαφή κατά τη διάρκεια του Παγκοσμίου Κυπέλλου του 2002 ήταν το μεγαλύτερο στην ιστορία των διεθνών τουρνουά ποδοσφαίρου.

Η τυποποιημένη αξιολόγηση των τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού, δεν αποτελεί μόνο μια σημαντική επιδημιολογική πληροφόρηση, αλλά παρέχει και κατευθύνσεις για την πρόληψη των τραυματισμών καθώς επίσης και τη δυνατότητα για μακρόχρονη παρακολούθηση των αλλαγών στη συχνότητα και στα επιμέρους χαρακτηριστικά των τραυματισμών. Κατά την περίοδο 1998-2001 πραγματοποιήθηκε μια τέτοια προσπάθεια καταγραφής των τραυματισμών που έλαβαν χώρα σε 12 διεθνή ποδοσφαιρικά τουρνουά, από τους Junge, Dvorak, Graf-Baumann & Peterson (2004). Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι σε 334 ποδοσφαιρικούς αγώνες σημειώθηκαν 901 τραυματισμοί (ποσοστό 2,7 τραυματισμοί/αγώνα). Οι καθαροί αριθμοί των τραυματισμών/αγώνα διέφεραν σημαντικά από τουρνουά σε τουρνουά ανάμεσα σε παίκτες διαφορετικής ηλικίας και επίπεδο ικανότητας. Από το σύνολο των τραυματισμών, το 68% περίπου αφορούσε τα κάτω άκρα.

Στην έρευνα των Yoon, Chai & Shin (2004), έγινε μια προσπάθεια καταγραφής των τραυματισμών στους ποδοσφαιριστές Ασιατικών εθνικών ομάδων. Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε το 2000 και αφορούσε 50 ποδοσφαιρικούς αγώνες (σε δύο Πανασιατικές Διοργανώσεις με ποδοσφαιριστές με μέσο όρο ηλικίας: 22 έτη). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το 50% περίπου των τραυματισμών αφορούσε τα κάτω άκρα. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στο γεγονός, ότι καθώς προχωρούσαν οι αγώνες στις τελικές τους φάσεις (αγώνες νοκ-άουτ) υπήρξε αύξηση της συχνότητας και της

σοβαρότητας των τραυματισμών. Σε αντίστοιχη σύγκριση με τους συνομήλικούς τους Ευρωπαίους ποδοσφαιριστές, η συχνότητα των τραυματισμών στους Ασιάτες ποδοσφαιριστές ήταν υψηλότερη, γεγονός το οποίο αποδόθηκε στο χαμηλότερο επίπεδο ικανότητας, καθώς επίσης και στα διαφορετικά σωματικά χαρακτηριστικά των Ασιατών ποδοσφαιριστών.

Για τους νεαρούς ποδοσφαιριστές, η πιθανότητα για κάποιο τραυματισμό αυξάνεται με την ηλικία: 17-18 ετών παρουσιάζεται η μεγαλύτερη συχνότητα (ακόμα και σε σχέση με ενήλικες επαγγελματίες). Η παρατήρηση αυτή σημειώθηκε σε διάφορα διεθνή τουρνουά διαφορετικών ηλικιών και ικανοτήτων (Junge και συνεργάτες, 2001).

Στην έρευνα των Papacostas et al. (2001), καταγράφηκαν σε διάστημα ενός έτους (2000-2001) οι τραυματισμοί 35 επαγγελματιών ποδοσφαιριστών του συλλόγου Σκόντα Ξάνθη της Α΄ Εθνικής Κατηγορίας. Συγκεκριμένα σημειώθηκαν 51 άμεσοι τραυματισμοί και 12 σύνδρομα υπέρχρησης. Η συχνότητα των τραυματισμών υπολογίστηκε σε 12,5 τραυματισμούς/1000 ώρες αγώνα και 3,7 τραυματισμούς/1000 ώρες προπόνησης. Ο ρυθμός των τραυματισμών υπολογίστηκε σε 1,45 τραυματισμοί ανά ποδοσφαιριστή κάθε χρονιά. Το μεγάλο ποσοστό των τραυματισμών αφορούσε τα κάτω άκρα (86,2% των άμεσων τραυματισμών και 83,3% των συνδρόμων υπέρχρησης). Η πιο κοινή διάγνωση ήταν οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών (9 περιπτώσεις, 17,6%) και οι θλάσεις των προσαγωγών (8 περιπτώσεις, 15,6%).

Η συχνότητα των τραυματισμών διαφοροποιείται από παράγοντες όπως το επίπεδο τεχνικής των αθλητών, η αύξηση των φορτίων (πχ. αύξηση του αριθμού των προπονήσεων και των αγώνων) και η ένταση της προπόνησης. Από την έρευνα των Häggglund, Waldén & Ekstrand (2003), διαπιστώθηκε ότι ο κίνδυνος για τραυματισμό κατά τη διάρκεια των αγώνων είναι μεγαλύτερος για τους ποδοσφαιριστές υψηλής κλάσης, σε σχέση με τους ποδοσφαιριστές χαμηλής κλάσης, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με άλλες έρευνες (Dadebo et al., 2004). Μάλιστα οι ποδοσφαιριστές υψηλής κλάσης σε ποσοστό από 65-91% εμφανίζουν έναν τουλάχιστον τραυματισμό κάθε αγωνιστική περίοδο. Σκοπός της έρευνας των Häggglund et al. (2003), ήταν η σύγκριση του είδους των τραυματισμών και των συχνοτήτων τους σε ομάδες του Σουηδικού πρωταθλήματος, μεταξύ των ποδοσφαιρικών περιόδων του 1982 και του 2001. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε μια αύξηση στη συχνότητα των τραυματισμών την περίοδο 1982 σε σχέση με την περίοδο 2001, η οποία αντανάκλα την εξέλιξη του Σουηδικού πρωταθλήματος από τον ημιεπαγγελματισμό προς τον πλήρη επαγγελματισμό. Το 1982 οι ομάδες πραγματοποίησαν κατά μέσο όρο 142 προπονήσεις κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής

περιόδου, ενώ ο αριθμός αυτός μεγάλωσε το 2001 (238 προπονήσεις, που μεταφράζεται σε αύξηση 68%). Αντιθέτως, το 1982 οι ομάδες έλαβαν μέρος σε περισσότερα παιχνίδια (49 αγώνες κατά μέσο όρο), σε σχέση με το 2001 (41 αγώνες). Όσον αφορά τη συχνότητα των τραυματισμών, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά (76% για το 1982 και 77% για το 2001, αντίστοιχα). Πρέπει να σημειωθεί όμως, ότι κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου του 1982, οι δύο στους τρεις τραυματισμούς προέρχονταν από τη συμμετοχή των ομάδων στους αγώνες και μόνο το 1/3 των τραυματισμών από τις προπονήσεις. Ακριβώς αντίθετα ήταν τα αποτελέσματα για την περίοδο του 2001. Γι' αυτό κρίνεται αναγκαίο να δοθεί έμφαση τόσο στις πραγματικές ώρες αγωνιστικής δράσης, όσο και στις ώρες προπόνησης των αθλητών, κατά την αξιολόγηση των τραυματισμών. Τέλος, ανάλογα με το εθνικό πρωτάθλημα που εξετάζεται, σημειώνεται και το αντίστοιχο ποσοστό τραυματισμών κατά τη διάρκεια των αγώνων. Η μεγάλη διάρκεια του πρωταθλήματος και το συμπυκνωμένο πρόγραμμα των αγωνιστικών υποχρεώσεων των ομάδων, είναι παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση του αριθμού των τραυματισμών στους ποδοσφαιριστές.

Στο Αγγλικό πρωτάθλημα από το τέλος της μιας αγωνιστικής περιόδου, μέχρι την αρχή της επόμενης, μεσολαβούν 4-6 εβδομάδες που αποτελούν την περίοδο προετοιμασίας των ομάδων (για να είναι έτοιμες στο επόμενο πρωτάθλημα). Από επιδημιολογικά στατιστικά της Αγγλικής Ποδοσφαιρικής Ομοσπονδίας, προκαλεί εντύπωση το γεγονός του υψηλού αριθμού τραυματισμών κατά την περίοδο προετοιμασίας καθώς και στις πρώτες αγωνιστικές του επόμενου πρωταθλήματος. Το αυξημένο αυτό ποσοστό οφείλεται σε διάφορες αιτίες, όπως ακατάλληλες γηπεδικές επιφάνειες, υψηλή ένταση προπόνησης, απότομη αλλαγή του ρυθμού από το τέλος της αγωνιστικής στην προ-αγωνιστική περίοδο και τέλος μικρή διάρκεια προετοιμασίας. Ο σκοπός της έρευνας των Woods et al. (2002), ήταν η καταγραφή μιας λεπτομερούς ανάλυσης των τραυματισμών κατά τη διάρκεια προετοιμασίας των ομάδων, μεταξύ των αγωνιστικών περιόδων 1997-98 και 1998-99. Συνολικά στη μελέτη συμμετείχαν 91 από τους 92 Αγγλικούς ποδοσφαιρικούς συλλόγους όλων των επαγγελματικών κατηγοριών. Κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου καταγράφηκαν 1025 τραυματισμοί που αποτελούν το 17% του συνολικού αριθμού των τραυματισμών των δύο αγωνιστικών περιόδων (6030), δηλαδή ο ρυθμός ήταν 0,2 τραυματισμοί/παίκτη. Οι ηλικιακές ομάδες με το μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού ήταν από 17-25 ετών. Οι πιο κοινοί τραυματισμοί σοβαρού βαθμού κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου ήταν οι θλάσεις (19%), τα κατάγματα (15%), τα διαστρέμματα (13%) και οι ρήξεις των μηνίσκων (10%). Οι πιο κοινοί τραυματισμοί μέτριου βαθμού ήταν οι θλάσεις (42%), τα διαστρέμματα (25%) και οι τενοντίτιδες (8%). Όσον αφορά το

σύνολο των τραυματισμών (των δύο αγωνιστικών και της μιας προ-αγωνιστικής περιόδου) το σημαντικότερο ποσοστό (89%) αφορούσε τα κάτω άκρα. Οι περισσότερες μυϊκές θλάσεις κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου αφορούσαν τον ορθό μηριαίο (29%), το μακρό προσαγωγό (12%) και τους Ο.Μ. μύες (11%). Κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου το ποσοστό αυτό άλλαξε με αύξηση του ποσοστού των Ο.Μ. μυών (21%) και στη συνέχεια του μακρού προσαγωγού (15%) και του ορθού μηριαίου (14%). Παράλληλα, σημειώθηκε μια τάση μείωσης των τραυματισμών που προέρχονταν από σωματική επαφή (με ταυτόχρονη αύξηση των τραυματισμών χωρίς να υπάρχει σωματική επαφή) κατά την προ-αγωνιστική περίοδο (το αντίθετο συνέβη στις αγωνιστικές περιόδους).

Σύμφωνα με άλλη έρευνα (Giza, Fuller, Junge & Dvorak, 2003), έγινε προσπάθεια να αναγνωριστούν οι μηχανισμοί πρόκλησης του υψηλού ποσοστού τραυματισμών ιδιαίτερα των κάτω άκρων σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές (μέσω βιντεοσκόπησης των αγώνων). Αξιολογήθηκαν οι τραυματισμοί που προήλθαν από άμεση επαφή και από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι στους περισσότερους τραυματισμούς των κάτω άκρων η άμεση πλήξη προήλθε από το πλάι. Ακόμη, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στον αριθμό των τραυματισμών μεταξύ του κάτω άκρου που δεχόταν το βάρος του σώματος και του άκρου που δεν το δεχόταν.

Το ποδόσφαιρο αποτελεί το πιο ταχέως αναπτυσσόμενο άθλημα στη Βόρεια Αμερική. Στο Οντάριο του Καναδά κατά την περίοδο 2000 ασχολήθηκαν με το ποδόσφαιρο 339.000 άτομα. Από το 1997 έως το 2001 εξετάστηκαν το είδος και η συχνότητα όλων των τραυματισμών, τόσο σε επαγγελματικό, όσο και σε ερασιτεχνικό επίπεδο. Χρησιμοποιήθηκαν ειδικά ερωτηματολόγια για την καταγραφή κάθε τραυματισμού και από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι επαγγελματίες είχαν υψηλότερα επίπεδα τραυματισμών σε σχέση με τους ερασιτέχνες. Τέλος, η μεγάλη πλειοψηφία των τραυματισμών αφορούσε τα κάτω άκρα (κυρίως την άρθρωση του γόνατος και την ποδοκνημική), ενώ οι ηλικίες που διέτρεχαν το μεγαλύτερο κίνδυνο για τραυματισμό ήταν από 20-22 ετών (Pajaczkowski, Gringmuth, & Mior, 2002).

Οι Volpi, Melegati, Tornese, & Bandi (2004), ανέλυσαν τους τραυματισμούς που συγκέντρωσαν από μια μεγάλη ιταλική ομάδα κατά την περίοδο 1995-2000. Συνολικά υπήρχαν 335 τραυματισμοί, με τις μυϊκές θλάσεις να έχουν τον κυρίαρχο ρόλο (31%). Από αυτές, ο τετρακέφαλος (32%) και οι Ο.Μ. μύες (28,1%) παρουσίασαν τη μεγαλύτερη συχνότητα. Ακολούθησαν οι προσαγωγοί, οι μύες της γαστροκνημίας και οι κοιλιακοί μύες. Χαρακτηριστικό είναι ότι απ' όλες τις περιπτώσεις, υπήρξε μόνο μια υποτροπή και

αυτή αφορούσε τους Ο.Μ. μύες. Σύμφωνα με την έρευνα, οι αθλητές που παθαίνουν κάποιο μυϊκό τραυματισμό, θα πρέπει να εφαρμόζουν έκκεντρες ασκήσεις για όλη την υπόλοιπη καριέρα τους.

Οι Andersen et al. (2003), πραγματοποίησαν μία έρευνα στους ποδοσφαιριστές κάτω των 21 ετών της εθνικής ομάδας της Νορβηγίας, σε μια περίοδο από το Φεβρουάριο του 1994 ως τον Ιούνιο του 1998. Προηγήθηκε λήψη σε βίντεο 35 αγώνων σε σύνολο 76 που έλαβαν χώρα σ' αυτό το χρονικό διάστημα (46%) και περιλάμβαναν Ολυμπιακές, Ευρωπαϊκές, Παγκόσμιες διοργανώσεις καθώς και φιλικές αναμετρήσεις. Οι 35 αγώνες αναλύθηκαν από δύο γιατρούς και από δύο έμπειρους προπονητές ποδοσφαίρου (εκ των οποίων ο ένας πραγματοποίησε και δεύτερη ανάλυση των αγώνων τρεις μήνες μετά για μεγαλύτερη αξιοπιστία). Όλες οι περιπτώσεις αυτού του είδους, συμπεριλαμβανομένων και των φάσεων που προηγήθηκαν (και που οδήγησαν στον πιθανό τραυματισμό) καταγράφηκαν ξεχωριστά σε μια ταινία. Κάθε περιστατικό από αυτή την ταινία, διασταυρώθηκε με τις ιατρικές αναφορές και χαρακτηρίστηκε ως τραυματισμός, στην περίπτωση που ο ποδοσφαιριστής δεν ήταν σε θέση να λάβει μέρος σε προπόνηση ή αγώνα της ομάδας την επόμενη μέρα. Ακολούθως ταξινομήθηκαν οι τραυματισμοί ανάλογα με τη σοβαρότητά τους, βάσει των ημερών αποχής των παικτών. Στους 35 αγώνες που βιντεοσκοπήθηκαν, καταγράφηκαν 52 πιθανές περιπτώσεις τραυματισμού της εθνικής ομάδας της Νορβηγίας, δηλαδή 1,6 περιπτώσεις/αγώνα ή 94 περιπτώσεις/1000 ώρες αγώνα. Από τα 52 αυτά περιστατικά, τα 16 (31%) οδήγησαν σε τραυματισμό (δηλαδή 0,5 τραυματισμοί/αγώνα ή 29 τραυματισμοί/1000 ώρες αγώνα). Οι περισσότεροι από τους 16 τραυματισμούς αφορούσαν τα κάτω άκρα.

Οι νέοι ποδοσφαιριστές εμφανίζουν υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού εξαιτίας της ατελούς ωρίμανσης του μυοσκελετικού τους συστήματος. Για να εξασφαλιστεί η υγεία και η ασφάλεια των νεαρών παικτών πρέπει να κατευθυνθούν οι προσπάθειες στην πρόληψη και τον έλεγχο των τραυματισμών. Η έρευνα των Price et al. (2004), επικεντρώθηκε στους τραυματισμούς 38 ακαδημιών των Αγγλικών ποδοσφαιρικών συλλόγων σε διάστημα δύο διαδοχικών αγωνιστικών περιόδων (Ιούλιος 1999-Μάιος 2001). Σκοπός ήταν η αναγνώριση των μηχανισμών που προκαλούν τραυματισμό στους νεαρούς αθλητές (ηλικίας από 9-19 ετών), έτσι ώστε μέσω της πρόληψης, να συμβάλλουν στην καλύτερη ανάπτυξη της επόμενης γενιάς ποδοσφαιριστών. Συνολικά καταγράφηκαν 3805 τραυματισμοί σε σύνολο 4773 ποδοσφαιριστών δηλαδή 0,4 τραυματισμοί/παίκτη/περίοδο. Οι μισοί περίπου τραυματισμοί (50,4%) παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια των αγωνιστικών περιόδων, 48,7% κατά τη διάρκεια των προπονήσεων και 0,9% χωρίς να

υπάρχει κάποια δραστηριότητα. Τους περισσότερους τραυματισμούς παρουσίασαν οι παίκτες της άμυνας και της μεσαίας γραμμής. Η συχνότητα των τραυματισμών αυξήθηκε γραμμικά με την ηλικία (μέχρι τα 17-19 έτη που σημειώθηκε και η μεγαλύτερη αύξηση). Το 90% του συνόλου των τραυματισμών αφορούσε τα κάτω άκρα (κυρίως τετρακέφαλο και Ο.Μ. μύες). Στο 34% των τραυματισμών δεν υπήρχε σωματική επαφή. 127 τραυματισμοί (3% του συνόλου) ήταν υποτροπές, κυρίως θλάσεις και διαστρέμματα. Από τις υποτροπιάζουσες θλάσεις, το 35% αφορούσε τον τετρακέφαλο, το 33% τους Ο.Μ. μύες και το 20% τους προσαγωγούς. Ένα σημαντικό ποσοστό τραυματισμών (4%) σημειώθηκε κατά την προθέρμανση των ομάδων. Από την έρευνα φάνηκε ότι ο ρυθμός τραυματισμών αυξήθηκε κατακόρυφα μετά το καλοκαίρι και στη διακοπή στα μισά του πρωταθλήματος (σε αυτές τις περιόδους οι παίκτες δεν παρουσίασαν υψηλά επίπεδα φυσικής κατάστασης). Στα πλαίσια της πρόληψης, πρέπει να εφαρμοστεί το κατάλληλο πρόγραμμα προπόνησης για τη γρήγορη προσαρμογή των ποδοσφαιριστών στις νέες απαιτήσεις.

Αιτίες και χαρακτηριστικά τραυματισμών

Συνοψίζοντας τη βιβλιογραφία οι τραυματισμοί που κυριαρχούν στο ποδόσφαιρο αφορούν κυρίως τα κάτω άκρα και συγκεκριμένα την ποδοκνημική άρθρωση, την άρθρωση του γόνατος και τους μύες του μηρού και της γαστροκνημίας. Μία σημαντική αιτία των τραυματισμών αποτελεί η επαφή με άλλον αθλητή, σε ποσοστό από 12% ως 28%. Μάλιστα κατά την διεξαγωγή διεθνών τουρνουά το νούμερο αυτό ανεβαίνει περισσότερο. Το αντίστοιχο ποσοστό των τραυματισμών που προέρχονται χωρίς σωματική επαφή μεταξύ των παικτών κυμαίνεται από 26% ως 59%. Τέτοιου είδους τραυματισμοί προκαλούνται κύρια στο τρέξιμο και στις απότομες στροφικές κινήσεις (Junge & Dvorak, 2004). Περίπου 20-25% όλων των τραυματισμών προέρχονται από επανατραυματισμό στο ίδιο μέρος και είναι του ίδιου τύπου. Η σημασία που έχει η προηγούμενη κάκωση και η ανεπαρκής αποκατάσταση έχει περιγραφεί και από άλλους συγγραφείς (Arnason et al. (II), 2004).

Τα αίτια που είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε τραυματισμό στα κάτω άκρα στο ποδόσφαιρο ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: ενδογενή και εξωγενή. Ενδογενή αίτια θεωρούνται τα ατομικά, βιολογικά ή ψυχοκοινωνικά χαρακτηριστικά ενός ατόμου, όπως είναι η δύναμη, η απόδοση και η ικανότητα ευλυγισίας των μυών, ενώ στα εξωγενή συγκαταλέγονται εκείνα τα οποία δεν είναι δυνατόν να προληφθούν ή να επηρεαστούν από τον αθλητή ή την ομάδα.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι κακές συνθήκες άθλησης, όπως το ακατάλληλο αγωνιστικό έδαφος (σκληρό γήπεδο χωρίς χόρτο ή με λακούβες), ο ελλιπής εξοπλισμός (ακατάλληλο παπούτσι), το άμεσο χτύπημα από βίαιη συμπεριφορά αντιπάλου, κλπ. Η μη σωστή (ή καθόλου) χρήση προστατευτικών μέσων (περικνημίδες, περίδεση) μπορεί να αποτελέσει αιτία τραυματισμού όπως επίσης η μεγάλη προπονητική επιβάρυνση, και ο υπερβολικός αριθμός συμμετοχών σε αγώνες. Τέλος υπάρχουν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες (αναγκαστική διεξαγωγή των παιχνιδιών στα γήπεδα με άσχημες καιρικές συνθήκες). Στους εξωτερικούς παράγοντες συγκαταλέγονται επίσης η προθέρμανση, η κόπωση και το επίπεδο φυσικής κατάστασης.

Πιο αναλυτικά όσον αφορά την προθέρμανση, απουσία ή η ανεπαρκής προθέρμανση αντιπροσωπεύουν ένα σοβαρό κίνδυνο για πρόκληση τραυματισμών (Croisier, 2004).

Οι Hawkins & Fuller (1999), πραγματοποίησαν την υπόθεση ότι το υψηλό ποσοστό των θλάσεων που παρατηρείται στους επαγγελματίες ποδοσφαιριστές των Αγγλικών συλλόγων (σε σύγκριση με τους αντίστοιχους των Ευρωπαϊκών συλλόγων) μπορεί να είναι αποτέλεσμα της λιγότερης προσοχής που δίνουν στη γενική φυσική κατάσταση και συγκεκριμένα στην προθέρμανση.

Όσον αφορά την κόπωση, μία θλάση μπορεί να εμφανιστεί αμέσως μετά ή και αργότερα από την εκτέλεση μιας κουραστικής άσκησης. Η κόπωση επιφέρει ανακατατάξεις στη φυσιολογία του μυός καθώς και αλλαγές στο συντονισμό, την τεχνική ή την αυτοσυγκέντρωση, προδιαθέτοντας τον αθλητή για τραυματισμό. Διαταραχές ή ανωμαλίες που εμφανίζονται στον τρόπο τρεξίματος, μπορεί να είναι επακόλουθα της κόπωσης, αυξάνοντας τα φορτία των διαρθρικών μυών που σταθεροποιούν τη λεκάνη. Αυτή η κατάσταση διευρύνει ακόμα περισσότερο την κόπωση και αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού. Η διαδικασία της αποθεραπείας, μπορεί επίσης να επηρεάσει στη δημιουργία κόπωσης, ιδιαίτερα η ακατάλληλη αποθεραπεία που εφαρμόζεται για συνεχόμενες ημέρες. Η διαχείριση της κόπωσης (πχ κατάλληλη προπόνηση για αποφυγή της κούρασης και τροποποίηση των ασκήσεων με την εμφάνιση κόπωσης) θεωρείται σημαντικό τμήμα της λογικής της πρόληψης των μυϊκών τραυματισμών και της υποτροπής (Croisier, 2004). Έχει καταγραφεί αυξημένη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών προς το τέλος μιας προπονητικής μονάδας σε τουρνουά μεγάλης διάρκειας, υποδηλώνοντας ότι η κόπωση μπορεί να συμβάλει στην διαφοροποίηση του νευρομυϊκού ελέγχου των κάτω άκρων (Γιοφτσίδου, 2002).

Σε ότι αφορά το επίπεδο φυσικής κατάστασης και τα μοντέλα προπόνησης, ανεπαρκής προπόνηση κατά την περίοδο προετοιμασίας έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερα επίπεδα

φυσικής κατάστασης και αύξηση του ρυθμού τραυματισμών. Ιδιαίτερα στο ποδόσφαιρο που συνδυάζει απότομες εναλλαγές ταχύτητας (τουλάχιστον το 90% της ενεργειακής απελευθέρωσης γίνεται με αερόβιο τρόπο) η διακοπή στο πρόγραμμα φυσικής κατάστασης ή του προπονητικού φορτίου αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα τραυματισμού.

Στην έρευνα των Junge et al. (2002), αναφέρεται ότι ένα πρόγραμμα πρόληψης τραυματισμών εξαρτάται από τη δομή και το περιεχόμενο των προπονήσεων. Όσον αφορά τους Ο.Μ. μύες, παρουσιάστηκε μείωση του μέσου όρου τραυματισμών με την εφαρμογή τέτοιου προγράμματος. Ακόμη, σημαντική είναι η εκπαίδευση παικτών και προπονητών σε ειδικά πρωτόκολλα προπόνησης που ανεβάζουν το φορτίο και την ένταση σταδιακά, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στην πρόληψη των τραυματισμών.

Όσον αφορά τους ενδογενείς παράγοντες πρόκλησης τραυματισμών, αυτοί περιλαμβάνουν:

α) Μυϊκά ελλείμματα και ανισορροπίες. Η σωστή μυϊκή λειτουργία διασφαλίζεται από τη δύναμη του μυός και από το μήκος του. Πιθανά προβλήματα ανισορροπίας στη δύναμη μεταξύ αγωνιστών και ανταγωνιστών μυϊκών ομάδων ή η ύπαρξη ελλειμμάτων δύναμης μεταξύ των δύο άκρων μπορεί να αποτελέσει παράγοντα πρόκλησης τραυματισμού.

β) Βράχυνση μυών. Η βράχυνση κάποιων μυϊκών ομάδων περιορίζει τη λειτουργική τους ικανότητα και σε συνδυασμό με ανισορροπίες δύναμης μειώνουν την αθλητική απόδοση και προδιαθέτουν για τραυματισμό.

γ) Μειωμένη ιδιοδεκτική ικανότητα. Οι σύνδεσμοι που βρίσκονται στην άρθρωση του γόνατος περιέχουν υποδοχείς αισθητικών πληροφοριών [μεταδίδουν τις πληροφορίες κατά μήκος του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) και συμβάλλουν στην ενεργοποίηση των παρακείμενων μυών, επιτρέποντας την ομαλή, ήρεμη και συντονισμένη κίνηση της άρθρωσης]. Ενδεχόμενος τραυματισμός στην άρθρωση μπορεί να καταστρέψει τους αντίστοιχους μηχανοϋποδοχείς, προκαλώντας διάσπαση του ιδιοδεκτικού μηχανισμού και της ροής προς το ΚΝΣ.

δ) Λανθασμένη τεχνική εκτέλεσης βασικών δεξιοτήτων. Οι παραπάνω ενδογενείς αιτίες συχνά συνδυάζονται με λανθασμένη τεχνική εκτέλεσης βασικών κινητικών προτύπων η οποία μπορεί να αποτελέσει βασικό παράγοντα τραυματισμού (Μάλλιου και συνεργάτες, 2002).

Πολλοί συγγραφείς αναφέρουν το γεγονός ότι οι εσωτερικοί παράγοντες είναι περισσότερο προβλέψιμοι (σε σχέση με τους εξωτερικούς όσον αφορά τους

τραυματισμούς) και άρα πρέπει να ληφθεί μεγαλύτερη μέριμνα γι' αυτούς (Croisier, 2004; Croisier et al., 2002; Μάλλιου και συνεργάτες, 2002).

Στην έρευνα των Woods et al. (2002), οι νεαρότερες ηλικίες παρουσίασαν μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου. Μια αιτιολογία μπορεί να είναι το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ποδοσφαιριστές έχουν ένα μακρύ ιστορικό πολλών προπονήσεων και το σώμα τους ανταποκρίνεται καλύτερα στην ένταση της περιόδου προετοιμασίας. Οι νεαροί ποδοσφαιριστές υφίστανται καθοριστικές φυσιολογικές και μεταβολικές επιδράσεις κατά τη διάρκεια μιας κλειστής περιόδου με μεταβαλλόμενη ένταση, όπως είναι η προ-αγωνιστική περίοδος (ανεπαρκής μυοσκελετική ανάπτυξη, μικρή ικανότητα απορρόφησης κραδασμών των αναπτυσσόμενων μυϊκών ομάδων, μεγάλες δυνάμεις που απαιτούνται για λάκτισμα ή απότομη επιτάχυνση, νευρομυϊκή κόπωση και ψυχολογικές αλλαγές με την έναρξη της εφηβείας). Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ποδοσφαιριστές έχουν την εμπειρία να ανταποκριθούν καλύτερα στις σωματικές και ψυχολογικές επιπτώσεις ενός τραυματισμού, σε αντίθεση με τους νεαρότερους παίκτες. Από τα αποτελέσματα της έρευνας μεταξύ της αγωνιστικής και προ-αγωνιστικής περιόδου φάνηκε η σημαντική διαφορά στις περιοχές των τραυματισμών. Τα υψηλά ποσοστά μυϊκών θλάσεων και κακώσεων των τενόντων αντανakλούν την αύξηση στην ένταση και τη διάρκεια των προπονήσεων (αφού η περίοδος προετοιμασίας περιλαμβάνει στα αρχικά στάδια περισσότερο τρέξιμο).

Στις ποδοσφαιρικές ακαδημίες ένας τραυματισμός επιδρά πάνω στην εξέλιξη του παίκτη και την απόκτηση επιπλέον τεχνικών ικανοτήτων (Price et al., 2004). Η απουσία που συνεπάγεται ένας τραυματισμός νεαρού αθλητή από τους αγωνιστικούς χώρους είναι 21,9 ημέρες κατά μέσο όρο και κάθε ποδοσφαιριστής τραυματίζεται με συχνότητα 0,4 φορές/περίοδο. Αυτό ισοδυναμεί με απώλεια 6% της περιόδου και κατά συνέπεια του χρόνου εξέλιξης του παίκτη. Δεν πρέπει να λησμονούμε ότι πολλοί έφηβοι ποδοσφαιριστές γίνονται βασικά στελέχη της ανδρικής ομάδας των συλλόγων τους με αποτέλεσμα ακόμη μεγαλύτερη αύξηση στα φορτία.

Αιτίες τραυματισμού των Ο.Μ. μυών

Οι περισσότεροι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών, είναι αποτέλεσμα της έκκεντρης δύναμης που αναπτύσσουν οι μύες καθώς επιμηκύνονται. Οι θλάσεις συμβαίνουν κυρίως στο τέλος της φάσης αιώρησης καθώς ενεργοποιούνται οι Ο.Μ. μύες με έκκεντρο τρόπο για να επιβραδύνουν την έκταση του γόνατος και να προετοιμάσουν το πόδι για την

καλύτερη επαφή με το έδαφος. Ο τραυματισμός μπορεί να συμβεί ακόμα και κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης, καθώς οι Ο.Μ. μύες ενεργοποιούνται σύγκεντρα για να βοηθήσουν στην έκταση του ισχίου. Σε τραυματισμούς που παρουσιάζουν αργή βελτίωση, η βράχυνση του λαγονοψοίτη μπορεί να συμβάλλει στην υπέρ-λειτουργία των Ο.Μ. μυών κατά την έκταση του ισχίου. Η μυοτενόντια ένωση είναι το σημείο που εντοπίζονται οι περισσότερες θλάσεις κατά τη διάρκεια επιμήκυνσης των Ο.Μ. μυών, αν και μπορεί να συμβούν σε όλες τις περιοχές όπως στον τένοντα, στις προσφύσεις και στη μυϊκή γαστέρα (Drezner, 2003).

Οι παράγοντες που εμπλέκονται περισσότερο στην εμφάνιση θλάσεων στους Ο.Μ. μύες, είναι οι παρακάτω:

Ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών

Υπάρχει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της βράχυνσης και της εμφάνισης θλάσεων στους Ο.Μ. μύες. Η παράμετρος της μυϊκής ευλυγισίας σε σχέση με τη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών είναι καθοριστική και αποτελεί παράγοντα που πρέπει να συμπεριλαμβάνεται σε ένα πρόγραμμα με στόχο την πρόληψη τραυματισμών στο ποδόσφαιρο. Η έρευνα των McHugh et al. (1999), προσπάθησε να βρει πειραματικές αποδείξεις ανάμεσα στην ελαστικότητα και το μυϊκό τραυματισμό (βάσει του μηχανισμού τένοντα-απονεύρωσης). Η τάση που προκαλείται από την ενεργητική επιμήκυνση βραχυμένων μυών και μεταφέρεται μέσω ενός άκαμπτου συστήματος τένοντα-απονεύρωσης στις μυϊκές ίνες, καταλήγει σε μικροτραυματισμό των μυϊκών ινιδίων. Στην έρευνα των Witvrouw et al. (2003), φάνηκε ότι οι ποδοσφαιριστές με αυξημένη βράχυνση των Ο.Μ. μυών διατρέχουν στατιστικά υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού. Έτσι, θα πρέπει η δύναμη και η ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών να βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα (μέσω αμφοτερόπλευρων συγκρίσεων) όταν ο αθλητής ξεκινά ένα εντατικό πρόγραμμα προπόνησης. Όσον αφορά ιδιαίτερα την έκκεντρη άσκηση (που προκαλεί αύξηση του μήκους του μυός) και την εφαρμογή της σ' ένα πρόγραμμα, οδηγεί σε μια αίσθηση «σφιχτού» και άλγους στην οπίσθια πλευρά του μηρού. Το μειωμένο μήκος των Ο.Μ. μυών σε αθλητές που είχαν ιστορικό τραυματισμού σημαίνει ότι οι μύες αυτοί είναι πιο ευαίσθητοι σε νέο τραυματισμό με την εφαρμογή έκκεντρων ασκήσεων (σε σχέση με τους υγιείς Ο.Μ. μύες). Η μείωση του μήκους αντανακλά είτε την κατάσταση προ-τραυματισμού ενός μυός, είτε είναι συνέπεια της επουλωτικής διαδικασίας.

Η βράχυνση των Ο.Μ. μυών είναι παράγοντας τραυματισμού του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ). Η βράχυνση που παρουσιάζεται ύστερα από εφαρμογή παθητικής διάτασης έχει σα συνέπεια μείωση του εύρους των μυών σε περίπτωση

ενεργητικής διάτασης. Υψηλά επίπεδα ελαστικότητας των μυοτενόντιων δομών συμβάλλουν στην παθητική και την ενεργητική κίνηση και συνεισφέρουν στη μείωση των τραυματισμών. Οι Blackburn, Padua, Riemann & Guskiewicz (2004), μελέτησαν τη σχέση ανάμεσα στη βράχυνση που παρουσιάζεται ύστερα από την εφαρμογή παθητικής και ενεργητικής κίνησης και την ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η ελαστικότητα των μυοτενόντιων δομών έχει μια μέτριου βαθμού σχέση με τη βράχυνση ύστερα από την παθητική κίνηση και μικρού βαθμού σχέση ύστερα από την ενεργητική κίνηση.

Πρόσφατη επιδημιολογική έρευνα (Brockett, Morgan, & Proske, 2004), έδειξε ότι οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών συνδέονται σημαντικά με χαμηλή αναλογία μέγιστης ροπής μεταξύ τετρακέφαλου και Ο.Μ. μυών στο κάτω άκρο που έχει υποστεί τραυματισμό, καθώς επίσης και χαμηλή αναλογία μέγιστης ροπής μεταξύ των Ο.Μ. μυών του τραυματισμένου κάτω άκρου και των Ο.Μ. μυών του αντίθετου υγιούς κάτω άκρου. Η έκκεντρη άσκηση σ' ένα απροπόνητο άτομο, οδηγεί σε μια αίσθηση «σφιχτού» και άλγους την επόμενη μέρα. Αυτή θεωρείται ότι είναι το αποτέλεσμα μικροσκοπικών ρήξεων στις μυϊκές ίνες και ακολουθείται από μια τοπική φλεγμονώδη αντίδραση. Αυτή η αντίδραση τελικά, ευαισθητοποιεί τους υποδοχείς του πόνου καθώς και τους μηχανοϋποδοχείς. Εάν συνεχιστεί η έκκεντρη ενεργοποίηση τότε στις περιοχές της βλάβης θα παρουσιαστεί αδυναμία από την οποία μπορεί να προέλθουν μεγαλύτερες ρήξεις. Υπάρχει μια ομάδα αθλητών που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό θλάσεων των Ο.Μ. μυών από άλλους και αυτοί είναι οι αθλητές με προηγούμενο ιστορικό τραυματισμών των Ο.Μ. μυών. Στην έρευνα αυτή, μετρήθηκε με ισοκινητικό δυναμόμετρο η ιδανική γωνιακή θέση για την ανάπτυξη μέγιστης ροπής σε 9 αθλητές με προηγούμενο ιστορικό μονόπλευρου τραυματισμού των Ο.Μ. μυών και πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων με τους Ο.Μ. μύες του αντίθετου κάτω άκρου καθώς, και με τους Ο.Μ. μύες 18 αθλητών χωρίς προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι στις μυϊκές ομάδες που είχαν υποστεί κάποιο τραυματισμό η μέγιστη ροπή ήταν σημαντικά χαμηλότερη τόσο σε σύγκριση με τους Ο.Μ. μύες του άλλου (αντίθετου) κάτω άκρου, όσο και με τους Ο.Μ. μύες των άλλων αθλητών. Επιπρόσθετα από την έρευνα, υπήρξαν μικρές διαφορές στην αναλογία ροπής των τετρακέφαλων σε σχέση με τους Ο.Μ. μύες τόσο των τραυματισμένων, όσο και των υγιών κάτω άκρων. Από τη στιγμή που η μυϊκή ισχύς δεν διαφέρει σημαντικά ανάμεσα σ' αυτές τις δύο πλευρές (Ο.Μ. μύες /τετρακέφαλος), τότε μπορεί η μείωση του μήκους του μύος να θεωρηθεί αξιόπιστος παράγοντας πρόβλεψης τραυματισμών των Ο.Μ. μυών. Αυτό σημαίνει ότι για να

ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος τραυματισμών θα πρέπει ο αθλητής να λάβει μέρος σ' ένα προπονητικό πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων. Είναι ουσιώδες να μην είναι πολύ δύσκολες οι ασκήσεις για να αποφευχθεί η πιθανότητα άλγους ή μικροτραυματισμού από το ίδιο πρόγραμμα. Το ίδιο σημαντικό είναι και η εφαρμογή τέτοιου προγράμματος σε άτομα με προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού. Θα πρέπει να ενθαρρυνθούν να ξεκινήσουν ένα πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων από τη στιγμή που σταματήσει τελείως ο πόνος του τραυματισμού (έτσι ώστε να επέλθει σιγά-σιγά η προσαρμογή στη διάταξη των σαρκομερίων και μέσω της έκκεντρης ενεργοποίησης ν' αυξηθεί το μήκος τους).

Η εξήγηση για το πώς συμβαίνει αυτό, μπορεί να δοθεί μέσω της θεωρίας της δυναμικής των σαρκομερίων (Proske, Morgan, Brockett & Percival, 2004). Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, ας υποθέσουμε ότι υπάρχει κάποιο αδύναμο σαρκομέριο σε σχέση με τα γειτονικά του και επιμηκύνεται κατά το κατέβασμα του ποδιού από το σκαλοπάτι. Τότε αρχίζει να γίνεται προοδευτικά πιο αδύναμο. Επιπλέον, όταν φτάσει στο τελικό όριο της σχέσης δύναμης-ταχύτητας, η επιμήκυνση γίνεται απότομη και ανεξέλεγκτη, χωρίς να υπάρξει ανάπτυξη κάποιας επιπρόσθετης δύναμης. Η απότομη επιμήκυνση θα σταματήσει μόνο όταν η τάση που αναπτύσσεται στις παθητικές δομές που βρίσκονται σε επαφή με το σαρκομέριο (ταινίες συνδετικού ιστού-ενδομύϊο) μεγαλώσει τόσο, ώστε να εξισορροπεί την τάση που υπάρχει στα παρακείμενα σαρκομέρια που λειτουργούν φυσιολογικά. Ύστερα, το επόμενο αδύναμο σαρκομέριο θ' αρχίσει να επιμηκύνεται ανεξέλεγκτα. Αυτή η διαδικασία θα συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμοζόμενης επιμήκυνσης κατά την έκκεντρη ενεργοποίηση. Μόλις κάποιο σαρκομέριο επιμηκυνθεί κοντά στο τελικό του όριο, υπάρχει ο κίνδυνος ρήξης του σαρκομερίου όταν ο μυς χαλαρώσει, που σημαίνει ότι τα νημάτια ακτίνης και μυοσίνης δεν συμπλέκονται σωστά μεταξύ τους.

Χαρακτηριστική είναι η έρευνα των Witvrouw et al. (2003), σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Αξιολογήθηκε η ευλυγισία σε 146 επαγγελματίες ποδοσφαιριστές πριν ξεκινήσει το πρωτάθλημα ποδοσφαίρου στο Βέλγιο τη χρονιά 1999-2000. Οι μυϊκές ομάδες που αξιολογήθηκαν ήταν οι πρόσθιοι και οι οπίσθιοι μηριαίοι, οι προσαγωγοί μύες και οι μύες της γαστροκνημίας. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η γωνιομέτρηση. Όλοι οι παίκτες παρακολούθηθηκαν κατά τη διάρκεια της τρέχουσας αγωνιστικής περιόδου και καταγράφηκαν οι τραυματισμοί τους. Οι παίκτες που είχαν μυϊκό τραυματισμό στους μηριαίους μύες, είχαν χαμηλότερα σκορ και στον έλεγχο ευλυγισίας που έγινε στην αρχή της χρονιάς στους αντίστοιχους μύες. Όσον αφορά τις άλλες μυϊκές ομάδες που μετρήθηκαν, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ικανότητα ευλυγισίας μεταξύ των αθλητών που τραυματίστηκαν και αυτών χωρίς κάποιο τραυματισμό. Οι

ερευνητές συμπέραναν ότι οι ποδοσφαιριστές με αυξημένη βράχυνση στους πρόσθιους ή στους οπίσθιους μηριαίους έχουν στατιστικά περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν μυϊκό τραυματισμό. Αυτό σημαίνει ότι η ευλγισία είναι βασική παράμετρος πρόληψης τραυματισμών για τους ποδοσφαιριστές, γι' αυτό πρέπει να αξιολογείται τακτικά.

Λόγος αγωνιστών-ανταγωνιστών

Η αναλογία αυτή είναι ένας δείκτης της μυϊκής ισορροπίας ή ανισορροπίας των μυϊκών ομάδων που σχετίζονται με την άρθρωση. Ο λόγος των Ο.Μ. μυών/ τετρακέφαλου στο γόνατο είναι μία από τις πιο βασικές παραμέτρους που λαμβάνονται υπ' όψη στην ισοκινητική αξιολόγηση, διότι η σωστή λειτουργία του είναι πολύ σπουδαία για την πρόληψη τραυματισμών (Γιοφτσίδου, 2002).

Οι Croisier et al. (2002), επέλεξαν αθλητές με ελλείμματα στη μυϊκή ισχύ βάσει διαφόρων παραμέτρων, όπως ο λόγος Ο.Μ. μυών/τετρακέφαλου, αμφοτερόπλευρες μυϊκές αδυναμίες και διαφορές στη μέγιστη ροπή των Ο.Μ. μυών. Αυτοί οι αθλητές ακολούθησαν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης με έμφαση στην έκκεντρη προπόνηση. Κανένας από τους αθλητές που είχαν ακολουθήσει το συγκεκριμένο πρόγραμμα αποκατάστασης δεν παρουσίασε υποτροπή στους Ο.Μ. μύες, έως και 12 μήνες μετά την επιστροφή τους στους αγωνιστικούς χώρους. Στις τελικές μετρήσεις το έλλειμμα είχε μειωθεί σε σημαντικό βαθμό, ενώ δεν υπήρξε καμία ενόχληση στην περιοχή. Βάση της έρευνας, οι αθλητές που αναρρώνουν από τέτοιους τραυματισμούς, θα πρέπει να υποβάλλονται σε συγκεκριμένους ισοκινητικούς ελέγχους πριν την επιστροφή τους σε αθλητικές δραστηριότητες για να καθοριστεί το μέγεθος του μυϊκού ελλείμματος.

Υπάρχει στενή σύνδεση ανάμεσα στη βράχυνση των Ο.Μ. μυών και τη λειτουργική σταθερότητα του γόνατος. Οι Ο.Μ. μύες ελέγχουν την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης όταν η γωνία κάμψης του γόνατος ξεπεράσει τις 30°. Η ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών ελαττώνει τον κίνδυνο υπεξαρθρήματος της κνήμης και αποκαθιστά τη φυσιολογική κνημομηριαία σχέση. Η σχέση αυτή αλλάζει σε περίπτωση τραυματισμού του ΠΧΣ (Jennings & Seedhome, 1998).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Tsepis, Vagenas, Giakas, & Georgoulis, 2004) τα άτομα που υποβλήθηκαν σε χειρουργείο των ΠΧΣ, επέστρεψαν πιο ομαλά στη φυσιολογική δραστηριότητα, χάρη στην καλή λειτουργία των Ο.Μ. μυών. Έτσι η διόρθωση της μυϊκής αδυναμίας των Ο.Μ. μυών και όχι μόνο του τετρακέφαλου (μέσω των προγραμμάτων ενδυνάμωσης), αποτελεί το κλειδί για τη σωστή αποκατάσταση του γόνατος, καθώς αποδεικνύεται ο καλύτερος παράγοντας προστασίας του ΠΧΣ από

σοβαρότερες κακώσεις. Στην έρευνα των Markolf, O' Neill, Jackson & McAllister (2004), μετρήθηκαν σε 13 πτωματικά δείγματα τα φορτία που ασκούνται στους χιαστούς συνδέσμους (από τους Ο.Μ. μύες και τον τετρακέφαλο) σε 5 διαφορετικές θέσεις. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι, οι Ο.Μ. μύες ήταν πιο αποτελεσματικοί (σε σχέση με τον τετρακέφαλο) στην αλλαγή των επιπέδων δύναμης των χιαστών ιδιαίτερα κοντά στις 90° κάμψης, όπου παρουσίασαν εξαιρετικό μηχανικό πλεονέκτημα ελέγχου της προσθοπίσθιας μετατόπισης της κνήμης.

Ηλικία

Ο Orchard (2001), πρότεινε την ηλικία ως προδιαθεσικό παράγοντα για την εμφάνιση θλάσεων των Ο.Μ. μυών (και όχι για θλάσεις τετρακέφαλου) αναφερόμενος σε δυσλειτουργίες της Ο.Μ.Σ.Σ.. Ο μηχανισμός που ξεκινάει από την αύξηση της ηλικίας και την ακόλουθη ευαισθησία, προκαλείται μέσω της εκφύλισης των χαμηλών τμημάτων της Ο.Μ.Σ.Σ. (ιδιαίτερα Ο5 και Ι1) με συνέπεια εμφάνιση πίεσης στο ισχιακό νεύρο γεγονός που προάγει την απονεύρωση των μυϊκών ινών και ως εκ τούτου προκαλεί έκπτωση της μυϊκής ισχύος των Ο.Μ. μυών. Οι τετρακέφαλοι μένουν ανεπηρέαστοι από αυτή τη διαδικασία και έτσι δημιουργείται ανισορροπία αγωνιστών/ανταγωνιστών. Σε αυτήν την περίπτωση, οι αθλητές μεγάλης ηλικίας με ιστορικό υποτροπών, θα ωφεληθούν από κατάλληλους νευρολογικούς ελέγχους της Σ.Σ. καθώς και από αξιολογήσεις της μέγιστης ροπής αγωνιστών/ανταγωνιστών.

Σκοπός της έρευνας των Arnason et al. (2004), ήταν να αναγνωριστούν οι προδιαθεσικοί εκείνοι παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό. Όσον αφορά τους τραυματισμούς των Ο.Μ. μυών, από την έρευνα φάνηκε ότι οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου ήταν δύο: η ηλικία και το ιστορικό προηγούμενου τραυματισμού. Οι ποδοσφαιριστές που εμφάνισαν τραυματισμό στους Ο.Μ. μύες είτε ήταν στατιστικά μεγαλύτερης ηλικίας (σε σύγκριση με το μέσο όρο), είτε ανήκαν στην κατηγορία των αθλητών με ιστορικό προηγούμενου τραυματισμού. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να θεωρηθούν ως σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης για μελλοντικούς τραυματισμούς.

Δυσλειτουργία μεταξύ Ο.Μ.Σ.Σ.- λεκάνης

Σύμφωνα με τις αρχές της βιομηχανικής, ο περιορισμός ή η τάση σε ένα τμήμα μιας κινητικής αλυσίδας θα προκαλέσει αύξηση των φορτίων σε άλλα τμήματα της ίδιας αλυσίδας (Comerford & Mottram, 2001). Αυτό έχει σα συνέπεια άμεσο τραυματισμό ή καλύτερα, αθροιστικό αποτέλεσμα (αύξηση φορτίου) επαναλαμβανόμενων μικροτραυματισμών, που οδηγούν τελικά σε θλάση. Η υποτροπή των Ο.Μ. μυών είναι το

αποτέλεσμα τάσης ή περιορισμού σε κάποιο άλλο τμήμα της λειτουργικής κινητικής αλυσίδας. Σκοπός της μελέτης των Wallden & Walters (2005), ήταν να διαπιστωθεί αν η δυσλειτουργία Ο.Μ.Σ.Σ. και λεκάνης μπορεί να αποτελέσει προδιαθεσικό παράγοντα τραυματισμού των Ο.Μ. μυών σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι στο 80% των ποδοσφαιριστών που είχαν ιστορικό τραυματισμού, υπήρχε δυσλειτουργία μεταξύ Ο.Μ.Σ.Σ. και λεκάνης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όλοι οι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών προέρχονται κατ' αυτόν τον τρόπο. Στο πλαίσιο της πρόληψης και της θεραπείας των θλάσεων των Ο.Μ. μυών σε ποδοσφαιριστές θα πρέπει να προσεχθεί και η σωστή λειτουργία Ο.Μ.Σ.Σ.-λεκάνης.

Πολλές φορές ο πόνος στους Ο.Μ. μύες είναι συνέπεια όχι κάποιου άμεσου τραυματισμού, αλλά έχει καταγωγή χαμηλά στην Ο.Μ.Σ.Σ.. Η δυσλειτουργία της ιερολαγώνιας άρθρωσης μπορεί να συνοδεύεται από αδυναμία του εγκάρσιου κοιλιακού μυός και έτσι διατείνεται ολόκληρη η μυοτενόντια μονάδα των Ο.Μ. μυών σε πρόσθια κλίση της λεκάνης. Διορθώνοντας την ιερολαγώνια δυσλειτουργία, ανοίγει ο δρόμος για αύξηση της μέγιστης ροπής των Ο.Μ. μυών (Croisier, 2004).

Προηγούμενοι τραυματισμοί

Οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών συγκαταλέγονται ανάμεσα στους περισσότερο κοινούς τραυματισμούς των αθλημάτων και κυρίως σ' αυτά που περιλαμβάνουν τρέξιμο και άλματα. Χαρακτηριστικά αναφέρεται στην έρευνα των Woods et al. (2004), ότι οι ποδοσφαιριστές έχουν 23 φορές περισσότερες πιθανότητες να τραυματιστούν στους Ο.Μ. μύες από ότι στον τετρακέφαλο κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Επιπρόσθετα οι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών χαρακτηρίζονται και από υψηλό ποσοστό υποτροπών. Θεωρείται ότι η πρόωμη επιστροφή στους αγωνιστικούς χώρους ή η ανεπαρκής αποκατάσταση ευθύνονται για τις υποτροπές. Για να μην υπάρχουν επιπλοκές κατά την αποκατάσταση θα πρέπει οι Ο.Μ. μύες να είναι λειτουργικά ισχυροί για την επάνοδο του αθλητή. Γι' αυτό πρέπει να δίνεται έμφαση – ιδιαίτερα στα τελικά στάδια της λειτουργικής αποκατάστασης – στις έκκεντρες ασκήσεις υψηλής ταχύτητας. Ένα βασικό σημείο αποτελεί το γεγονός ότι εφόσον οι Ο.Μ. μύες τραυματίζονται πιο συχνά σε μεγάλες ταχύτητες ή σε καταστάσεις μεγάλης έντασης θα πρέπει ν' ασκηθούν και να αποκατασταθούν στις ίδιες ταχύτητες. Μάλιστα, ένας από τους λόγους υποτροπής θεωρείται η φτωχή έκκεντρη ισχύ που έχουν οι τραυματισμένοι Ο.Μ. μύες ιδιαίτερα στις υψηλές γωνιακές ταχύτητες. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτουν και άλλα ενδιαφέροντα συμπεράσματα, όπως για παράδειγμα μεγαλύτερος κίνδυνος τραυματισμού στους Ο.Μ. μύες που εμφανίζουν οι παίκτες που εθνολογικά ανήκουν στη μαύρη φυλή σε

σχέση με τους παίκτες της λευκής φυλής. Αυτό εξηγείται γιατί οι παίκτες της μαύρης φυλής έχουν συγκεκριμένη ανατομική σύνδεση μεταξύ των Ο.Μ. μυών, της Ο.Μ.Σ.Σ., της λεκάνης και του ιερού οστού (πρόσθια κλίση λεκάνης).

Σε διαφορετικά αποτελέσματα κατέληξε η μελέτη των Rolls & George (2004), όταν έγινε προσπάθεια να καθοριστεί αν υπάρχουν διαφορές στο μήκος των Ο.Μ. μυών νεαρών ποδοσφαιριστών, ανάμεσα σε αυτούς που είχαν υποστεί κάποιο τραυματισμό των Ο.Μ. μυών και σε αυτούς χωρίς ιστορικό. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι όσον αφορά νεαρούς ποδοσφαιριστές (ηλικίας 9-19 ετών), το μήκος των Ο.Μ. μυών είναι ανεξάρτητος παράγοντας (δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές) για την πρόκληση τραυματισμών. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Jennings & Seedhome (1998). Το γεγονός όμως ότι το μήκος των Ο.Μ. μυών δε συνδέεται άμεσα με τους τραυματισμούς, δεν αποκλείει το ρόλο της ελαστικότητας των μυών σε μια πολυπαραγοντική αιτιολόγηση.

Τεχνικές όπως η τοπική έγχυση αναισθητικών στην τραυματισμένη περιοχή των Ο.Μ. μυών χρησιμοποιούνται ευρέως, στην προσπάθεια για γρήγορη επιστροφή στους αγωνιστικούς χώρους. Τέτοιου είδους προσπάθειες ανακούφισης από τον πόνο κατά τη διάρκεια της ανάρρωσης και ανακατασκευής των μυών, μπορεί να οδηγήσουν τελικά σε υποτροπή. Ο πόνος λόγω του τραυματισμού είναι ένας μηχανισμός προστασίας και αντοχής σε περίπτωση εφελκυσμού πάνω από τα όρια πρόκλησης θλάσης ή ακόμα και ρήξης. Η απουσία άλγους (άρα και αναχαίτησης της ενέργειας) μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολικές απαιτήσεις του μυός. Παρά τον κίνδυνο, η διαδικασία αυτή φαίνεται να είναι αρεστή από τους ποδοσφαιριστές συγκρινόμενη με τα πιθανά οφέλη (πρώιμη επιστροφή) (Orchard, 2002).

Θα πρέπει να γίνει αναφορά και σε μία μελέτη (Naessens, De Slypere, Dijis & Driessens, 1995), στην οποία αναφέρθηκαν συνεχόμενες υποτροπές (σε διάστημα αρκετών χρόνων) ύστερα από μυϊκό τραυματισμό ποδοσφαιριστή υψηλού επιπέδου, ως αποτέλεσμα υπογοναδισμού (ελάττωση της εκκρίσεως των όρχεων ή των ωοθηκών). Σε αυτή τη μελέτη, εμφανίστηκαν ύστερα από εργαστηριακές εξετάσεις μη φυσιολογικές τιμές τεστοστερόνης κυρίως κατά την προπόνηση, καθώς και μη φυσιολογικά αποτελέσματα των τιμών τεστοστερόνης/κορτιζόλης κατά την αποθεραπεία του αθλητή ύστερα από άσκηση. Το συμπέρασμα των συγγραφέων ήταν ότι μία χρόνια ανισορροπία μεταξύ των αναβολικών/καταβολικών ορμονών, μπορεί να έχει σημαντική επίδραση σε αθλήματα που έχουν σα βάση την έκκεντρη ενεργοποίηση και την εκρηκτικότητα.

Για τους λόγους αυτούς ο ρόλος του ιατρικού επιτελείου είναι πολύ σημαντικός, ιδίως όσον αφορά επαγγελματίες αθλητές που μετέχουν σε ανταγωνιστικό πρωτάθλημα.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η αποκατάσταση τέτοιων θλάσεων συχνά παρουσιάζει καθυστέρηση. Η ανυπομονησία από τη μεριά των αθλητών και η ακόλουθη πίεση από το σύλλογο ή τον προπονητή για γρήγορη επιστροφή, αρκετές φορές εμποδίζει τη σωστή αποκατάσταση (συμπτώματα που επιμένουν) (Waddington, Roderick & Naik, 2001).

Προγράμματα άσκησης με στόχο την πρόληψη τραυματισμών στα κάτω άκρα

Το ποδόσφαιρο είναι το πιο δημοφιλές άθλημα στον κόσμο στο οποίο συμμετέχουν 200000 επαγγελματίες και πάνω από 240 εκατομμύρια ερασιτέχνες αθλητές. Αρκετές έρευνες έχουν περιγράψει τους προδιαθεσικούς παράγοντες για τραυματισμό στο ποδόσφαιρο και τους προτεινόμενους τρόπους πρόληψης. Το πιο γνωστό θεωρητικό μοντέλο αποκατάστασης αθλητικών τραυματισμών προτείνει τα εξής 4 στάδια:

Στάδιο 1: Αξιολόγηση του μεγέθους του αθλητικού τραυματισμού

Στάδιο 2: Επαλήθευση της αιτίας και του μηχανισμού της κάκωσης

Στάδιο 3: Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης μέσω επανάληψης του σταδίου 1

Στάδιο 4: Εισαγωγή προφυλακτικών μέτρων (Junge & Dvorak, 2004).

Οι Arnason et al. (II) (2004), πραγματοποίησαν μια έρευνα στην οποία συμμετείχαν 306 ποδοσφαιριστές από 17 ομάδες των δύο υψηλότερων κατηγοριών της Ισλανδίας και η οποία αφορούσε την αγωνιστική περίοδο του 1999. Όσον αφορά τους τραυματισμούς, από την έρευνα φάνηκε μία τάση ανάμεσα στον υψηλό αριθμό των ημερών που χάνουν οι ποδοσφαιριστές εξαιτίας κάποιου τραυματισμού παράλληλα με μια τυχόν άσχημη πορεία της ομάδας. Βγαίνει λοιπόν το συμπέρασμα ότι θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην πρόληψη. Μάλιστα όπως φάνηκε, οι προηγούμενοι τραυματισμοί είναι ο βασικότερος παράγοντας κινδύνου για υποτροπές ή μελλοντικούς τραυματισμούς. Η σωστή αποκατάσταση και η πρόληψη είναι τα σημεία κλειδιά για την αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων.

Όσον αφορά την πρόληψη των τραυματισμών, έχουν γίνει πολλές αναφορές σε διάφορες μελέτες. Ένα γενικό σχήμα ευρέως αποδεκτό είναι το εξής:

- Καλή προθέρμανση με έμφαση στις διατάσεις
- Σωστή αποθεραπεία
- Επαρκής αποκατάσταση

- Εξάσκηση της ιδιοδεκτικής ικανότητας
- Προστατευτικός εξοπλισμός
- Κατάλληλες γηπεδικές συνθήκες προπόνησης και αγώνα
- Προσήλωση στους κανονισμούς (Junge & Dvorak, 2004).

Σκοπός της έρευνας των Junge, Rosch, Graf-Baumann & Dvorak (2002), ήταν να διαπιστωθεί αν μπορούσε να μειωθεί μέσω σωστής διδασκαλίας και εποπτείας των αθλητών και των προπονητών η συχνότητα τραυματισμών σε νεαρούς ποδοσφαιριστές. Επτά ομάδες πήραν μέρος στο παρεμβατικό αυτό πρόγραμμα (που διήρκησε περίπου 1 έτος), ενώ άλλες ομάδες αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Το παρεμβατικό πρόγραμμα περιλάμβανε γενικές οδηγίες, όπως καλή προθέρμανση, περίδεση της ποδοκνημικής άρθρωσης, προαγωγή του «ευ αγωνίζεσθε» καθώς και ασκήσεις σταθερότητας του κορμού, ευλυγισίας των κάτω άκρων και αντοχής. Οι προπονητές παρακολούθησαν ειδικά εκπαιδευτικά σεμινάρια πρακτικής εφαρμογής και συμβουλευτικής από ειδικούς. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι ανά 1000 ώρες προπόνηση και αγώνα, οι τραυματισμοί στις ομάδες που πήραν μέρος στο παρεμβατικό πρόγραμμα ήταν κατά 21% μειωμένοι σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες (6,7/1000 ώρες έναντι 8,5/1000 ώρες στην ομάδα ελέγχου). Μάλιστα στις ομάδες που εφαρμόστηκε το ειδικό πρόγραμμα οι περισσότεροι τραυματισμοί ήταν μέτριου βαθμού. Τέλος, φάνηκε ότι ωφεληθήκαν περισσότερο από το προληπτικό αυτό πρόγραμμα οι ομάδες των οποίων οι ποδοσφαιριστές είχαν χαμηλότερο επίπεδο τεχνικής.

Στο διάστημα των 4-6 εβδομάδων που διαρκεί η περίοδος προετοιμασίας των ομάδων και που τοποθετείται χρονικά μέσα στο καλοκαίρι παρουσιάζεται αυξημένος αριθμός τραυματισμών από διάφορες αιτίες όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως (Woods et al., 2002). Η ελλιπής αποκατάσταση των τραυματισμών της προ-αγωνιστικής περιόδου αποτελεί σημαντικό προδιαθεσικό παράγοντα για επανατραυματισμό στην αγωνιστική περίοδο. Επομένως πρέπει να δοθεί έμφαση στην επαρκή αποθεραπεία των τραυματισμών, ιδίως αν είναι μικρού βαθμού (με ανάλογα θεραπευτικά και προπονητικά προγράμματα). Τέλος θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις μικρές ηλικίες (17-25 ετών) που εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο τραυματισμού κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου. Αυτό επιτυγχάνεται με στρατηγικές επιμόρφωσης, συμβουλευτικές οδηγίες και σωστή και μεθοδευμένη προπόνηση (επιβάρυνση ανάλογη με την ηλικία των παικτών) των φυτωρίων των ποδοσφαιρικών συλλόγων.

Είναι προφανές ότι δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν οι εξωγενείς παράγοντες. Οι δυνατότητες παρέμβασής μας περιορίζονται επομένως στο σχεδιασμό προγραμμάτων άσκησης, με στόχο την όσο το δυνατόν καλύτερη βελτίωση των ενδογενών παραγόντων. Έτσι πρέπει να εφαρμόζονται προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης, συνδυασμός εξάσκησης μυϊκής ενδυνάμωσης και ευλυγισίας, εξάσκηση της ιδιοδεκτικής ικανότητας και τέλος προγράμματα εξάσκησης για τη σωστή τεχνική (Μάλλιου και συνεργάτες, 2002).

Ιδιαίτερα για το αγώνισμα του ποδοσφαίρου, ο αθλητής συχνά αντιμετωπίζει διαφορετικές συνθήκες στον αγωνιστικό χώρο. Επιπλέον οι κινήσεις ενός ποδοσφαιριστή στο γήπεδο διαφοροποιούνται αλλά και προσαρμόζονται στις κινήσεις του αντιπάλου και της μπάλας. Αυτές λοιπόν που εμφανίζονται και ως οι πιο συχνές αιτίες πρόκλησης ενός τραυματισμού μπορούν να ελεγχθούν και να αντιμετωπισθούν καλύτερα μετά από εξάσκηση της ικανότητας της ισορροπίας (Γιοφτσίδου, 2002). Οι ομάδες που εφαρμόζουν κατάλληλη προθέρμανση, σωστές διατάσεις, περίδεση των αρθρώσεων, κάνουν χρήση ειδικών αθλητικών υποδημάτων, διδασκαλία των αθλητών και τακτική επιτήρηση από γιατρό και φυσικοθεραπευτή, έχουν 75% λιγότερους τραυματισμούς σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες που δεν τα εφαρμόζουν (Witvrouw et al., 2004).

Το περισσότερα υποσχόμενο εύρημα της καταγραφής των αγώνων σε βίντεο και της ανάλυσης των τραυματισμών (Andersen et al., 2004), είναι στον τομέα της πρόληψης. Στις περισσότερες περιπτώσεις των τραυματισμών οι ποδοσφαιριστές είχαν συγκεντρωθεί πλήρως στην κατοχή της μπάλας, δίνοντας λιγότερη προσοχή στο γύρω περιβάλλον, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να ελιχθούν σωστά και να αποφύγουν με επιδεξιότητα τον αντίπαλό τους. Μπορεί να γίνει η υπόθεση ότι τροποποιώντας την προπόνηση και δίνοντας έμφαση ταυτόχρονα στη λειτουργική κίνηση και την οπτική ικανότητα είναι δυνατόν να προληφθούν κάποιοι τραυματισμοί. Είναι σημαντική η βελτίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών των ποδοσφαιριστών, έτσι ώστε να μπορούν να ελέγξουν μέσω της όρασης το χώρο του γηπέδου έχοντας την μπάλα στην κατοχή τους. Προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να βοηθήσει και η λήψη με βίντεο. Με τη διαδικασία αυτή και την καλή συνεργασία του παίκτη, του προπονητή και του ιατρικού επιτελείου, μπορούν να καταγραφούν και να αναγνωριστούν οι ενέργειες και οι τοποθετήσεις των παικτών των αντίπαλων ομάδων κατά τη διάρκεια των αγώνων και να αναπτυχθούν ανάλογες στρατηγικές προφύλαξης (μείωση των πιθανών κινδύνων για τραυματισμό).

Προγράμματα άσκησης με στόχο την πρόληψη των τραυματισμών των Ο.Μ. μυών

Οι κύριες αιτίες τραυματισμού των Ο.Μ. μυών είναι η ανεπαρκής μυϊκή ισχύς, η ανισορροπία μεταξύ Ο.Μ. μυών και τετρακέφαλου και το μονό /αμφί-πλευρο νευρομυϊκό έλλειμμα των Ο.Μ. μυών. Φτωχή ευλυγισία των Ο.Μ. μυών, κόπωση και ακατάλληλη προθέρμανση, θεωρούνται προδιαθεσικοί παράγοντες για την πρόκληση τραυματισμών. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις που υποστηρίζουν την υπόθεση ότι η έκκεντρη άσκηση παίζει σημαντικό προστατευτικό ρόλο. Κατά τη διάρκεια των απότομων επιταχύνσεων, η φάση επιβράδυνσης μικραίνει απαιτώντας μεγαλύτερη έκκεντρη ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών για να συνεισφέρουν στην προς τα εμπρός κίνηση (Drezner, 2003).

Πρόσφατες έρευνες κατέγραψαν υψηλά ποσοστά τραυματισμών των Ο.Μ. μυών της τάξεως του 12-17% στο ποδόσφαιρο. Η λογική εξήγηση αυτής της κατάστασης είναι οι απαιτήσεις του σύγχρονου ποδοσφαίρου, όπως περισσότεροι αγώνες, μεγαλύτερη ένταση και πιο δυναμικές τακτικές απ' ό τι στο παρελθόν. Αν και οι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών συνήθως δεν οδηγούν σε κάποια ανικανότητα μετά το τέλος της ποδοσφαιρικής σταδιοδρομίας, προκαλούν σημαντική απώλεια χρόνου και μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να απειλήσουν και το υπόλοιπο της αθλητικής καριέρας. Η πρόληψη αυτών των τραυματισμών είναι επομένως κυρίαρχος στόχος για τους αθλητές και τις ομάδες (Mjolsnes et al., 2004). Ο σχεδιασμός στρατηγικών πρόληψης πρέπει να γίνεται με προσοχή, γιατί αλλιώς μπορεί να φέρει το αντίθετο αποτέλεσμα. Οι Croisier et al. (2002), ανέφεραν ότι η πιθανότητα κινδύνου για τραυματισμό των Ο.Μ. μυών φτάνει το 15% στην περίπτωση ανισορροπίας της μυϊκής ισχύος κατά την προ-αγωνιστική περίοδο, ενώ στην αντίθετη περίπτωση (απουσία ανισορροπίας) το ποσοστό αυτό φτάνει μόλις το 3%.

Οι διατάσεις θεωρούνται εδώ και αρκετό καιρό ως σημαντικό κομμάτι της προθέρμανσης καθώς βοηθούν στην βελτίωση της ελαστικότητας και ελαττώνουν την μυϊκή τάση και το μυϊκό τραυματισμό. Ο σκοπός της μελέτης των Reid & McNair (2004), ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των διατάσεων των Ο.Μ. μυών, σε πρόγραμμα 6 εβδομάδων, στο εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος και στις παθητικές δυνάμεις αντίστασης. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις στο εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος.

Οι διατάσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των προγραμμάτων προπόνησης και αποκατάστασης για την ελάττωση της δυσκαμψίας των μυών και τον πόνο που προκαλείται από αυτή. Η αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων, έμμεσου δείκτη της ελαστικότητας των μυών και η βελτίωση της αθλητικής δραστηριότητας είναι φυσική

συνέπεια της παραπάνω δράσης που έχει αποδειχθεί σε υγιείς ιστούς. Αντικείμενο της έρευνας των Malliaropoulos et al. (2004), αποτέλεσε η αξιολόγηση της επίδρασης των διατάσεων στην ταχύτερη αποκατάσταση και επάνοδο αθλητών στίβου υψηλού επιπέδου με θλάση των Ο.Μ. μυών. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι η αυξημένη συχνότητα διατάσεων κατά τη διάρκεια της μετατραυματικής περιόδου επαναφέρει ταχύτερα το υπολειπόμενο εύρος κίνησης. Ο συνολικός χρόνος επανόδου των αθλητών στις αγωνιστικές τους υποχρεώσεις βρέθηκε επίσης μειωμένος, γεγονός μεγάλης σημασίας και ιδιαιτερότητας προκειμένου για αθλητές υψηλού επιπέδου.

Είναι γνωστό ότι τα άτομα που κινδυνεύουν περισσότερο από τραυματισμό των Ο.Μ. μυών είναι εκείνα με ιστορικό προηγούμενων τραυματισμών. Στην έρευνα των Proske et al. (2004), μετρήθηκαν με ισοκινητικό δυναμόμετρο (όσον αφορά την ιδανική γωνιακή θέση) 9 αθλητές με ιστορικό μονόπλευρου τραυματισμού Ο.Μ. μυών και έγινε σύγκριση του αποτελέσματος με 18 αθλητές χωρίς προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η μέση γωνιακή θέση για την ανάπτυξη μέγιστης ροπής στα άτομα με τραυματισμό ήταν σημαντικά χαμηλότερη τόσο σε σχέση με το αντίθετο (υγιές) πόδι των αθλητών που είχαν υποστεί την κάκωση, όσο και τα μη τραυματισμένα άτομα. Επίσης οι μύες που είχαν τραυματιστεί στο παρελθόν είχαν περισσότερες πιθανότητες να υποτροπιάσουν εξαιτίας της έκκεντρης άσκησης σε σχέση με τους μη τραυματισμένους μύες. Εάν ύστερα από μια περίοδο εκτέλεσης των έκκεντρων ασκήσεων γίνει μία παύση μιας εβδομάδας και στη συνέχεια επανάληψη των ασκήσεων, τότε δεν υπάρχουν ενδείξεις δημιουργίας τραυματισμού γιατί ο μυς έχει ξεπεράσει τη διαδικασία προσαρμογής και προστατεύεται από περαιτέρω βλάβη. Οι συγγραφείς προτείνουν ένα ήπιο πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων σαν προληπτικό μέτρο για τους τραυματισμούς των Ο.Μ. μυών.

Στην περίπτωση τραυματισμού των Ο.Μ. μυών μειώνεται η ευλυγισία τους. Η εκτέλεση διατάσεων με πρόσθια κλίση της λεκάνης είναι πιο αποτελεσματική γιατί μειώνει τη συμμετοχή της Σ.Σ.. Όσον αφορά την ενδυνάμωση των Ο.Μ. μυών, αυτή πρέπει ν' αρχίζει πρώτα με σύγκεντρη ενεργοποίηση και σταδιακά να προχωρά στην έκκεντρη. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης που δεν προκαλούν πόνο είναι οι πιο σημαντικές. Αν ο αθλητής αισθανθεί πόνο, τότε θα πρέπει να μειωθεί η ένταση της άσκησης. Η έκκεντρη ενεργοποίηση είναι το υπόβαθρο για τη σωστή και προχωρημένη αποκατάσταση των Ο.Μ. μυών (τόσο από πρηνή κατάκλιση, όσο και από όρθια στάση). Οι ασκήσεις θα πρέπει να προσομοιάζουν στη θέση που παίρνει το κάτω άκρο στη φάση της επιτάχυνσης (Drezner, 2004).

Τέλος, η έμφαση των προπονητικών προγραμμάτων στην ενίσχυση του τετρακέφαλου αποδεικνύεται καθοριστική για την ευλυγισία των Ο.Μ. μυών. Από την έρευνα των Jennings & Seedhome (1998), υποστηρίζεται μια σημαντική απώλεια λόγω μείωσης του μήκους των Ο.Μ. μυών των ποδοσφαιριστών στα τελευταία έτη της εφηβείας (17-19 ετών), εξαιτίας της προσήλωσης στην μονομερή ενίσχυση των τετρακέφαλων μυών, δημιουργώντας έτσι μια αντιπροσωπευτική ομάδα που χρήζει την εφαρμογή προληπτικών παρεμβατικών προγραμμάτων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

A' Φάση της έρευνας

Στην Α' φάση της έρευνας συμμετείχαν οι ποδοσφαιριστές του αθλητικού συλλόγου «Αχιλλέας Περαιάς» που αγωνίζεται στις Ερασιτεχνικές Κατηγορίες της Ε.Π.Σ.Μ. (Ενωση Ποδοσφαιρικών Σωματείων Μακεδονίας). Η Α' φάση αποτελείται από 4 διαφορετικές αγωνιστικές περιόδους, τις Α, Β, Γ, Δ, κατά τις οποίες καταγράφηκαν οι τραυματισμοί των εκάστοτε 24 ποδοσφαιριστών της ομάδας. Ειδικότερα η Α περίοδος αναφέρεται στην αγωνιστική περίοδο 2000-2001 (όπου η ομάδα αγωνιζόταν στη Β' Ερασιτεχνική Κατηγορία της Ε.Π.Σ.Μ.), η Β περίοδος αναφέρεται στην αγωνιστική περίοδο 2001-2002 (όπου η ομάδα αγωνιζόταν στην Α' Ερασιτεχνική Κατηγορία της Ε.Π.Σ.Μ.), η Γ περίοδος αναφέρεται στην αγωνιστική περίοδο 2002-2003 (όπου η ομάδα αγωνιζόταν στην Α' Ερασιτεχνική Κατηγορία της Ε.Π.Σ.Μ.) και η Δ περίοδος αναφέρεται στην αγωνιστική περίοδο 2003-2004 (όπου η ομάδα αγωνιζόταν στη Β' Ερασιτεχνική Κατηγορία της Ε.Π.Σ.Μ.).

B' Φάση της έρευνας

Στη Β' φάση της έρευνας συμμετείχαν οι 24 ποδοσφαιριστές της ομάδας κατά την αγωνιστική περίοδο 2004-2005 (όπου η ομάδα αγωνιζόταν στην Α' Ερασιτεχνική Κατηγορία της Ε.Π.Σ.Μ.). Οι αθλητές αυτοί αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα στην οποία εφαρμόστηκε το παρεμβατικό πρόγραμμα για την πρόληψη των θλάσεων των Ο.Μ. μυών (20 Αυγούστου 2004, αρχή προετοιμασίας της ομάδας – 8 Μαΐου 2005, λήξη αγωνιστικής περιόδου). Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων παρατίθενται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Περιγραφή σωματομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος.

	M ± SD
Ηλικία (έτη)	23,23 ± 6,74
Βάρος (κιλά)	73,59 ± 8,44
Ύψος (μέτρα)	177,14 ± 6,14
Γωνιομέτρηση Ο.Μ. μυών (μοίρες)	165,45 ± 8,48

Από το σύνολο των 24 αθλητών εξαιρέθηκαν 2 άτομα (ο ένας με ιστορικό επαναλαμβανόμενων τραυματισμών των Ο.Μ. μυών και ο άλλος με ιστορικό χρόνιας οσφυαλγίας με συχνές υποτροπές). Όλοι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δεν είχαν κανέναν τραυματισμό στα κάτω άκρα τα τελευταία δύο χρόνια και δεν παρουσίαζαν λειτουργική ή μηχανική αστάθεια τόσο στη Σ.Σ., όσο και στις αρθρώσεις του γόνατος και του ισχίου.

Περιγραφή των οργάνων

Για τη συλλογή των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε στη Β' φάσης της έρευνας το κοινό καθολικό γωνιόμετρο με βραχίονες 30 cm και ένα χρονόμετρο χειρός. Η γωνιομέτρηση πραγματοποιήθηκε από τον ερευνητή της παρούσης μελέτης, προκειμένου να εξασφαλιστεί καλύτερη αξιοπιστία (Claper & Wolf, 1998).

Αξιολογήθηκε σε κάθε αθλητή το ενεργητικό εύρος έκτασης του γόνατος (με την άρθρωση του ισχίου και την ποδοκνημική άρθρωση σε κάμψη 90°), στο κυρίαρχο κάτω άκρο.

α) το κοινό καθολικό γωνιόμετρο

Για την αξιολόγηση του δείγματος και τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκε πλαστικό γωνιόμετρο με βραχίονες 30 cm, κατασκευασμένο από συνθετικό διαφανές υλικό για καλλίτερη ευθυγράμμιση με τα οδηγία ανατομικά σημεία (Μαυρομούστακος & Κούτρας, 1989). Το σώμα του γωνιομέτρου ήταν κυκλικό με τη μία όψη σημειωμένη σε μοίρες, με κλίμακες μέτρησης από 0°- 180°. Η μέθοδος 0°-180° (ουδέτερη-μηδέν μέθοδος), είναι η πιο έγκυρη για την καταγραφή της κινητικότητας (Low, 1976; Rothstein, 1985).

β) ηλεκτρονικό χρονόμετρο χειρός

Περιγραφή των Δοκιμασιών

Η γωνιομέτρηση της άρθρωσης του γόνατος στο κυρίαρχο κάτω άκρο πραγματοποιήθηκε σε εξεταστικό κρεβάτι με τον αθλητή σε ύπτια κατάκλιση (για εξασφάλιση καλής στήριξης του σώματος) με την άρθρωση του ισχίου, την άρθρωση του γόνατος και την ποδοκνημική άρθρωση σε κάμψη 90° (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1985). Για ότι αφορούσε την κάμψη του ισχίου, κάθε δοκιμαζόμενος τη διατηρούσε παθητικά στις 90° χρησιμοποιώντας τα χέρια του (για την αποφυγή ακούσιων κινήσεων της λεκάνης). Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, το κέντρο του γωνιομέτρου τοποθετήθηκε στην έξω αρθρική σχισμή του γόνατος, ο σταθερός βραχίονας παράλληλος στην πλάγια μέση γραμμή του μηριαίου οστού με οδηγό σημείο τον μείζονα τροχαντήρα και ο κινητός βραχίονας ευθυγραμμίστηκε με τον επιμήκη άξονα της κνήμης με οδηγό σημείο το έξω σφυρό. Από τη θέση αυτή κάθε εξεταζόμενος πραγματοποίησε ενεργητική έκταση του γόνατος του κυρίαρχου κάτω άκρου (Εικόνα 1). Το εύρος της έκτασης σημειώθηκε από τις 90° - 180° .



Εικόνα 1: Γωνιομέτρηση της άρθρωσης του γόνατος για την καταγραφή της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών.

Αξιοπιστία και εγκυρότητα της γωνιομέτρησης

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της γωνιομέτρησης εκτιμήθηκαν από αρκετούς ερευνητές παλαιότερα, καθώς η χρήση του γωνιομέτρου αποτελεί έναν από τους βασικότερους τρόπους εκτίμησης του εύρους κίνησης και της προόδου της θεραπείας, κατά την κλινική πρακτική. Σύμφωνα με τους Gerhardt & Russe (1975), τα αποτελέσματα της γωνιομέτρησης είναι έγκυρα και αξιόπιστα όταν: α) πραγματοποιείται από έναν εξεταστή, β) χρησιμοποιείται το κοινό καθολικό γωνιόμετρο και γ) είναι προκαθορισμένη η αρχική θέση εξέτασης. Σε συγκρίσεις που πραγματοποιήθηκαν για την εγκυρότητα του καθολικού γωνιομέτρου σε σχέση με ραδιογραφικά ευρήματα (που θεωρούνται τα πιο αξιόπιστα για τη μέτρηση του εύρους κίνησης) φάνηκε ότι είχε καλό δείκτη εγκυρότητας (Gogia et al., 1987).

Διαδικασία Μέτρησης

Πριν την εφαρμογή του εξειδικευμένου προγράμματος άσκησης της έκκεντρης ενεργοποίησης των Ο.Μ. μυών, επισημάνθηκε σε όλους τους ποδοσφαιριστές η σπουδαιότητα και η ουσιαστική βοήθεια που μπορεί να τους προσφέρει το συγκεκριμένο πρόγραμμα στην πρόληψη των τραυματισμών. Επιπλέον τονίστηκε ότι απαραίτητο στοιχείο καθ' όλη τη διάρκεια της εξάσκησης θα πρέπει να είναι η αυτοσυγκέντρωσή τους, στα δεδομένα της άσκησης.

Οι ειδικές έκκεντρες ασκήσεις βασίστηκαν στην καλή συνεργασία μεταξύ των ποδοσφαιριστών και πραγματοποιήθηκαν με τον εξής τρόπο: ο ένας αθλητής βρισκόταν σε γονυπετή θέση (στο χόρτο), με τον άνω κορμό ίσιο και τη γωνία μεταξύ γόνατος και ισχίου να είναι 90° (Εικόνα 2). Από τη θέση αυτή «αφήνεται» να πέσει προς τα εμπρός και αντιστέκεται, επιβραδύνοντας την πτώση του με έκκεντρη ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών. Η εντολή που δόθηκε στους συμμετέχοντες ήταν να διατηρήσουν σταθερή την άρθρωση του ισχίου σε μια ελαφρώς καμπτική θέση καθ' όλη τη διάρκεια του εύρους κίνησης (Εικόνες 3-4). Ως χρονική διάρκεια της επιβράδυνσης (κράτημα της ενεργοποίησης μέχρι να καταλήξει στο έδαφος) ορίστηκαν τα 10sec. Μετά το πέρας των 10 sec και για να μειωθεί η ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών, δόθηκε η οδηγία στους αθλητές να χρησιμοποιήσουν τα άνω άκρα τους για να επιβραδύνουν την πτώση, μέχρι τη στιγμή που θ' ακουμπούσε το στήθος τους στο έδαφος. Στο σημείο αυτό σταματούσε η εκτέλεση της άσκησης (Εικόνα 5). Ο άλλος αθλητής, κρατούσε σφιχτά τον πρώτο από τις ποδοκνημικές αρθρώσεις

(γύρω από τους αστραγάλους), έτσι ώστε από τη μία να μη παραχθεί κίνηση από τον άκρο πόδα και από την άλλη έλεγχε την κάθοδο του άνω κορμού, προσέχοντας να τον διατηρεί σταθερό σε όλη την πορεία του προς τα κάτω. Μετά το τέλος της εκτέλεσης της άσκησης για τον πρώτο αθλητή, γινόταν αλλαγή των ρόλων (δηλαδή, ο δεύτερος αθλητής ξεκινούσε την εκτέλεση της άσκησης και ο πρώτος τον βοηθούσε). Τονίστηκε ότι το «αίσθημα σφιχτού» που νιώθανε οι αθλητές κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης άσκησης ήταν φυσιολογικό και αποτελούσε ένδειξη της σωστής εκτέλεσης. Πραγματοποιήθηκαν 5 επαναλήψεις της άσκησης για καθένα αθλητή. Η συχνότητα εφαρμογής της άσκησης ήταν 2 φορές την εβδομάδα, με έναν περιορισμό: δεν εφαρμοζόταν η συγκεκριμένη άσκηση την παραμονή κάποιου επίσημου αγώνα.



Εικόνα 2: Αρχική θέση.



Εικόνα 3: Ενδιάμεση θέση (I).



Εικόνα 4: Ενδιάμεση θέση (II).



Εικόνα 5: Τελική θέση.

Διαδικασία παρέμβασης

Όσον αφορά την εφαρμογή του προγράμματος άσκησης, αυτή γινόταν πάντοτε μετά την αρχική προθέρμανση (περίπου 15 λεπτά χαλαρό τρέξιμο) και μικρής διάρκειας διατάξεις των κάτω άκρων. Το πρωτόκολλο αυτό ακολουθήθηκε τόσο κατά την περίοδο προετοιμασίας της ομάδας, όσο και κατά την αγωνιστική περίοδο του τρέχοντος πρωταθλήματος, είχε δηλαδή διάρκεια 9 μήνες. Η εφαρμογή του συγκεκριμένου πρωτοκόλλου (εκτέλεση της έκκεντρης ενεργοποίησης μετά από την αρχική προθέρμανση) συνεχίστηκε και κατά την αγωνιστική περίοδο. Μετά το τέλος της εξειδικευμένης άσκησης, ο προπονητής της ομάδας ακολουθούσε το προκαθορισμένο πρόγραμμα (ανάλογα με τις απαιτήσεις της ομάδας) που περιλάμβανε ασκήσεις ταχύτητας και δύναμης, ασκήσεις τεχνικής με μπάλες και λακτίσματα και οικογενειακό διπλό (όπως ακριβώς εφαρμοζόταν το αντίστοιχο πρόγραμμα και τις προηγούμενες χρονιές).

Τρόπος αξιολόγησης των τραυματισμών

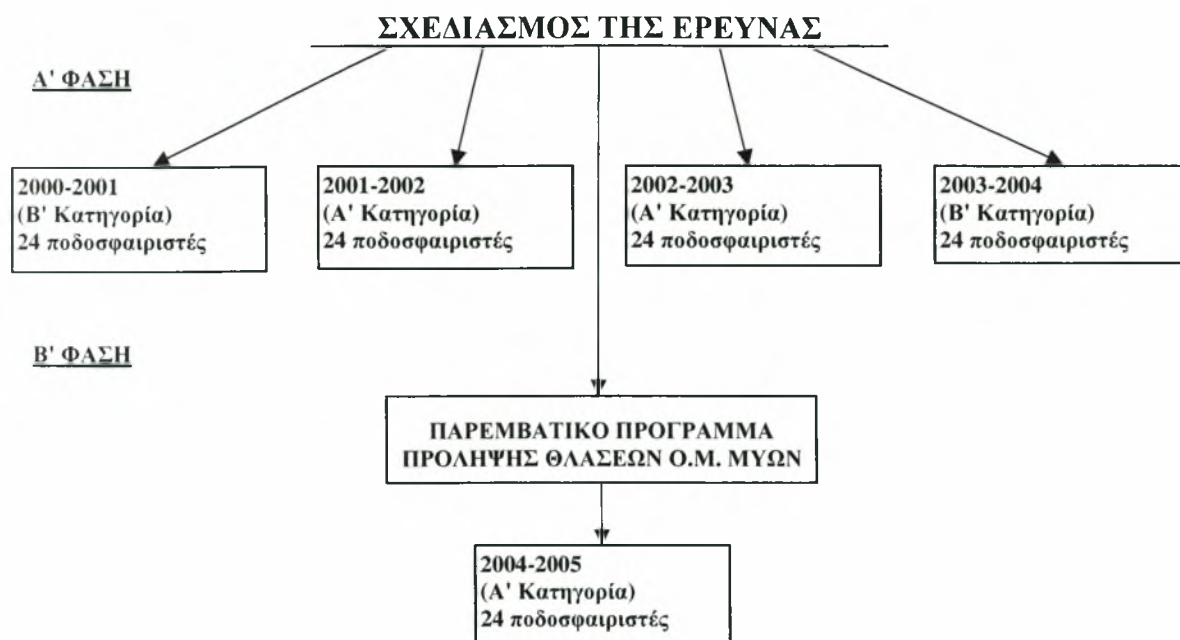
Σε περίπτωση τραυματισμού, η διάγνωση γινόταν από τον ίδιο εξεταστή (ορθοπαιδικός-χειρουργός), με βάση το μηχανισμό της κάκωσης, την κλινική εικόνα και την κλινική εξέταση [προσδιορισμός του υπολειπόμενου εύρους κίνησης (Ε.Κ.) σε σχέση

με το υγιές] και τα ευρήματα ακτινολογικού (απλή ακτινογραφία ή μαγνητική τομογραφία) ή υπερηχογραφικού ελέγχου. Μετά την καταγραφή των θλάσεων των Ο.Μ. μυών, εφαρμοζόταν ανάλογο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, μέχρι την πλήρη επανένταξη του αθλητή στις αγωνιστικές δραστηριότητες. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβούσε από τη διάγνωση του τραυματισμού και την εφαρμογή της φυσικοθεραπείας, μέχρι την επιστροφή του αθλητή στον αγωνιστικό χώρο αποτέλεσε τη διαδικασία μέτρησης της σοβαρότητας του τραυματισμού. Κατ' αυτόν τον τρόπο η εκτίμηση της σοβαρότητας των θλάσεων των Ο.Μ. μυών, πραγματοποιήθηκε με μια διαβάθμιση των ημερών αποχής του αθλητή από την προπόνηση (για παράδειγμα, η θλάση των Ο.Μ. μυών που είχε ως αποτέλεσμα 1 εβδομάδα αποχή από την προπόνηση, θεωρήθηκε ως 1^{ου} βαθμού, η θλάση που είχε ως αποτέλεσμα 2 εβδομάδες αποχή από την προπόνηση, ως 2^{ου} βαθμού, 3 εβδομάδες ως 3^{ου} βαθμού, κλπ.)

Σχεδιασμός της έρευνας

Ο σχεδιασμός της έρευνας περιείχε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση (Α' φάση), πραγματοποιήθηκε καταγραφή των τραυματισμών των ποδοσφαιριστών για τις αγωνιστικές περιόδους 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003 και 2003-2004.

Στη δεύτερη φάση της έρευνας (Β' φάση), έλαβε χώρα η καταγραφή των τραυματισμών των ποδοσφαιριστών την αγωνιστική περίοδο 2004-2005. Συγχρόνως ξεκίνησε και η εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος για την πρόληψη των θλάσεων των Ο.Μ. μυών, όπου και πραγματοποιήθηκαν δύο αξιολογήσεις (γωνιομετρήσεις) στην άρθρωση του γόνατος για την εκτίμηση της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών. Η πρώτη στις 20 Αυγούστου 2004, με την έναρξη της προετοιμασίας της ομάδας με σκοπό την καταγραφή των αρχικών τιμών της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών και η δεύτερη με τη λήξη της αγωνιστικής περιόδου (8 Μαΐου 2005) με την καταγραφή των τελικών τιμών. Μετά το πέρας των 9 μηνών και την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, πραγματοποιήθηκε και η καταγραφή του συνόλου των θλάσεων των Ο.Μ. μυών (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Σχεδιασμός της έρευνας.

Στατιστική ανάλυση

Η ανάλυση των δεδομένων, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS 10.0 software for windows. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $\rho \leq 0,05$. Χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 προκειμένου να εξεταστούν η $1^{\eta}-5^{\eta}$ υπόθεση (δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών). Στις υποθέσεις αυτές ανεξάρτητη μεταβλητή θεωρήθηκε το είδος των τραυματισμών, ενώ εξαρτημένη μεταβλητή τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος. Για τον έλεγχο της 6^{η} υπόθεσης ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών τη χρονιά που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση (2004-2005) και του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών των υπόλοιπων αγωνιστικών περιόδων πραγματοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Στην υπόθεση αυτή ανεξάρτητη μεταβλητή θεωρήθηκαν οι αγωνιστικές περίοδοι, ενώ εξαρτημένη μεταβλητή η συχνότητα των θλάσεων των Ο.Μ. μυών. Τέλος για τον έλεγχο της υπόθεσης ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αρχικών και τελικών μετρήσεων όσον αφορά την ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση T-test για εξαρτημένα δείγματα (Paired-Samples T-test). Η ανάλυση αυτή εφαρμόστηκε επειδή στα ίδια άτομα (ανεξάρτητη μεταβλητή) διεξήχθησαν μετρήσεις σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές (εξαρτημένη μεταβλητή).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

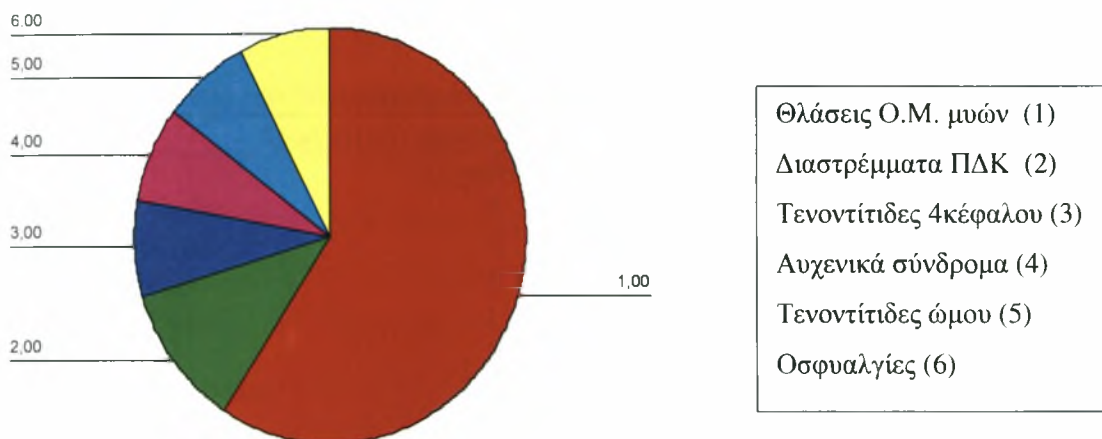
Α΄ Φάση της έρευνας

Για την αποδοχή ή απόρριψη της 1^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2000-2001) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Σύμφωνα με την τιμή X^2 βρέθηκε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και στα υπόλοιπα είδη των τραυματισμών την αγωνιστική περίοδο 2000-2001 ($X^2=35,44$ και $p<0,05$). Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος την αγωνιστική περίοδο 2000-2001 (Πίνακας 2, Σχήμα 2).

Πίνακας 2. Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2000-2001.
Αγωνιστική περίοδος 2000-2001

	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μυών	16	59,3
Διαστρέμματα ΠΔΚ	3	11,1
Τενοντίτιδες 4κέφαλου	2	7,4
Αυχενικά σύνδρομα	2	7,4
Τενοντίτιδες ώμου	2	7,4
Οσφυαλγίες	2	7,4
Σύνολο	27	

$X^2=35,44$ και $p<0,05$



Σχήμα 2: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2000-2001.

Πιο αναλυτικά, από το σύνολο των 16 τραυματισμών που αφορούσαν τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών, οι 10 (62,5%) σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια των αγώνων, ενώ οι υπόλοιποι 6 (37,5%) κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (Πίνακας 3). Επίσης οι 16 θλάσεις των Ο.Μ. μυών σημειώθηκαν σε 13 ποδοσφαιριστές, ενώ η σοβαρότητα των τραυματισμών ήταν η εξής: 6 θλάσεις (37,5%) χαρακτηρίστηκαν ως 1^{ου} βαθμού (4 σε αγώνα, 2 σε προπόνηση), 6 θλάσεις (37,5%) ως 2^{ου} βαθμού (2 σε αγώνα, 4 σε προπόνηση), 3 θλάσεις (18,75%) ως 3^{ου} βαθμού (όλοι σε αγώνα) και 1 θλάση (6,25%) ως 4^{ου} βαθμού (σε αγώνα).

Πίνακας 3. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2000-2001.

	1 ^{ου} βαθμού	2 ^{ου} βαθμού	3 ^{ου} βαθμού	4 ^{ου} βαθμού	Σύνολα
Αγώνας	4 (25%)	2 (12.5%)	3 (18.75%)	1 (6.25%)	10 (62.5%)
Προπόνηση	2 (12.5%)	4 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (37.5%)
Σύνολα	6 (37.5%)	6 (37.5%)	3 (18.75%)	1 (6.25%)	16 (100%)

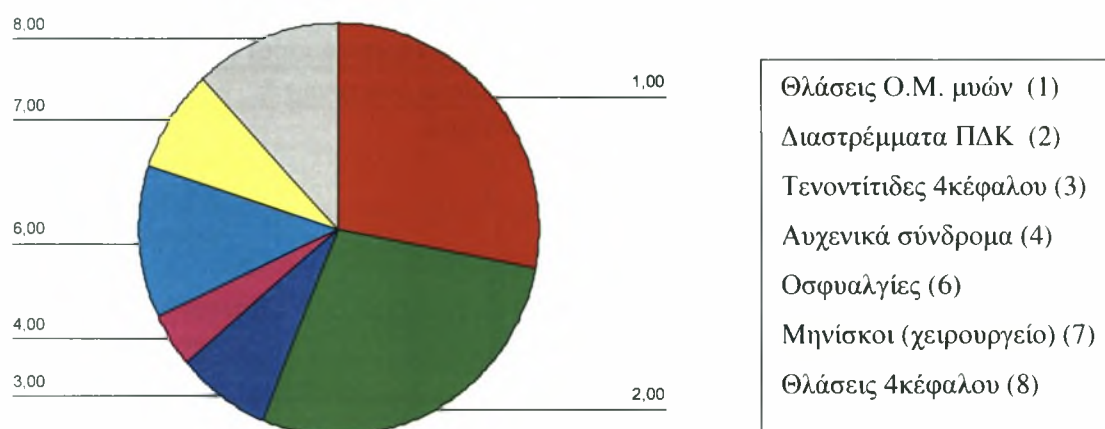
Για την αποδοχή ή απόρριψη της 2^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2001-2002) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Σύμφωνα με την τιμή X^2 δεν προέκυψε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και στα υπόλοιπα είδη των τραυματισμών την αγωνιστική περίοδο 2001-2002 ($X^2=10,00$ και $p>0,05$). Στη συνέχεια παρουσιάζονται

τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος την αγωνιστική περίοδο 2001-2002 (Πίνακας 4, Σχήμα 3).

Πίνακας 4. Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2001-2002.

Αγωνιστική περίοδος 2001-2002		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μυών	7	28,0
Διαστρέμματα ΠΔΚ	7	28,0
Τενοντίτιδες 4κέφαλου	2	8,0
Αυχενικά σύνδρομα	1	4,0
Οσφυαλγίες	3	12,0
Μηνίσκοι (χειρουργείο)	2	8,0
Θλάσεις 4κέφαλου	3	12,0
Σύνολο	25	

$\chi^2=10,00$ και $p>0,05$



Σχήμα 3: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2001-2002.

Πιο αναλυτικά, από το σύνολο των 7 τραυματισμών που αφορούσαν τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών, οι 5 (71,42%) σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια των αγώνων, ενώ οι υπόλοιποι 2 (28,57%) κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (Πίνακας 5). Η σοβαρότητα των τραυματισμών κυμάνθηκε ως εξής: 5 θλάσεις (71,42%) χαρακτηρίστηκαν ως 1^{ου} βαθμού (3 σε αγώνα, 2 σε προπόνηση) και 2 θλάσεις (28,57%) ως 2^{ου} βαθμού (όλοι σε αγώνα).

Πίνακας 5. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μύων την περίοδο 2001-2002.

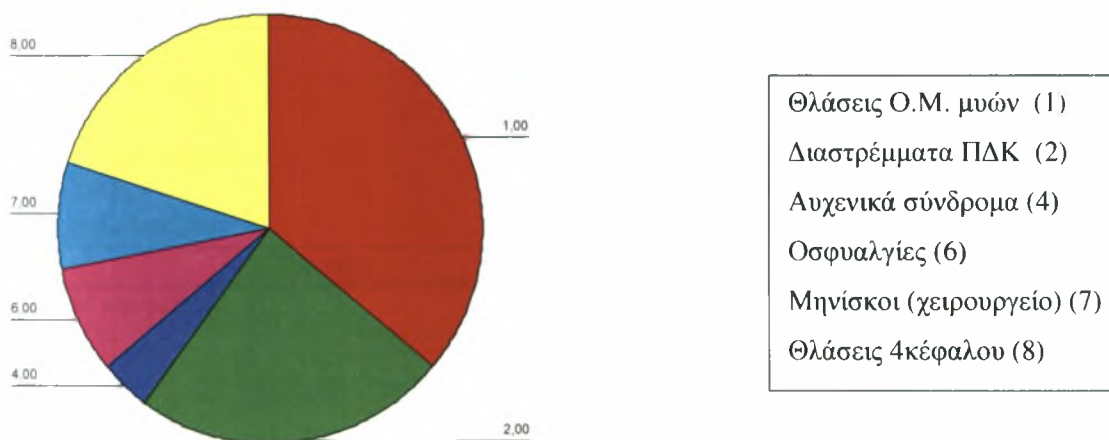
	1 ^ο βαθμού	2 ^ο βαθμού	3 ^ο βαθμού	4 ^ο βαθμού	Σύνολα
Αγώνας	3 (42.85%)	2 (28.57%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (71.42%)
Προπόνηση	2 (28.57%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (28.57%)
Σύνολα	5 (71.42%)	2 (28.57%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (100%)

Για την αποδοχή ή απόρριψη της 3^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μύων και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2002-2003) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος χ^2 . Σύμφωνα με την τιμή χ^2 βρέθηκε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μύων και στα υπόλοιπα είδη των τραυματισμών την αγωνιστική περίοδο 2002-2003 ($\chi^2=11,24$ και $p<0,05$). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος την αγωνιστική περίοδο 2002-2003 (Πίνακας 6, Σχήμα 4).

Πίνακας 6. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2002-2003.

	Αγωνιστική περίοδος 2002-2003	
	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μύων	9	36,0
Διαστρέμματα ΠΔΚ	6	24,0
Αυχενικά σύνδρομα	1	4,0
Οσφυαλγίες	2	8,0
Μηνίσκοι (χειρουργείο)	2	8,0
Θλάσεις 4κέφαλου	5	20,0
Σύνολο	25	

$\chi^2=11,24$ και $p<0,05$



Σχήμα 4: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2002-2003.

Πιο αναλυτικά, από το σύνολο των 9 τραυματισμών που αφορούσαν τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών, οι 5 (55,5%) σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια των αγώνων, ενώ οι υπόλοιποι 4 (44,5%) κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (Πίνακας 7). Επίσης οι 9 θλάσεις των Ο.Μ. μυών σημειώθηκαν σε 8 ποδοσφαιριστές, ενώ η σοβαρότητα των τραυματισμών ήταν η εξής: 3 θλάσεις (33,4%) χαρακτηρίστηκαν ως 1^{ου} βαθμού (1 σε αγώνα, 2 σε προπόνηση), 4 θλάσεις (44,5%) ως 2^{ου} βαθμού (2 σε αγώνα, 2 σε προπόνηση) και 2 θλάσεις (22,1%) ως 3^{ου} βαθμού (όλοι σε αγώνα).

Πίνακας 7. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2002-2003.

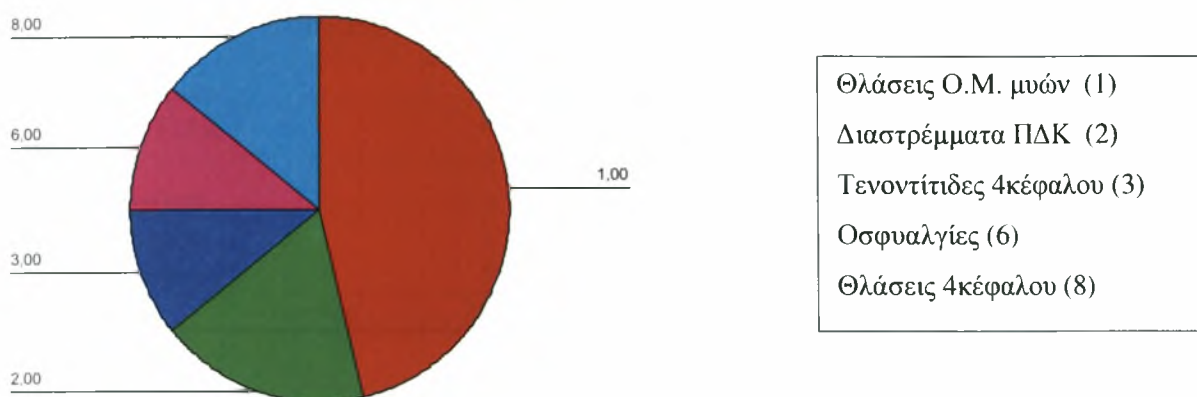
	1 ^{ου} βαθμού	2 ^{ου} βαθμού	3 ^{ου} βαθμού	4 ^{ου} βαθμού	Σύνολα
Αγώνας	1 (11.11%)	2 (22.22%)	2 (22.22%)	0 (0%)	5 (55.55%)
Προπόνηση	2 (22.22%)	2 (22.22%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (44.44%)
Σύνολα	3 (33.33%)	4 (44.44%)	2 (22.22%)	0 (0%)	9 (100%)

Για την αποδοχή ή απόρριψη της 4^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2003-2004) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Σύμφωνα με την τιμή X^2 βρέθηκε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και στα υπόλοιπα είδη των τραυματισμών την αγωνιστική περίοδο 2003-2004 ($X^2=12,714$ και $p<0,05$). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος την αγωνιστική περίοδο 2003-2004 (Πίνακας 8, Σχήμα 5).

Πίνακας 8. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2003-2004.

	Αγωνιστική περίοδος 2003-2004	
	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μυών	13	46,4
Διαστρέμματα ΠΔΚ	5	17,9
Τενοντίτιδες 4κέφαλου	3	10,7
Οσφυαλγίες	3	10,7
Θλάσεις 4κέφαλου	4	14,3
Σύνολο	28	

$X^2=12,714$ και $p<0,05$



Σχήμα 5: Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2003-2004.

Πιο αναλυτικά, από το σύνολο των 13 τραυματισμών που αφορούσαν τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών, οι 8 (61,53%) σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια των αγώνων, ενώ οι υπόλοιποι 5 (38,47%) κατά τη διάρκεια των προπονήσεων (Πίνακας 9). Επίσης οι 13 θλάσεις των Ο.Μ. μυών σημειώθηκαν σε 11 ποδοσφαιριστές, ενώ η σοβαρότητα των τραυματισμών ήταν η εξής: 5 θλάσεις (38,46%) χαρακτηρίστηκαν ως 1^{ου} βαθμού (4 σε αγώνα, 1 σε προπόνηση), 6 θλάσεις (46,15%) ως 2^{ου} βαθμού (2 σε αγώνα, 4 σε προπόνηση) και 2 θλάσεις (15,39%) ως 3^{ου} βαθμού (όλοι σε αγώνα).

Πίνακας 9. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2003-2004.

	1 ^{ου} βαθμού	2 ^{ου} βαθμού	3 ^{ου} βαθμού	4 ^{ου} βαθμού	Σύνολα
Αγώνας	4 (30.77%)	2 (15.38%)	2 (15.38%)	0 (0%)	8 (61.53%)
Προπόνηση	1 (7.69%)	4 (30.77%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (38.46%)
Σύνολα	5 (38.46%)	6 (46.15%)	2 (15.38%)	0 (0%)	13 (100%)

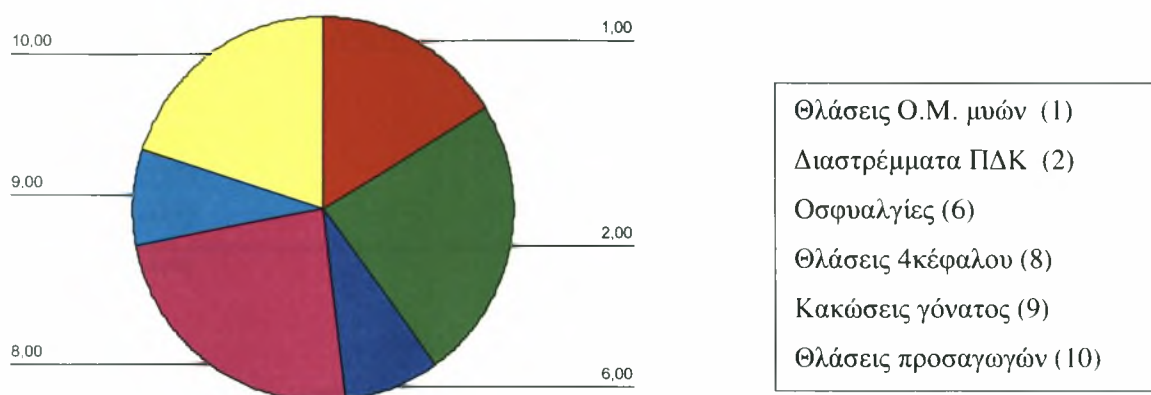
B' Φάση της έρευνας

Για την αποδοχή ή απόρριψη της 5^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και του ποσοστού εμφάνισης των υπόλοιπων τραυματισμών την περίοδο 2004-2005) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Σύμφωνα με την τιμή X^2 δεν προέκυψε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών και στα υπόλοιπα είδη των τραυματισμών την αγωνιστική περίοδο 2004-2005 ($X^2=4,040$ και $p>0,05$). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος την αγωνιστική περίοδο 2004-2005 (Πίνακας 10, Σχήμα 6).

Πίνακας 10. Ποσοστά τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2004-2005.

Αγωνιστική περίοδος 2004-2005		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μυών	4	16,0
Διαστρέμματα ΠΔΚ	6	24,0
Οσφυαλγίες	2	8,0
Θλάσεις 4κέφαλου	6	24,0
Κακώσεις γόνατος	2	8,0
Θλάσεις προσαγωγών	5	20,0
Σύνολο	25	

$\chi^2=4,040$ και $p>0,05$

**Σχήμα 6:** Ποσοστά των τραυματισμών ανά είδος κατά την περίοδο 2004-2005.

Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι την αγωνιστική περίοδο 2004-2005 εφαρμόστηκε το παρεμβατικό πρόγραμμα πρόληψης των θλάσεων των Ο.Μ. μυών. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 11, από το σύνολο των 4 τραυματισμών που αφορούσαν τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών, οι 3 (75%) σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια των αγώνων, ενώ ο 1 (25%) κατά τη διάρκεια προπόνησης. Η σοβαρότητα των τραυματισμών κυμάνθηκε ως εξής: 3 θλάσεις (75%) χαρακτηρίστηκαν ως 1^{ου} βαθμού (2 σε αγώνα, 1 σε προπόνηση) και 1 θλάση (25%) ως 2^{ου} βαθμού (σε αγώνα).

Πίνακας 11. Ανάλυση θλάσεων Ο.Μ. μυών την περίοδο 2004-2005.

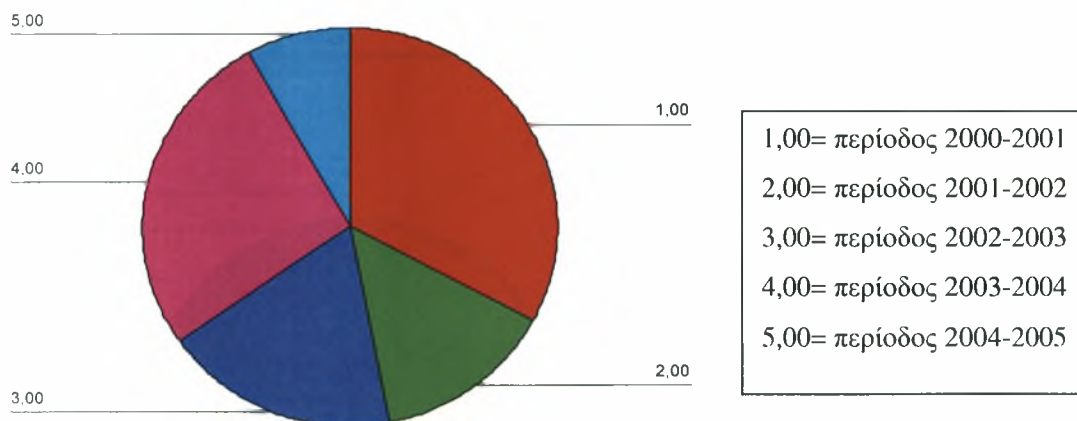
	1 ^{ου} βαθμού	2 ^{ου} βαθμού	3 ^{ου} βαθμού	4 ^{ου} βαθμού	Σύνολα
Αγώνας	2 (50%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (75%)
Προπόνηση	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (25%)
Σύνολα	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)

Για την αποδοχή ή απόρριψη της 6^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ του ποσοστού εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών τη χρονιά που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση και των υπόλοιπων αγωνιστικών περιόδων) χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 . Σύμφωνα με την τιμή X^2 δεν προέκυψε σημαντική διαφορά στα ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών ($X^2=9,265$ και $p>0,05$). Παρόλα αυτά, καθώς φαίνεται από τις παρατηρούμενες τιμές, η συχνότητα εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών είναι μικρότερη κατά τη χρονιά που πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση (Πίνακας 12, Σχήμα 7).

Πίνακας 12. Ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών στη διάρκεια 5 χρόνων της έρευνας.

Έτος	Συχνότητα θλάσεων	Ποσοστό
2000-2001	16	32,7
2001-2002	7	14,3
2002-2003	9	18,4
2003-2004	13	26,5
2004-2005	4	8,2

$X^2=9,265$ και $p>0,05$



Σχήμα 7: Ποσοστά εμφάνισης θλάσεων των Ο.Μ. μυών στη διάρκεια 5 χρόνων της έρευνας.

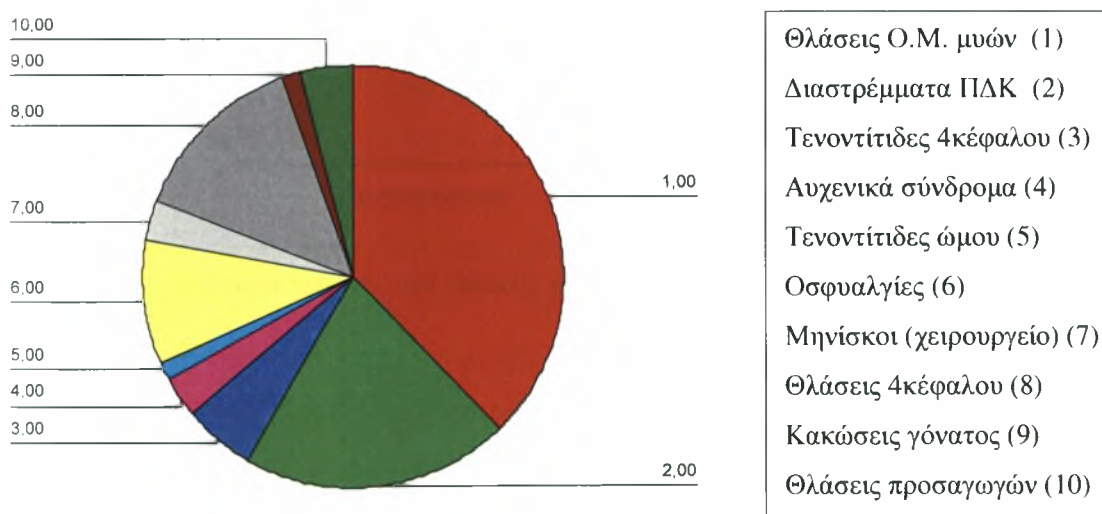
Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η καταγραφή όλων των τραυματισμών στη διάρκεια 5 χρόνων της έρευνας. Χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος X^2 προκειμένου να εξεταστεί η υπόθεση ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εμφάνιση θλάσεων των Ο.Μ. μυών και των υπόλοιπων τραυματισμών. Στην υπόθεση

αυτή ανεξάρτητη μεταβλητή θεωρήθηκε το είδος των τραυματισμών και εξαρτημένη μεταβλητή το ποσοστό των τραυματισμών. Σύμφωνα με την τιμή χ^2 φάνηκε ότι προέκυψε σημαντική διαφορά στην εμφάνιση θλάσεων των Ο.Μ. μυών, διαστρεμμάτων και θλάσεων τετρακέφαλου ($\chi^2=155,538$ και $p<0,05$). Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 13) και στο σχήμα (Σχήμα 8) καταγράφονται τα ποσοστά εμφάνισης των τραυματισμών ανά είδος στις 5 αγωνιστικές περιόδους.

Πίνακας 13. Ποσοστά εμφάνισης τραυματισμών κατά τη διάρκεια των 5 χρόνων της έρευνας.

Αγωνιστικές περιόδοι 2000-2005		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Θλάσεις Ο.Μ. μυών	49	37,7*
Διαστρέμματα ΠΔΚ	27	20,8*
Τενοντίτιδες 4κέφαλου	7	5,4
Αυχενικά σύνδρομα	4	3,1
Τενοντίτιδες ώμου	2	1,5
Οσφυαλγίες	12	9,2
Μηνίσκοι (χειρουργείο)	4	3,1
Θλάσεις 4κέφαλου	18	13,8*
Κακώσεις γόνατος	2	1,5
Θλάσεις προσαγωγών	5	3,8
Σύνολο	130	

* $\chi^2=155,538$ και $p<0,05$

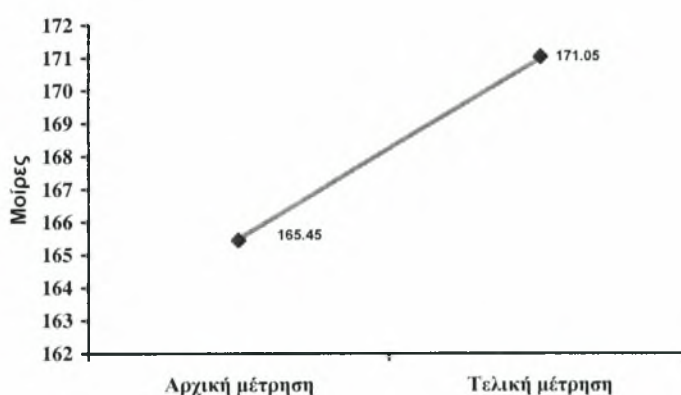


Σχήμα 8: Ποσοστά εμφάνισης τραυματισμών κατά τη διάρκεια των 5 χρόνων της έρευνας.

Εκτός από την καταγραφή των τραυματισμών στη Β΄ φάση της έρευνας, σκοπός μας επίσης ήταν, να διαπιστωθεί με τη βοήθεια γωνιομέτρησης της άρθρωσης του γόνατος αν θα υπάρξουν μεταβολές στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών, καθώς η βράχυνση των Ο.Μ. μυών αποτελεί παράγοντα κινδύνου για μελλοντικό τραυματισμό. Για την αποδοχή ή απόρριψη της 7^{ης} μηδενικής υπόθεσης (αν θα υπάρξουν πιθανές διαφορές στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών ανάμεσα στην αρχική και την τελική μέτρηση) χρησιμοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση T-test για εξαρτημένα δείγματα (T-test paired samples). Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης φάνηκε ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης (Πίνακας 14, Σχήμα 9). Συγκεκριμένα, $t(21) = -5,707$ και $p < 0,05$.

Πίνακας 14. Αποτελέσματα αρχικής και τελικής γωνιομέτρησης.

	Αρχική μέτρηση M±SD	Τελική μέτρηση M±SD
Γωνιομέτρηση (μοίρες)	165,45±8,48	171,05±6,65



Σχήμα 9: Αποτελέσματα αρχικής και τελικής γωνιομέτρησης.



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το κύριο εύρημα της παρούσης έρευνας είναι ότι οι ποδοσφαιριστές που εκτέλεσαν ένα πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων για τους Ο.Μ. μύες, παρουσίασαν λιγότερες θλάσεις των Ο.Μ. μυών κατά τη διάρκεια μιας αγωνιστικής περιόδου. Αν και τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ήταν φανερό η μείωση της συχνότητας των θλάσεων των Ο.Μ. μυών, σε σχέση με τις προηγούμενες αγωνιστικές περιόδους (ενώ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τον συνολικό αριθμό των τραυματισμών για κάθε χρονιά). Ακόμη (σε συνδυασμό με το προηγούμενο εύρημα), η βράχυνση των Ο.Μ. μυών αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την πρόβλεψη μελλοντικών τραυματισμών, δεδομένου ότι υπήρχε σημαντική βελτίωση στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών των αθλητών με τη λήξη της αγωνιστικής περιόδου.

Σε παρόμοιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Askling, Karlsson, & Thorstensson (2003), όπου σκοπός τους ήταν η αξιολόγηση κατά την προ-αγωνιστική περίοδο (προετοιμασίας) ενός προγράμματος άσκησης των Ο.Μ. μυών - δίνοντας έμφαση στην έκκεντρη φόρτιση - κατά πόσο θα μπορούσε να επηρεάσει τη συχνότητα και την έκταση των τραυματισμών των Ο.Μ. μυών στη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Τριάντα αθλητές από τους δύο καλύτερους συλλόγους της Σουηδίας χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκε μία επιπλέον προπόνηση για τους Ο.Μ. μύες, ενώ στη δεύτερη όχι (ομάδα ελέγχου). Η επιπλέον προπόνηση εκτελέστηκε 1-2 φορές την εβδομάδα για 10 εβδομάδες χρησιμοποιώντας μια ειδική συσκευή που βοήθησε στην καλύτερη έκκεντρη ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών. Μετρήθηκαν με ισοκινητικό μηχάνημα η ισχύς των Ο.Μ. μυών καθώς και η μέγιστη ταχύτητα των αθλητών και στις δύο ομάδες πριν και μετά την προπόνηση και όλοι οι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών καταγράφηκαν σε συνολική διάρκεια 10 μηνών. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η συχνότητα των τραυματισμών των Ο.Μ. μυών ήταν αισθητά μειωμένη στην ομάδα με την επιπλέον προπόνηση (3 τραυματισμοί, έναντι 15 στην ομάδα ελέγχου). Επιπρόσθετα, σημειώθηκαν σημαντικές βελτιώσεις τόσο στην ισχύ, όσο και στην ταχύτητα των αθλητών της πρώτης ομάδας. Δεν υπήρξε εμφανής σχέση ανάμεσα στις παραμέτρους της απόδοσης των ποδοσφαιριστών και τη συχνότητα των τραυματισμών. Τέλος, από την έρευνα φάνηκε ότι οι αθλητές που εκτέλεσαν την επιπλέον προπόνηση

δίνοντας έμφαση στην έκκεντρη ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών είχαν διπλό όφελος, τόσο από την άποψη που αφορά την πρόληψη των τραυματισμών όσο και την απόδοσή τους στους αγώνες.

Η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της παρούσης έρευνας υποστηρίζεται και από τους Witvrouw et al. (2003), καθώς αποδείχθηκε ότι οι ποδοσφαιριστές με αυξημένη βράχυνση στους Ο.Μ. μύες παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο για μελλοντική κάκωση. Σύμφωνα με τη μελέτη τους, η κλινική σημασία έγκειται στο γεγονός ότι από τη μέτρηση της ελαστικότητας των μυών αυτών κατά τη διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου μπορούν ν' αναγνωριστούν οι ποδοσφαιριστές που ανήκουν στην ομάδα υψηλού κινδύνου.

Τέλος, η έρευνα των Mjolsnes et al. (2004), βασίστηκε στην υπόθεση ότι οι τραυματισμοί την Ο.Μ. μυών είναι αποτέλεσμα μυϊκού ελλείμματος στους αθλητές και κυρίως έλλειψη έκκεντρης μυϊκής ισχύος. Πραγματοποιήθηκε σύγκριση 2 διαφορετικών προπονητικών προγραμμάτων άσκησης των Ο.Μ. μυών, ο παραδοσιακός τρόπος σύγκεντρης άσκησης (άσκηση των Ο.Μ. μυών με βάρη με τον αθλητή σε πρηνή κατάκλιση) και άσκηση Nordic (όπου τα άτομα «αφήνονται» από τη γονυπετή θέση να πέσουν προς τα εμπρός και αντιστέκονται επιβραδύνοντας την πτώση τους προς το έδαφος όσο περισσότερο μπορούν με έκκεντρη ενεργοποίηση των Ο.Μ. μυών), σε χρονικό διάστημα 10 εβδομάδων. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το πρόγραμμα των έκκεντρων ασκήσεων ήταν πιο αποτελεσματικό σε ότι αφορούσε την μυϊκή ισχύ των Ο.Μ. μυών σε σχέση με τις σύγκεντρες ασκήσεις. Η αύξηση της δύναμης που σημειώθηκε παρουσιάζει ενδιαφέρον από την άποψη των τραυματισμών, δεδομένου ότι η μειωμένη ισχύς των Ο.Μ. μυών είναι προδιαθεσικός παράγοντας για επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς. Επίσης, από την έρευνα φάνηκε ότι υπήρξε βελτίωση στην ικανότητα των αθλητών στην ανάπτυξη μέγιστης έκκεντρης ροπής πράγμα που μπορεί εν δυνάμει να βοηθήσει στην πρόληψη των τραυματισμών. Τέλος υπήρξε αύξηση της ισομετρικής ενεργοποίησης των Ο.Μ. μυών καθώς και βελτίωσης της αναλογίας δύναμης Ο.Μ. μυών/ τετρακέφαλου.

Το γεγονός της μείωσης της εμφάνισης της συχνότητας των θλάσεων των Ο.Μ. μυών μέσω ενός προληπτικού προγράμματος ασκήσεων, συμβάλλει στο γενικότερο προβληματισμό πάνω σε θέματα τραυματισμών, δεδομένου ότι, πολλούς ερευνητές απασχόλησε το ερώτημα, εάν θα μπορούσαν να ληφθούν κάποια μέτρα έτσι ώστε να μειωθεί το σημαντικό αυτό ποσοστό των τραυματισμών που συμβαίνουν τόσο κατά τη διάρκεια των αγώνων όσο και των προπονήσεων (Andersen et al., 2004; Andersen et al., 2003; Arnason et al., 2004; Askling et al., 2003; Dvorak & Junge, 2000; Häggglund et al., 2003; Mjolsnes et al., 2004).

Παλαιότερες μελέτες έχουν αναφερθεί στα ποσοστά των τραυματισμών οι οποίοι κυμαίνονται από 1,8-2,8 τραυματισμοί/αγώνα (Andersen et al., 2004; Andersen et al., 2003; Dvorak & Junge, 2000; Ekstrand et al., 2004; Papacostas et al., 2001). Στην παρούσα έρευνα το αντίστοιχο ποσοστό κυμάνθηκε από 0,78-0,84 τραυματισμοί/αγώνα. Το χαμηλότερο ποσοστό εξηγείται από το γεγονός των λιγότερων αγώνων που δόθηκαν κατά τη διάρκεια μιας αγωνιστικής περιόδου, καθώς επίσης και από τη φύση του πρωταθλήματος που εξετάστηκε (ερασιτεχνική κατηγορία), δεδομένου ότι όσο ανεβαίνουν οι κατηγορίες τόσο περισσότερο αυξάνονται οι απαιτήσεις και τα προπονητικά προγράμματα (Γιοφτσίδου, 2002; Häggglund et al., 2003; Pajaczkowski et al., 2002).

Όσον αφορά τη συχνότητα των τραυματισμών των Ο.Μ. μυών, φαίνεται από πολλές μελέτες ότι συγκαταλέγονται ανάμεσα στους περισσότερο κοινούς τραυματισμούς όλων των αθλημάτων και πιο ειδικά στο ποδόσφαιρο (Askling et al., 2004; Bahr & Holme, 2003; Croisier et al., 2004; Croisier et al., 2002; Drezner, 2003; Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson & Gibson, 2001; Mjolsnes et al., 2004; Morgan & Oberlander, 2001; Wallden & Walters, 2005; Witvrouw et al., 2004; Witvrouw et al., 2003; Woods et al., 2004). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η παρούσα έρευνα, με στατιστικά σημαντική επικράτηση των θλάσεων των Ο.Μ. μυών, έναντι των υπόλοιπων τραυματισμών.

Σχετικά με το «πότε» προκλήθηκε η θλάση των Ο.Μ. μυών, από την έρευνα φάνηκε το μεγάλο ποσοστό των τραυματισμών κατά τη διάρκεια των αγώνων σε σχέση με τις προπονήσεις (σε σύνολο 49 τραυματισμών, οι 31 καταγράφηκαν σε αγώνες και οι 18 στην προπόνηση), γεγονός που έρχεται σε απόλυτη συμφωνία και με άλλες μελέτες που αφορούσαν συνολικά όλους τους τραυματισμούς στο ποδόσφαιρο (Junge & Dvorak, 2004; Junge et al., 2004; Γιοφτσίδου, 2002; Dvorak & Junge, 2000; Peterson et al., 2000).

Από τη σύγχρονη βιβλιογραφία γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στις υποτροπές των θλάσεων των Ο.Μ. μυών (Croisier et al., 2002; Drezner, 2003; Price et al., 2004; Volpi et al., 2004). Σύμφωνα με τους Verral, Slavotinek, Barnes, Fon & Spriggins (2001), οι τραυματισμοί των Ο.Μ. μυών εμφανίζουν τα υψηλότερα ποσοστά υποτροπών σε σχέση με όλους τους άλλους τραυματισμούς. Αν λάβουμε υπόψη το γεγονός ότι πρόκειται για μεταβολικά ενεργούς ιστούς (δεδομένου της μεγάλης και σταθερής διάχυσής τους από αιμοφόρα αγγεία), φαίνεται μάλλον απίθανο το γεγονός να οφείλεται σε πτωχούς ή ανεπαρκείς επουλωτικούς μηχανισμούς ο επανατραυματισμός τους (αν και ο ουλώδης ιστός έχει ενοχοποιηθεί ως αιτιολογικός παράγοντας σε περιπτώσεις υποτροπών). Αν αυτού του είδους η λογική ήταν σωστή, τότε κατά τον ίδιο τρόπο ο τραυματισμός άλλων μυϊκών ομάδων όπως ο τετρακέφαλος, θα οδηγούσε σε ουλώδη ιστό και

επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς, πράγμα που δεν έχει παρατηρηθεί κλινικά. Τα υψηλά επίπεδα υποτροπών των Ο.Μ. μυών κατευθύνουν τη σκέψη, είτε σε μια αυξημένη ευαισθησία της μυϊκής ομάδας για τραυματισμό, είτε σε ανεπαρκή αποκατάσταση του αρχικού τραυματισμού.

Το υψηλό ποσοστό υποτροπών και καθυστέρησης της επιστροφής του αθλητή στις αγωνιστικές δραστηριότητες, είναι ένα σύνθετο πρόβλημα, τόσο για τους προπονητές, όσο και για τα ιατρικά επιτελεία. Το γεγονός αυτό ερευνήθηκε μέσω μιας επιδημιολογικής έρευνας στο Αγγλικό επαγγελματικό πρωτάθλημα (2376 ποδοσφαιριστές) στη διάρκεια δύο συνεχόμενων αγωνιστικών περιόδων (Hawkins et al., 2001). Οι περισσότερες υποτροπές που εμφανίστηκαν προσδιορίστηκαν ως θλάσεις και το υψηλότερο ποσοστό (34%) αφορούσε τους Ο.Μ. μύες.

Είναι βασικό στοιχείο να δοθεί έμφαση στην ασφάλεια των αθλητών μέσω της πρόληψης των μυϊκών τραυματισμών και όχι στην ταχύτητα αποκατάστασης μετά από κάποιο τραυματισμό. Σύμφωνα με τις έρευνες, οι αθλητές που παθαίνουν κάποιο μυϊκό τραυματισμό, θα πρέπει να εφαρμόζουν έκκεντρες ασκήσεις για όλη την υπόλοιπη καριέρα τους.

Από τη μελέτη της παρούσης έρευνας καταδεικνύεται το φαινόμενο ότι οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών κατέχουν πρωταγωνιστικό ρόλο μεταξύ των τραυματισμών που αφορούν το άθλημα του ποδοσφαίρου. Η σωστή αποκατάσταση και ιδιαίτερα η πρόληψη είναι τα σημεία-κλειδιά για την αντιμετώπισή τους, καθώς μία από τις βασικές αιτίες τραυματισμών των Ο.Μ. μυών είναι και η έλλειψη έκκεντρης μυϊκής ισχύος. Η έκκεντρη άσκηση οδηγεί σε ανάπτυξη μεγαλύτερης μυϊκής ροπής, πιο αρμονική σχέση με τον τετρακέφαλο και γενικότερα πιο αποτελεσματική απόδοση των αθλητών. Όπως φάνηκε από την παρούσα εργασία, παράλληλα με τη βελτίωση της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών σημειώθηκε και μία μείωση της συχνότητας των θλάσεων των Ο.Μ. μυών την αγωνιστική περίοδο που πραγματοποιήθηκε η παρέμβασή μας, γεγονός που σηματοδοτεί (για το μέλλον) και μεγαλύτερη διάρκεια παρουσίας των ποδοσφαιριστών στους αγωνιστικούς χώρους (με όλες τις πολυεπίπεδες αρνητικές συνέπειες που εμφανίζονται εξαιτίας της μεγάλης αποχής).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές το ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται ως το πιο δημοφιλές άθλημα και είναι κάτι που εύκολα μπορεί να διαπιστωθεί από την μεγάλη αθλητική συμμετοχή. Χαρακτηρίζεται από μέγιστες ταχύτητες, επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, άλματα, κοψίματα, στροφικές κινήσεις και λακτίσματα. Οι τραυματισμοί (ιδιαίτερα των κάτω άκρων) αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι του ποδοσφαίρου. Ένας από τους περισσότερο κοινούς τραυματισμούς των μαλακών ιστών σε αθλήματα που περιέχουν απότομες επιταχύνσεις και λακτίσματα μπάλας, είναι η θλάση των Ο.Μ. μυών (Hawkins et al., 2001).

Το κόστος των τραυματισμών για τους ποδοσφαιριστές είναι τεράστιο: η αποκατάσταση των τραυματισμών και η μείωση της παραγωγής (ώρες εκτός εργασίας) έχει υπολογιστεί ότι στοιχίζει στη Βρετανία 1 δισεκατομμύριο Αγγλικές λίρες κάθε χρόνο. Για τη ελαχιστοποίηση του αριθμού των τραυματισμών και τα συνυπολογιζόμενα κόστη θα πρέπει να εφαρμοστούν προγράμματα πρόληψης για την αποφυγή της πρόωρης συνταξιοδότησης των επαγγελματιών ποδοσφαιριστών (Rahnema et al., 2002).

Ένα άλλο σημαντικό σημείο που πρέπει να τονιστεί από τα ιατρικά επιτελεία όσον αφορά τους τραυματισμούς των Ο.Μ. μυών, είναι ο συμβουλευτικός τους ρόλος προς τους ποδοσφαιριστές και τους προπονητές των συλλόγων όσον αφορά την πρόγνωση, τη διάρκεια και το είδος της αποκατάστασης που απαιτείται πριν την επιστροφή των αθλητών στην αγωνιστική δράση (Croisier, 2004).

Από την παρούσα έρευνα βγαίνουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις θλάσεις των Ο.Μ. μυών:

Από τις καταγραφές των τραυματισμών των ποδοσφαιριστών κατά τη διάρκεια 5 αγωνιστικών περιόδων (2000-2005), φαίνεται ότι πρωταρχικό ρόλο κατέχουν οι θλάσεις των Ο.Μ. μυών. Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζεται και από άλλες μελέτες (Bahr & Holme, 2003; Croisier et al., 2002; Drezner, 2003; Hawkins et al., 2001; Proske et al., 2004; Rolls & George, 2004; Witvrouw et al., 2003; Woods et al., 2004).

Όσον αφορά την παρέμβασή μας που αφορά την πρόληψη των θλάσεων των Ο.Μ. μυών (μέσω έκκεντρης άσκησης) σε ποδοσφαιριστές, αν και υπάρχουν τα δεδομένα που

καταδεικνύουν μεγάλη βελτίωση στο ποσοστό των θλάσεων των Ο.Μ. μυών (την περίοδο εφαρμογής του συγκεκριμένου προγράμματος), εντούτοις αυτό το γεγονός δεν υποστηρίζεται από στατιστικά σημαντικές διαφορές (έστω και αν είναι οριακές) όσον αφορά τις μετρήσεις. Αντίθετα, άλλες έρευνες κατέδειξαν υψηλά ποσοστά στη μείωση των θλάσεων των Ο.Μ. μυών σε ποδοσφαιριστές μέσω έκκεντρης άσκησης, είτε άμεσα (Askling et al., 2003), είτε έμμεσα (μέσω αύξησης της δύναμης και της ισχύος των Ο.Μ. μυών, γεγονός που παρουσιάζει ενδιαφέρον από την άποψη των τραυματισμών, δεδομένου ότι η μειωμένη ισχύς των Ο.Μ. μυών είναι προδιαθεσικός παράγοντας για επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς) (Mjolsnes et al., 2004).

Μια επιπλέον παράμετρος της παρούσης έρευνας αποτελεί και η καταγραφή της ελαστικότητας των Ο.Μ. μυών (με τη βοήθεια της γωνιομέτρησης) από την οποία προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ελαστικότητα των Ο.Μ. μυών στην αρχή και στο τέλος της αγωνιστικής περιόδου (η βράχυνση των Ο.Μ. μυών αποτελεί παράγοντα κινδύνου για μελλοντικούς τραυματισμούς). Το γεγονός αυτό υποστηρίζεται και από άλλες μελέτες (Croisier et al., 2002; Price et al., 2004; Proske et al., 2004; Rolls & George, 2004).

Από την παρούσα έρευνα εξάγονται πολύτιμα στοιχεία όσον αφορά την πρόληψη θλάσεων των Ο.Μ. μυών σε ποδοσφαιριστές, τα οποία μπορούν να μεταφερθούν και σε άλλα αθλήματα που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά (γρήγορες επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις, άλματα και λακτίσματα) και απαιτούν φυσική κατάσταση, ψυχολογία, τεχνική και ομαδικές τακτικές. Ακόμη, θα πρέπει να εφαρμόζονται από τις ομάδες συχνοί έλεγχοι της ελαστικότητας των διαφόρων μυϊκών ομάδων. Βάση αυτών των στοιχείων οι προπονητές από τη μια πλευρά και το ιατρικό επιτελείο των ομάδων από την άλλη, θα διασφαλίσουν την κατάλληλη σχέση προπονήσεων/αγώνων για την αποφυγή τραυματισμών εξαιτίας της μεγάλης επιβάρυνσης.

Περισσότερες (με μεγαλύτερο αριθμό ομάδων) και πιο μακροχρόνιες έρευνες θα πρέπει να οδηγηθούν προς την κατεύθυνση αυτή, αποσαφηνίζοντας καλύτερα τις παραμέτρους που οδηγούν στους τραυματισμούς των αθλητών, συμβάλλοντας έτσι στην πρόληψή τους και κατ' επέκταση στην αύξηση των ωφελειών τόσο για τους ίδιους τους αθλητές (σωματικά και ψυχολογικά), όσο και για τις ομάδες που ανήκουν (οικονομικά).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andersen, T.E., Tenga, A., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2004). Video analysis of injuries and incidence in Norwegian professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 626-631.
- Andersen, T.E., Larsen, O., Tenga, A., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2003). Football incidence analysis: a new video based method to describe injury mechanisms in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 226-232.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons (1985). *Joint motion. Method of measuring and Recording*. Chicago.
- Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. (I) (2004). Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, (2), 278-285.
- Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. (II) (2004). Risk Factors for Injuries in Football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, (1),(Suppl.): S5-S15.
- Askling, C., Karlsson, J. & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, (4), 244-256.
- Bahr, R. & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries- a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 384-392.
- Blackburn, J.T., Padua, D.A., Riemann, B.L. & Guskiewicz, K.M. (2004). The relationships between active extensibility, and passive and active stiffness of the knee flexors. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14, 683-691.
- Brockett, C.L., Morgan, D.L. & Proske, U. (2004). Predicting Hamstring Strain Injury in Elite Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, (3), 379-387.
- Byrne, C., Twist, C. & Eston, R. (2004). Neuromuscular Function After Exercise-Induced Muscle Damage. *Sports Medicine*, 34, (1), 49-64.
- Γιοφτσιδου, Α. (2002). *Έμμεση αξιολόγηση και εξάσκηση της ιδιοδεκτικότητας των κάτω άκρων επίλεκτων νεαρών ποδοσφαιριστών*. Διδακτορική διατριβή στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης.

- Claper, M.P & Wolf, S.L. (1998). *Comparison of reliability of the orthoranger and the standard goniometer for assessing active lower extremity range of motion*. Saunders Company, Philadelphia.
- Comerford, M. & Mottram, S. (2001). Functional stability retraining: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy*, 6, (1), 3-14.
- Croisier, J.L. (2004). Factors Associated with Recurrent Hamstring Injuries. *Sports Medicine*, 34, (10), 681-695.
- Croisier, J.L., Forthomme, B., Namurois, M.H., Vanderthommen, M. & Grielaard, J.M. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *The American Journal of Sports Medicine*, 30, 199-203.
- Dabedo, B., White, J. & George, K.P. (2004). A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 388-394.
- Drezner, J. (2003). Practical Management: Hamstring Muscle Injuries. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 13, 48-52.
- Dvorak, J. & Junge, A. (2000). Football injuries and physical symptoms: a review of the literature. *The American Journal of Sports Medicine*, 28, (Suppl.): S3-S10.
- Ekstrand, J., Waldén, M. & Hägglund, M. (2004). Risk for injury when playing in a national football team. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14, 34-38.
- Gerhardt, J.J. & Russe, O.A. (1975). *International SFTR Method of Measuring and Recording Joint Motion*. Huber, Bern.
- Giza, E., Fuller, C., Junge, A. & Dvorak, J. (2003). Mechanisms of Foot and Ankle Injuries in Soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 31, (4), 550-554.
- Gogia, P.P., Braatz, J.H. & Rose, S.J. (1987). Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Physical Therapy*, 67, 192-195.
- Hägglund, M., Waldén, M. & Ekstrand, J. (2003). Exposure and injury risk in Swedish elite football: a comparison between seasons 1982 and 2001. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 364-370.
- Hawkins, R.D., Hulse, M.A., Wilkinson, C., Hodson, A. & Gibson, M. (2001). The association football medical research program: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 43-47.
- Hawkins, R.D. & Fuller, C.W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 196-203.
- Jennings, A. & Seedhome, B. (1998). The measurement of muscle stiffness in anterior cruciate injuries- an experiment revisited. *Clinical Biomechanics*, 13, (2), 138-140.

- Junge, A. & Dvorak, J. (2004). Soccer Injuries. A Review on Incidence and Prevention. *Sports Medicine*, 34, (13), 929-938.
- Junge, A., Dvorak, J. & Graf-Baumann, T. (2004). Football Injuries During the World Cup 2002. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, (1), (Suppl.): S23-S27.
- Junge, A., Dvorak, J., Graf- Baumann, T. & Peterson, L. (2004). Football Injuries During FIFA Tournaments and the Olympic Games, 1998-2001. Development and Implementation of an Injury- Reporting System. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, (1), (Suppl.): S80-S89.
- Junge, A., Rosch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T. & Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30, (5), 652-659.
- Keller, C.S., Noyes, F.R. & Buncher, C.R. (1987). The medical aspects of soccer injury epidemiology. *American Journal of Sports Medicine*, 15, 230-237.
- Low, J.L. (1976). The reliability of joint measurement, *Physiotherapy*, 67, 227-234.
- Μάλλιου, Π., Μπενέκα, Α., Γιοφτσιδου, Α., Πάφης, Γ. & Γκοδόλιας, Γ. (2002). Προδιαθεσικοί Παράγοντες Πρόκλησης Τραυματισμών των Κάτω Άκρων στο Ποδόσφαιρο. *Θέματα Φυσικοθεραπείας*, 2, (5), 45-53.
- Μαυρομούστακος, Σ. & Κούτρας, Γ. (1989). *Μέτρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Malliaropoulos, N., Papalexandris, S., Papalada, A. & Papacostas, E. (2004). The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow up. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, (5), 1-5.
- Markolf, K.L., O' Neill, G., Jackson, S.R. & McAllister, D.R. (2004). Effects of Applied Quadriceps and Hamstring Muscle Loads on Forces in the Anterior and Posterior Cruciate Ligaments. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, (5), 1144-1150.
- McHugh, M.P., Connolly, D.A., Eston, R.G., Kremenec, I.J., Nicholas, S.J. & Gleim, G.W. (1999). The role of passive muscle stiffness in symptoms of exercise-induced muscle damage. *The American Journal of Sports Medicine*, 27, 594-599.
- Mjolsnes, R., Arnason, A., Osthagen, T., Raastad, T. & Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14, 311-317.
- Mohamed, O., Perry, J. & Hislop, H. (2002). Relationship between wire EMG activity, muscle length, and torque of the hamstrings. *Clinical Biomechanics*, 17, 569-579.
- Morgan, B.E. & Oberlander, M.A. (2001). An examination of injuries in major league soccer: the inaugural season. *The American Journal of Sports Medicine*, 29, (4), 426-430.

- Naessens, G., De Slypere, J.P., Dijs, H. & Driessens, M. (1995). Hypogonadism as a cause of recurrent muscle injury in a high level soccer player. *International Journal of Sports Medicine*, 16, 413-417.
- Orchard, J.W. (2002). Benefits and risks of using local anaesthetic for pain relief to allow early return to play in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 209-213.
- Orchard, J.W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American Journal of Sports Medicine*, 29, 300-303.
- Pajaczkowski, J.A., Gringmuth, R.H. & Mior, S.A. (2002). A Descriptive Study of Injuries in Ontario Amateur and Professional Soccer from 1997-2001. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, (5), (Suppl.): S103-S110.
- Papacostas, E., Bikos, C., Mimikos, P., Malliou, V., Zisis, Z. & Ispirlidis, J. (2001). *Athletic Injuries in Soccer: One-year Study of a Professional Team*. II Congress of the European Federation of Sports Medicine, XVIII, (85), 505.
- Peterson, L., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T. & Dvorak, J. (2000). Incidence of Football Injuries and Complaints in Different Age Groups and Skill-level Groups. *The American Journal of Sports Medicine*, 28 (5), (Suppl.): S51-S57.
- Price, R.J., Hawkins, R.D., Hulse, M.A. & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 446-471.
- Proske, U., Morgan, D.L., Brockett, C.L. & Percival, P. (2004). Identifying Athletes at Risk of Hamstring Strains and how to Protect Them. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 31, 546-550.
- Rahnama, N., Reilly, T. & Lees, A. (2002). Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 354-359.
- Reid, D.A. & McNair, P.J. (2004). Passive Force, Angle, and Stiffness Changes after Stretching of Hamstring Muscles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, (11), 1944-1948.
- Rolls, A. & George, K. (2004). The relationship between hamstring muscle injuries and hamstring muscle length in young elite footballers. *Physical Therapy in Sport*, 5, 179-187.
- Rothstein, M.J. (1985). *Measurement in Physical Therapy*. Churchill Livingstone, New York.
- Tsepis, E., Vagenas, G., Giakas, G & Georgoulis, A. (2004). Hamstring weakness as an indicator of poor knee function in ACL-deficient patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 12, 22-29.
- Verral, G.M., Slavotinek, J.P., Barnes, P.G., Fon, G.T. & Spriggins, A.J. (2001). Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of