

«ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ»





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΕΝΗΣ ΜΑΡΙΑΤΟΥ-ΜΕΤΑΞΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΙΓΚΑΝΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

Περίληψη

Η πετοσφαίριση αποτελεί ένα άθλημα με τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής συγκριτικά με τα άλλα αθλήματα, καθώς μπορεί να διεξαχθεί σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, ενώ έχει εξελιχθεί σε δύο ολυμπιακές κατηγορίες. Όπως συμβαίνει και σε όλες τις αθλητικές δραστηριότητες, έτσι και εδώ, δηλαδή και στους δύο τύπους πετοσφαίρισης υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης τραυματισμών. Το οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τραυματισμό των αθλητών πετοσφαίρισης σάλας, ακολουθούμενο από άλλους όπως οι τραυματισμοί υπέρχρησης της περιοχής του ώμου, του γόνατος και της οσφύος . Η εμφάνιση των τραυματισμών οδηγεί σε απώλεια χρόνου προπόνησης, σε λιγότερες συμμετοχές στους αγώνες, στην ψυχολογική επιβάρυνση των αθλητών και σε οικονομικές επιπτώσεις. Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να εξετασθούν στρατηγικές και τρόποι πρόληψης και αποκατάστασης των τραυματισμών που εμφανίζονται στην πετοσφαίριση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν τη συμβολή της σωστής προετοιμασίας πριν την αγωνιστική περίοδο στην αποφυγή τους, ενώ παράλληλα πολύ σημαντική φάνηκε να είναι και η προθέρμανση των αθλητών . Επίσης ιδιαίτερα ουσιώδης είναι η χρήση κατάλληλου εξοπλισμού για την προστασία από τραυματισμούς. Ωστόσο, από τους βασικότερους παράγοντες πρόληψης των τραυματισμών θεωρείται η ενδεδειγμένη γνώση της τεχνικής κάτι που μπορεί να λειτουργήσει προστατευτικά. Αυτό είναι ένα ιδιαίτερο σημείο που πρέπει να εστιάσουν οι προπονητές, όπως και η μυική ενδυνάμωση , εκτός της προπόνησης, είτε με αντιστάσεις, είτε με πλειομετρική προπόνηση.

Λέξεις Κλειδιά: Πετοσφαίριση, Τραυματισμοί, Πρόληψη, Αποκατάσταση

Abstract

Volleyball is a sport with the highest participation rates compared to other sports, as it can be held both indoors and outdoors, while it has evolved into two distinct Olympic categories. There is a possibility of injury, as happens in all sport activities, in both types of volleyball. Acute sprain of the ankle is the most common one, followed by others, such as overuse injuries of the shoulder, knee and lumbar region. The appearance of injuries leads to a loss of training time, less participation in competitions, the psychological burden of athletes and financial consequences. The purpose of this paper is to examine strategies and ways to prevent and repair injuries that occur in volleyball. The results of the research showed the contribution of proper preparation before tournaments as well as the importance of warming up to avoid injuries. The use of appropriate equipment is also essential to protect the athlete. However, one of the most vital factors is thorough knowledge of technique, which can have a protective effect on volleyball athletes. This is what coaches should focus on along with muscle-strengthening exercise with either resistance bands or plyometrics.

Keywords: Volleyball, Injuries, Prevention, Recovery

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract	3
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή	5
1α) Το Άθλημα της Πετοσφαίρισης και ο Κίνδυνος Εμφάνισης Τραυματισμών.....	5
1 ^β) Παράγοντες Εμφάνισης Τραυματισμών.....	9
Κεφάλαιο 2 ^ο : Άμεση Αντιμετώπιση και Αποκατάσταση των Τραυματισμών.....	15
2 ^α) Άμεση Αντιμετώπιση	15
2 ^β) Ιατρική και Φυσικοθεραπευτική Αντιμετώπιση.....	21
2 ^γ) Λειτουργική Αποκατάσταση από τον Προπονητή.....	30
Κεφάλαιο 3 ^ο : Πρόληψη	33
Κεφάλαιο 4 ^ο : Ενδυνάμωση των κάτω άκρων με πλειομετρική προπόνηση	47
Κεφάλαιο 5 ^ο : Συμπεράσματα.....	60
Βιβλιογραφία	63

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

1α) Το άθλημα της πετοσφαίρισης και ο κίνδυνος εμφάνισης τραυματισμών

Για την ολοκλήρωση της μελέτης των ζητημάτων που θα διερευνηθούν έγινε αναζήτηση σχετικών επιστημονικών άρθρων και μελετών στις διεθνείς βιβλιοθήκες Google Scholar, Scopus και PubMed. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε με βάση τις λέξεις κλειδιά: volleyball injuries, shoulder, leg, ankle, elbow, low back pain, injuries in volleyball καθώς και συνδυασμούς τους. Από την μελέτη 150 άρθρων χρησιμοποιήθηκαν ύστερα από επιλογή τα 108 που θεωρήθηκαν ως αξιόπιστα και περιεκτικά.

Η πετοσφαίριση ως αθλοπαιδιά είχε ως εμπνευστή τον Αμερικανό William Morgan το 1895. Ο ίδιος ήταν εργαζόμενος στο παράρτημα της ΧΑΝ (Χριστιανική Αδελφότητα Νέων) (Young Men's Christian Association-YMCA) στην πολιτεία της Μασαχουσέτης των ΗΠΑ. Έχοντας ως στόχο την δημιουργία ενός ομαδικού παιχνιδιού κλειστού χώρου, χωρίς μεγάλη επικινδυνότητα τραυματισμών, κατέληξε στο σχεδιασμό της ιδέας της πετοσφαίρισης περίπου όπως το βλέπουμε σήμερα. Στην αρχή του έδωσε το όνομα "Mintonette". Το όνομα Volley (Πετοσφαίριση) δόθηκε λίγο αργότερα, μάλλον από τον Alferd Halstead (Dearing, 2003).

Το νέο λοιπόν άθλημα κέρδισε έδαφος πολύ γρήγορα στις πολιτείες των ΗΠΑ και σε όλο τον κόσμο. Στην Ευρώπη μεταφέρθηκε κατά τη διάρκεια του πολέμου από τους Αμερικανούς στρατιώτες. Το 1900 έγινε η κατασκευή της πρώτης ειδικής μπάλας της πετοσφαίρισης (volley). Το 1947 ιδρύθηκε η Διεθνής Ομοσπονδία Βόλεϊ (Fédération Internationale de Volleyball ή FIVB) με έδρα το Παρίσι, η οποία θέσπισε τους ενιαίους διεθνείς κανονισμούς. Το 1963 ιδρύθηκε και η Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Πετοσφαίρισης (Confédération Européenne de Volleyball ή CEV). Το 1964 είναι ορόσημη χρονιά για το άθλημα της πετοσφαίρισης, αφού τότε εντάχθηκε στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών Αγώνων του Τόκιο, τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες. Έκτοτε αποτελεί επίσημο Ολυμπιακό άθλημα.

Στην Ελλάδα οι πρώτες ομάδες πετοσφαίρισης (volley) εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας 1910-1920 στην Θεσσαλονίκη από την Χ.Α.Ν.Θ. (Χριστιανική Αδελφότητα Νέων Θεσσαλονίκης) και στην Σμύρνη από τον Πανιώνιο. Για πολλά χρόνια το άθλημα ανήκε διοικητικά στον ΣΕΓΑΣ, ο οποίος διοργάνωνε τα σχετικά

πρωταθλήματα. Το 1970 ιδρύθηκε η Ελληνική Ομοσπονδία Πετοσφαίρισης ή ΕΟΠΕ ("Ελληνική Ομοσπονδία Πετοσφαίρισης").

Η πετοσφαίριση είναι επιπλέον μοναδική μεταξύ των ομαδικών αθλημάτων, καθώς έχει εξελιχθεί σε δύο διακριτές ολυμπιακές κατηγορίες : μία "εσωτερική" εκδοχή που περιλαμβάνει έξι παίκτες σε κάθε ομάδα και σε μια "εξωτερική" εκδοχή δύο ατόμων που παίζεται τυπικά σε άμμο-πετοσφαίριση επί άμμου (beach volleyball). Αν και ο βασικός άξονας των δύο τύπων πετοσφαίρισης είναι ταυτόσημος, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ της πετοσφαίρισης εσωτερικού χώρου και της πετοσφαίρισης επί άμμου (beach volleyball). Τέτοιες διαφορές είναι π.χ. οι διαστάσεις του γηπέδου, το βάρος της μπάλας, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, οι σωματικές απαιτήσεις των παικτών κλπ. Επίσης υπάρχει διαφορά και στη χρονική διάρκεια όπου σύμφωνα με την FIVB World Grand Champions Cup το 2005 η μέση διάρκεια του αγώνα ήταν αντίστοιχα 95 λεπτά ενώ στο beach volley ήταν αντίστοιχα 50 λεπτά.

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να εξετασθούν στρατηγικές και τρόποι πρόληψης και αποκατάστασης των τραυματισμών που εμφανίζονται στην πετοσφαίριση. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα εργασία αποσκοπεί σε μία «πανοραμική» αλλά κατά το δυνατόν εμπειριστατωμένη και περιεκτική παρουσίαση των σημαντικότερων και πιο πρόσφατων επιστημονικών εργασιών που σχετίζονται με την πρόληψη και αποκατάσταση των πιο συνηθισμένων τραυματισμών του αθλήματος.

Όπως συμβαίνει και σε όλες τις αθλητικές δραστηριότητες έτσι και εδώ δηλαδή και στους δύο τύπους πετοσφαίρισης υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης τραυματισμών. Σύμφωνα με το μοντέλο του van Mechelen, πρέπει πρώτα να κατανοηθούν τα χαρακτηριστικά του τραυματισμού που χαρακτηρίζει κάθε άθλημα προκειμένου στη συνέχεια να σχεδιαστούν αποτελεσματικά τα προγράμματα πρόληψης του (Bahr & Krosshaug, 2005). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το 1984 από το Σύστημα Επιτήρησης Τραυματισμών (Injury Surveillance System -ISS) του National Collegiate Athletic Association- NCAA) δείχνουν μεταξύ άλλων ότι το οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τραυματισμό των αθλητών πετοσφαίρισης σάλας, ακολουθούμενο από άλλους τραυματισμούς όπως οι τραυματισμοί υπέρχρησης του ώμου, του γόνατος και της οσφυϊκής περιοχής.

Εκτός από τα δεδομένα του ISS, υπάρχουν πολυάριθμες δημοσιευμένες επιδημιολογικές μελέτες που έχουν προσπαθήσει να χαρακτηρίσουν το σύνηθες πρότυπο τραυματισμού στην πετοσφαίριση και να ποσοτικοποιήσουν τους παράγοντες κινδύνου που ευθύνονται για αυτούς τους τραυματισμούς (Bahr&Bahr 1997 ,Bahr & Reeser ,2003, Bahr, 2009, Bere et al.,2015, Clarsen et al., 2015). Δυστυχώς όμως, οι διαφορές στην μεθοδολογία και στον σχεδιασμό των ερευνών καθιστούν την άμεση σύγκριση αυτών των μελετών δύσκολη, αν όχι αδύνατη. Σε μερικές περιπτώσεις, οι μελέτες είναι αριθμητικά πολύ μικρές για να επιτρέψουν την ουσιαστική στατιστική σύγκριση των δεδομένων. Παρ' όλα αυτά, έχουν δημοσιευθεί τουλάχιστον δύο μελέτες που δείχνουν παρόμοιες μορφές αλλά και συχνότητα τραυματισμών μεταξύ ανδρών και γυναικών που αγωνίζονται στην πετοσφαίριση σάλας (Verhagen et al.,2004, Bahr&Bahr,1997). Πιο συγκεκριμένα, οι Bahr and Bahr κατέγραψαν συχνότητα εμφάνισης 3.5 τραυματισμών ανά 1000 ώρες αγώνα και 1.5 τραυματισμούς ανά 1000 ώρες προπόνησης (συνολικό ποσοστό τραυματισμών 1.7 / 1000 ώρες) μεταξύ 273 αθλητών ανδρών και γυναικών που αγωνίζονταν στο ερασιτεχνικό πρωτάθλημα της Νορβηγικής Ομοσπονδίας Πετοσφαίρισης (Bahr&Bahr,1997). Αργότερα, οι Verhagen et al,2004 διαπίστωσαν συνολικό ποσοστό τραυματισμού 2,6 τραυματισμών / 1000 ώρες (που αντιπροσωπεύει ποσοστό τραυματισμού 4,1 τραυματισμοί ανά 1000 ώρες αγώνα και 1,8 τραυματισμοί ανά 1000 ώρες προπόνησης) μεταξύ μιας ομάδας 486 ανδρών και γυναικών αθλητών που αγωνίζονταν στο ολλανδικό πρωτάθλημα. Αυτά τα στοιχεία δείχνουν ότι η πετοσφαίριση σάλας είναι ένα σχετικά ασφαλές άθλημα, ιδιαίτερα σε σύγκριση με άλλα αθλήματα επαφής όπως το χάντμπολ ή και τα αθλήματα συγκρούσεων όπως το χόκεϊ επί πάγου. Πράγματι, η έρευνα που διεξήχθη κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004 επιβεβαίωσε ότι η πετοσφαίριση κατείχε το χαμηλότερο ποσοστό τραυματισμών ανάμεσα στα αθλήματα που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια αυτών των αγώνων (Junge et al.,2006).

Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες που χρησιμοποιούν νέες μεθόδους για την καταγραφή τραυματισμών λόγω υπέρχρησης και έντονης καταπόνησης φαίνεται να καταδεικνύουν ότι ο κίνδυνος τραυματισμών είναι υψηλότερος στην πετοσφαίριση από ό,τι σε άλλα ομαδικά αθλήματα (Clarsen et al. 2015). Πιο συγκεκριμένα, αυτή η μελέτη αξιολόγησε τον επιπολασμό των τραυματισμών λόγω υπέρχρησης μεταξύ Νορβηγών αθλητών από πέντε αθλήματα χρησιμοποιώντας μια νέα μέθοδο που

σχεδιάστηκε ειδικά για το σκοπό αυτό. Το ερωτηματολόγιο τραυματισμού του Oslo Sports Trauma Research Center διανεμήθηκε εβδομαδιαίως μέσω e-mail σε 45 σκιέρ , 98 ποδηλάτες, 50 ποδοσφαιριστές, 55 παίκτες χάντμπολ και 65 παίκτες πετοσφαίρισης για 13 εβδομάδες. Ο επιπολασμός των προβλημάτων-τραυματισμών στην περιοχή του ώμου, στην οσφυϊκή περιοχή , στην περιοχή του γόνατος παρακολουθήθηκε καθ 'όλη τη διάρκεια της μελέτης και χρησιμοποιήθηκαν μέτρα για τη βαθμολόγηση της σοβαρότητας του τραυματισμού με βάση τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο προκειμένου να υπολογιστεί η σχετική επίδραση των τραυματισμών υπέρχρησης σε κάθε περιοχή του σώματος του αθλητή . Η περιοχή όπου οι τραυματισμοί υπέρχρησης είχαν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ήταν το γόνατο στους αθλητές πετοσφαίρισης όπου, κατά μέσο όρο, το 36% των παικτών είχε κάποια μορφή τραυματισμού (95% CI 32-39%). Άλλες περιοχές ήταν στους αθλητές του χάντμπολ ο ώμος (22%, 95% CI 16-27%) το γόνατο στην ποδηλασία (23%, 95% CI 17-28%), και το γόνατο και η οσφυϊκή περιοχή στην καλαθοσφαίριση (27%, 95 % CI 24-31% και 29%, 95% CI 25-33%, αντίστοιχα). Η παραπάνω ,λοιπόν, μελέτη αμφισβητεί την άποψη ότι ο κίνδυνος οξέος τραυματισμού στην πετοσφαίριση είναι μικρότερος από αυτόν που τεκμηριώνεται για άλλα ολυμπιακά αθλήματα και δημιουργεί την ανάγκη για εκ νέου διερεύνηση των παραγόντων κινδύνου που οδηγούν σε αυτούς.

Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών της πετοσφαίρισης σάλας διαφέρουν από αυτά που παρατηρούνται στην πετοσφαίριση επί άμμου. Λιγότερο οξείς τραυματισμοί όπως διάστρεμμα ποδοκνημικής παρατηρούνται στην υπαίθρια πετοσφαίριση, ενώ αντίθετα παρατηρείται υψηλότερος επιπολασμός τραυματισμών λόγω υπέρχρησης στην οσφυϊκή περιοχή, του γόνατος και του ώμου (Bahr 2009). Σε γενικές γραμμές το beach volleyball , πετοσφαίριση επί άμμου, μπορεί να είναι ακόμη ασφαλέστερο από την πετοσφαίριση σάλας. Οι Bahr και Reeser διερεύνησαν το πρότυπο τραυματισμών σε επαγγελματικό επίπεδο - δηλαδή αθλητές που συμμετείχαν στο FIVB World Tour - τεκμηριώνοντας ένα ποσοστό 3,1 τραυματισμών ανά 1000 ώρες αγώνα (2,9 για άνδρες και 3,3 για γυναίκες) και 0,7 / 1000 ώρες προπόνησης (0,8 για τους άνδρες και 0,7 για τις γυναίκες) (Bahr & Reeser , 2003). Οι τραυματισμοί στο γόνατο (30%), οι τραυματισμοί στην ποδοκνημική (17%) και οι τραυματισμοί των δακτύλων (17%) αντιστοιχούσαν σε περισσότερο από το ήμισυ όλων των οξέων τραυματισμών στην πετοσφαίριση . Ωστόσο, τόσο οι άνδρες όσο και

οι γυναίκες ανέφεραν υψηλό ποσοστό τραυματισμών της οσφυϊκής περιοχής του γόνατος και του ώμου λόγω υπέρχρησης (το 25% των οποίων προκάλεσε αποχή από τις προπονήσεις και τους αγώνες).

Η εμφάνιση των τραυματισμών οδηγεί 1) σε απώλεια χρόνου προπόνησης, 2) μη συμμετοχής στους αγώνες 3) ψυχολογικών επιβαρύνσεων 4) οικονομικών επιπτώσεων, 5) επαγγελματικών δυσκολιών, 6) κοινωνικών προβλημάτων κλπ.

1^β) Παράγοντες Εμφάνισης Τραυματισμών

Γενικά, κάθε αθλητής ανταποκρίνεται διαφορετικά στην ίδια προπόνηση. Η κληρονομικότητα, η ωριμότητα, η διαίτα, ο ύπνος, και άλλοι προσωπικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν την ικανότητα και τη διάθεση των αθλητών απέναντι στην προπόνηση. Δε θεωρείται ρεαλιστικό οι προπονητές να αναμένουν απ' όλους τους αθλητές τους να αντιδρούν όμοια στο ίδιο προπονητικό πρόγραμμα.

Κάθε προπονητική περίοδος πρέπει να περιλαμβάνει το χρόνο για προθέρμανση και αποκατάσταση. Όταν η προθέρμανση προηγείται μιας επίπονης δραστηριότητας ,προετοιμάζει το σώμα για τις ασκήσεις και μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού. Σε περίπτωση που δεν γίνεται σωστά αυξάνει τη πιθανότητα τραυματισμού. Έχει πλέον γίνει παράδοση στους αθλητές να αρχίζουν την προθέρμανση τους με την εκτέλεση μιας σειράς αργών ασκήσεων, και κατόπιν να προχωρούν προοδευτικά σε πιο έντονες δραστηριότητες. Ωστόσο πολλοί προπονητές προτιμούν τώρα, πριν από τις διατακτικές ασκήσεις να εκτελούν οι αθλητές τους μερικές εύκολες και σε αργό ρυθμό, σχετικές με τη πετοσφαίριση δραστηριότητες.

Η αποκατάσταση που ακολουθεί την έντονη προπόνηση είναι εξίσου σημαντική με την προθέρμανση. Η ενασχόληση με ελαφρές δραστηριότητες βοηθά στο σώμα να αποβάλλει τα υποπροϊόντα που δημιουργεί η άσκηση και το επαναφέρει στη φυσιολογική του κατάσταση. Σε περίπτωση που αυτό δεν γίνει σωστά το σώμα επιβαρύνεται και αυξάνει την πιθανότητα τραυματισμού. Η αποκατάσταση περιλαμβάνει ασκήσεις με φθίνουσα ένταση και μπορεί να κλείνει με εύκολες διατακτικές ασκήσεις .

Τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια μιας αθλητικής δραστηριότητας είναι ο θωρακικός πόνος, το αίσθημα παλμών, η δύσπνοια, η ζάλη ή λιποθυμία, η υποτροπιάζουσα κεφαλαλγία και η έντονη κόπωση ή αδυναμία.

α)Θωρακικός πόνος:_Δεν είναι σπάνια η εμφάνιση θωρακικού πόνου σε έναν αθλούμενο στη διάρκεια μιας φυσικής δραστηριότητας .Ο πόνος αυτός συνήθως οφείλεται σε μυοσκελετικά προβλήματα ,όπως είναι τα τραύματα μυών ,τενόντων ή οστών, η σπονδυλοαθρίτιδα, η ασκησιογενής μυαλγία κ.α., ενώ λιγότερο συχνά σε ψυχοσωματικές διαταραχές ,σε σπασμό του οισοφάγου, στην πλευροδυνία της άσκησης ή σε καρδιακές παθήσεις. Θα πρέπει με ιδιαίτερη προσοχή να αποκλείεται η πιθανότητα ύπαρξης κάποιας λανθάνουσας καρδιοπάθειας ,ιδιαίτερα σε αθλούμενους ηλικίας μεγαλύτερης των 30-35 ετών. Η πιο συχνή αιτία εμφάνισης θωρακικού πόνου από τα καρδιαγγειακά νοσήματα κατά την άσκηση είναι η στεφανιαία νόσος. Στεφανιαία νόσος μπορεί να υπάρχει ακόμη και σε νέα στην ηλικία άτομα όπου συνήθως οφείλεται σε συγγενείς ανωμαλίες των στεφανιαίων αρτηριών, σε αγγειοσυσπαστική μυοκαρδιοπάθεια ,η πρόπτωση της μιτροειδούς κ.α.

β)Αίσθημα παλμών:_Η εμφάνιση αισθήματος παλμών στους αθλούμενους κατά τη διάρκεια της φυσικής τους δραστηριότητας είναι σχετικά συχνό σύμπτωμα. Συνήθως οφείλεται σε έκτατες συστολές ή σε επεισόδια παροξυντικής υπερκοιλιακής ταχυκαρδίας ή κολπικής μαρμαρυγής. Σπανιότερα οφείλεται σε άλλους τύπους αρρυθμιών.

γ) Δύσπνοια:_Η δύσπνοια δεν αποτελεί σπάνιο σύμπτωμα σε έναν αθλούμενο , (δύσπνοια). Όταν όμως εμφανίζεται μετά από μια μέτριας έντασης άσκηση, τότε συνήθως οφείλεται σε ελαττωμένη φυσική κατάσταση του ατόμου, σε παχυσαρκία, σε ψυχολογικούς παράγοντες ,σε υπεραερισμό ή σε παθήσεις του αναπνευστικού, όπως το βρογχικό άσθμα ή η χρόνια βρογχίτιδα. Παθολογικές καταστάσεις του κυκλοφορικού συστήματος που μπορεί να εκδηλωθούν με δύσπνοια κατά την άσκηση είναι βαλβιδοπάθειες , η μεσοκολπική ή η μεσοκοιλιακή επικοινωνία με σημαντική διαφυγή αίματος από αριστερά προς δεξιά, οι μυοκαρδιοπάθειες και η ισχαιμική νόσος του μυοκαρδίου.

δ) Λιποθυμικό επεισόδιο ή ζάλη: Συνήθως στους αθλητές εμφανίζεται μια προλιποθυμική κατάσταση, που περιγράφεται σαν ένα παροδικό αίσθημα αδυναμίας και σύγχυσης .Συχνά τα επεισόδια αυτά επαναλαμβάνονται και τις περισσότερες φορές συμβαίνουν στο τέλος μιας έντονης αθλητικής δραστηριότητας .Συνήθως ο καρδιολογικός έλεγχος ,που περιλαμβάνει υπερηχοκαρδιογράφημα, δοκιμασία

κόπωσης και 24ωρη καταγραφή του ρυθμού ,αποβαίνει αρνητικός. Συχνά όμως αποκαλύπτεται η ύπαρξη ισχυρών ψυχολογικών παραγόντων κατά τη προσεκτική λήψη του ιστορικού. Μη καρδιακά αίτια που μπορεί να οδηγήσουν σε λιποθυμικό επεισόδιο στη διάρκεια μιας αθλητικής δραστηριότητας είναι νευρολογικά αίτια (όπως επιληψία, σπασμός εγκεφαλικής αρτηρίας, σύνδρομο υποκλοπής υποκλειδίου),ο υπεραερισμός, έντονος πόνος, υπογλυκαιμία, υπερθερμία ,λήψη αλκοόλης καθώς και φαρμάκων . Τα καρδιακά αίτια κατά το πλείστον οδηγούν με την κόπωση σε πλήρη απώλεια των αισθήσεων ,που χαρακτηρίζεται από απότομη προσβολή και εμφάνιση εφίδρωσης.

ε)Κεφαλαλγία:_Η κεφαλαλγία αποτελεί συχνό σύμπτωμα κατά τη διάρκεια της άθλησης. Συνήθως δεν οφείλεται σε συγκεκριμένο αίτιο και εμφανίζεται στη διάρκεια μιας έντονης άσκησης, πιο συχνά στους άνδρες ,από ότι στις γυναίκες ,καθώς και στους πιο ηλικιωμένους αθλητές. Ορισμένες όμως φορές οφείλεται σε αγγειοκινητικές διαταραχές, σε καρδιαγγειακά αίτια (υπέρταση), σε νευρολογικά αίτια ,σε παθήσεις οργάνων της κεφαλής , σε σπονδυλοαθρίτιδα ,σε μυϊκούς σπασμούς , σε ψυχολογικούς παράγοντες και σε λήψη φαρμάκων .Πολλές φορές αρχικό ή μοναδικό σύμπτωμα της κατάχρησης από τους αθλητές αναβολικών στεροειδών φαρμάκων , αποτελεί η κεφαλαλγία. Σε υποτροπιάζουσες κεφαλαλγίες κατά την άσκηση απαραίτητος είναι ο πλήρης κλινικός, καρδιολογικός και νευρολογικός έλεγχος του ατόμου.

στ) Έντονη κόπωση-αδυναμία:_Στις περισσότερες περιπτώσεις η κόπωση ή η μυϊκή αδυναμία είναι φυσιολογικό αποτέλεσμα μιας έντονης προσπάθειας στη διάρκεια μιας αθλητικής δραστηριότητας. Ιδιαίτερα εμφανίζεται σε άτομα με ελλιπή προπόνηση, παχύσαρκα ή καπνιστές. Ωστόσο όμως σε ορισμένες περιπτώσεις τα συμπτώματα αυτά μπορεί να είναι αποτέλεσμα υπερπροπόνησης, ψυχολογικών παραγόντων ,καρδιαγγειακών διαταραχών ή λήψης φαρμάκων

Η εμφάνιση συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια ή μετά από τη φυσική δραστηριότητα δεν θα πρέπει να αψηφάτε ή να αποκρύβεται από τον αθλούμενο. Ένα ή περισσότερα από τα συμπτώματα αυτά μπορεί να αποτελούν προειδοποιητικά σημεία ενός προβλήματος υγείας, που είναι φυσικό να επιδεινώνεται κάτω από το στρες της άσκησης. Εκτός όμως από τον προσεκτικό ιατρικό έλεγχο και την ορθή αξιολόγηση των συμπτωμάτων, για την αποφυγή δυσάρεστων συμβάντων κατά τη φυσική άσκηση θα πρέπει όλοι να ακολουθούν ορισμένες οδηγίες, Έτσι, όλα τα άτομα οποιασδήποτε ηλικίας, είτε είναι υγιή είτε έχουν κάποια πάθηση ,θα πρέπει να

εκλέγουν ένα άθλημα κατάλληλο για την ηλικία τους και τη φυσική κατάστασή τους. Απαραίτητη θεωρείται η σωστή προπόνηση και η γενικότερη προετοιμασία πριν από τη συμμετοχή σε κάποιο σπορ, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στη προθέρμανση στην περίοδο της αποθεραπείας καθώς και στις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν. Ακόμη, θα πρέπει να αποφεύγεται το κάπνισμα ή η λήψη αλκοόλης αμέσως μετά τη διακοπή της άσκησης.

Η άσκηση αποτελεί ένα ισχυρό «stress» για όλα τα συστήματα του οργανισμού και ιδιαίτερα για το μυοσκελετικό και καρδιαγγειακό σύστημα. Το «stress» αυτό είναι αβλαβές και ωφέλιμο για τον άνθρωπο όταν οι χαρακτήρες του, δηλαδή η ένταση, η διάρκεια και η συχνότητα της άσκησης, είναι ελεγχόμενοι και ο οργανισμός έχει τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να το υποστεί. Διαφορετικά, ακόμη και σε απόλυτα υγιείς αθλητές η χρόνια καταπόνησή τους με συνεχείς προπονήσεις και αγώνες οδηγούν σε ελάττωση της απόδοσής τους.

Συγκεκριμένα, η παρατεταμένη και έντονη καταπόνηση με φυσική δραστηριότητα οδηγεί σε οξεία ή χρόνια καταπόνηση του οργανισμού του αθλητή, δηλαδή σε μια κατάσταση που ονομάζεται υπερπροπόνηση. Ως υπερπροπόνηση λοιπόν θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η ανικανότητα ενός αθλητή να διατηρήσει την απόδοση του στα προηγούμενα ικανοποιητικά επίπεδα παρά την εντατική προπόνηση. Εκτός όμως από την επίδραση της καταπόνησης του αθλητή με εντατική και πέρα από τα όρια της αντοχής του προπόνηση, δύο άλλοι παράγοντες που ευθύνονται για την εμφάνιση υπερπροπόνησης είναι η επιφόρτωσή του με άλλο είδος σωματικό ή ψυχικό stress και περιορισμός της διάρκειας ανάπαυσης του. Έχουν περιγραφή 4 μορφές υπερπροπόνησης:

α.) Προπονητική κόπωση. Είναι η κόπωση που εμφανίζεται μετά από εξαντλητική προπόνηση ή μια σειρά από αγώνες. Υποχωρεί εύκολα μετά από απλή ανάπαυση.

Υπερπροσπάθεια. Αποτελεί πιο προχωρημένη μορφή κόπωσης. Εμφανίζεται συνήθως όταν ο αθλητής επιφορτίζεται και με σωματικό εξωαθλητικό ή και ψυχολογικό stress, ενώ η διάρκεια της ανάπαυσης του είναι περιορισμένη. Η αποχή του αθλητή για μικρό χρονικό διάστημα από προπονήσεις, η επαρκής ανάπαυση του και η σωστή διατροφή του, πλούσια σε υδατάνθρακες, διακόπτει την πορεία της διαταραχής αυτής.

β.) Οξεία υπερπροπόνηση. Είναι περισσότερο προχωρημένη μορφή από τις δύο προηγούμενες. Η διαταραχή της ισορροπίας ανάμεσα στις απαιτήσεις της

άσκησης και στην λειτουργική ικανότητα των διαφόρων συστημάτων οδηγεί σε ελάττωση της απόδοσης του αθλητή. Εάν η υπερπροπόνηση δε διαγνωστεί έγκαιρα και ο αθλητής δεν αναπαυθεί επαρκώς, τότε η κατάσταση μεταπίπτει σε χρόνια παθολογική διαταραχή, δηλαδή στη χρόνια υπερπροπόνηση ή σύνδρομο υπερπροπόνησης.

Οι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμούς που σχετίζονται με τις αθλητικές δραστηριότητες μπορούν να ταξινομηθούν είτε ως «ενδογενείς» είτε ως «εξωγενείς». Οι ενδογενείς παράγοντες κινδύνου είναι εκείνες οι ιδιότητες ή τα χαρακτηριστικά που είναι έμφυτα στον αθλητή και τα οποία μπορεί να προδιαθέσουν στην εμφάνιση συγκεκριμένων τύπων τραυματισμών. Οι εγγενείς παράγοντες κινδύνου μπορεί να περιλαμβάνουν το φύλο, την ηλικία, το ιστορικό προηγούμενων τραυματισμών, τη φυσική κατάσταση του αθλητή και το βαθμό ενδυνάμωσης και την ψυχολογική του σύνθεση. Οι εξωγενείς παράγοντες σχετίζονται με το άθλημα και τη συμμετοχή του αθλητή σε αυτό, και περιλαμβάνουν τον όγκο της προπόνησης, την επιφάνεια που λαμβάνει χώρα το παιχνίδι, τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε, την θέση που αγωνίζεται ο αθλητής, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τους κανόνες του παιχνιδιού. Από αυτά τα λίγα παραδείγματα, είναι προφανές ότι ορισμένοι παράγοντες κινδύνου είναι «τροποποιήσιμοι» (π.χ. η θέση που παίζει ο κάθε αθλητής) ενώ άλλοι είναι «μη τροποποιήσιμοι» (π.χ. ηλικία). Είναι σαφές ότι μόνο παρεμβάσεις που στοχεύουν τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου είναι πιθανό να επιτύχουν στη μείωση της επίπτωσης τραυματισμών. Για παράδειγμα, οι αθλητές που έχουν καλή φυσική κατάσταση είναι γενικά πιο ανθεκτικοί σε τραυματισμούς λόγω υπέρχρησης από εκείνους που μπορεί να είναι λιγότερο καλά προετοιμασμένοι (πιθανώς ως αποτέλεσμα της προσπάθειας να επιστρέψουν στις αθλητικές δραστηριότητες πολύ σύντομα μετά από έναν τραυματισμό).

Η γνώση της έκτασης του προβλήματος ενός τραυματισμού και η εκτίμηση των παραγόντων κινδύνου που συμβάλλουν στους μηχανισμούς του τραυματισμού είναι χρήσιμα εργαλεία προκειμένου να σχεδιαστεί μια πειραματική παρέμβαση σε μια προσπάθεια μείωσης της συχνότητας και / ή της σοβαρότητας ενός δεδομένου τραυματισμού σε ένα συγκεκριμένο άθλημα. Αυτή η διαδικασία, που περιγράφεται αρχικά από τον Verhagen et al., 2004, χρησιμοποιήθηκε από ερευνητές σε μια προσπάθεια να μειωθεί η επίδραση των τραυματισμών στο άθλημα του βόλεϊ.

Επίσης, η σωστή αντιμετώπιση των αθλητικών τραυματισμών και κακώσεων προϋποθέτει γνώση και κατανόηση της αιτιολογίας πρόκλησής τους . Τα πρωτόκολλα της αποκατάστασης στηρίζονται στην φυσιολογική αντίδραση των ιστών που τραυματίστηκαν και στην πλήρη γνώση του τρόπου επούλωσης αυτών .

Συνοψίζοντας, λοιπόν, η πετοσφαίριση, είτε παίζεται σε εσωτερικούς χώρους είτε στην παραλία, δεν αποτελεί ένα ιδιαίτερα επικίνδυνο άθλημα (Bere et al.,2015). Τα δημοσιευμένα δεδομένα υποδεικνύουν ότι το πρότυπο τραυματισμού είναι παρόμοιο για τους άνδρες και τις γυναίκες και ότι οι αθλητές της πετοσφαίρισης φαίνεται να διατρέχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης διαστρέμματος στο άκρο πόδι και τραυματισμών του γόνατος (κυρίως επιγονατίδας) και της περιοχής του ώμου (λειτουργική αστάθεια). Παρόλο που θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι αθλητές πετοσφαίρισης βρίσκονται σε κίνδυνο και άλλων τραυματισμών, συμπεριλαμβανομένου κάποιου οσφυαλγικού συνδρόμου, των διαστρεμμάτων των δακτύλων και των μωλώπων και εκδορών, στην παρούσα ανασκόπηση θα συζητηθούν στρατηγικές για την πρόληψη και αποκατάσταση των τριών πιο συνηθισμένων τραυματισμών που σχετίζονται με την πετοσφαίριση.

Τέλος, η προπόνηση πρέπει να είναι προοδευτική , για να μπορέσουν να βιώσουν οι αθλητές τις προσαρμογές που προκαλούνται από την αρχή της υπερφόρτωσης .Αν το προπονητικό φορτίο αυξάνεται πολύ γρήγορα, το σώμα δεν μπορεί να προσαρμοστεί και καταρρέει. Ο προσεκτικός έλεγχος του προπονητικού φορτίου, θα εξασφαλίσει ένα σταθερό ρυθμό προόδου αποφεύγοντας τους κινδύνους της υπερπροπόνησης. Η προοδευτικότητα είναι ένα ζωτικό στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό ενός προπονητικού προγράμματος για την αποφυγή μελλοντικών τραυματισμών.

Κεφάλαιο 2^ο: Άμεση Αντιμετώπιση και Αποκατάσταση των Τραυματισμών.

2^α) Άμεση Αντιμετώπιση και Αποκατάσταση των Τραυματισμών.

Οι πιο συνηθισμένοι τραυματισμοί που σχετίζονται με την πετοσφαίριση είναι κατά κύριο λόγο οι τραυματισμοί έσω-έξω σφυρού, οι τραυματισμοί στο άκρο χέρι και στον ώμο (Uluöz, 2016). Κάποιοι από αυτούς τους τραυματισμούς, μπορούν να επηρεάσουν τους μυς, τις αρθρώσεις ή τους συνδέσμους προκαλώντας τοπικές φλεγμονές, πόνο και κατ'επέκταση μείωση της λειτουργικότητας και της απόδοσης (Uluöz, 2016). Οι περισσότεροι από τους αθλητικούς τραυματισμούς προκαλούνται από την εξάντληση των παικτών. Σύμφωνα με μελέτες, οι περισσότεροι τραυματισμοί εμφανίζονται σε striking (32%) και στο μπλοκάρισμα (28%). Σε κάποιες περιπτώσεις είναι οξείες στα δάχτυλα (21%) και αστραγάλους (18%) ή υπερβολική βλάβη στους ώμους (15%) και στα γόνατα (16%) (Ciesla et al., 2015). Οι τραυματισμοί στον ώμο φαίνεται να είναι ένα πιο σοβαρό πρόβλημα στις γυναίκες (Agel et al., 2007). Σημαντικό ρόλο λαμβάνει η άμεση αντιμετώπιση και αποκατάσταση των τραυματισμών αυτών.

Ο χρόνος αποτελεί σημαντικό παράγοντα στον σχεδιασμό ενός θεραπευτικού πρωτοκόλλου. Σε κάθε τραυματισμό διακρίνουμε τρεις φάσεις, την οξεία, την υποξεία και τη χρόνια φάση (Andrews et al., 2004). Η οξεία διαρκεί περίπου 7 ημέρες από τη στιγμή του τραυματισμού μέχρι που η φλεγμονή θα είναι υπό έλεγχο. Η υποξεία φάση είναι η φάση κατά την οποία υπάρχει σημαντική υποχώρηση της φλεγμονής μετά τις 7 ημέρες, ενώ χρόνια είναι η φάση προετοιμασίας του αθλητή για την επιστροφή του στην αγωνιστική δράση (Andrews et al., 2004). Για την σωστή αντιμετώπιση των τραυματισμών ο επαγγελματίας της υγείας θέτει στόχους : οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι περιλαμβάνουν την παροχή πρώτων βοηθειών, τον περιορισμό του πόνου, τον περιορισμό της φλεγμονής και των επιπτώσεών της (οίδημα, αιμάτωμα κ.λπ.) καθώς και την επιλογή της θεραπείας (χειρουργική ή συντηρητική) από τον γιατρό (Kisner & Colby, 2002).

Οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι της αποκατάστασης είναι ο περιορισμός του οιδήματος, του αιματώματος, του πόνου και των φλεγμονωδών υπολειμμάτων κατά την οξεία φάση του τραυματισμού. Για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί συστήνονται τα εξής: προφύλαξη, περιορισμός της κίνησης-δραστηριότητας, εφαρμογή πάγου, ήπια περίδεση-συμπίεση και ανάρροπη θέση (Verhagen et al., 2004).

Η προφύλαξη του τραυματισμένου τμήματος μπορεί να γίνει με νάρθηκα ή με τη χρήση άλλων μέσων που θα το ακινητοποιήσουν. Γενικά το αν θα προταθεί η

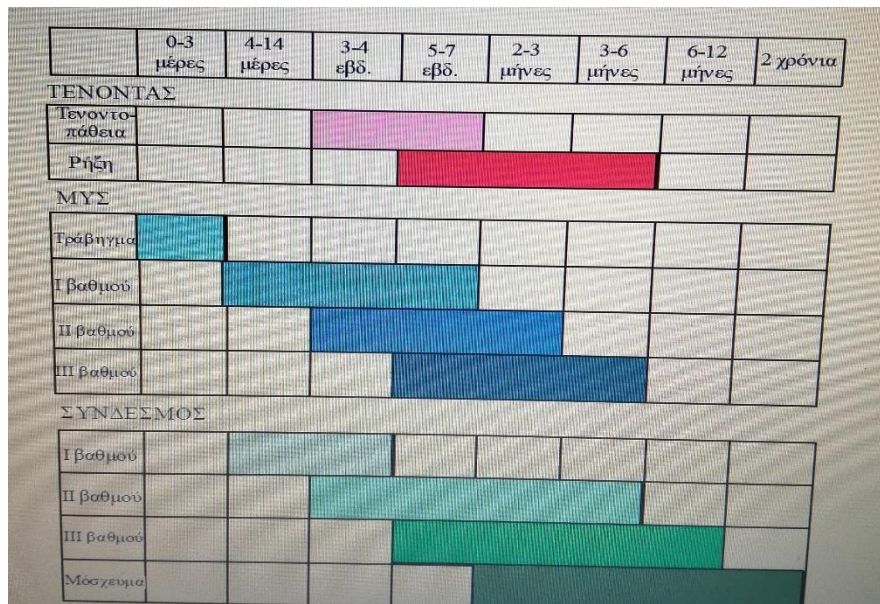
εφαρμογή νάρθηκα ακινητοποίησης ή νάρθηκα περιορισμού της κινητικότητας του τραυματισμένου μέλους θα εξαρτηθεί από το είδος του τραυματισμού και από την προτεινόμενη από τον γιατρό θεραπεία (Beneka et al., 2009).

Όταν υπάρχει τραυματισμός στις ανατομικές δομές, γίνεται περιορισμός στην κίνηση ή στη φόρτιση του τραυματισμένου τμήματος. Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να προταθεί ή πλήρης ανάπαυση. Π.χ. σε περίπτωση μιας θλάσης β' βαθμού γαστροκνήμιου στην οξεία φάση του τραυματισμού, δεν επιτρέπεται η κίνηση στον μυ (Kilic et al., 2017). Η άμεση φόρτιση σε μια τέτοια κατάσταση θα έχει σαν συνέπεια μεγαλύτερο πόνο, μεγαλύτερο οίδημα και προβλήματα στη διαδικασία επούλωσης του τραυματισμένου τμήματος. Και ενώ το τραυματισμένο τμήμα πρέπει να προφυλάσσεται, για να προστατεύεται η διαδικασία επούλωσης των τραυματισμένων ιστών, το υπόλοιπο σώμα κινείται και ασκείται όσο οι περιστάσεις το επιτρέπουν. Π.χ. σε ένα εξάρθρωμα του ώμου θα μπορεί ο τραυματίας να κάνει στατικό ποδήλατο, ώστε να βελτιώνει τις καρδιαναπνευστικές του λειτουργίες, ενώ η αυξημένη κυκλοφορία του αίματος που συμβαίνει λόγω αερόβιας άσκησης βοηθά τη διαδικασία επούλωσης (Forthomme et al., 2013). Επίσης, ένα άτομο με κάταγμα κνήμης-περόνης μπορεί να ασκείται σε ένα χειρο-εργόμετρο για τους ίδιους λόγους. Δηλαδή ενθαρρύνεται η άσκηση που δεν εμποδίζει και δεν διαταράσσει τη διαδικασία επούλωσης (Prentice, 2007).

Ο πάγος είναι ένα φυσικό μέσο το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα στον τραυματισμό με στόχο τη μείωση του πόνου και τη δημιουργία τοπικής αγγειοσυστολής (που λαμβάνει χώρα σε πρώτη φάση), ελέγχοντας έτσι το οίδημα και την αιμορραγία (Bleakley et al., 2004). Επιπροσθέτως μειώνει τον μεταβολισμό στην περιοχή, με αποτέλεσμα να περιορίζονται οι απαιτήσεις σε οξυγόνο, μειώνοντας έτσι την υποξεία (Bleakley et al., 2004). Προτείνεται σε όλες τις φάσεις των φλεγμονωδών καταστάσεων, ενώ συγχρόνως παρέχει και αναλγητική επίδραση. Η αναλγητική επίδραση είναι ένα από τα μεγαλύτερα οφέλη της παγοθεραπείας (Prentice, 2007). Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με την ελάττωση της νευρικής αγωγιμότητας που προκαλεί στους υποδοχείς του πόνου, χωρίς όμως να την εξαφανίζει εντελώς (Prentice, 2007). Αντενδείξεις της κρυοθεραπείας είναι η εφαρμογή της σε άτομα με κυκλοφορικά προβλήματα, με δερματολογικά προβλήματα και με ευαισθησία ή αλλεργία στο κρύο επίθεμα (Basford, 1998). Η εφαρμογή της κρυοθεραπείας μπορεί να γίνει με κρύο νερό, με παγάκια, με παγοκύστες, με παγομάλαξη και με κρύο δινόλουτρο. Επίσης, υπάρχουν και ειδικά σπρέι (ψυκτικά) που κρυώνουν την τραυματισμένη περιοχή

(Basford, 1998), τα οποία όμως χρησιμοποιούνται κυρίως κατά την παροχή πρώτων βοηθειών. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα εφαρμοστεί, η κρυοθεραπεία έχει σαν αποτέλεσμα την άμεση μείωση της θερμοκρασίας στο δέρμα, ενώ σε μεταγενέστερη φάση επιδρά στον μυ (Bleakley et al., 2004). Σημαντικό ρόλο στη μείωση της θερμοκρασίας των μυών παίζει το πάχος του υποδόριου ιστού που παρεμβάλλεται μεταξύ του μυός και του πάγου, με τη μέγιστη ψύξη να συμβαίνει περίπου 1-2 εκατοστά σε βάθος του μυός (Halvorson, 1989).

Σχεδόν πάντα το επίθεμα που χρησιμοποιείται στους οξείς αθλητικούς τραυματισμούς είναι το ψυχρό. Παρότι αυτό υποστηρίζεται από την πλειοψηφία της βιβλιογραφίας, υπάρχουν περιπτώσεις όπως οι χρόνιες τενοντοπάθειες στις οποίες προτείνεται η εναλλαγή ζεστού κρύου. Για τον λόγο αυτό θα αναφερθεί και αυτή η εφαρμογή και τα πρωτόκολλά της (Frontera, 2003). Έχει περιγραφεί η εφαρμογή της εναλλαγής κρύου-ζεστού ως μια μορφή «αγγειακής άσκησης», λόγω της εναλλασσόμενης διαστολής και συστολής των αιμοφόρων αγγείων (Halvorson 1989). Με την εναλλαγή των φάσεων του θερμού και του κρύου, το σώμα «απαντά» με υπεραϊμία, δηλαδή με αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος, άρα επίσπευση της διαδικασίας επούλωσης (Frontera, 2003). Φαίνεται ότι σε κάποιες περιπτώσεις βελτιώνει το εύρος κίνησης και ελέγχει το οίδημα και τον πόνο. Αντενδείξεις της εφαρμογής της εναλλαγής ζεστού-κρύου είναι το ανοιχτό τραύμα και η αγγειακή ανεπάρκεια (Frontera, 2003). Ένα πρωτόκολλο εφαρμογής της εναλλαγής ζεστού-κρύου που προτείνεται είναι το εξής (Lehmann & de Lateur, 1982). Αρχικά βυθίζεται η τραυματισμένη περιοχή σε ένα ζεστό λουτρό, 38- 43 °C για 10 λεπτά. Στη συνέχεια εφαρμόζεται ψυχρό λουτρό σε δοχείο με παγάκια και νερό (μισό/μισό) στους 13-18° C για 1 λεπτό, μετά ένα θερμό λουτρό για 4 λεπτά. Αυτό ακολουθείται από ένα ψυχρό λουτρό για 1 λεπτό. Ξανά θερμό λουτρό (για 4 λεπτά) και μετά ξανά ψυχρό λουτρό, για 1 λεπτό μέχρι να συμπληρωθούν 20-30 λεπτά. Η ακολουθία τελειώνει με ένα ψυχρό λουτρό. Προτείνονται κινήσεις στην περιοχή κατά τη διάρκεια του θερμού λουτρού, με ανάπαυση κατά τη φάση του ψυχρού λουτρού. Ένα λίγο διαφορετικό πρωτόκολλο περιγράφεται στη βιβλιογραφία (Roy, S. & Irvin, R., 1983), στο οποίο η εφαρμογή αρχίζει και τελειώνει με βύθιση του μέλους σε κρύο νερό. Ωστόσο, δεν είναι σαφές εάν αυτή η τεχνική λειτουργεί καλύτερα από την εφαρμογή μόνο κρύου (Frontera, 2003).



Εικόνα 1. Η χρονική διάρκεια επούλωσης για κάθε ανατομική δομή (Andrews et al., 2004).

Επιπλέον, η περίδεση ασκώντας μηχανική πίεση, βοηθά σημαντικά στην ελάττωση του οιδήματος (πρήξιμο) και του αιματώματος στην περιοχή του τραυματισμού και σε συνδυασμό με τα άλλα μέσα θεραπείας, μειώνει σημαντικά το χρόνο αποκατάστασης. Περιορίζοντας τις κινήσεις της άρθρωσης, που ενδεχομένως επιδεινώνουν την κατάσταση, προστατεύει από καινούργιες υποτροπές τους μυς, συνδέσμους και τένοντες (Starrett & Cordoza 2013). Επιπλέον επιταχύνει τη διαδικασία της επούλωσης, χωρίς να μεταβιβάζεται η ένταση της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί στις περιοχές που έχουν τραυματιστεί. Τέλος, προστατεύει διατηρώντας το μέλος που έχει τραυματιστεί σε ανάλογη λειτουργική θέση κατά το προοδευτικό πρόγραμμα επιβάρυνσης για αύξηση της δύναμης, της αντοχής και του συντονισμού (Starrett & Cordoza 2013).

Επιπρόσθετα, η τοποθέτηση του τραυματισμένου μέλους ψηλά βοηθά στη μείωση του οιδήματος. Αυτό συμβαίνει γιατί η ανύψωση βοηθά τη φλεβική και λεμφική επαναφορά του αίματος και άλλων υγρών από το τραυματισμένο τμήμα στο κεντρικό κυκλοφορικό σύστημα (Prentice, 2007) λόγω της βαρύτητας. Όσο πιο μεγάλη είναι η ανύψωση τόσο πιο μεγάλη είναι και η ελάττωση του οιδήματος (Prentice, 2007). Π.χ. σε ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής θα πρέπει να τοποθετηθεί το πόδι όσο γίνεται ψηλότερα (πέλμα κάθετα στο πάτωμα) με στόχο την ελάττωση του οιδήματος.

Πιο συγκεκριμένα, σε ότι αφορά την αντιμετώπιση ενός διαστρέμματος από τον προπονητή-γυμναστή, η αρχική θεραπεία των διαστρεμμάτων αστραγάλου είναι η ανύψωση, η τοποθέτηση πάγου και η προστασία του με την τοποθέτηση επιδέσμου (Labella, 2007). Αυτό περιορίζει το οίδημα και επιτρέπει την προστατευμένη κίνηση ενώ ο σύνδεσμος θεραπεύεται, επιτρέποντας τελικά την ταχύτερη επιστροφή στην προπόνηση (Labella, 2007). Όταν ο πόνος μειώνεται, η αποκατάσταση γίνεται συνήθως από έναν φυσιοθεραπευτή ή έναν αθλητικό γυμναστή με ασκήσεις για να ανακτηθεί η κίνηση του αστραγάλου και η περονική δύναμη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί διαλλειματική προπόνηση κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Στα τελευταία στάδια της αποκατάστασης, ο αθλητής θα πρέπει να ξεκινήσει το τρέξιμο και στη συνέχεια να αρχίσει ασκήσεις ειδικά για τη πετοσφαίριση, όπως άλματα (Eerkes, 2012).

Οι στόχοι της θεραπείας, λοιπόν, είναι να ανακουφίσει τον ασθενή από τα συμπτώματα, να επιταχύνει την διαδικασία της επούλωσης καθώς και να αποκαταστήσει την λειτουργικότητα της άρθρωσης (Hultman et al.,2010). Για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι χρησιμοποιούνται ειδικά θεραπευτικά μέσα όπως αναλύεται παρακάτω.

Τα Παλμικά Μαγνητικά Πεδία προκειμένου να μειωθεί το οίδημα και ο πόνος. Πιο συγκεκριμένα, η μαγνητοθεραπεία ενεργοποιεί την καλύτερη κυκλοφορία του αίματος με αποτέλεσμα τα θρεπτικά συστατικά και το οξυγόνο να φθάνουν γρηγορότερα στα σημεία του σώματος ακόμα και σε αυτά που αιματώνονται πιο δύσκολα όπως για παράδειγμα είναι οι χόνδροι στα γόνατα. Βοηθάει τον μεταβολισμό του κυττάρου, δηλαδή την μετατροπή του νατρίου σε κάλιο που είναι η πηγή της ενεργείας για το κάθε κύτταρο του οργανισμού και τέλος ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα και έχει αντι – μικροβιακή δράση (Zaffanella, 1993).



Εικόνα 2 : Μαγνητικά πεδία (Zaffanella, 1993)

Τα λέιζερ χαμηλής ισχύος που επιφέρουν μείωση του οιδήματος και του πόνου αλλά και επιτάχυνση της διαδικασίας επούλωσης, Χρησιμοποιώντας laser μικρότερης ισχύος, ανεβάζουμε εμφανώς την ενέργεια των κυττάρων του σώματος. Ο μηχανισμός αυτοθεραπείας του οργανισμού λειτουργεί καλύτερα και οι τοξικές ουσίες αποβάλλονται από το σώμα σε μεγαλύτερη κλίμακα. Η κυκλοφορία του αίματος στον οργανικό ιστό που έχει υποστεί τη θεραπεία δέχεται θετικά θεραπευτικά ερεθίσματα και εξασφαλίζεται η τόσο σημαντική για την ελαστικότητα του δέρματος σύνθεση των δραστικών ουσιών. Το θεραπευτικό laser διαθέτει αποιδηματική – αντιφλεγμονώδη δράση και προκαλεί τόνωση της σύνθεσης του κολλαγόνου και των πρωτεϊνών στα κύτταρα του δέρματος. Επιπλέον διαθέτει αναλγητική δράση, λόγω της επιρροής στη σύνθεση της ενδορφίνης και προκαλεί αύξηση της αντοχής των νευρικών κυττάρων (Bjordal & Courpe, 2003).



Εικόνα 3 : *Leizer χαμηλής ισχύος (Bjordal & Courpe, 2003).*

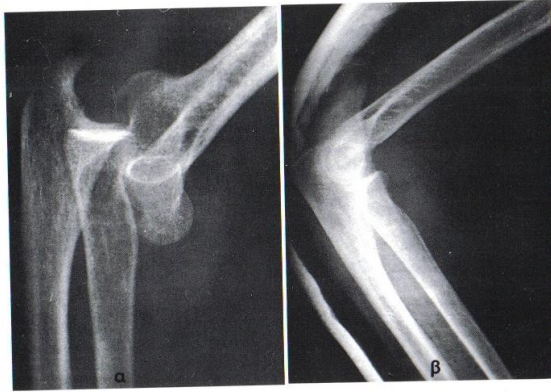
Ο κυκλοφορητής άκρου για τη μείωση του οιδήματος και η αποιδηματική μάλαξη με τη μέθοδο του Dr. Vodder η οποία χρησιμοποιείται για την μείωση του οιδήματος τοπικά, παροχετεύοντας τα υγρά της φλεγμονής προς τους υγιείς ιστούς, και η ειδική επίδεση του μέλους, ώστε να ελεγχθεί το οίδημα, να προσφέρεται σταθερότητα στην άρθρωση και να προστατεύεται από νέα υποτροπή (Yoshida et al., 2015).

2^β) Ιατρική και Φυσικοθεραπευτική Αντιμετώπιση

Στο επόμενο στάδιο γίνεται ο σχεδιασμός ενός ειδικού θεραπευτικού πρωτοκόλλου με σκοπό την εξάλειψη της φλεγμονής, την επίτευξη του πλήρους εύρους κίνησης, την σταδιακή ενδυνάμωση των μυών της περιοχής (με χρήση φυσικών μέσων και ελαστικών μάντων) και βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας. Σχεδόν πάντα σε περιπτώσεις αθλητικής κάκωσης υπάρχει μείωση του εύρους κίνησης των εμπλεκόμενων αρθρώσεων (Prentice, 2007). Η μείωση αυτή μπορεί να οφείλεται σε πόνο, σε φλεγμονή, σε οίδημα, σε μυϊκό σπασμό, σε κάποια βράχυνση των μυών, των μαλακών ιστών γύρω από την άρθρωση, σε αδυναμία μυών ή σε συνδυασμό των παραπάνω λόγω αναγκαστικής υποκινητικότητας (νάρθηκας) και ακινησία (γύψος). Π.χ. σε ένα κατάγμα κνήμης και μετά από μακρά περίοδο ακινητοποίησης του οστού

και των παρακείμενων αρθρώσεων, η κινητικότητα τόσο στο γόνατο όσο και στην ποδοκνημική άρθρωση είναι σημαντικά περιορισμένη μετά την αφαίρεση του γύψου (Kisner & Colby, 2002). Σε αυτή την περίπτωση είναι σημαντική η σωστή επιλογή των ασκήσεων οι οποίες θα βοηθήσουν τον αθλητή να κερδίσει το εύρος κίνησης και την λειτουργικότητα των αρθρώσεών του. Γι αυτό η λειτουργική αποκατάσταση , αποτελεί εξίσου σπουδαίο αν όχι το σπουδαιότερο στάδιο από εκείνα της ανάταξης και ακινητοποίησης στην αντιμετώπιση των καταγμάτων. Η σημασία του σταδίου αυτού εκτιμήθηκε ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, πράγμα που οδήγησε στη βελτίωση των μεθόδων και των μέσων αποθεραπείας ύστερα από ένα κάταγμα. Χρειάζεται να τονισθεί ότι η λειτουργική αποκατάσταση ενός κατάγματος αρχίζει όχι όταν αφαιρεθεί ο γύψος, αλλά αμέσως μετά την ανάταξη και ακινητοποίηση του κατάγματος γύψου (Kisner & Colby, 2002). Μ' αυτήν επιδιώκεται η διατήρηση του τόνου και της τροφικότητας των μυών που περιβάλλουν το κάταγμα και η ταχύτερη αποκατάσταση των γειτονικών αρθρώσεων. Το τελευταίο επιτυγχάνεται όπως αναφέραμε παραπάνω με ενεργητικές συσπάσεις των μυών μέσα στο γύψο και με την καλύτερη φυσιολογική χρησιμοποίηση του μέλους χωρίς βέβαια να κινδυνεύει η ανάταξη του κατάγματος. Μετά την αφαίρεση του γύψου ακολουθούν ενεργητικές και μερικές φορές παθητικές κινήσεις των γειτονικών αρθρώσεων, μαλαζοθεραπεία, μηχανοθεραπεία (Kisner & Colby, 2002).

Σε περίπτωση εξάρθρωματος του αγκώνα που είναι σχεδόν πάντοτε οπίσθιο και σπάνια οπισθοπλάγιο. Η πλάγια παρεκτόπιση είναι συνήθως κερκιδική. Το εξάρθρωμα προκαλείται μετά από πτώση και στήριξη πάνω στην παλάμη, ενώ αγκώνας βρίσκεται σε θέση υπερέκτασης. Μπορεί να συνοδεύεται από μικρό κάταγμα της κορωνοειδούς απόφυσης ή της κεφαλής της κερκίδας. Το πρόσθιο εξάρθρωμα το αγκώνα είναι εξαιρετικά σπάνιο και συνοδεύεται σχεδόν πάντοτε με κάταγμα του ωλέκρανου (Συμεωνίδης, 1984).

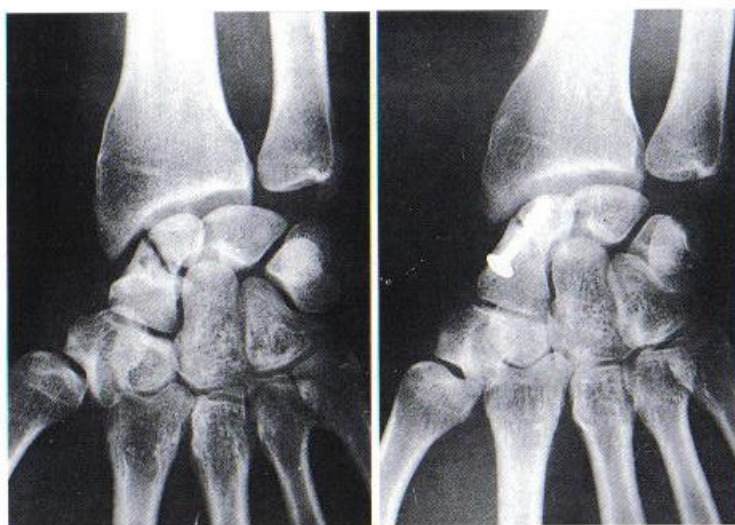


Εικόνα 4 : α. οπίσθιο εξάρθημα αγκώνα β. εικόνα αποκατάστασης αγκώνα (Συμεωνίδης, 1984).

Η αποκατάσταση είναι η ανάταξη του εξαρθήματος του αγκώνα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό γρηγορότερα και κατά κανόνα με γενική νάρκωση. Η ανάταξη επιτυγχάνεται με εφαρμογή έλξης από το αντιβράχιο και το χέρι και συγχρόνως πίεσης στο ωλέκραιο, ενώ ο αγκώνας βρίσκεται σε ελαφριά κάμψη. Μετά την ανάταξη εφαρμόζεται γύψινος νάρθηκας που αφαιρείται μετά την πρώτη εβδομάδα για να γίνουν ήπιες ενεργητικές κάμψεις μία έως δύο φορές την μέρα (Συμεωνίδης, 1984).

Επιπλέον, το κάταγμα του σκαφοειδούς οστού είναι το συχνότερο από τα κατάγματα των οστών του καρπού. Συμβαίνει σε όλες τις ηλικίες, ιδιαίτερα όμως σε νέους 20-30 ετών. Προκαλείται ύστερα από υπερέκταση και κερκιδική κλίση της πυχαιοκαρπικής σε άτομα που πέφτοντας στηρίζονται πάνω στην παλάμη. Κλινικά υπάρχει ελαφρό οίδημα και πόνος κατά την πίεση στη ραχιαία επιφάνεια του καρπού αμέσως περιφερικά της κάτω επίφυσης της κερκίδας. Η έκταση της πυχαιοκαρπικής είναι περιορισμένη και επώδυνη και λιγότερο η κάμψη (Συμεωνίδης, 1996). Επειδή όμως τα συμπτώματα είναι γενικά ασήμαντα και προοδευτικά υποχωρούν, η κάκωση πολλές φορές εκλαμβάνεται ως διάστρεμμα και δεν γίνεται ακτινολογικός έλεγχος. Λάθη όμως στη διάγνωση γίνονται συχνά και μετά από ακτινολογικό έλεγχο, επειδή η γραμμή του κατάγματος του σκαφοειδούς οστού δε φαίνεται πάντοτε ακτινολογικά στα αρχικά στάδια. Γι' αυτό στις περιπτώσεις που παρά το σωστό ακτινολογικό έλεγχο δεν διαπιστώνεται κάταγμα, ενώ υπάρχουν κλινικά σημεία, εφαρμόζεται γύψινος νάρθηκας για δύο εβδομάδες, μετά τις οποίες γίνεται ξανά ακτινολογικός έλεγχος (Συμεωνίδης, 1996). Επειδή τα βασικά αγγεία του σκαφοειδούς προέρχονται από την κερκιδική αρτηρία και μπαίνουν από το περιφερικό τμήμα του οστού προς το

κεντρικό, η πρόγνωση για την πάρωση εξαρτάται από τη θέση του κατάγματος. Όσο κεντρικότερα είναι το επίπεδο του κατάγματος, τόσο χειρότερη είναι η πρόγνωση. Η αποκατάσταση και η θεραπεία για σταθερά χωρίς παρεκτόπιση κατάγματα που αποτελούν τη μέγιστη αναλογία, εφαρμόζεται γύψινος επίδεσμος με τον αγκώνα σε ορθή γωνία και το αντιβράχιο σε ουδέτερη θέση που περιλαμβάνει και την 1^η φάλαγγα του αντίχειρα επί έξι εβδομάδες. Για ασταθή με παρεκτόπιση κατάγματα γίνεται προσπάθεια ανάταξης ή βελτίωσης της θέσης του κατάγματος και πολύ καλής εφαρμογής γύψινου νάρθηκα (Συμεωνίδης, 1996).



Εικόνα 5. Κάταγμα σκαφοειδούς οστού προ και μετά την εγχείρηση με συμπιεστική βίδα (Συμεωνίδης, 1996).

Ένα άλλο παράδειγμα τραυματισμού είναι του προσθίου χιαστού συνδέσμου του γόνατος, λόγω του χειρουργείου υπάρχει περιορισμός στο εύρος κίνησης πόνος, οίδημα. Σε αυτή τη περίπτωση πρωταρχικό ρόλο στο πρόγραμμα αποκατάστασης είναι η άμεση επίτευξη της έκτασης και τις επόμενες εβδομάδες το πλήρες εύρος κίνησης της κάμψης του γόνατος. Για αυτό η επίτευξη του φυσιολογικού εύρους κίνησης και οι τεχνικές βελτίωσής του αποτελούν σημαντικά στοιχεία της θεραπευτικής παρέμβασης (Jonsson, 1989).

Όσον αφορά την συντηρητική θεραπεία της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα, αυτή περιλαμβάνει θεραπευτικές ασκήσεις (όπως έκκεντρη προπόνηση), θεραπεία κύματος σοκ (extracorporeal shock wave therapy -ESWT) και διαφορετικές θεραπείες με ένεση (πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια, πολυδοκανόλη, στεροειδή, απροτινίνη, αυτόλογα δερματικά κύτταρα που μοιάζουν με τένοντα και

μονοπύρηννα κύτταρα μυελού των οστών) (Rodriguez-Merchan,2013). Η χειρουργική θεραπεία μπορεί να ενδείκνυται σε ασθενείς εφόσον η συντηρητική θεραπεία που ακολουθείται δεν είναι επιτυχής μετά από 3-6 μήνες. Η ανοιχτή χειρουργική θεραπεία περιλαμβάνει διαμήκη διάσπαση του τένοντα, εκτομή του ανώμαλου ιστού (τενοντεκτομή), εκτομή και διάτρηση του κατώτερου πόλου της επιγονατίδας, κλείσιμο του παρατονίου. Η μετεγχειρητική ακινητοποίηση και η επιθετική μετεγχειρητική αποκατάσταση είναι επίσης υψίστης σημασίας. Οι αρθροσκοπικές τεχνικές περιλαμβάνουν απόξεση της ραχιαίας πλευράς του εγγύς τένοντα, την απομάκρυνση της υπερτροφικής αρθρίτιδας γύρω από τον κατώτερο επιγονατιδικό πόλο με ένα διπολικό σύστημα καυτηριασμού και την αρθροσκοπική απομάκρυνση του τένοντα με εκτομή του απώτερου πόλου της επιγονατίδας. Η φυσικοθεραπεία, και ιδιαίτερα η έκκεντρη εκπαίδευση, φαίνεται όμως να είναι η θεραπεία επιλογής. Η βιβλιογραφία δεν διευκρινίζει ποια χειρουργική τεχνική είναι πιο αποτελεσματική και επομένως, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο ανοιχτές χειρουργικές τεχνικές όσο και αρθροσκοπικές τεχνικές.

Το ESWT φαίνεται να είναι μια πολλά υποσχόμενη θεραπεία σε ασθενείς με χρόνια τενοντοπάθεια αλλά απαιτείται περαιτέρω έρευνα σχετικά με τα οφέλη της. Το ESWT εφαρμόζεται συχνότερα μετά την αποτυχία της έκκεντρης προπόνησης. Οι Zwerver et al.,2010 μελέτησαν την αποτελεσματικότητα του ESWT σε αθλητές με τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα που ήταν ακόμη σε προπόνηση και λάμβαναν μέρος σε αγώνες. Πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη και συνέκριναν το ESWT έναντι του εικονικού φαρμάκου σε ασθενείς με συμπτώματα 3-12 μηνών. Το μόνο όφελος που βρέθηκε ήταν μια υποκειμενική βελτίωση. Άλλες αντικειμενικές παράμετροι δεν βελτιώθηκαν.

Επιπρόσθετα, η χειρουργική θεραπεία (επιγονατιδική τενοτομή) συγκρίθηκε με την έκκεντρη προπόνηση από τους Bahr et al. 2006. Δεν αποδείχθηκε όμως κανένα πλεονέκτημα για τη χειρουργική θεραπεία και κατέληξαν ότι η έκκεντρη εκπαίδευση πρέπει να δοκιμάζεται για 12 εβδομάδες προτού εξεταστεί η ανοιχτή τενοτομή για τη θεραπεία της τενοντοπάθειας του αθλητή.

Σχετικά με την φυσικοθεραπεία και την χρήση της για την τενοντίτιδα των στροφέων μυών του ώμου έχει αποδειχθεί πολύτιμη για την επίσπευση της ανάρρωσης, ενώ εξασφαλίζει ένα πολύ ικανοποιητικό αποτέλεσμα και οδηγεί στην

μείωση των πιθανοτήτων επανατραυματισμού. Η φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τεχνικές και κινητοποίηση μαλακών μορίων ή αλλιώς θεραπευτική μάλαιξη. Αποτελεί ένα από τα φυσικά μέσα θεραπείας και βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε όλες σχεδόν τις παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος αλλά και των άλλων συστημάτων του ανθρώπου. Η θεραπευτική μάλαιξη βασίζεται στο συνδυασμό ειδικών δυνάμεων πίεσης και διάτασης που προκαλούν ευεργετικές επιδράσεις στους χώρους του αυλού των αγγείων του αίματος, της λέμφου και των τριχοειδών αγγείων (Γώγου & Σακελλάρη, 2004).



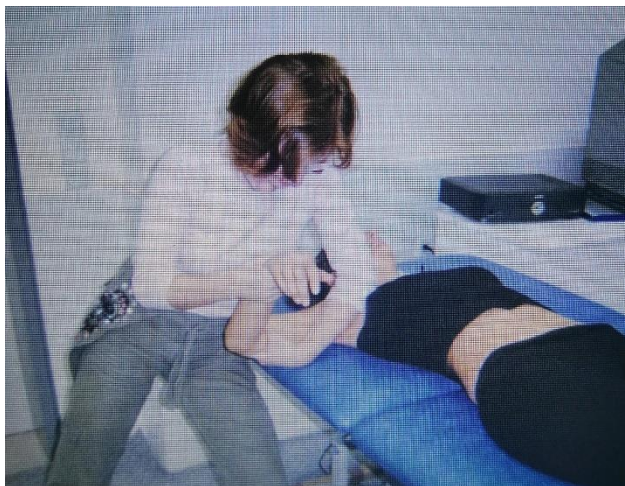
Εικόνα 5 : Κινητοποίηση γόνατος (Desmeules et al., 2003).

- Ηλεκτροθεραπεία. Η χρήση της ηλεκτροθεραπείας ανάλογα με την μορφή των ρευμάτων που εφαρμόζονται προκαλούν αναλγησία, βελτιώνουν την αιματική κυκλοφορία, χαλαρώνουν τους μυϊκούς σπασμούς, επιβραδύνουν την μυϊκή ατροφία, βελτιώνουν την νευρομυϊκή δυσλειτουργία, προκαλούν μυϊκή επανεκπαίδευση μέσω του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού και βοηθάνε στην απορρόφηση διαφόρων ουσιών αναλγητικών και αντιφλεγμονωδών αλοιφών μέσω της ιοντοφόρησης (Ιωάννου et al., 2001).



Εικόνα 6 : Ηλεκτροθεραπεία γόνατος (Ιωάννου *et al.*, 2001).

- Κινητοποίηση αρθρώσεων (ώμου , ακρομιοκλειδικής , αυχένα) (manual therapy). Το joint mobilization είναι η παθητική, ακούσια αρθροκινηματική κίνηση που συμβαίνει ανάμεσα σε δυο αρθρικές επιφάνειες κατά τη διάρκεια της κίνησης. Αποτελείται από έλξη/διαχωρισμό και ολίσθηση/κύλιση, ενώ περιορισμός του joint play μπορεί να οφείλεται σε σφιχτό θύλακα που εμποδίζει τη φυσιολογική ολίσθηση μέσα στην άρθρωση. Ο στόχος του joint mobilization είναι η αύξηση του αρθροκινηματικού εύρους τροχιάς, βελτίωση της ευθυγράμμισης της άρθρωσης, μείωση πόνου και μείωση μυϊκού σπασμού ερεθίζοντας αισθητικούς μηχανοϋποδοχείς (Desmeules *et al.*, 2003).



Εικόνα 7 : Κινητοποίηση Ωμων (Desmeules *et al.*, 2003).

- Τεχνική στεγνής βελόνας ή αλλιώς βελονισμός. Είναι μια αρχαία μέθοδος θεραπείας και η εισαγωγή των βελονών στα ειδικά σημεία βελονισμού προκαλεί τη διέγερση των νευρικών απολήξεων της περιοχής, με αποτέλεσμα να πυροδοτείται μια αλληλουχία νευρικών ώσεων προς το κεντρικό νευρικό σύστημα. Συνέπεια αυτού του ερεθισμού είναι η απελευθέρωση από τον οργανισμό συγκεκριμένων ενδογενών ουσιών με αναλγητική και αντικαταθλιπτική δράση, όπως τα ενδογενή οπιοειδή, οι εγκεφαλίνες, οι ενδορφίνες. Απελευθερώνονται επίσης ειδικά αγγειοδραστικά πεπτίδια που προκαλούν τοπική αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος στις περιοχές όπου έχουν εισαχθεί οι βελόνες (González et al., 2017).



Εικόνα 8 : Βελονισμός

- Προοδευτικό πρόγραμμα ενίσχυση της δύναμης και της ελαστικότητας των στροφέων μυών του ώμου καθώς και διόρθωση τεχνικής αθλήματος (Littlewood et al., 2015).

Πιο συγκεκριμένα σε τραυματισμούς όπως κατάγματα δαχτύλων, ο τραυματισμός στα άνω άκρα σε 4,6/1000 ώρες προπόνησης και σε 11,4/1000 ώρες σε συνθήκες γώνα φτάνει στο 41 % το οποίο 21% είναι στα δάκτυλα (Int J Sports Med, 1988). Ένα συνήθης κάταγμα των άνω άκρων που παθαίνουν οι αθλητές της πετοσφαίρισης είναι το εξάρθρημα της εγγύς φαλαγγοφαλαγγικής (φ.φ.) άρθρωσης. Το εξάρθρημα της εγγύς φ.φ άρθρωσης είναι συνήθως ραχιαίο, οφείλεται σε άμεση κάκωση και παρατηρείται σε αθλητές της καλαθοσφαίρισης , της χειροσφαίρισης και της πετοσφαίρισης. Όταν ο αθλητής υποστεί το κάταγμα παρατηρούμε παραμόρφωση της

εγγύς φ.φ άρθρωσης, οίδημα, πόνος και αδυναμία κίνησης της άρθρωσης. Η αντιμετώπιση του εξάρθρηματος της εγγύς φ.φ. άρθρωσης επιτυγχάνεται με ανάταξη του εξάρθρηματος, με έλξη του δακτύλου και πίεση της βάσης της μέσης φάλαγγας. Στην συνέχεια ο δάκτυλος ακινητοποιείται με νάρθηκα Zimmer ή ναρθηκοποιείται με τον γειτονικό δάκτυλο, για 2 ως 3 εβδομάδες και ακολουθεί ενεργητική κινησιοθεραπεία. Η επάνοδος του αθλητή σε αθλητική δραστηριότητα επιτρέπεται 4 εβδομάδες περίπου, από την έναρξη κινητοποίησης του δακτύλου (Αμπατζίδης, 1998).

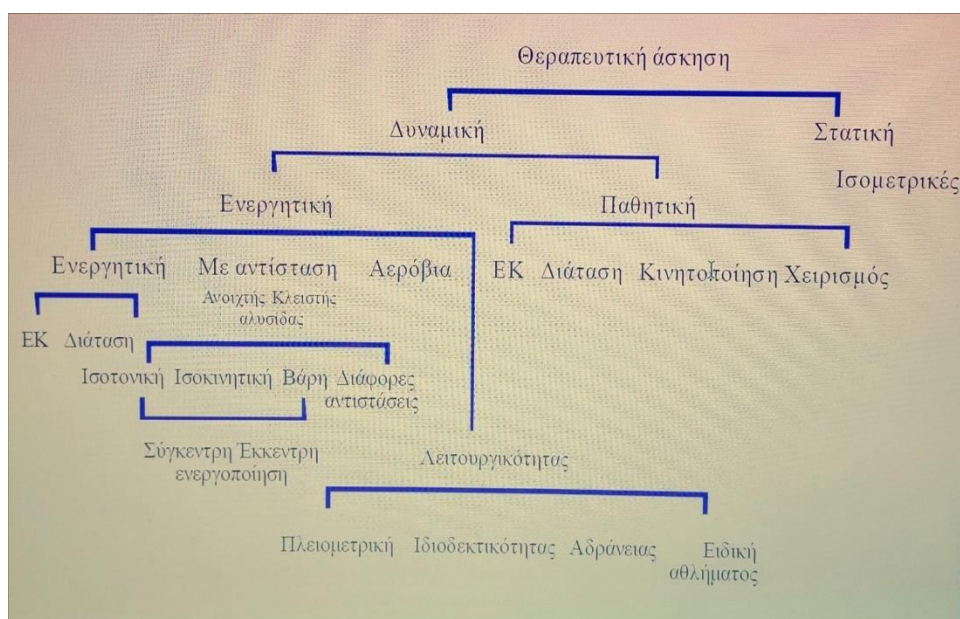


Εικόνα 9 : Εξάρθρημα εγγύς φ.φ. άρθρωσης. (www.radiologyarchives.com)

Ο κύριος παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό είναι προηγούμενος τραυματισμός και δευτερεύοντες τραυματισμοί που ενδέχεται να επιδεινωθούν. Η εξέταση πρέπει επομένως να περιλαμβάνει αξιολόγηση όλων των προηγούμενων τραυματισμών, με ιδιαίτερη προσοχή στην παθητική και ενεργή σταθερότητα του γονάτου, του αστραγάλου και των αρθρώσεων των ώμων που αποτελούν και τις περιοχές που εμφανίζουν ευαισθησία σε τραυματισμούς σε αθλητές της πετοσφαίρισης.

2γ) Λειτουργική Αποκατάσταση από τον Προπονητή

Η βελτίωση της μυϊκής απόδοσης, συγχρόνως ή μετά την επίτευξη του εύρους κίνησης της άρθρωσης, είναι ο επόμενος στόχος του προγράμματος αποκατάστασης μετά από αθλητικό τραυματισμό. Ο ασθενής θα πρέπει να αρχίσει να εκτελεί προοδευτικές ασκήσεις βελτίωσης της μυϊκής δύναμης και της ευλυγισίας. Αρχικά οι ασκήσεις είναι ισομετρικές και στη συνέχεια ασκήσεις με αντίσταση το βάρος του μέλους. Ανάλογα με τη θέση του μέλους ως προς την κατακόρυφο της βαρύτητας μπορούμε να διαφοροποιήσουμε την αντίσταση του σταθερού βάρους του μέλους. Οι κινήσεις απαιτούν τη συμμετοχή των μυών που κινούν την άρθρωση, ενώ προοδευτικά αυξάνουμε την αντίσταση (Andrews et al., 2004).



Εικόνα 10 : Είδη θεραπευτικής άσκησης (Andrews et al., 2004).

Ο ρυθμός ανάπτυξης της μυϊκής δύναμης του τραυματισμένου αθλητή σε όλη την περίοδο της αποκατάστασης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Σύμφωνα με την περιγραφή του, όταν ο τραυματισμός είναι σε οστό ο χρόνος επίτευξης πλήρης

αποκατάστασης είναι περίπου 12 εβδομάδες. Σε ότι αφορά συνδέσμους ο χρόνος πλήρης αποκατάστασης είναι περίπου 50 εβδομάδες, σε ένα μυ χρειάζονται 6 εβδομάδες έως 6 μήνες ανάλογα με την έκταση του τραυματισμού και τέλος στον τένοντα χρειάζονται 40 – 50 εβδομάδες πλήρης αποκατάστασης (Houglum, 2001).

<u>Ιστός</u>	<u>Χρόνος επίτευξης πλήρης αποκατάστασης</u>
Οστό	12 εβδομ.
Σύνδεσμος	50 εβδομ.
Μυς	6 εβδομ. Έως 6 μήνες
Τένοντας	40-50 εβδομ

Πίνακας 1. Ρυθμός επούλωσης στις διάφορες ανατομικές δομές (Houglum, 2001).

Για την αύξηση της μυϊκής απόδοσης (δύναμη και αντοχή) θα πρέπει να εφαρμόζονται ασκήσεις με προοδευτική αντίσταση. Οι ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης είναι ασκήσεις που βελτιώνουν τη μυϊκή απόδοση, ενώ συγχρόνως επιτρέπουν και στις υπόλοιπες δομές τις άρθρωσης (σύνδεσμοι, χόνδροι, οστά κ.λπ.) να προσαρμόζονται σιγά σιγά (Selye, 1978). Το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να διαφοροποιείται προοδευτικά και να δίνεται κάθε φορά η απαραίτητη φόρτιση διότι η υπερβολική αντίσταση μπορεί να τραυματίσει τους επουλωμένους ιστούς του τραυματισμένου μέλους (Knight, 1985).

Πιο συγκεκριμένα, ο προπονητής σχεδιάζει ένα εξατομικευμένο πρωτόκολλο στα πλαίσια αποκατάστασης ανάλογα με τον τραυματισμό του αθλητή το οποίο πρωτόκολλο περιλαμβάνει στη πρώτη φάση ισομετρικές ασκήσεις και έπειτα ισοτονικές (Houglum, 2001). Στη συνέχεια συνδυάζει ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας και έπειτα ανοιχτής κινητικής αλυσίδας. Τέλος, οι ασκήσεις με έκκεντρη και σύγκεντρη μυϊκή ενεργοποίηση οι οποίες χαρακτηρίζονται αρκετά απαιτητικές γιατί δημιουργούν μεγάλο στρες στον μυ και στη μυοτενόντια σύναψη, απαιτούν μεγαλύτερο κινητικό έλεγχο λόγω της ενεργοποίησης περισσότερων κινητικών μονάδων. Έτσι οι ασκήσεις αυτές εφαρμόζονται στα τελευταία στάδια της μυϊκής ενδυνάμωσης μετά από μυϊκό τραυματισμό. Επίσης η προοδευτικότητα των ασκήσεων αυτών προτείνεται να γίνεται πιο αργά, σε σύγκριση με το πρωτόκολλο προοδευτικότητας των ασκήσεων σύγκεντρης μυϊκής ενεργοποίησης (Weber et al.,

1994). Η έκκεντρη προπόνηση, έχει αποδειχθεί αποτελεσματική και στην θεραπεία της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα (Jonsson et al.,2005). Η έκκεντρη προπόνηση, μπορεί να δημιουργήσει έως και 1,3 φορές μεγαλύτερη ένταση, στις μυϊκές ίνες, γεγονός που με τη σειρά του προκαλεί μεγαλύτερες βιολογικές προσαρμογές. Λόγω της μεγάλης έντασης όμως, χρειάζεται προσοχή στην σταδιακή ένταξη του αθλητή σε πρόγραμμα έκκεντρης ενδυνάμωσης.

Υπάρχουν αποδείξεις ότι τέτοια πρωτόκολλα έκκεντρης εκτάσεως γόνατος, που χρησιμοποιούνται προφυλακτικά, μπορούν να αποτρέψουν αποτελεσματικά τον πρόσθιο πόνο του γόνατος από την τενοντοπάθεια (Rees et al.,2009, Hyman, 2008).

Επιπρόσθετα, οι ασκήσεις νευρομυϊκής συναρμογής και βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας είναι απαραίτητες στην αποκατάσταση ενός μυοσκελετικού τραυματισμού διότι ο μυοσκελετικός τραυματισμός επιφέρει μείωση του νευρομυϊκού ελέγχου. Ο στόχος των ασκήσεων βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας αποκαθιστά τις νευροαισθητηριακές ιδιότητες των υποδοχέων των τραυματισμένων δομών και βελτιώνουν τις ιδιότητες αυτές στους υποδοχείς που δεν έχουν τραυματιστεί (Prentice, 2007).

Σύμφωνα με μελέτη σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης μακράς διάρκειας το οποίο περιλαμβάνει ασκήσεις βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθησίας, μετά από χειρουργείο αποκατάστασης ενός συνδέσμου, έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθησίας στην άρθρωση όπου βρίσκεται ο χειρουργημένος σύνδεσμος, σε σύγκριση με αυτούς που δεν εκτέλεσαν παρόμοιες ασκήσεις (Vathrakokilis et al., 2008). Υποστηρίζεται ότι οι ασκήσεις φόρτισης της άρθρωσης διεγείρουν σε μεγάλο βαθμό τους αρθρικούς υποδοχείς.

Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι ένα πρόγραμμα προπόνησης ισορροπίας μειώνει τον κίνδυνο επανεμφάνισης διαστρέμματος σε λειτουργικά ασταθή αστράγαλο. Σε μια τυχαίοποιημένη δοκιμή μίας σεζόν, οι ασκήσεις ισορροπίας εισήχθησαν ως μέρος της προθέρμανσης για παίκτες πετοσφαίρισης υψηλού επιπέδου (Verhagen et al. 2004). Η επίπτωση του διαστρέμματος αστραγάλου μειώθηκε κατά 60% μεταξύ των παικτών που ανέφεραν ιστορικό προηγούμενου τραυματισμού. Το πρόγραμμα λοιπόν που εκτελείται είναι ασκήσεις ισορροπίας σε ένα πόδι σε ένα δίσκο . Βάσει της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, φαίνεται λογικό να προτείνεται ένα πρόγραμμα ισορροπίας 10 λεπτών πέντε φορές την εβδομάδα για 6-10 εβδομάδες για όλους τους παίκτες με ιστορικό διαστρέμματος στον αστράγαλο.

Συνοψίζοντας, δεν έχουν ακόμη διεξαχθεί ειδικές μελέτες πρόληψης για το άθλημα της πετοσφαίρισης. Ο αθλητής πρέπει να αποκατασταθεί επαρκώς, πριν επιστρέψει στην προπόνηση προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η δευτερογενής πρόληψη των επαναλαμβανόμενων τραυματισμών και έτσι να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος χρόνιας πάθησης. Η κατάλληλη επιλογή των θεραπευτικών μέσων σε συνδυασμό με τη χρονική περίοδο της εφαρμογής τους κάνει, σε μεγάλο βαθμό, ένα πρόγραμμα αποτελεσματικό. Αντιθέτως, η επιλογή ακατάλληλων θεραπευτικών μέσων ή η εφαρμογή λανθασμένου χρονοδιαγράμματος οδηγεί σε ένα αναποτελεσματικό πρόγραμμα αποκατάστασης, καθυστερώντας την επούλωση και προκαλώντας πολλές φορές μεγαλύτερο τραυματισμό.

Κεφάλαιο 3^ο: Πρόληψη

Οι περισσότερες κακώσεις ,λοιπόν, οφείλονται σε υπερβολική καταπόνηση και τις περισσότερες φορές κάνουν την εμφάνιση τους στην αρχή του προπονητικού προγράμματος (έντονα και σύντομα) ή σε αθλητές που δεν αναπαύονται αρκετά. Οι παθήσεις από υπερβολική κούραση έχουν ήπια συμπτώματα που αναπτύσσονται αργά. Εμφανίζονται αρχικά ως ένας ήπιος πόνος που μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη αναπηρία εάν δεν αντιμετωπιστεί πρώιμα. Επιπλέον τραυματισμοί προκαλούνται κατά το “μπλοκ” και στη συνέχεια κατά το “κάρφωμα” του επιθετικού. Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, της τάξης του 63%, των τραυματισμών στην πετοσφαίριση σχετίζονται με άλματα ενώ αντίθετα οι αμυντικές κινήσεις ευθύνονται για μικρό αριθμό. Ακόμα οι κακώσεις στην πετοσφαίριση επηρεάζονται από την επιφάνεια που πραγματοποιείται το παιχνίδι. Περισσότερες κακώσεις προκύπτουν από παιχνίδι σε τσιμέντο παρά σε παρκέ ή άμμο (5 φορές περισσότερες κακώσεις σε παρκέ παρά σε άμμο). Παρ’ όλα αυτά οι περισσότεροι τραυματισμοί δεν οδηγούν σε τερματισμό της καριέρας ή σε διακοπή της αθλητικής περιόδου.

Οι τραυματισμοί στην πετοσφαίριση μπορεί να οφείλονται σε λανθασμένη τεχνική ή σε σφάλματα προπόνησης που προκαλούνται από αδυναμία, μειωμένη ή υπερβολική κινητικότητα ή έλλειψη αντοχής. Εάν ένας σύνδεσμος είναι ασθενέστερος από τον άλλο, το ζευγάρι θα είναι ασύμμετρο. Η ασυμμετρία θέτει σε κίνδυνο τα δύο μέλη για διάφορους λόγους. Το ισχυρότερο από τα δύο θα τεθεί υπό πολύ μεγάλη πίεση, ενώ

το ασθενέστερο σκέλος δεν είναι προετοιμασμένο για οποιαδήποτε πίεση. Έτσι, ενδεχομένως και οι δύο αρθρώσεις να τίθενται σε υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού επειδή μπορεί να μην είναι σε θέση να υποστηρίξουν το σώμα (Ithurburn et al.,2015).

Τα διαστρέμματα των αστραγάλων είναι ο πιο κοινός οξύς τραυματισμός που εμφανίζεται στους αθλητές πετοσφαίρισης . Ως Διάστρεμμα χαρακτηρίζεται η διάταση ή ρήξη των συνδέσμων, οι οποίοι είναι ανθεκτικές ταινίες από ινώδη ιστό που συγκρατούν τα οστά μεταξύ τους . Το διάστρεμμα ως επί το πλείστον προκαλείται από μια αδέξια κίνηση, απότομη αλλαγή κατεύθυνσης ή από σύγκρουση. Αυτός ο τραυματισμός δεν θεωρείται μικρής σημασίας. Ένα διάστρεμμα του αστραγάλου μπορεί να οδηγήσει σε (κατά μέσο όρο) 4,5 εβδομάδες αποχή του αθλητή από την προπόνηση ή τους αγώνες βόλει (Verhagen et al,2004). Η συντριπτική πλειοψηφία των τραυματισμών στον αστράγαλο που σχετίζονται με την πετοσφαίριση είναι κακώσεις αναστροφής που σχετίζονται με την επαφή. Σε εσωτερικούς χώρους, διαστρέμματα αστραγάλου εμφανίζονται συχνότερα κοντά στο “φιλέ”, ως αποτέλεσμα της επαφής μεταξύ του επιτιθέμενου και του αντιτιθέμενου παίκτη στην κεντρική γραμμή του γηπέδου κατά την προσγείωση των αθλητών. Έρευνες έχουν αποκαλύψει ότι περίπου το ήμισυ όλων αυτών των διαστρεμμάτων συμβαίνουν όταν ένας αθλητής που επιχειρεί “μπλόκ” προσγειώνεται στο πόδι ενός επιτιθέμενου της αντίπαλης ομάδας ο οποίος έχει διεισδύσει νόμιμα στην κεντρική γραμμή (Verhagen et al,2004, Huumink et al. 2014). Κατά συνέπεια, οι μεσαίοι αθλητές που εκτελούν “μπλόκ” και οι εξωτερικοί επιτιθέμενοι διατρέχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο διαστρέμματος των αστραγάλων, ενώ οι αμυντικοί βρίσκονται σε συγκριτικά χαμηλό κίνδυνο.

Ο πρωταρχικός παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό αναστροφής του αστραγάλου είναι το ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος του ίδιου αστραγάλου .Το 80% των διαστρεμμάτων περιλαμβάνουν προγενέστερα τραυματισμένους αστραγάλους (Fong et al. 2007). Επιπλέον, ο κίνδυνος τραυματισμού είναι μεγαλύτερος κατά τους πρώτους έξι μήνες του προηγούμενου τραυματισμού. Οι αθλητές που έχουν υποστεί τραυματισμό αναστροφής αστραγάλου κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 6-12 μηνών είναι περίπου 10 φορές πιο πιθανό να υποστούν επαναλαμβανόμενο τραυματισμό από όσους δεν έχουν ιστορικό πρόσφατου τραυματισμού. Τα δεδομένα του ISS επιβεβαιώνουν το εύρημα του Bahr ότι το ποσοστό των διαστρεμμάτων στους αστραγάλους κατά τους αγώνες είναι σχεδόν διπλάσιο του ποσοστού

τραυματισμού που σχετίζεται με την προπόνηση, πιθανώς λόγω του πιο επιθετικού παιχνιδιού κοντά στο “φιλέ” που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια των αγώνων (Bahr&Bahr,1997,). Επίσης, τα διαστρέμματα των αστραγάλων συμβαίνουν λιγότερο συχνά στο βόλεϊ στην άμμο από ό, τι σε εσωτερικούς χώρους (Lian et al.,2003, Verhagen et al.,2017). Δεν είναι καλά κατανοητό αν αυτό είναι αποτέλεσμα των λιγότερων παικτών (μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο προσγείωσης στο πόδι ενός αντιπάλου ή ενός συμπαίκτη), αν οφείλεται στο ότι το παιχνίδι πραγματοποιείται σε μαλακή άμμο ή αν προκύπτει από ένα συνδυασμό αυτών (και ενδεχομένως άλλων) παραγόντων. Τέλος, δεν υπάρχουν επί του παρόντος αξιόπιστα στοιχεία στη βιβλιογραφία που να υποδηλώνουν ότι το φύλο είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου για τραυματισμούς στον αστράγαλο. Ωστόσο, το 2005 το NCAA ISS άρχισε να συλλέγει δεδομένα για τραυματισμούς στο βόλεϊ των ανδρών, το οποίο θα επιτρέψει τελικά μια πιο οριστική ανάλυση της επίδρασης του φύλου στον κίνδυνο των διαστρεμμάτων αστραγάλου που σχετίζονται με βόλεϊ (καθώς και άλλων τραυματισμών).

Έχουν προταθεί αρκετές στρατηγικές παρέμβασης σε μια προσπάθεια να μειωθεί ο κίνδυνος διαστρέμματος των αστραγάλων, συμπεριλαμβανομένης της τροποποίησης του κανόνα της κεντρικής γραμμής, της βελτίωσης της τεχνικής προσέγγισης των επιθετικών παικτών, της ποιότητας της αποκατάστασης μετά από προηγούμενο (ή πιο πρόσφατο) διάστρεμμα και χρήση εξωτερικής υποστήριξης (ταινίας ή νάρθηκα) σε μια προσπάθεια να προστατευθεί ο αστράγαλος από τραυματισμό.

Πιο συγκεκριμένα, σε αναγνώριση του γεγονότος ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί αστραγάλων εμφανίζονται κοντά στο δίχτυ και οφείλονται σε νόμιμη διείσδυση της κεντρικής γραμμής, ο Bahr,1996 πρότεινε μια αλλαγή του κανόνα που θα έκανε την οποιαδήποτε επαφή με την κεντρική γραμμή παράβαση. Ένας κανόνας που περιορίζει τη διείσδυση της κεντρικής γραμμής μόνο μέσα στην «ζώνη συγκρούσεων» θα μπορούσε να αποδειχθεί αποτελεσματικός στη μείωση της επίπτωσης των διαστρεμμάτων του αστραγάλου χωρίς να επηρεαστεί αρνητικά η ροή του παιχνιδιού, αλλά αυτή η υπόθεση δεν έχει ακόμη δοκιμαστεί. Σε άλλη εργασία τους, οι Bahr et al.,1997 μείωσαν επιτυχώς τη συχνότητα των διαστρέμματος των αστραγάλων μεταξύ ερασιτεχνών ανδρών και γυναικών αθλητών πετοσφαίρισης μέσα από ένα πολύπλευρο πρόγραμμα παρέμβασης που περιελάμβανε εκπαίδευση της τεχνικής (δίνοντας έμφαση στη σωστή προσέγγιση , την απογείωση και την τεχνική

προσγείωσης, την κατάρτιση και την ενημέρωση σχετικά με τραυματισμούς). Πιο πρόσφατα, ο Στασινόπουλος, 2004 έδειξε ότι μόνο η εκπαίδευση της σωστής τεχνικής φαίνεται να μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων στον αστραγάλο σε μια μικρή ομάδα γυναικών παικτριών πετοσφαίρισης δεύτερης κατηγορίας στην Ελλάδα (Stasinopoulos, 2004).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται και στην αποκατάσταση μετά από διάστρεμμα αστραγάλου για αποφυγή επανεμφάνισης του τραυματισμού. Η νευρομυϊκή προπόνηση, όπως αυτή που εκτελείται με τη χρήση μιας πλακέτας ταλάντωσης ή ισοροπίας, μείωσε τον κίνδυνο τραυματισμών στον αστραγάλο σε παίκτες πετοσφαίρισης όταν συμπεριλήφθηκε ως μέρος της πολύπλευρης παρέμβασης που συζητήθηκε πιο πάνω (Bahr et al., 1997). Μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι ένα ελάχιστο προφυλακτικό πρόγραμμα ισοροπίας κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης μείωσε αποτελεσματικά τη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμού αναστροφής αστραγάλου μεταξύ των ανδρών και γυναικών παικτών πετοσφαίρισης, αλλά μόνο μεταξύ των αθλητών με ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος (Verhagen et al., 2004). Με τον όρο νευρομυϊκό συντονισμό περιγράφεται η ικανότητα που έχουν οι μυϊκές ομάδες να λειτουργούν αρμονικά μεταξύ τους και να εκτελούν μηχανικά και με ακρίβεια διάφορες κινήσεις. Αποτελεί μάλιστα παράμετρο της φυσικής κατάστασης, όπως η αντοχή και η ταχύτητα. Σημαντικό ρόλο για την ποιότητα μιας κίνησης διαδραματίζει το επίπεδο αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε μυϊκό και νευρικό σύστημα και επομένως γίνεται αντιληπτό πως σε αθλητές υψηλού επιπέδου, η νευρομυϊκή προπόνηση πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο προπονητικό πλάνο. Δεν έχει όμως ακόμα διευκρινιστεί η σημασία αυτής της προπόνησης στην πρόληψη τραυματισμών του αστραγάλου καθώς δεν έχει ακόμη αποδειχθεί η αποτελεσματικότητα της στην αποφυγή τραυματισμών που προκαλούνται από μια γρήγορη και μεγάλη διαταραχή, όπως η προσγείωση σε μια ανώμαλη επιφάνεια με ένα μόνο άκρο (Hung, 2015).

Οι ασκήσεις ισοροπίας, η νευρομυϊκή προπόνηση και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας είναι μόνο μερικές ορολογίες που οι κλινικοί γιατροί χρησιμοποιούν συχνά εναλλακτικά για να περιγράψουν δραστηριότητες ισοροπίας, όπως η στάση σε ένα μονό πόδι. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου και η ιδιοδεκτικότητα της άρθρωσης του αστραγάλου μπορεί να αποφέρει μικρά οφέλη στη βελτίωση της σταθερότητας του αστραγάλου έναντι μεγάλων και γρήγορων

διαταραχών(Hung, 2015). Επιπλέον, οι ασκήσεις ισορροπίας μπορεί επίσης να αυξήσουν τη δύναμη των μυών και των συνδέσμων γύρω από τον αστράγαλο. Δεδομένου ότι οι σύνδεσμοι είναι ο πρωταρχικός σταθεροποιητής της άρθρωσης του αστραγάλου, τα πρωτόκολλα θεραπείας με ένα εξαρτήματα εξισορρόπησης μπορούν να ωφελήσουν τα άτομα με ασταθείς αστραγάλους.

Αν και δεν έχει διεξαχθεί καμία μελέτη που να αποδεικνύει το όφελος της τοποθέτησης ή της συγκράτησης του αστραγάλου στην πρόληψη των διαστρεμμάτων που σχετίζονται με την πετοσφαίριση, οι παίκτες συχνά φορούν νάρθηκες αστραγάλου σε μια προσπάθεια πρόληψης τραυματισμού (Verhagen et al.,2001). Οι εργασίες των Sitler et al.,1994 και Surve et al.,1994 έδειξαν ότι οι εξωτερικοί νάρθηκες είναι αποτελεσματικοί στην πρόληψη επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων αστραγάλου στο μπάσκετ και στο ποδόσφαιρο αντίστοιχα. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες κινδύνου για τα διαστρέμματα αστραγάλων που σχετίζονται με την πετοσφαίριση είναι μοναδικοί, η προληπτική επίδραση της ταινίας και / ή της στήριξης θα πρέπει να επιβεβαιωθεί μέσω ειδικής έρευνας για το άθλημα της πετοσφαίρισης.

Πολλά διαφορετικά στηρίγματα αστραγάλων διατίθενται σήμερα στο εμπόριο. Η ταινία συγκράτησης του αστραγάλου έχει επίσης αποδειχθεί ωφέλιμη για τον περιορισμό της κίνησης αναστροφής, αν και φαίνεται ότι οι νάρθηκες αστραγάλων είναι ανώτεροι , καθώς αυτοί δεν χάνουν την ικανότητά τους να περιορίζουν την αναστροφή, ενώ αντίθετα η ταινία «χαλαρώνει» μετά από αρκετούς επαναλαμβανόμενους κύκλους κάθετου άλματος (Verhagen &Bay,2010). Σε αντίθεση όμως με τους ημι-άκαμπτους νάρθηκες, η αποτελεσματικότητα της περίδεσης του αστραγάλου με ταινία (tape) δεν έχει δοκιμαστεί σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, αλλά εάν το αποτέλεσμα που επιφέρει είναι κυρίως μέσω της ενίσχυσης της ιδιοδεκτικότητας, δεν υπάρχει λόγος να υποστηρίζεται ότι η ταινία είναι λιγότερο αποτελεσματική από τους νάρθηκες. Άλλοι παράγοντες, όπως το κόστος και η φροντίδα του δέρματος, προφανώς θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη στην επιλογή μεταξύ ταινίας και στηριγμάτων (Verhagen &Bay,2010). Τέλος, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι οι νάρθηκες στον αστράγαλο αυξάνουν τη συχνότητα τραυματισμών στο γόνατο και οι περισσότερες μελέτες δείχνουν ότι αυτοί δεν επηρεάζουν σημαντικά την αθλητική απόδοση.

Τέλος, ενώ υπάρχουν πολλές (δυννητικά) αποτελεσματικές προληπτικές προσεγγίσεις, ένα πολύπλευρο πρόγραμμα μπορεί να είναι η πιο αποτελεσματική παρέμβαση. Ένα πρόγραμμα που αποτελείται από πληροφορίες ευαισθητοποίησης σχετικά με τους τραυματισμούς στον αστράγαλο, συγκεκριμένη τεχνική προπόνησης και ένα πρόγραμμα προληπτικής εκπαίδευσης για παίκτες με ιστορικό διαστρεμμάτων αστραγάλου φαίνεται να είναι μια αποτελεσματική παρέμβαση πρόληψης τραυματισμών.

Εκτός από τα διαστρέμματα του αστραγάλου, οι αθλητές πετοσφαίρισης συχνά διαμαρτύρονται για τον πρόσθιο πόνο στο γόνατο. Η μακράν πιο συνηθισμένη διάγνωση μεταξύ των ατόμων με πόνο στο γόνατο είναι η τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα. Επίσης γνωστή ως «γόνατο του άλτη», αυτή η κατάσταση έχει συστηματικά αναφερθεί ότι πλήττει περίπου το 50% των παικτών πετοσφαίρισης σάλας (Lian et al.,2005 , Reeser et al.,2001). Στην εργασία τους οι Lian et al.,1996 διέγνωσαν την τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα σε 25 από τους 47 επαγγελματίες παίκτες πετοσφαίρισης που εξετάστηκαν και επτά αθλητές εμφάνιζαν συμπτώματα για μετέπειτα εμφάνιση της πάθησης. Αυτός ο υψηλός επιπολασμός επιβεβαιώθηκε και από μια μεγάλη μελέτη ελίτ αθλητών από διαφορετικά αθλήματα στα οποία το 45% των αθλητών πετοσφαίρισης ανέφεραν ενεργά συμπτώματα του γόνατου του άλτη και ένα επιπλέον 5% ανέφερε ότι εμφάνισε την πάθηση στο παρελθόν (Lian et al.,2005).

Παρόλο που η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (anterior cruciate ligament - ACL) συμβαίνει στην πετοσφαίριση, αυτός ο καταστρεπτικός τραυματισμός είναι πολύ λιγότερο κοινός στο άθλημα αυτό σε σχέση με το ποδόσφαιρο και το μπάσκετ. Τα δεδομένα του ISS αποκαλύπτουν συχνότητα εμφάνισης περίπου 0,1 τραυματισμών ACL / 1000 αθλητικών εκθέσεων μεταξύ γυναικών αθλητών πετοσφαίρισης κολεγίων στις Ηνωμένες Πολιτείες (σε σύγκριση με ποσοστό 0,4 / 1000 αθλητικών εκθέσεων σε ποδόσφαιρο και 0,27 / 1000 αθλητικών εκθέσεων στο μπάσκετ) (Ferretti et al.,1992). Βάσει αυτών των δεδομένων, φαίνεται ότι το γόνατο του άλτη είναι πιο συχνή πάθηση των παικτών πετοσφαίρισης από ό,τι η ρήξη συνδέσμων του γόνατος (Verhagen et al.,2017). Κατά συνέπεια, η παρούσα ανασκόπηση εστιάζει στην πρόληψη της επιγονατιδικής τενοντοπάθειας.

Η τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα είναι ένας τραυματισμός που προκαλείται από υπερβολική καταπόνηση. Η έναρξη των συμπτωμάτων συμβαίνει συνήθως σταδιακά μετά από υπέρβαση ενός ορίου αθροιστικής βλάβης του ιστού. Ωστόσο, δεν είναι καλά κατανοητό γιατί κάποιοι αθλητές γίνονται συμπτωματικοί και άλλοι όχι. Ο ιστολογικός έλεγχος των βιοψιών του επιγονατιδικού τένοντα από τους επηρεαζόμενους αθλητές αποκαλύπτει εκφυλισμό και ινώδης ουλές στον τένοντα, ιδιαίτερα στη διασταύρωση των οστών-τένοντα. Μικροσκοπική εξέταση των περιοχών του εκφυλισμού του δομικού τένοντα αποκαλύπτει επίσης μια αξιολογούμενη απουσία φλεγμονωδών κυττάρων, παρά την εμφανή αγγειογένεση και τον τριχοειδή πολλαπλασιασμό. Πρόσφατες μελέτες υπερηχογραφικής απεικόνισης υποδεικνύουν ότι η νεοαγγείωση στην περιοχή του εκφυλισμού των τενόντων συσχετίζεται με συμπτώματα (και μπορεί να είναι προγνωστικά) για τους παίκτες πετοσφαίρισης (Gisslen et al.,2005).

Μερικά στοιχεία δείχνουν ότι ο επιπολασμός της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα εξαρτάται από το φύλο. Για παράδειγμα, μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι στην ομάδα χάντμπολ και ποδόσφαιρου ο επιπολασμός του γόνατος του άλτη είναι 2-3 φορές μεγαλύτερος μεταξύ των ανδρών από τις γυναίκες (Lian et al.,2005). Το γόνατο του άλτη είναι πιο διαδεδομένο στους παίκτες πετοσφαίρισης σάλας λόγω του σκληρού δαπέδου επομένως δεν είναι έκπληξη το γεγονός ότι οι αθλητές του beach volleyball έχουν χαμηλότερο επιπολασμό της συμπτωματικής επιγονατιδικής τενοντοπάθειας από ό, τι οι αθλητές εσωτερικού βόλεϊ (Bahr, 2009). Οι ανατομικοί παράγοντες δεν φαίνονται να είναι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την επιγονατιδική τενοντοπάθεια, αν και στο επίπεδο των ιστών, η παρουσία νεοπλασιών μπορεί να αποδειχθεί πρόγνωση για την εμφάνιση συμπτωμάτων. Οι βιο-μηχανικές μελέτες έχουν αποκαλύψει αυξημένη συχνότητα γόνατος του άλτη μεταξύ εκείνων των αθλητών που πηδούν υψηλότερα και σε εκείνους που αναπτύσσουν την μεγαλύτερη γωνία κάμψης του γόνατος κατά την προσγείωση από ένα άλμα (Richards et al.,1996). Συνοπτικά, φαίνεται ότι παράγοντες που αυξάνουν το δυναμικό φορτίο στον επιγονατιδικό τένοντα αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης της πάθησης του γόνατος του άλτη (Visnes,2014).

Παρόλο που η τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα είναι αρκετά συχνή στους αθλητές της πετοσφαίρισης, έχει δημοσιευθεί μέχρι σήμερα μόνο μία μελέτη ειδικής παρέμβασης για τους αθλητές της πετοσφαίρισης. Απαιτείται ,λοιπόν, περισσότερη

έρευνα για να προσδιοριστεί αν η εκπαίδευση των αθλητών στο να χρησιμοποιούν συγκεκριμένες τεχνικές άλματος και προσγείωσης (για να ελαχιστοποιήσουν τη πίεση στο γόνατο κατά τη διάρκεια του άλματος και να διατηρήσουν την κάμψη του στο ελάχιστο κατά την προσγείωση αντίστοιχα) μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του φορτίου που ασκείται στον επιγονατιδικό τένοντα (Reeser ,2006).

Λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση της επιφάνειας και του όγκου της προπόνησης στο γόνατο, είναι λογικό να ελαχιστοποιείται ο όγκος της προπόνησης σε σκληρές επιφάνειες παιχνιδιού. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες έρευνες για να ποσοτικοποιηθεί πόσο συχνά και με ποιο ποσοστό μπορεί να αυξάνεται με ασφάλεια ο όγκος της προπόνησης κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Τα μη δημοσιευμένα δεδομένα από τη Νορβηγία υποδεικνύουν ότι ο κίνδυνος ανάπτυξης επιγονατιδικής τενοντοπάθειας μπορεί να είναι αρκετά υψηλός όταν προωθούνται νέοι, υποσχόμενοι παίκτες από το κατώτερο στο ανώτερο επίπεδο. Αυτοί οι ταλαντούχοι νέοι παίκτες μετακινούνται απότομα από ένα σχετικά ασφαλές εκπαιδευτικό περιβάλλον σε μια επαγγελματική λέσχη ή αθλητική σχολή που έχει ένα δομημένο πρόγραμμα βαρύτητας με αρνητικές συνέπειες (Reeser ,2006) .

Παρόλο που οι αναφορές για το όφελος των επιγονατίδων αφθονούν, δεν υπάρχουν στοιχεία που να βασίζονται στην έρευνα που να υποδηλώνουν ότι οι επιγονατίδες (φαινομενικά σχεδιασμένες να ανακατανέμουν τις δυνάμεις που δρουν στον επιγονατιδικό τένοντα) αποτελούν αποτελεσματική μέθοδο αντιμετώπισης ή παρεμπόδισης της εμφάνισης του γόνατος του άλτη.

Υπάρχουν ,επίσης, μια λίστα με δοκιμές/test που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη και την πρόληψη των τραυματισμών στην πετοσφαίριση, αλλά είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται τα τεστ εκείνα που εξετάζουν κινήσεις που χρησιμοποιούνται περισσότερο σε αθλητές της πετοσφαίρισης. Ορισμένες τέτοιες δοκιμές απλώς αποτελούν μετρά μιας ενιαίας διατηρούμενης κίνησης, όπως η ευελιξία των αρθρώσεων. Άλλοι εμπλέκουν πιο δυναμικές κινήσεις, όπως ένα κάθετο άλμα. Αυτά μπορούν να συνδυαστούν με στοιχεία ισορροπίας ή κόπωσης για να γίνει καλύτερη προσομοίωση των συνθηκών αγώνα. Όταν προστίθενται συγκεκριμένα στοιχεία, ορισμένες δοκιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέθοδοι πρόβλεψης τραυματισμών (Hootmanet al., 2007).

Μια δοκιμή μεμονωμένου ποδιού (single leg hop test -SLHT) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση πολλαπλών περιοχών για πιθανό τραυματισμό. Διαφορετικές παραλλαγές μπορούν να επικεντρωθούν σε έναν ενιαίο σύνδεσμο και να δοκιμάσουν τη δύναμη και τη σταθερότητα του όταν τοποθετούνται κάτω από συνθήκες κούρασης. Το τεστ αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση του αστραγάλου, του γόνατος και του ισχίου. Κατά τη διεξαγωγή ενός SLHT, θα πρέπει πάντα να σημειώνεται η διμερής ασυμμετρία. Οι μετρήσεις για την συμμετρία των άκρων που προκύπτουν από αυτές τις δοκιμές σε αθλητές θα πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 85% με 115% (Goodstat et al.,2010). Αυτό σημαίνει ότι κάθε πόδι, σε σύγκριση με το άλλο, πρέπει να εμπίπτει σε αυτό το εύρος. Εάν υπάρχει απόκλιση από αυτό το διάστημα, τότε ο αθλητής μπορεί να μην είναι σε θέση να πάρει μέρος στον αγώνα.

Ο κακός συντονισμός και νευρομυϊκός έλεγχος και η έλλειψη ισορροπίας αποτελούν όλοι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμούς των κάτω άκρων. Η μέτρηση ισορροπίας Y (Y-balance test) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση ανωμαλίας και αδυναμίας που σχετίζονται με τραυματισμούς στον αστράγαλο, καθώς και άλλες αρθρώσεις (Gonell, et al.,2015). Ο αθλητής θα μετακινήσει το μη σταθερό σκέλος του εμπρός και πλαγίως. Η απόσταση που επιτυγχάνεται από το κινούμενο σκέλος μετράται και διαμορφώνεται σε σχέση με το μήκος του άκρου. Σύμφωνα με το Εργαστήριο Ικανότητας Shirley Ryan (2018), οι κανονικοποιημένες μέσες βαθμολογίες υγιών ενήλικων (ηλικίας 22-25 ετών) ήταν οι εξής: η πρόσθια κίνηση ήταν 53,32-63,84 cm, και πλάγια 88,79-108,7 εκ. ("Shirley Ryan Ability Lab", 2018). Οι μετρήσεις που βρέθηκαν μέσα σε αυτές τις τιμές δείχνουν καλό έλεγχο και σταθερότητα.

Επιπλέον, χρήσιμη για την πρόγνωση τραυματισμών είναι μια ισοκινητική δοκιμή που απομονώνει την άρθρωση και δοκιμάζει τη σχέση της όσον αφορά την δύναμη, την ταχύτητα και την ισχύ. Αυτή η δοκιμή εκτελείται από ένα μηχάνημα με σταθερή ταχύτητα με ποικίλες αντιστάσεις. Η επέκταση του γόνατος και η ισοκινητική δύναμη κάμψης μετρούνται. Οι τιμές για την κυρίαρχη προέκταση του γόνατος σε 60° s-1 είναι 3.41 Nmkg-1, and 1.85 Nmkg-1 (Kobayashi et al.,2013). Οι τιμές για την μη κυρίαρχη επέκταση του γόνατος στις 60° είναι 3,26 Nm kg-1 και 1,78 Nm kg-1. Οι ισοκινητικές δυνάμεις πρέπει να πλησιάζουν αυτές τις τιμές. Αξίζει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι αυτές οι τιμές δημιουργήθηκαν από άνδρες αθλητές ηλικίας 18-25 ετών.

Τα αποτελέσματα αυτής της δοκιμής μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με μυϊκές δυνάμεις και μπορεί να υποδηλώσουν αδυναμία.

Πολύ σημαντική είναι και η δοκιμή προσγείωσης ,κατά την οποία ο αθλητής παρατηρείται κατά την προσγείωση του ,μετά από πτώση από ένα κουτί ,σε δύο πόδια με σωστή τεχνική. Αυτή η δοκιμή μιμείται την προσγείωση από ένα άλμα. Οι αθλητές που παρουσιάζουν σημάδια κατάρρευσης ενδέχεται να είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμό (Hurd, 2018). Από τον τρόπο προσγείωσης και τη θέση του γόνατος μπορεί να προβλεφθεί πιθανή ρήξη χιαστών. Η δοκιμή προσγείωσης με πτώση χρησιμοποιήθηκε επίσης για την πρόβλεψη των τραυματισμών στον αστράγαλο και της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τενοντα.

Τα σύνδρομα πόνου των ώμων αντιπροσωπεύουν τον τρίτο πιο συνηθισμένο τραυματισμό μεταξύ των γυναικών και των ανδρών αθλητών πετοσφαίρισης και αποτελούν τη δεύτερη πιο συνηθισμένη κατάσταση που σχετίζεται με υπερβολική καταπόνηση, αντιπροσωπεύοντας το 8-20% όλων των τραυματισμών πετοσφαίρισης (Clarsen et al. 2015,Wang et al.,2001). Επιπλέον, οι Verhagen et al.,2004 διαπίστωσαν ότι ο πόνος στον ώμο οδηγεί σε 6,5 εβδομάδες απώλειας προπόνησης και / ή χρόνου αγώνων, μακράν η μεγαλύτερη μέση απουσία από την αθλητική συμμετοχή σε σύγκριση με άλλους τραυματισμούς που περιγράφονται στη μελέτη τους. Παρά τη διαδεδομένη φύση του προβλήματος, σχετικά λίγα είναι γνωστά για την επιδημιολογία του πόνου των ώμων στους αθλητές της πετοσφαίρισης.

Η κατανόησή της παθολογίας των ώμων λόγω υπερβολικής καταπόνησης μεταξύ των «εναέριων αθλητών» έχει εξελιχθεί σημαντικά (Burkhart et al.,2003 , Christoforetti et al.,2005). Παρόλο που έχει διεξαχθεί εκτεταμένη έρευνα για την κινητική και τη κινηματική της κίνησης ρίψης πάνω από το κεφάλι , έχουν επικεντρωθεί στο μπέιζμπολ, με συγκριτικά λίγες μελέτες να εστιάζουν ειδικά στη παθολογία των ώμων που σχετίζονται με την πετοσφαίριση (Kugler et al.,1996 ,Wang et al.,2001). Παρ 'όλα αυτά, υπάρχουν αρκετές ομοιότητες μεταξύ των βιο-μηχανικών πτυχών των διαφόρων «εναέριων αθλημάτων» ώστε να έχει γίνει κατανοητό το γεγονός ότι η δύναμη κατά τη διάρκεια ενός χτυπήματος προέρχεται από τον κορμό. Η ωμοπλάτη, η οποία χρησιμεύει ως «χοάνη» για την αποτελεσματική μεταφορά κινητικής ενέργειας στο ανώτερο άκρο, είναι επιπλέον υπεύθυνη για την παροχή μιας σταθερής βάσης στήριξης έτσι ώστε το ανώτερο άκρο να μπορεί να τοποθετηθεί

σωστά στο χώρο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης εναέριων δεξιοτήτων. Ο γληνοβραχιόνιος σύνδεσμος, ο οποίος είναι υπεύθυνος για το εύρος κίνησης, είναι δυστυχώς εγγενώς ανατομικά αρκετά ασταθής. Συνεπώς, οι δυναμικοί σταθεροποιητές της ωμοπλάτης και της κεφαλής του βραχιόνιου είναι κρίσιμοι για τη διατήρηση της λειτουργικής ακεραιότητας της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης.

Συνήθως η τενοντίτιδα συμβαίνει όταν ασκηθεί μια υπέρμετρη δύναμη στους τένοντες των στροφικών μυών. Αυτό συμβαίνει από μια απότομη ή δύσκολη κίνηση άρσης κάποιου μεγάλου βάρους, από πτώση με τεντωμένο χέρι, από δυνατό σπρώξιμο ή τράβηγμα με τα χέρια ή από μια δυνατή ρίψη. Τις περισσότερες φορές όμως ένας τέτοιος τραυματισμός οφείλεται σε κάποια επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα η οποία επιβαρύνει τους στροφείς μύες του ώμου. Αυτή η κίνηση προκαλεί σταδιακή εκφύλιση και αδυναμία των μυών οι οποίες προδιαθέτουν περαιτέρω τραυματισμό και φλεγμονή. Τέτοιες κινήσεις είναι αυτές στις οποίες το χέρι βρίσκεται ψηλότερα από τον ώμο.

Έχει υπολογιστεί, λοιπόν, ότι ένας επαγγελματίας αθλητής πετοσφαίρισης εκτελεί μέχρι και 40000 χτυπήματα/καρφώματα σε μια αγωνιστική περίοδο, αλλά αυτό μπορεί να είναι μια υποεκτίμηση του πραγματικού όγκου. Το προκύπτον φορτίο πιθανότατα εξαρτάται από έναν αριθμό παραγόντων, συμπεριλαμβανομένου του μηχανισμού της ταλάντευσης του βραχίονα και της κατανομής διακυμάνσεων μεταξύ της προπόνησης και του αγώνα. Παρόλο που δεν έχει αναφερθεί η κινητική του χτυπήματος της πετοσφαίρισης είναι σαφές ότι η ζώνη ώμου εκτίθεται σε τεράστιο σωρευτικό φορτίο ως αποτέλεσμα της επαναλαμβανόμενης περιστροφής.

Οι συνέπειες μιας τέτοιας χρόνιας υπερφόρτωσης έχουν περιγραφεί καλά από τους Kugler et al, 1996 που αναγνώρισαν ένα σύνολο κλινικών ευρημάτων που παρατηρούνται συνήθως στις κυρίαρχες ζώνες ώμων μιας μικρής ομάδας επαγγελματιών παικτών πετοσφαίρισης. Χαρακτηριστικά ευρήματα περιλάμβαναν την πίεση και επιβάρυνση της ωμοπλάτης στην πλευρά που καταπονείται σε σύγκριση με την μη δεσπόζουσα πλευρά. Είναι ενδιαφέρον ότι παρόμοιες φυσικές προσαρμογές αναφέρθηκαν στη συνέχεια σε άλλους γενικούς αθλητές και τα ευρήματα αυτά χαρακτηρίστηκαν στη βιβλιογραφία ως το «scapula SICK- άρρωστη ωμοπλάτη» (Burkhart et al., 2003). Η «άρρωστη ωμοπλάτη» σχετίζεται με πόνο στον ώμο λόγω της παθολογίας του στροφικού πετάλου και της λειτουργικής αστάθειας.

Οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη του πόνου στους ώμους μεταξύ των αθλητών πετοσφαίρισης δεν έχουν καθοριστεί αυστηρά. Φαίνεται ότι οι παράγοντες κινδύνου πρέπει να περιλαμβάνουν ιστορικό προηγούμενου πόνου στον ώμο και το μέγεθος του φορτίου στο οποίο εκτίθεται ο αθλητής . Άλλοι υποψήφιοι παράγοντες κινδύνου που δεν έχουν ακόμη επαληθευτεί μέσω της επιδημιολογικής έρευνας περιλαμβάνουν την επίδραση του περιβάλλοντος τόσο στην τροχιά της μπάλας κατά τη διάρκεια του σετ (στην οποία ο αθλητής θα πρέπει να προσαρμοστεί αυθόρμητα) όσο και στο βάρος της (εάν βραχεί και επομένως γίνει βαρύτερη). Το φύλο μπορεί να είναι ένας παράγοντας κινδύνου για τον πόνο στον ώμο, καθώς τα δεδομένα που παρουσιάζονται από τους Mjaanes και Briner,2005 υποδηλώνουν ότι οι γυναίκες αθλητές πετοσφαίρισης μπορεί να είναι πιο επιρρεπείς από τους άνδρες αθλητές στην εμφάνιση συμπτωματικής αστάθειας του ώμου . Δεν είναι σαφές σε ποιο βαθμό οι βιομηχανικές εκτιμήσεις επηρεάζουν την επικράτηση του πόνου στους ώμους. Οι Oka et al,1976 περιέγραψαν δύο τύπους χτυπήματος και παρόλο που οι μετέπειτα μελέτες υποδηλώνουν ότι αυτά τα στυλ μπορεί να μην περιγράφουν με ακρίβεια τις πιο κοινές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια, φαίνεται λογικό να γίνει η υπόθεση ότι το πως και πού ένας αθλητής βόλει έρχεται σε επαφή με την μπάλα κατά τη διάρκεια ενός χτυπήματος επηρεάζει το φορτίο που ασκείται στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση. Αν οι λόγοι αντοχής/δύναμης είναι προγνωστικοί για την ανάπτυξη πόνου στους ώμους ή αν είναι λογικό να χρησιμοποιηθούν αυτές οι μετρήσιμες μεταβλητές ως σημεία αναφοράς για τον προσδιορισμό του πότε πρέπει ένας τραυματισμένος αθλητής να επιστρέψει για να παίξει, πρέπει να καθοριστεί μέσω περαιτέρω έρευνας.

Παρόλα αυτά, δεν έχουν δημοσιευθεί ακόμη ειδικές μελέτες παρέμβασης για την πρόληψη τραυματισμών στους ώμους των παικτών της πετοσφαίρισης, ώστε να καταστεί δυνατή η ανάπτυξη μιας κατευθυντήριας γραμμής που με βάση ευρημάτων να οδηγεί στην πρόληψη του πόνου στους ώμους (Andersson et al.,2016). Ανάμεσα στις προληπτικές παρεμβάσεις κοινής λογικής που πρέπει να διερευνηθούν περιλαμβάνεται η τεχνική του χτυπήματος στο άθλημα της πετοσφαίρισης. Αφού οριστεί, φαίνεται σκόπιμο να δοθούν οδηγίες σε συμπτωματικούς αθλητές προκειμένου να προσαρμόσουν την τεχνική τους ώστε να ελαχιστοποιείται το φορτίο στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση.

Η μείωση του όγκου της προπόνηση έχει ως αποτέλεσμα την μικρότερη υπερφόρτωση των ώμων και παρέχει μεγαλύτερη ευκαιρία για την αποκατάσταση των ιστών. Οι Burkhart et al.,2003 υποστηρίζουν τη δραματική μείωση του επιπολασμού των παραπόνων των ώμων στους παίκτες του τένις και του μπίτζ-μπόλ, αντιμετωπίζοντας τον μέσω ενός προγράμματος διατάσεων που εκτείνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μια τέτοια παρέμβαση δεν έχει ακόμη διερευνηθεί στους αθλητές του βόλεϊ. Οι αθλητές πετοσφαίρισης θα πρέπει επίσης να συμμετάσχουν σε ένα πρόγραμμα έκκεντρης εκγύμνασης κατά κύριο λόγο σχεδιασμένο για τη διατήρηση της συντονισμένης λειτουργίας της ωμοπλάτης και του στροφικού πετάλου, της δύναμης και της αντοχής (Jonsson et al.,2006). Τέλος, είναι πολύ σημαντικό ο αθλητής πετοσφαίρισης να παραμένει διαρκώς σε πρόγραμμα ενίσχυσης/ενδυνάμωσης του κορμού και ανάπτυξης της σταθερότητας του.

Το Apley Scratch Test έχει σχεδιαστεί για να μετρά την ευκαμψία του ώμου ενός αθλητή. Ο αθλητής στη δοκιμή αυτή θα σταθεί και θα σηκώσει το ένα χέρι πάνω από το κεφάλι του, και θα λυγίσει τον αγκώνα για να φτάσει πίσω στο κεφάλι του. Ο άλλος βραχίονας θα πέσει στο πλάι και θα φτάσει πίσω από την πλάτη του. Θα προσπαθήσει να αγγίξει τα χέρια του μαζί στο κέντρο της πλάτης του. Το να είσαι σε θέση να αγγίξει τα χέρια είναι καλός δείκτης ότι ο κίνδυνος τραυματισμού είναι χαμηλός. Δάχτυλα που δεν αγγίζουν, αλλά είναι σε απόσταση μικρότερη από πέντε εκατοστά θεωρείται μέση κατάσταση, ενώ τα δάχτυλα που είναι πέραν των πέντε εκατοστών μπορεί να υποδεικνύει μελλοντικό τραυματισμό ("Topend Sports," 2018).

Η δευτερογενής πρόληψη του πόνου των ώμων εξαρτάται σχεδόν εξ ολοκλήρου από την αποτελεσματική αποκατάσταση. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να παρέχεται στον συμπτωματικό αθλητή μια ακριβή και ολοκληρωμένη διάγνωση από την αρχή και να περιορίζεται στη συνέχεια η επιστροφή του στο παιχνίδι έως ότου είναι ασυμπτωματικός και έχει υποβληθεί σε προσεκτική βιομηχανική ανάλυση για να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν υποκείμενες δυσλειτουργίες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν επανεμφάνιση του πόνου. Όσον αφορά την χρήση ταινιών ώμων ,δεν υπάρχουν δημοσιευμένα δεδομένα που να αποδεικνύουν με στοιχεία ότι η ταινία ώμων για τον έλεγχο της ωμοπλάτης είναι χρήσιμη στην πρόληψη (ή μακροχρόνια θεραπεία) των συνδρόμων πόνου στους ώμους.

Η πρόληψη του πόνου στους ώμους και των τραυματισμών ξεκινά με ένα πρόγραμμα προετοιμασίας πριν από τη σεζόν και συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της σεζόν. Το πρόγραμμα πρέπει να επικεντρώνεται στις ασκήσεις τέντωματος και ενδυνάμωσης. Οι ασκήσεις πρέπει να εκτελούνται ως επαναλαμβανόμενες αργές και παρατεταμένες εκτάσεις, κρατώντας τη θέση για τουλάχιστον 45 δευτερόλεπτα στο σημείο ελαφράς αίσθησης πόνου. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η υπερβολική έκταση μπορεί να καταστεί επικίνδυνη. Σε κάποιον που έχει ήδη ελαστικότητα στην άρθρωση, το περαιτέρω τέντωμα μπορεί να προκαλέσει ακόμη και αστάθεια της άρθρωσης. Έτσι, ένα πρόγραμμα τέντωματος πρέπει να σχεδιάζεται ξεχωριστά για κάθε αθλητή, τονίζοντας την ανάπτυξη της ευελιξίας όπου λείπει. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης πρέπει να επικεντρώνονται στους κύριους σταθεροποιητές της γληνοβραχιόνια άρθρωσης και τους σταθεροποιητές της ωμοπλάτης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ασκήσεις ώμου που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά στο πρόγραμμα προπόνησης με βάρη για παίκτες πετοσφαίρισης στην πραγματικότητα είναι πιο πιθανό να αυξηθούν παρά να μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμού στον ώμο εάν χρησιμοποιούνται μεμονωμένα. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι η μεμονωμένη ενίσχυση του δελτοειδούς είναι πιθανό να αυξήσει την ταχύτητα και τη ροπή του βραχίονα και, ως εκ τούτου, να επιβάλει πρόσθετη πίεση στους σταθεροποιητές της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Αυτές οι ασκήσεις πρέπει επομένως να συνδυαστούν με ένα πρόγραμμα που στοχεύει στη βελτίωση της αντοχής των στροφικών μυών και του ελέγχου των ωμοπλάτων.

Τέλος, η προθέρμανση πριν από την επαναλαμβανόμενη χρήση του ώμου είναι κρίσιμη για την πρόληψη τραυματισμού. Το πρόγραμμα προθέρμανσης πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις που έχουν σχεδιαστεί για να αυξήσουν πρώτα τη θερμοκρασία του πυρήνα, ακολουθούμενη από τέντωμα. Η προθέρμανση μετά τελειώνει με ασκήσεις με την μπάλα, χτυπώντας πρώτα σε χαμηλή ένταση και στη συνέχεια προχωρώντας σε πλήρης ένταση (Verhagen et al., 2017).

Συνοψίζοντας, το ενδιαφέρον για την πετοσφαίριση έχει ακμάσει και είναι πλέον ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο του αθλητισμού. Οι τραυματισμοί μπορεί να προκύψουν από το συχνό άλμα, καθώς και από το χτύπημα και την παρεμπόδιση της μπάλας. Οι τραυματισμοί μπορεί να είναι είτε οξείας είτε επαναλαμβανόμενης φύσης και συνήθως περιλαμβάνουν τους αστραγάλους, τα γόνατα και τον ώμο. Με ακριβή διάγνωση από έναν αθλητικό γιατρό, μπορεί να ξεκινήσει η κατάλληλη

θεραπεία και συχνά ο παίκτης μπορεί να επιστρέψει στη προπόνηση και τους αγώνες με ελάχιστο χρόνο διακοπής. Περαιτέρω έρευνα πρέπει να γίνει για την εύρεση μέτρων πρόληψης των τραυματισμών και θέσπιση μιας ενιαίας κατευθυντήριας γραμμής ώστε να αποφεύγεται ο χρόνος αδράνειας του αθλητή και τα έξοδα αποκατάστασης του.

Κεφάλαιο 4ο: Ενδυνάμωση των κάτω άκρων με πλειομετρική προπόνηση

Η πλειομετρική προπόνηση είναι μια μέθοδος εκγύμνασης, στην οποία έχουμε την μετατροπή της δύναμης σε ισχύ. Οι ασκήσεις πλειομετρικού είδους έχουν αυξημένες απαιτήσεις απ' τον ασκούμενο και χρειάζονται εξαιρετική φυσική κατάσταση και μεγάλη εμπειρία. Όπως σε όλες τις μεθόδους άσκησης έτσι και στην πλειομετρική προπόνηση, οι ασκήσεις πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις βασικές αρχές της επιβάρυνσης και της προοδευτικότητας, ξεκινώντας απ' τις εύκολες και καταλήγοντας στις πιο δύσκολες. Αυτές οι αρχές προπόνησης επιτρέπουν στον αθλητή την ανάπτυξη της νευρομυϊκής του συναρμογής και κατ' επέκταση τη βελτίωση της αθλητικής του απόδοσης (Bompa, 1996).

Στην πλειομετρική προπόνηση η φόρτιση που δέχεται ο μυς του αθλητή είναι έκκεντρη και αμέσως ομόκεντρη. Αυτός ο κύκλος επιμήκυνσης βράχυνσης που δέχεται ο μυς του αθλητή είναι η βασική αρχή της πλειομετρικής προπόνησης. Το συγκεκριμένο είδος προπόνησης χρησιμοποιείται στην πετοσφαίριση κυρίως για τα κάτω άκρα, ειδικά για την προπόνηση της αλτικότητας, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να συμβάλλει και στην προπόνηση του άνω μέρους του σώματος. Για παράδειγμα, οι ιατρικές μπάλες έχουν αποδειχτεί αρκετά χρήσιμες στη βελτίωση του καρφιού ή του σερβίς στην πετοσφαίριση (Bompa, 1999).

Μια πλειομετρική άσκηση απαιτεί γρήγορες αντανακλαστικές κινήσεις του μυϊκού συστήματος για την επίτευξη της απαιτούμενης ισχύος που είναι αναγκαία για τη συγκεκριμένη άσκηση. Με τον ίδιο τρόπο, η γρήγορη οπίσθια κίνηση κατά τη ρίψη η οποία χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στην πετοσφαίριση παρέχει την απαραίτητη ενέργεια για την εκρηκτική ρίψη της μπάλας κατά την πρόσθια κίνηση. Επίσης, η πλειομετρική προπόνηση στην πετοσφαίριση βελτιώνει τις νευρομυϊκές μεταβολές

του μυός, καθώς η έκκεντρη συστολή του μυός οδηγεί σε αποθήκευση δυναμικής ενέργειας στα ελαστικά στοιχεία του μυός. Ο μυς του αθλητή προπονείται στο να συσπάται πιο δυνατά και γρήγορα απ' την προδιατεταμένη θέση, ενώ όσο πιο γρήγορη είναι η προδιάταση τόσο πιο ισχυρά ακολουθεί και η ομόκεντρη ενέργεια. Η σωστή τεχνική εκτέλεση των ασκήσεων πλειομετρικής προπόνησης στην πετοσφαίριση είναι πολύ σημαντική, η φάση βράχυνσης του μυός πρέπει να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την προδιατατική φάση, και η συγκεκριμένη μετάβαση πρέπει να είναι όσο πιο ομαλή, δυνατή και γρήγορη γίνεται (Bompa, 1999).

Πριν απ' την εισαγωγή της πλειομετρικής προπόνησης στο πρόγραμμα ενός αθλητή πετοσφαίρισης, ο προπονητής πρέπει να βεβαιωθεί ότι ο αθλητής του έχει τη σωστή βάση για προπόνηση ενδυνάμωσης. Πρέπει το μυϊκό σύστημα του αθλητή να είναι ήδη δυνατό, ώστε να μπορέσει να δεχθεί τις επιβαρύνσεις της πλειομετρικής προπόνησης, καθώς η δύναμη είναι η βάση για την προπόνηση ισχύος. Μετά την ένταξη της πλειομετρικής προπόνησης στο εβδομαδιαίο πρόγραμμα του αθλητή, ο προπονητής θα παρατηρήσει βελτιώσεις στην μυϊκή δύναμη του αθλητή, στα αντανακλαστικά του, αλλά και στη νευρομυϊκή του συναρμογή (Fees et al, 1998).

Στο σχεδιασμό της πλειομετρικής προπόνησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν 5 επίπεδα έντασης, στον παρακάτω πίνακα περιγράφονται τα συγκεκριμένα επίπεδα.

Πίνακας 4.5. Τα πέντε επίπεδα έντασης των πλειομετρικών ασκήσεων (Bompa 1996)

Επίπεδο έντασης	Τύπος άσκησης	Ένταση των ασκήσεων	Αριθμός επαναλήψεων και σετ	Αριθμός επαναλήψεων ανά προπονητική μονάδα	Διάλειμμα μεταξύ σετ
1	Τάση σοκ, μέγιστα εκρηκτικά άλματα >60 εκ	Μέγιστη	8-5 x 10-20	120-150	8-10 λεπτά
2	Άλματα μετά από πτώση 80-120 εκ	Πολύ υψηλή	5-5 x 5-15	75-150	5-7 λεπτά
3	Ασκήσεις αναπηδήσεων (στο ένα ή τα δύο πόδια)	Υπομέγιστη	3-25 x 5-15	50-250	3-5 λεπτά
4	Χαμηλά εκρηκτικά άλματα 20-50 εκ	Μείτρια	10-25 x 10-25	150-250	3-5 λεπτά
5	Άλματα/ρίψεις χαμηλής έντασης (επιτόπια ή με όργανα)	Χαμηλή	10-30 x 10-15	50-300	2-3 λεπτά

Οι τρεις πιο έντονες δεξιότητες στην πετοσφαίριση από πλευράς φυσικών ικανοτήτων είναι το σερβίς με άλμα, το μπλοκ και το καρφί. Το σερβίς με άλμα είναι μια αρκετά δύσκολη δεξιότητα καθώς ο αθλητής πρέπει να χρησιμοποιήσει τις φυσικές του ικανότητες και αυτό να γίνει σε συναρμογή με το πέταγμα της μπάλας, την απογείωση του και το χτύπημα της μπάλας. Το μπλοκ είναι μια αμυντική ενέργεια η οποία απαιτεί επίσης γρήγορο και εκρηκτικό άλμα του αθλητή, ενώ πρέπει να πραγματοποιηθεί και την κατάλληλη χρονική στιγμή με σκοπό το μπλοκ να συγχρονιστεί με την ενέργεια του επιθετικού και να είναι επιτυχημένο. Τέλος, το καρφί είναι η πιο συχνή και η τελική επιθετική ενέργεια και χαρακτηρίζεται επίσης από έντονη φυσική και νευρομυϊκή δραστηριότητα του αθλητή, καθώς απαιτείται εκρηκτικό άλμα και τέλεια συναρμογή όλου του σώματος ώστε ο αθλητής να έρθει στη σωστή θέση στην οποία θα μπορεί να υποδεχθεί και να χτυπήσει σωστά τη μπάλα (Watkins, 1997).

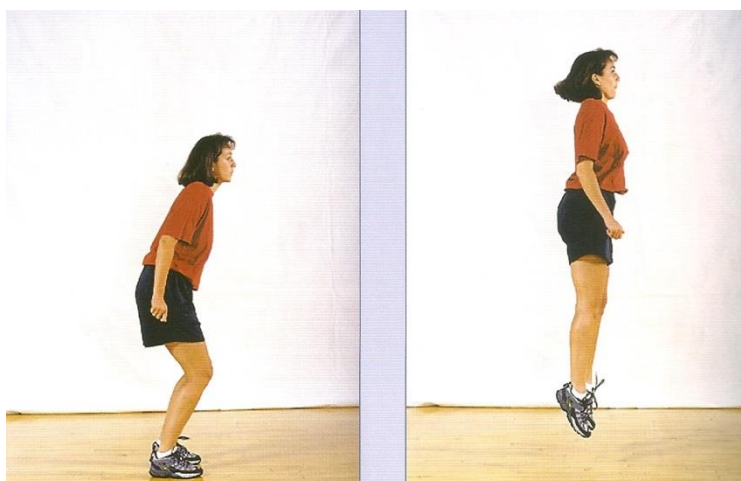
Είναι λοιπόν κατανοητό ότι η πλειομετρική προπόνηση είναι απαραίτητη για να βελτιωθούν και να αναπτυχθούν αυτά τα συγκεκριμένα κινητικά πρότυπα στο άθλημα της πετοσφαίρισης, διότι όλες αυτές οι κινήσεις που προαναφέρθηκαν είναι μια μορφή επιμήκυνσης βράχυνσης, όπως είναι και οι πλειομετρικές ασκήσεις.

Όσον αφορά συγκεκριμένα την πλειομετρική προπόνηση για το κάτω μέρος του σώματος στους αθλητές πετοσφαίρισης, είναι πολύ σημαντική γιατί θα δώσει τη δυνατότητα στον αθλητή να παράγει περισσότερη δύναμη σε μικρότερη χρονική διάρκεια, και κατ' επέκταση αυξημένη εκρηκτικότητα και αλτική ικανότητα. Αυτές οι ικανότητες είναι πολύ βασικές για τον αθλητή πετοσφαίρισης και οι ασκήσεις για τη βελτίωσή τους έχουν κάποια συγκεκριμένη δομή, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (LaChance, 1995).

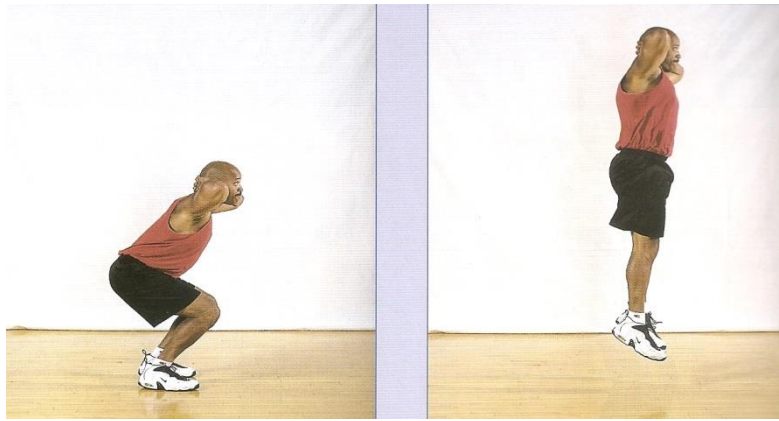
Πίνακας 19.2**Πλειομετρικές ασκήσεις για το κάτω μέρος του σώματος**

Είδος άλματος	Περιγραφή
Αναπηδήσεις στο ίδιο σημείο	Οι ασκήσεις αυτές περιλαμβάνουν άλμα και προσγείωση στο ίδιο σημείο. Τα άλματα αυτά δίνουν έμφαση στην κατακόρυφη συνιστώσα του άλματος και εκτελούνται επαναληπτικά, χωρίς ενδιάμεση ανάπαυση. Ο χρόνος μεταξύ των αλμάτων αντιστοιχεί στην ισομετρική φάση του κύκλου διάτασης-βρόχυνσης. Ένα παράδειγμα αναπήδησης στο ίδιο σημείο είναι το άλμα από θέση ημικαθίσματος.
Κατακόρυφα άλματα	Οι ασκήσεις αυτές δίνουν έμφαση είτε στην οριζόντια είτε στην κάθετη συνιστώσα του άλματος. Τα κατακόρυφα άλματα εκτελούνται συνήθως με μέγιστη ένταση και για το λόγο αυτό χρειάζεται ένα μικρό διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών. Παράδειγμα κατακόρυφων αλμάτων αποτελούν τα άλματα πάνω από εμπόδια.
Πολληπαλά άλματα	Τα πολληπαλά άλματα περιλαμβάνουν την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων αλμάτων και μπορεί να θεωρηθούν ως ένας συνδυασμός αναπηδήσεων στο ίδιο σημείο και κατακόρυφων αλμάτων. Ένα παράδειγμα πολληπαλών αλμάτων είναι τα άλματα με αλληλαγές κατεύθυνσης (ζικ-ζακ).
Αναπηδήσεις	Οι αναπηδήσεις περιλαμβάνουν τις ασκήσεις οι οποίες εκτελούνται με έμφαση στην οριζόντια μετατόπιση. Σε αυτή την περίπτωση ο όγκος της προπόνησης συνήθως μετρείται με την απόσταση που καλύπτει ο αθλητής αλλά μπορεί να υπολογιστεί και από τον αριθμό των αλμάτων. Συνήθως, η απόσταση που καλύπτεται είναι μεγαλύτερη από 30 m, ενώ μπορεί να εκτελούνται άλματα είτε με ένα είτε με δύο πόδια όπως και με εναλλαγή των ποδιών.
Ασκήσεις σε αναβαθμό	Αυτές οι ασκήσεις έχουν υψηλότερη ένταση σε σύγκριση με τα πολληπαλά άλματα. Το ύψος του αναβαθμού εξαρτάται από το μέγεθος του αθλητή, την επιφάνεια προσγείωσης και τους στόχους της προπόνησης. Οι ασκήσεις αυτές μπορεί να εκτελεστούν με ένα ή δύο πόδια ή ακόμη και με εναλλαγή των ποδιών.
Πτωτικά άλματα	Στα πτωτικά άλματα η ένταση της άσκησης καθορίζεται από την βαρύτητα και το σωματικό βάρος του αθλητή. Ο αθλητής παίρνει θέση σε ένα αναβαθμό, προβάλλει το ένα πόδι εμπρός, αφήνει το σώμα του να πέσει, προσγειώνεται και αμέσως εκτελεί άλμα κάθετα, οριζόντια ή προς ένα άλλο αναβαθμό. Το ύψος του αναβαθμού εξαρτάται από το μέγεθος του αθλητή, την επιφάνεια προσγείωσης και τους στόχους της προπόνησης. Τα πτωτικά άλματα μπορεί να εκτελεστούν με ένα ή δύο πόδια.

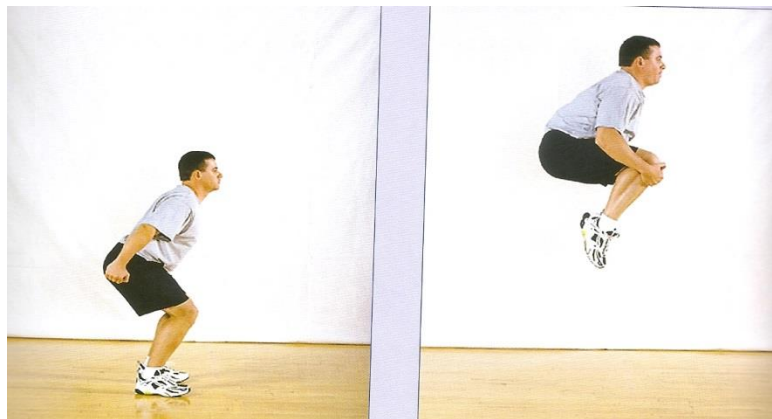
Όλες λοιπόν οι ασκήσεις πλειομετρικής προπόνησης κάτω άκρων βασίζονται στον παραπάνω πίνακα, ενώ παρακάτω παρουσιάζονται πιο αναλυτικά ασκησιολόγια.

Άλμα με 2 πόδια

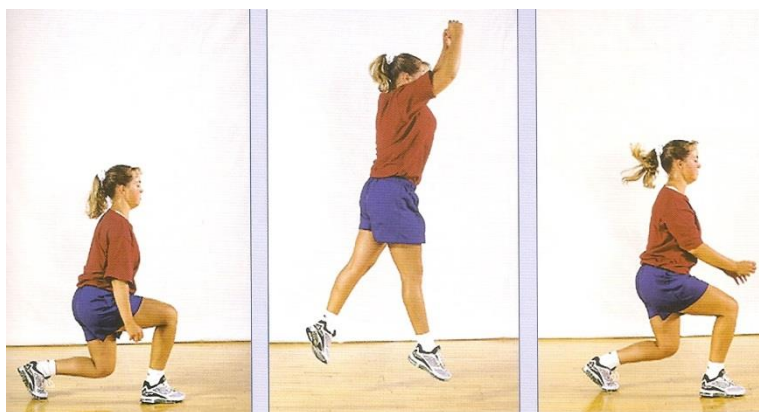
Άλμα από ημικάθισμα



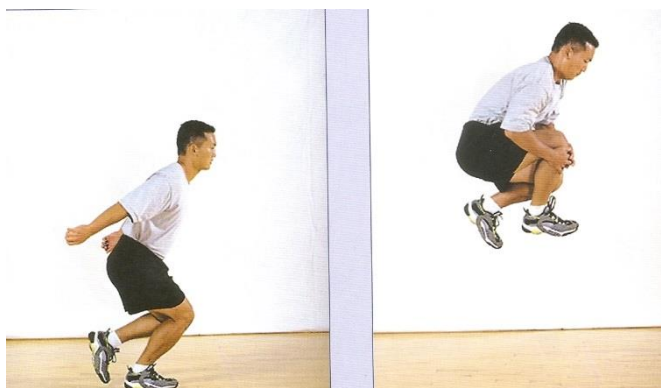
Άλμα με συσπείρωση



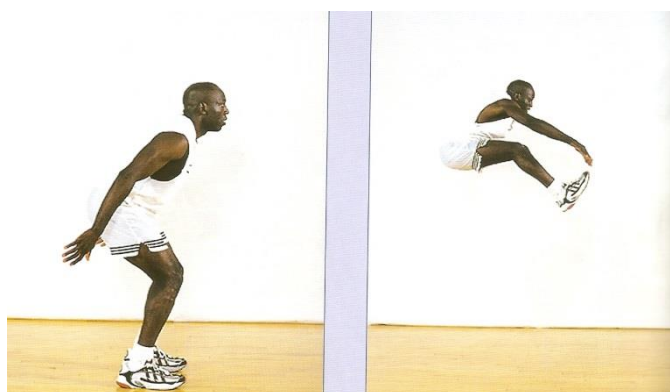
Άλμα με προβολή



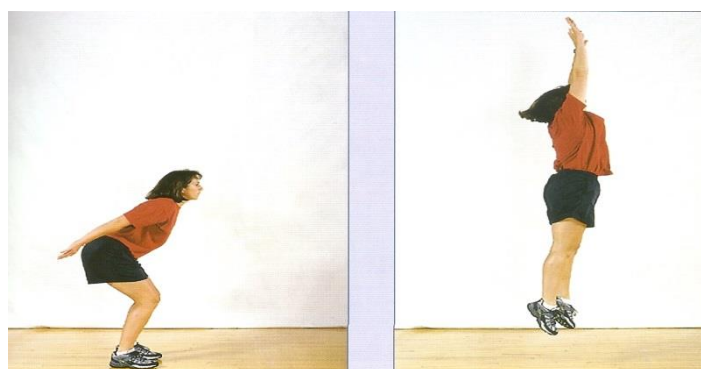
Άλμα με συσπείρωση 1 πόδι



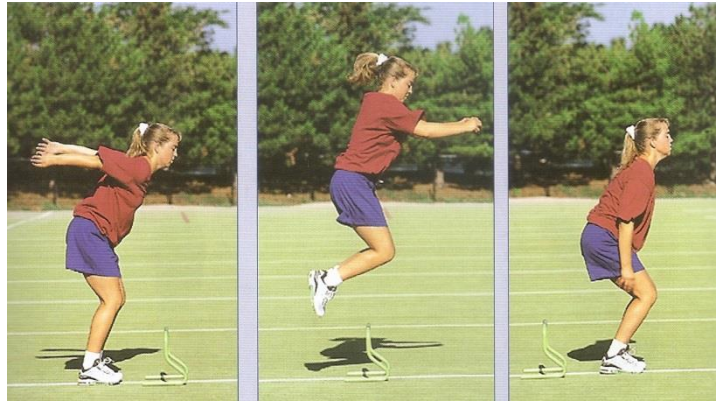
Άλμα με πιάσιμο της μύτης



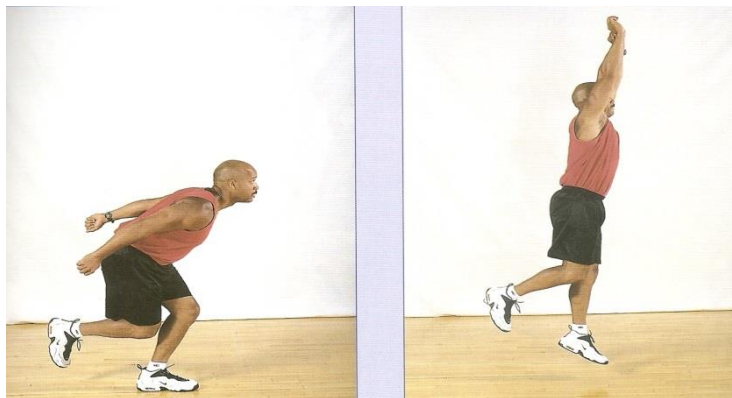
Άλμα με αιώρηση χεριών



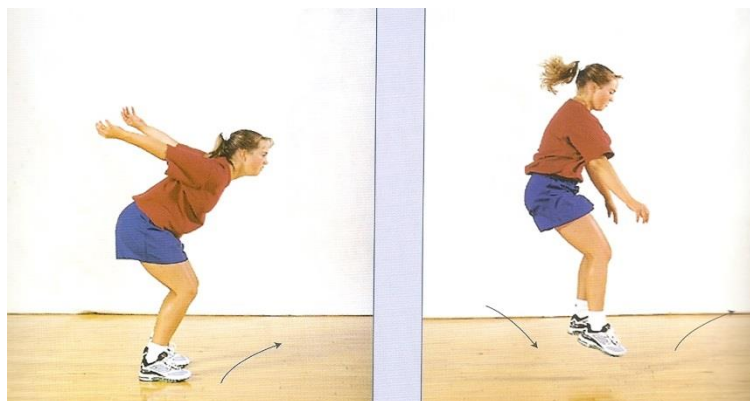
Άλματα με εμπόδια



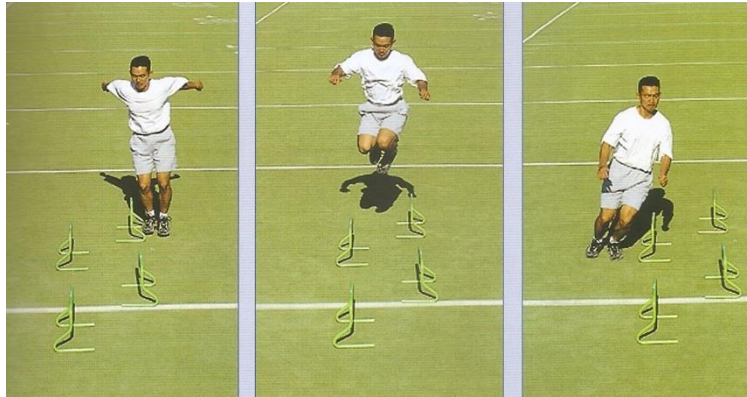
Άλμα με 1 πόδι και αιώρηση χεριών



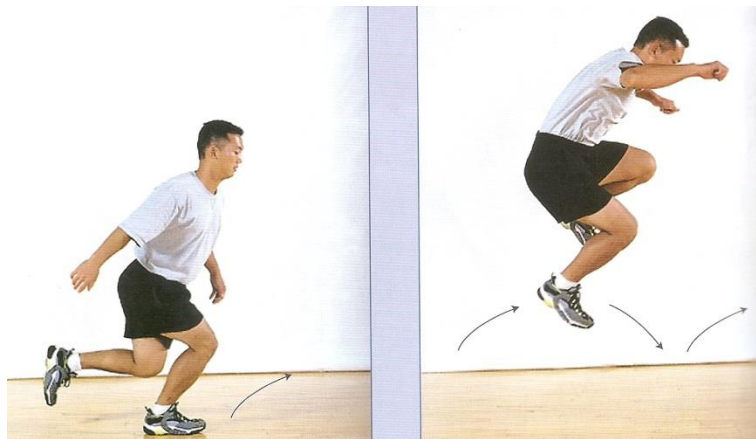
Αναπηδήσεις



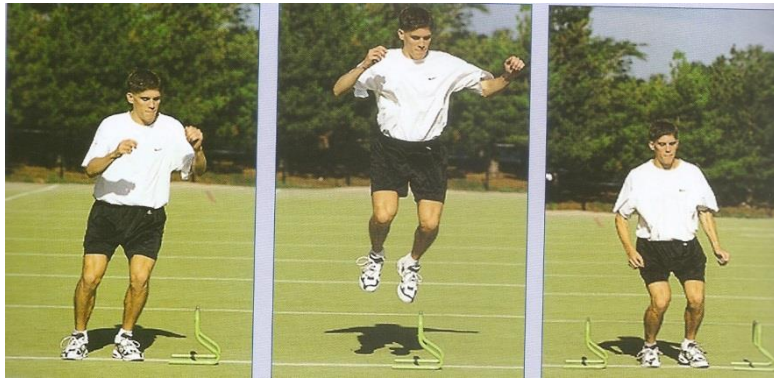
Διαγώνιες αναπηδήσεις



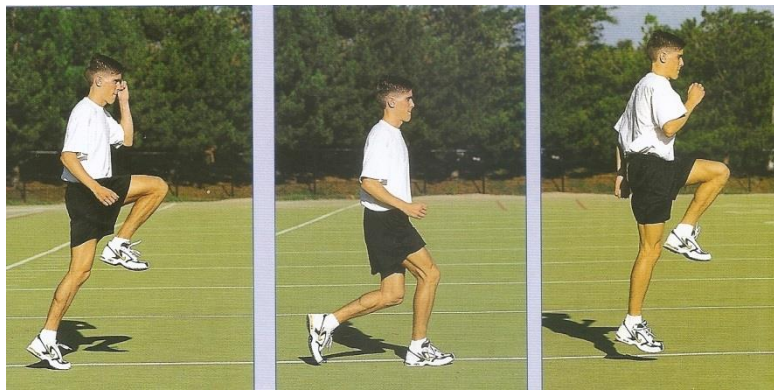
Αναπηδήσεις με 1 πόδι



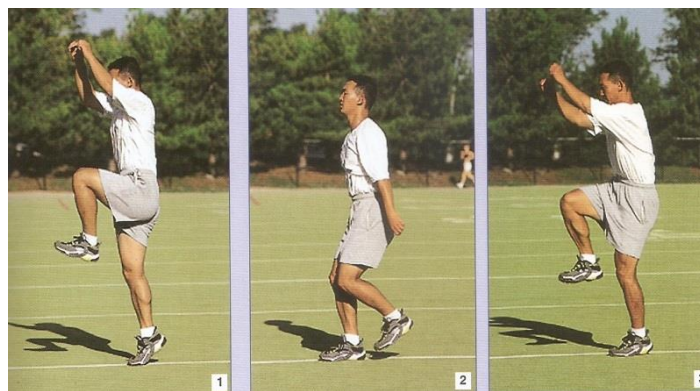
Πλάγιες αναπηδήσεις



Skipping



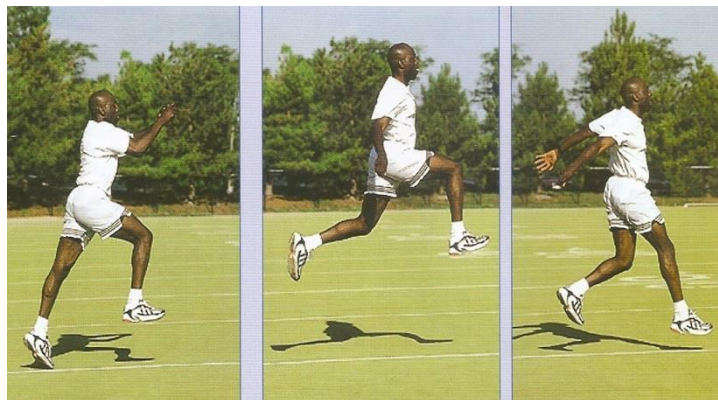
Back skipping



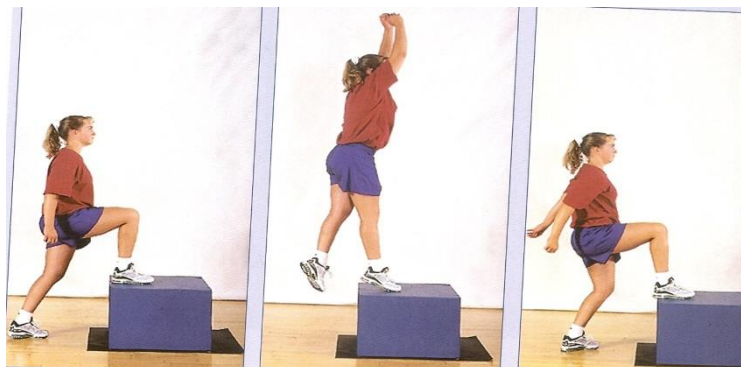
Ανοίγματα με αντίθετη αιώρηση χεριών



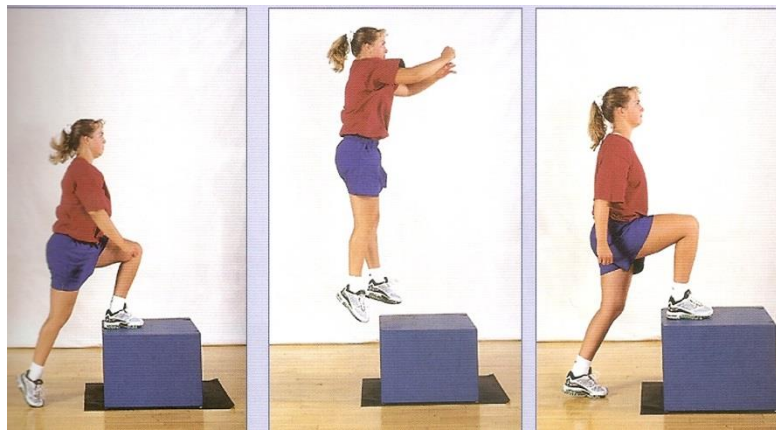
Ανοίγματα με ταυτόχρονη αιώρηση χεριών



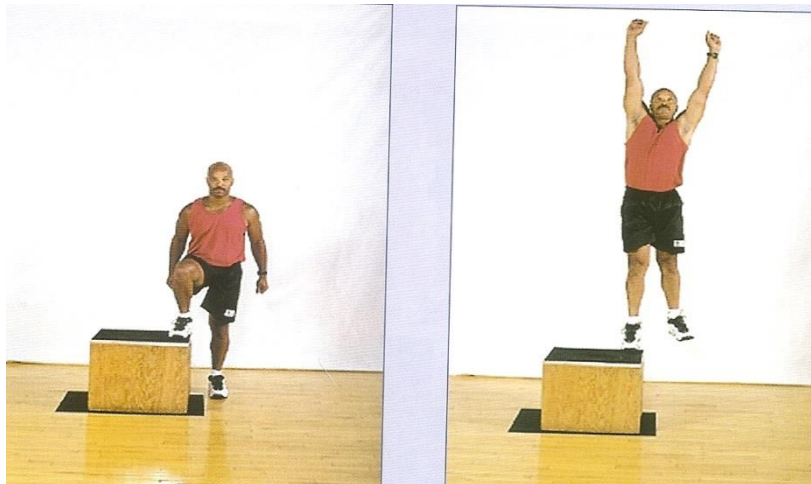
Ανεβάσματα σε box με 1 πόδι



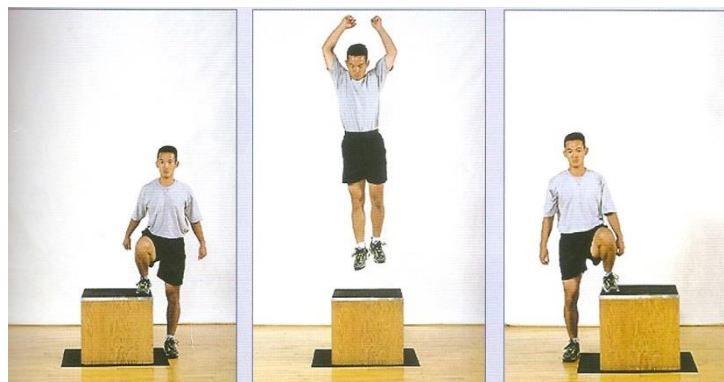
Ανεβάσματα σε box με 1 πόδι και άλμα



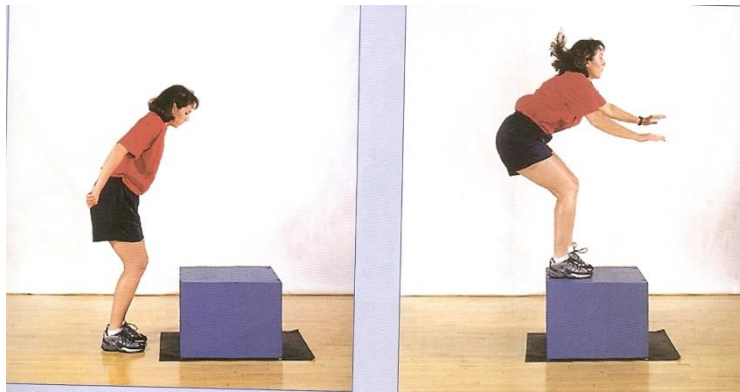
Πλάγια ανεβάσματα σε box με 1 πόδι



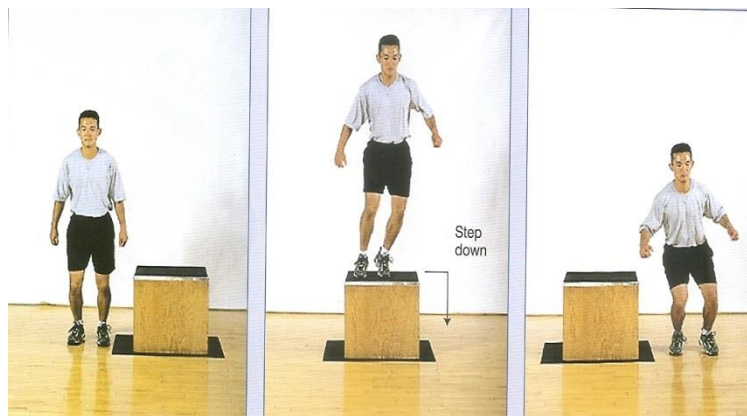
Πλάγια ανεβάσματα με 1 πόδι και άλμα



Ανεβάσματα σε box με άλμα



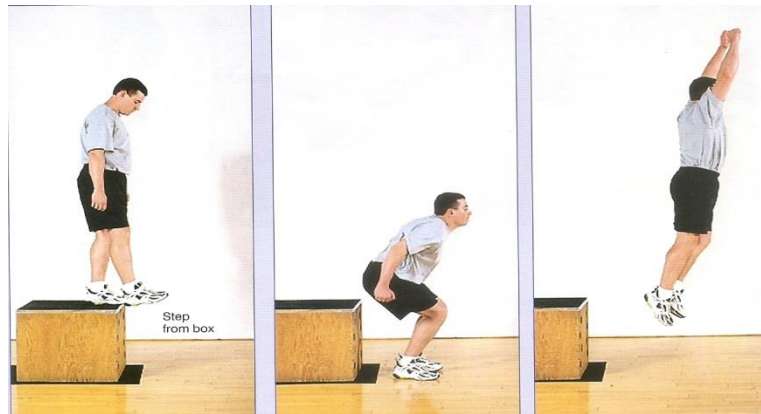
Πλάγια ανεβάσματα σε box με άλμα



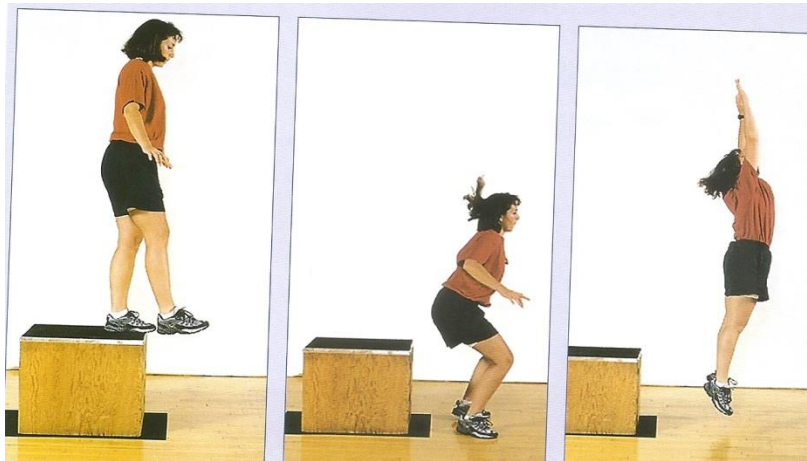
Προσέλιση από box



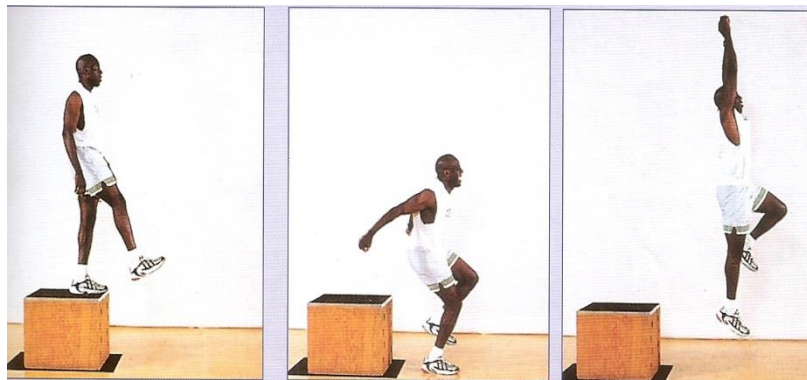
Προσγείωση από box και άλμα μπροστά



Προσγείωση από box και άλμα πάνω



Προσγείωση από box και άλμα με 1 πόδι



Παρακάτω παρουσιάζονται και 2 ενδεικτικές προπονήσεις πλειομετρικής προπόνησης στην πετοσφαίριση, οι οποίες μπορούν να πραγματοποιούνται κατά την αγωνιστική περίοδο.

1^η προπόνηση

Κάθισμα και κατακόρυφο άλμα 3 χ 10

Δυναμικά άλματα με 1 πόδι 2 χ 10 κάθε πόδι

Πλάγια άλματα με 2 πόδια 3 χ 12

Άλματα με συσπείρωση ποδιών στο θώρακα 3 χ 10

Ανεβάσματα σε box με 1 πόδι 2 χ 12 κάθε πόδι

Άλματα και προσγείωση με προβολή μπροστά 2 χ 10 κάθε πόδι

2^η προπόνηση

Άλματα σε box 3 x 12

Άλματα με συσπείρωση 1 ποδιού στο θώρακα 2 χ 12 κάθε πόδι

Πλάγιες αναπηδήσεις πάνω από εμπόδια 3 χ 10

Προσγείωση από box και κατακόρυφο άλμα 3 χ 10

Πλάγια ανεβάσματα σε box με 1 πόδι 2 χ 12 κάθε πόδι

Back skipping 3 χ 10 κάθε πόδι

Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα

Η εμφάνιση των τραυματισμών έχει και άμεσες αλλά και μακροπρόθεσμες συνέπειες τόσο στον αθλητή όσο και στην ομάδα του καθώς επίσης και στο κοινωνικό σύνολο. Από την μελέτη της τρέχουσας βιβλιογραφίας που σχετίζεται με τους τραυματισμούς στην πετοσφαίριση διαπιστώθηκαν τα παρακάτω. Ότι οι τραυματισμοί είναι σε υψηλό επίπεδο από πλευράς επιπολασμού σε σχέση με άλλα αθλήματα. Ένα μεγάλο ποσοστό μπορεί να προληφθεί γιατί όπως παρατηρήθηκε οφείλεται σε συγκεκριμένα ελλείματα μυοδυναμικών παραμέτρων (π.χ. δύναμης, ταχύτητας, ελαστικότητας, νευρομυϊκού συντονισμού, τεχνικής κατάρτισης κατά την εκτέλεση των κινήσεων).

Παρόλο που η αθλητική ιατρική έχει πραγματοποιήσει τεράστιες προόδους στη θεραπεία και την αποκατάσταση σοβαρών τραυματισμών μέσω της έρευνας, της δοκιμής και του σφάλματος, ο απώτερος στόχος της πρέπει να είναι η πρόληψη τραυματισμών ώστε οι αθλητές να παραμείνουν ανταγωνιστικοί στον αγωνιστικό χώρο παρά να αδρανούν στην αίθουσα εκγύμνασης. Παρόλο που η πετοσφαίριση είναι ένα σχετικά ασφαλές άθλημα, οι συμμετέχοντες κινδυνεύουν από ένα χαρακτηριστικό πρότυπο οξείας σωματικής βλάβης και τραυματισμών λόγω καταπόνησης που μπορεί να έχουν βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες συνέπειες τόσο για τον αθλητή όσο και για την ομάδα του. Παρά την αυξανόμενη κατανόηση των ειδικών παραγόντων κινδύνου για τραυματισμούς που σχετίζονται με την πετοσφαίριση, η υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την πρόληψη των τραυματισμών στην πετοσφαίριση είναι σχετικά περιορισμένη.

Από την παραπάνω ανασκόπηση προέκυψε ότι πολλές στρατηγικές μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη τραυματισμών στο άθλημα της πετοσφαίρισης.

Πιο συγκεκριμένα, πολλές μελέτες αναφέρθηκαν στην συμβολή της σωστής προετοιμασίας πριν την αγωνιστική σεζόν στην αποφυγή τραυματισμών (Kugler et al,1996, Reeser ,2006). Τονίστηκε ,λοιπόν, ότι η διατήρηση της φυσικής κατάστασης του αθλητή και η εξασφάλιση αυτής κατά την έναρξη της σεζόν αποτελεί προστατευτικό παράγοντα για εμφάνιση κακώσεων. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αποχής, ο αθλητής θα πρέπει να διατηρεί ένα ισορροπημένο πρόγραμμα γυμναστικής που να ενσωματώνει αερόβια άσκηση, άσκηση ενδυνάμωσης και ευελιξία. Εάν ο αθλητής δεν είναι σωστά προετοιμασμένος στην αρχή της σεζόν, επιβάλλεται να αυξήσει σταδιακά το επίπεδο δραστηριότητάς του χωρίς όμως απότομη έναρξη.

Πολύ σημαντική φάνηκε να είναι και η προθέρμανση των αθλητών για την αποφυγή τραυματισμών . Έρευνες έδειξαν ότι οι κρύοι μύες είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς επομένως προτείνεται ποδηλασία, τρέξιμο ή περπάτημα για 3 έως 5 λεπτά πριν την προπόνηση και διατάσεις (Safran, Seaber & Garrett, 1989). Πολύ σημαντικές είναι και οι διατάσεις στο τέλος της προπόνησης κάτι που φαίνεται να παραμελείται από τους αθλητές λόγω των πολυάσχολων ωραρίων. Το τέντωμα των μυών μπορεί να βοηθήσει να μειωθεί ο πόνος και η εμφάνιση μυϊκών θλάσεων.

Από την άλλη πλευρά, πολλές εργασίες τόνισαν την σημαντικότητα χρήσης κατάλληλου εξοπλισμού για προστασία από τραυματισμούς (Verhagen et al.,2001). Έτσι, έχει προταθεί η χρήση επιγονατίδων, ειδικού ρουχισμού που μπορούν να προστατεύσουν από εγκαύματα δαπέδου και μώλωπες, παπουτσιών που παρέχουν ισχυρή υποστήριξη αστραγάλου και προσφέρουν καλή απορρόφηση κραδασμών. Επιπλέον, προτείνεται και η χρήση στηριγμάτων αστραγάλου για να εξασφαλίζεται η σταθερότητα του ποδιού και να αποφεύγονται τα διαστρέμματα.

Η εστίαση στην τεχνική είναι ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να δράσει προστατευτικά για τους αθλητές πετοσφαίρισης και σε αυτό πρέπει να εστιάσουν οι προπονητές. Οι προπονητές ,επίσης, θα πρέπει να είναι προετοιμασμένοι και να γνωρίζουν τις πρώτες βοήθειες ώστε να είναι σε θέση να διαχειρίζονται μικρούς τραυματισμούς, όπως μώλωπες και διαστρέμματα και να εμποδίζουν έτσι την επιδείνωση του τραυματισμού.

Προσοχή πρέπει να δίνεται και στην επιστροφή στο παιχνίδι ενός τραυματία αθλητή. Τα συμπτώματα ενός τραυματισμένου παίκτη πρέπει να έχουν εξαφανιστεί πριν επιστρέψουν στο παιχνίδι. Ο παίκτης δεν πρέπει να έχει καθόλου πόνο, πρήξιμο, και να εμφανίζει πλήρες εύρος κίνησης και αντοχή ώστε να κριθεί έτοιμος να επανέλθει σε αγωνιστική δράση και να αποφύγει επανεμφάνιση τραυματισμού.

Είναι επίσης αξιοσημείωτο το γεγονός ότι επειδή πολλοί νεαροί αθλητές επικεντρώνονται με μεγάλο ζήλο στο άθλημα, οι γιατροί παρατηρούν ολοένα αύξηση των τραυματισμών λόγω υπερβολικής χρήσης. Η Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπαιδικών Χειρουργών προκειμένου να συμβάλει στην μείωση των τραυματισμών προτείνει τρόπους ώστε να εκπαιδεύσει τους γονείς, τους προπονητές και τους αθλητές για το πώς να αποφύγουν την υπερφόρτωση των μυών.

Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία από δοκιμασίες, αλλά πολύ λίγες είναι ειδικές για το άθλημα της πετοσφαίρισης. Προτείνεται περαιτέρω έρευνα για εύρεση δοκιμών/τεστ που να εξετάζουν κινήσεις που εκτελεί ο αθλητής της πετοσφαίρισης και επικεντρώνονται στον έλεγχο του εύρους κίνησης, της δύναμης και της ισχύος αυτών. Γενικότερα, απαιτείται περισσότερη έρευνα για τον εντοπισμό αποτελεσματικών παρεμβάσεων που θα συμβάλλουν στη μείωση όχι μόνο του κινδύνου πρωτογενούς τραυματισμού αλλά και δευτεροβάθμιας επανεμφάνισης του τραυματισμού, έτσι ώστε να μην διακυβεύεται η ικανότητά των αθλητών να συμμετέχουν και να απολαμβάνουν το άθλημα. Επίσης, κρίνεται αναγκαία η καθιέρωση μιας κοινής γραμμής αντιμετώπισης των τραυματισμών στην πετοσφαίριση ώστε να μην στηρίζεται αυτή στην εμπειρία και την υποκειμενικότητα του κάθε προπονητή ή φυσικοθεραπευτή.

Βιβλιογραφία

- Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtys, E. M., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 295.
- Andrews, J.R., Harrelson, G.L., & Wilk, K. (2004). *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. Philadelphia, PA: Saunders. adolescents. *Clin Ped Emerg Med* 2007, 8(1):31–42.
- Andersson SH, Bahr R, Clarsen B and Myklebust G. (2016) Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med*, doi:10.1136/bjsports-2016-096226.
- Bahr R, Bahr IA (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*, 7(2), 166–171.
- Bahr R, Fossan B, Løken S, Engebretsen L (2006) Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 88:1689–1698
- Bahr R, Krosshaug T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39 (6), 324–329.
- Bahr R, Lian O, Bahr IA.(1997). A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports*,7(1),172–177.
- Bahr R, Reeser JC. (2003). Federation Internationale de Volleyball. Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Federation Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *Am J Sports Med*, 31(6), 119–125.
- Bahr R. (2009) No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med*, 43(13), 966–972.

- Bahr R.(1996) The effect of a new centerline violation rule on the quality and flow of volleyball games. *International VolleyTech* , 2(2),14–19
- Bahr R, Reeser JC. (2003). Federation Internationale de Volleyball. Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Federation Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *Am J Sports Med*, 31(6), 119–125.
- Basford, J. (1998). Physical agents. In *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice*, 3rd edn (DeLisa, J., & Gans, B., eds). Philadelphia: Lidppencott-Raven, 483–520.
- Beneka, A., Malliou, P., Gioftsidou, A., Tsigganos, G., Zetou, H., & Godolias, G. (2009). Injury incidence rate, severity and diagnosis in Male volleyball players. *Sport Sciences for Health*, 5(2), 93–99.
- Bjordal, J., M., Couppé, C. (2003). A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *The Australian journal of physiotherapy*.
- Bleakley C., McDonough S., MacAuley D.. (2004). The Use of Ice in the Treatment of Acute Soft-Tissue Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 32.
- Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, et al. (2015) Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med*, doi:10.1136/bjsports-2015-094959.
- Beiring-Sørensen Test | Shirley Ryan AbilityLab - Formerly RIC. (n.d.). Retrieved April 5, 2018, from <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/beiring-sorensen>
- Bompa, T. (1996). *Power training for Sport: Plyometrics for maximum power development*. Mosaic Coaching Association of Canada, Oakville WA.
- Bompa, T. (1999). *Periodization Training for sports: Program for peak strength in 35 sports*. Human Kinetics, Champaign IL.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*, 19, 641–661.

- Christoforetti JJ, Carroll RM. (2005). The thrower's shoulder. *Curr Opin Orthoped*,16,246–251.
- Clarsen B, Bahr R, Heymans MW, et al. (2015) The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports*, 25(3), 323–330.
- Dearing, J. (2003). *Volleyball fundamentals*. Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Desmeules F., Claude H., Frémont P. (2003). Therapeutic Exercise and Orthopedic Manual Therapy for Impingement Syndrome: A Systematic Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*13:3, 176-182.
- Eerkes, K. (2012). Volleyball Injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 11(5), 251-256.
- Fees, M., Decker, T., Snyder-Mackler, L., Axe, M. (1998). Upper extremity weight-training modifications for the injured athlete. *American Journal of Sports Medicine*, 26(5), 732-742.
- Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F, et al. (1992). Knee ligament injuries in volleyball players. *Am J Sports Med*,20,203–7.
- Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS and Chan KM. (2007) A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*, 37(1), 73–94.
- Fredberg U, Bolvig L. (2005). Prophylactic training reduces the frequency of jumper's knee but not Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* ,39,384
- Forthomme, B., Wieczorek, V., Frisch, A., Crielaard, J. M., & Croisier, J. L. (2013). Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features. *Medicine & Science in Sports & Exercise*,45, 1852–1860.
- Frontera, W. (2003). *Rehabilitation of Sports Injuries: Scientific Basis of the Encyclopaedia of Sports Medicine Chapter: Physical Modalities and Pain Management* By J M Press, CT Plast. Blackwell Science.

- Gisslen K, Alfredson H.(2005). Neovascularization and pain in jumper's knee: a prospective clinical and sonographic study in elite junior volleyball players. *Br J Sports Med*,39,423–428.
- Gonell, A., Romero, J., & Soler, L. (2015). Relationship Between the Y Balance Test Scores and Soft Tissue Injury Incidence in a Soccer Team. *International Journal of Sports Physical Therapy*,10(7), 955-966. Retrieved March 20, 2018.
- González S., Castillo T., Gómez R. E., Estrada, I. (2017). Acupuncture Points and Their Relationship with Multireceptive Fields of Neurons. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 10(2), 81–89.
- Goodstadt, N., Snyder-Mackler, L., & Axe, M. (2010). Functional Testing to Discontinue Brace Use for Sport after ACL Reconstruction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*,42, 96.
- Haarer-Becker R., Schoer D., (1996). Φυσικοθεραπεία στην ορθοπαιδική και τραυματιολογία.
- Halvorson, G. (1989). Principles of rehabilitating sports injuries. In: *Scientific Foundations of Sports Medicine* (Teitz, C., ed.). Toronto: B.C. Decker, 345–371.
- Hougloum, P. (2001). Muscle strength and endurance. In *Therapeutic Exercise for athletic Injuries* (203-265). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hootman, J., PhD, FACSM, ATC, Dick, R., MA, FACSM, & Agel, J., MA, ATC. (n.d.). Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury ,*Prevention Initiatives. Journal of Athletic Training* ,42(2), 311-319.
- Hyman GS (2008) Jumper's knee in volleyball athletes: advancements in diagnosis and treatment. *Curr Sports Med Rep* 7:296–302.
- Hung, Y. (2015). Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. *World Journal Of Orthopedics*, 6(5), 434. doi: 10.5312/wjo.v6.i5.434
- Hurd, W., PT, PhD, SCS. (2018). Biomechanics of the Volleyball Attack and Serve. (Unpublished doctoral dissertation). The Mayo Clinic Biomechanics Laboratory

- Huurnink, A., Fransz, D., Kingma, I., Verhagen, E., & van Dieën, J. (2014). Postural stability and ankle sprain history in athletes compared to uninjured controls. *Clinical Biomechanics*, 29(2), 183-188.
- Hyman GS (2008) Jumper's knee in volleyball athletes: advancements in diagnosis and treatment. *Curr Sports Med Rep* 7:296–302.
- Ithurburn, M. P., Paterno, M. V., Ford, K. R., Hewett, T. E., & Schmitt, L. C. (2015). Young Athletes with Quadriceps Femoris Strength Asymmetry at Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Demonstrate Asymmetric Single-Leg Drop-Landing Mechanics. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(11), 2727-2737.
- Jonsson, H., Karrholm, J., & Elmquist, G. (1989). Kinematics of active knee extension after tear of the anterior cruciate ligament. *American Journal of Sports Medicine*, 796-802.
- Jonsson P, Alfredson H.(2005). Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *Br J Sports Med*, 39,847–50.
- Jonsson P, Wahlstrom P, Ohberg L, et al. (2006).Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* ,14,76–81.
- Junge A, Langevoort G, Pipe A, et al. (2006). Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med*, 34(1), 565–576.
- Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarga V. (2017). Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball A systematic review of the literature. *Eur J Sport Sci*. 17:765–93.
- Kisner, C., & Colby, L. (2002). *Therapeutic Exercise: Foundations and techniques*, 4th ed. Philadelphia: F.A Davis.
- Knight, K. (1985). Guidelines for rehabilitation of sports injuries. *Clin.Sports Med.*, 4:405-416.

- Kobayashi, Y., Kubo, J., Matsubayashi, T., Matsuo, A., Kobayashi, K., & Ishii, N. (2013). Relationship between Bilateral Differences in Single-Leg Jumps and Asymmetry in Isokinetic Knee Strength. *Journal of Applied Biomechanics*,29(1), 61-67.
- Kristin Hultman, Anne Fältström & Ulrika Öberg (2010) The effect of early physiotherapy after an acute ankle sprain, *Advances in Physiotherapy*, 12:2, 65-73.
- Kugler A, Kruger-Franke M, Reininger S, et al. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Br J Sports Med*,30,256–9.
- LaChance, P. (1995). Plyometric Exercise. *Strength Conditioning*, 17, 16-23.
- Lehmann, J., & de Lateur, B. (1982a). Cryotherapy. In *Therapeutic Heat and Cold* (Lehmann, J., ed.). Baltimore: Williams & Wilkins, 563–602.
- Littlewood, C., Bateman, M., Clark, D., Selfe, J., Watkinson, D., Walton, M., & Funk, L. (2015). Rehabilitation following rotator cuff repair: a systematic review. *Shoulder & Elbow*, 7(2), 115-124.
- Lian O, Holen KJ, Engebretsen L, et al.(1996). Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*,6,291–6.
- Lian O, Refsnes PE, Engebretsen L, et al. (2003). Performance characteristics of volleyball players with patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*, 31(1), 408–413.
- Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med* ,33(1), 561–567.
- Littlewood, C., Bateman, M., Clark, D., Selfe, J., Watkinson, D., Walton, M., & Funk, L. (2015). Rehabilitation following rotator cuff repair: a systematic review. *Shoulder & Elbow*, 7(2), 115-124.

- Mjaanes JM, Briner WW. (2005). Trends in shoulder injuries among elite volleyball players in the USA. *Br J Sports Med* ,39, 397.
- Oka H, Okamoto T, Kumamoto M. (1976). Electromyographic and cinematographic study of the volleyball spike. In: Komi PV, eds. *Biomechanics V-B*. Baltimore: *University Park Press*,326–31.
- Prentice, E. William. (2007). *Τεχνικές αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων*. Αθήνα: εκδόσεις Παρισιάνου.
- Rees JD, Maffulli N, Cook J (2009) Management of tendinopathy. *Am J Sports Med* 37:1855–1867
- Reeser JC, Agel J, Dick R, et al. (2001). The effect of changing the centerline rule on the incidence of ankle injuries in women’s collegiate volleyball. *International Journal of Volleyball Research* ,4(2), 12–16.
- Reeser, J. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British Journal Of Sports Medicine*, 40(7), 594-600.
- Richards DP, Ajemian SV, Wiley JP, et al.(1996). Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players. *Am J Sports Med* ,24, 676–83.
- Rodriguez-Merchan, E.C. (2013). The treatment of patellar tendinopathy. *J Orthopaed Traumatol* 14, 77–81 .
- Roy, S., & Irvin, R. (1983). *Sports Medicine Prevention, Evaluation, Management, and Rehabilitation*. NJ.: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Safran, M., Seaber, A., & Garrett, W. (1989). Warm-Up and Muscular Injury Prevention. *Sports Medicine*, 8(4), 239-249.
- Sitler M, Ryan J, Wheeler B, et al. (1994). The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point.

- Starrett K, Cordoza G. *Becoming a supple leopard: The ultimate guide to resolving pain, preventing injury, and optimizing athletic performance.* Las Vegas: Victory Belt; op. 2013. 400p
- Stasinopoulos D. (2004). Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *Br J Sports Med* 38(1),182–185.
- Surve I, Schwellnus MP, Noakes T, et al. (1994) . A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *Am J Sports Med* ,22(1), 601–6.
- Vathrakokilis, K., Malliou, P., Gioftsidou, A., Beneka, A., & Godolias, G. (2008). Effects of a balance training protocol on knee joint proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21(4):233-237.
- Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M., & Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 477-481.
- Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, et al. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *Am J Sports Med* ,32(1) , 1385–1393.
- Verhagen E, Visnes H, Bahr R. (2017). *Volleyball injury epidemiology and prevention.* Department of Public and Occupational Health, VU University Medical Center, Amsterdam. *Volleyball, Second Edition.* Published 2017 .
- Verhagen EA, Van der Beek AJ, Bouter LM, et al. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*, 38(1), 477–481.
- Verhagen EA, van der Beek AJ, van Mechelen W. (2001). The effect of tape, braces and shoes on ankle range of motion. *Sports Med* ,31(1), 667–77.
- Verhagen, E., & Bay, K. (2010). Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. *British Journal Of Sports Medicine*, 44(15), 1082-1088.

- Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M., & Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 477-481.
- Visnes H. (2014) Risk Factors for Jumper's Knee. University of Bergen, Norway.
- Wang HK, Cochrane T. (2001). A descriptive epidemiological study of shoulder injury in top level English male volleyball players. *Int J Sports Med*, 22, 159–63.
- Watkins, J. (1997). Verletzungen und überlastungsschaden im Volleyball. *Sportverletzungen und Ärzte*, 310-323.
- Weber, M., Servedio, F., & Woodall, W. (1994). Effect of three modalities on delayed onset muscle soreness. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 20:236-242.
- Yoshida, T., Tanino, Y., & Suzuki, T. (2015). Effect of exercise therapy combining electrical therapy and balance training on functional instability resulting from ankle sprain—focus on stability of jump landing. *Journal Of Physical Therapy Science*, 27(10), 3069-3071. doi: 10.1589/jpts.27.3069
- Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H.(2005). Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br. J. Sports Med.* 39, 102-105.
- Zaffanella L. 1993. Survey of Residential Magnetic Field Sources. Volume 1: Goals, Results and Conclusions. Electric Power Research Institute (EPRI), Palo Alto, CA, 1-224.
- Zwerver J, Verhagen E, Hartgens F, van den Akker-Scheek I, Diercks RL (2010) The TOPGAME-study: effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in jumping athletes with patellar tendinopathy. Design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 8(11):28.
- Αμπατζίδης Ι. (1998). Αθλητικές κακώσεις, University Studio Press, Θεσσαλονίκη

Γαροφαλίδου Θ., Ρηγοπούλου Χ., Χαρτοφυλακίδου-Γαροφαλίδου Γ., Σύγχρονος ορθοπαιδική, 1973.

Γώγου Β., Σακελλάρη Β. (2004). Τεχνικές Θεραπευτικής Μάλαξης, Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.

Ελληνική Ομοσπονδία Πετοσφαίρισης. (2020). Retrieved 21 February 2020, from https://el.wikipedia.org/wiki/Ελληνική_Ομοσπονδία_Πετοσφαίρισης

Ιωάννου Π., Κουτσαμπέλας Χ., Λεβεντούδης Φ. (2001). Ηλεκτροθεραπεία ΙΙ, ειδικότητα βοηθών φυσικοθεραπευτών, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΥΠΕΠΘ, ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Κουκουράκης Ι., Ορθοπαιδική και τραυματιολογία, 1986.

Λυρίτης Γ., Ορθοπαιδική για Μ.Τ.Ν.Ε.Σ.

Παπαβασίλειος Βασίλειος (2003). Ορθοπαιδική – Συγγενείς ανωμαλίες , Παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος ,2η έκδοση *UNIVERSITY STUDIO PRESS*.

Συμεωνίδης Π. (1984), ορθοπαιδική, Παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος.

Συμεωνίδης Π., ορθοπαιδική, Παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος, 1984.

Συμεωνίδης Π., Ορθοπαιδική, 1996.

Τασόπουλος Ν., Μαθήματα ορθοπαιδικής, 1973.