

**Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΔΕΣΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ
ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ**

του

Λεπίδα Κωνσταντίνου

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται

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

Κομοτηνή

2014

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Μπενέκα Αναστασία, Αν. Καθηγήτρια

2^{ος} Επιβλέπων: Γιοφτσίδου Ασημένια, Επικ. Καθηγήτρια

3^{ος} Επιβλέπων: Μάλλιου Παρασκευή, Αν. Καθηγήτρια

13434/1

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κωνσταντίνος Λεπίδας: Η αξιολόγηση της επίδρασης της περιόδου στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης σε συνθήκες αγώνα στην καλαθοσφαίριση (Με την επίβλεψη της κ. Μπενέκα Αναστασία, Επίκουρη καθηγήτρια)

Η επίδεση με αυτοκόλλητες ταινίες έχει παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματικό μέσο για την υποστήριξη της ποδοκνημικής άρθρωσης κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διευκρινιστεί η αποτελεσματικότητα της επίδεσης με αυτοκόλλητες ταινίες στη διάρκεια και στο τέλος μιας προπόνησης καλαθοσφαίρισης προκειμένου να είμαστε σε θέση να κρίνουμε εάν απαιτείται η αλλαγή του ήδη υπάρχοντος υλικού με καινούργιο. Το δείγμα αποτέλεσαν 30 καλαθοσφαιριστές με Μ.Ο: ηλικίας $24,8 \pm 5$ έτη, ύψους $192,1 \pm 8,8$ cm, βάρους $88,6 \pm 10,5$ kg, όπου πραγματοποιούσαν 4 προπονήσεις εβδομαδιαίως. Μετρήθηκε: η ραχιαία κάμψη, του ποδιού απογείωσης κατά το lay-up, από όρθια θέση και η πελματιαία κάμψη από ύπτια κατάκλιση, πριν την έναρξη της δραστηριότητας (0 min) και στα χρονικά σημεία (70, 120min) μετά από προπόνηση καλαθοσφαίρισης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν στατιστικά σημαντική μείωση του εύρους κίνησης της άρθρωσης στην πελματιαία και στην ραχιαία κάμψη ($p < 0,001$) μετά την εφαρμογή της επίδεσης. Επίσης βρέθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση στο εύρος κίνησης της άρθρωσης και στις δύο κινήσεις, μετά την έναρξη της δραστηριότητας στα χρονικά σημεία των 70 και 120min ($p < 0,001$). Η αύξηση του εύρους κίνησης ήταν μεγαλύτερη μεταξύ 0-70 min, απ'ότι μεταξύ 70-120min, τόσο στην ενεργητική πελματιαία όσο και στην παθητική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης. Συμπερασματικά προέκυψε ότι, η αποτελεσματικότητα της επίδεσης μειώνεται δραματικά στα πρώτα 70 min μετά την έναρξη της δραστηριότητας, ενώ η ασφάλεια που παρέχει έπειτα από αυτό το χρονικό σημείο, είναι πάρα πολύ μικρή ως αμελητέα.

Λέξεις κλειδιά: αυτοκόλλητες ταινίες, άσκηση.

ABSTRACT

Konstantinos Lepidas: evaluation of the effect of slinging in range of motion of the ankle
in race conditions in basketball

(Under the supervision of Beneka Anastasia, Assistant Professor)

Taping has traditionally used as an effectiveness way to protect ankle joint from injuries during exercise. The purpose of present study was to determine the effectiveness of ankle taping during and at the end of a basketball training, in order to see if it needs to replace the already taping with a new one at the time of training. The sample was participated from 30 men's basketball players means: age $24,8 \pm 5$ years, height $192,1 \pm 8,8$ cm, weight $86,6 \pm 10,5$ kgr, and they were trained 4 times weekly. Subjects were tested at: dorsiflexion of strong leg during the lay-up from standing position and plantar flexion from supine lie position, at the times of 0-70-120 min of training. Taping reduce ankle range of motion (ROM) at dorsi – plantar flexion ($p < .001$). Also at the times of 70 – 120 min the ROM of ankle joint was bigger than at the time of 0 min with taping ($p < .001$). The increment to ROM was bigger between 0 -70 min than between 70 – 120 min with taping, as to the active plantar till to the passive dorsal flexion of ankle joint. The effectiveness of taping reduced dramatically at the first 70 min of basketball training. Also the taping protection to the ankle joint after the first 70 min it is almost negligibly.

Key Words: taping, exercise.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	viii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Βιομηχανικές και νευρομυϊκές επιδράσεις του taping.....	2
Ιδιοδεκτικότητα και taping.....	2
Τεχνικές επίδεσης.....	4
Αθλητικό υπόδημα και taping.....	7
Πλεονεκτήματα του taping.....	8
Σκοπός.....	9
Οριοθετήσεις της έρευνας.....	9
Ερευνητικές υποθέσεις.....	10
Στατιστικές υποθέσεις.....	10
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	11
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	19
Δείγμα.....	19
Όργανα μέτρησης.....	19
Επεξήγηση όρων.....	19
Περιγραφή των δοκιμασιών.....	19
Διαδικασία Μέτρησης.....	23
Είδη μεταβλητών.....	24

Στατιστική Ανάλυση.....	24
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	25
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	32
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	36
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	37

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Φυσικά χαρακτηριστικά δείγματος.....	25
Πίνακας 2. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M\pm SD$), τιμή F της Ενεργητικής Πελματιαίας Κάμψης χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.....	26
Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M\pm SD$), τιμή F της Παθητικής Ραχιαίας Κάμψης χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.....	29

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Α. Καλαθοπλεκτική κατά Irvin, Pettin. Β. Καλαθοπλεκτική Λουιζιάνας.....	5
Εικόνα 2. Ουδέτερη θέση για την ραχιαία κάμψη.....	20
Εικόνα 3. Ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής.....	21
Εικόνα 4. Ουδέτερη θέση για την πελματιαία κάμψη.....	22
Εικόνα 5. Πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής.....	23
Εικόνα 6. Ενεργητική Πελματιαία Κάμψη χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.....	27
Εικόνα 7. Παθητική Ραχιαία Κάμψη χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.....	30

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΕΣΚΑΣΕ	Ένωση Σωματείων Καλαθοσφαίρισης Ανατολικής Στερεάς και Ευβοίας.
EMG	Ηλεκτρομυογραφία
ΕΠΚ	Ενεργητική Πελματιαία Κάμψη
LAY-UP	Σουτ με βηματισμό δύο βημάτων στην καλαθοσφαίριση.
ΠΡΚ	Παθητική Ραχιαία Κάμψη
ΠΠΚ	Παθητική Πελματιαία Κάμψη
ROM	Εύρος της Κίνησης
TAPING	Τεχνική Περίδεσης με Αυτοκόλλητη Ταινία

Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΔΕΣΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι ένας από τις πιο συχνούς τραυματισμούς που εμφανίζεται σε ενεργούς αθλητές (Cordova, Ingersoll, και Le Blant, 2000 ; Fong, Hong, Chan, Yang, και Chan, 2007 ; Garrick, 1977) ιδιαίτερα στα αθλήματα στα οποία οι συμμετέχοντες πραγματοποιούν συχνά άλματα και προσγειώσεις στο ένα πόδι ή αναμένεται να κάνουν απότομους ελιγμούς (Barker, Beynon, και Renstro, 1997 ; Engebretsen, 2009). Σύμφωνα με τα στοιχεία του προκύπτουν από σχετικές έρευνες, το διάστρεμμα της ποδοκνημικής ήταν η πιο συχνή βλάβη που παρατηρήθηκε σε άνδρες και γυναίκες καλαθοσφαιριστές (Cumps, Verhagen, και Meeusen, 2007 ; Dick, Hertel, Agel, Grossmann, και Marshall, 2007). Μια μελέτη αναφορικά με την καλαθοσφαίριση (McKay, Payne, Goldie, Oakes, και Stanley, 1996), καθόρισε ότι πάνω από το μισό (53,7%) του συνολικού χρόνου της αθλητικής συμμετοχής χάνεται λόγω τραυματισμών στην ποδοκνημική άρθρωση, γεγονός που συμερίζονται και άλλοι ερευνητές (Plisky, Rauh, και Kaminski, 2006).

Αν και οι τραυματισμοί της ποδοκνημικής προκαλούνται σε αθλητές πολλών σπορ, το διάστρεμμα της ποδοκνημικής είναι ο επικρατέστερος τραυματισμός στην καλαθοσφαίριση. Πολλοί συγγραφείς περιγράφουν το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης ως "το επίπονο σημείο" για τη συμμετοχή στην καλαθοσφαίριση (Garrick, 1977). Το διάστρεμμα δεν είναι μόνο η πιο κοινή ζημιά στην καλαθοσφαίριση, αλλά και το αντίστροφο, μελέτες αναφέρουν το παιχνίδι της καλαθοσφαίρισης ως την πιο κοινή αιτία πρόκλησης του διαστρέμματος της ποδοκνημικής (Sitorius, & Kwikkel, 1990).

Σε μία προσπάθεια να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις αυτού του διαδεδομένου τραυματισμού, οι ειδικοί και οι προπονητές έχουν χρησιμοποιήσει στους αθλητές τη διαδικασία επίδεσης με αυτοκόλλητες ταινίες (taping) ως μέτρο προφύλαξης. Διάφορες μελέτες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα του (taping) στην ποδοκνημική άρθρωση από την άποψη του περιορισμού της κίνησης της άρθρωσης, καθώς επίσης και της μείωσης της επίπτωσης των διαστρεμμάτων (Hergentroeder, 1998).

Η εφαρμογή της περιίδεσης στην ποδοκνημική άρθρωση δείχνει να αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική στην πρόληψη των τραυματισμών καθώς επηρεάζει σε νευροφυσιολογικό και μυοσκελετικό επίπεδο την κίνηση (Olmsted, Vela, Denegar, και Hertel, 2004). Επιπλέον, η περιίδεση επιτρέπει τόσο την υποστήριξη και προστασία της άρθρωσης όσο και τις λειτουργικές δραστηριότητες (Nawoczenski, Cook, και Saltzman, 1997).

Βιομηχανικές και νευρομυϊκές επιδράσεις του taping

Η αποτελεσματική εφαρμογή του taping στην ποδοκνημική άρθρωση των αθλητών παραμένει έντονα συνδεδεμένη με τον ρόλο του αθλητικού εκπαιδευτή σήμερα. Μια μελέτη του (Alt, Lohrer, και Gollhofer, 1999), έχει τεκμηριώσει την αποτελεσματικότητα της επίδεσης της ποδοκνημικής με taping στη μείωση της επίπτωσης του διαστρέμματος. Πολλοί ερευνητές έχουν αξιολογήσει το βαθμό στον οποίο το taping παρέχει έναν μηχανικό περιορισμό στην υπερβολική κίνηση των αστραγάλων (Keetch, Johnson, Allsen, και Durrant, 1992 ; Manfroy, Ashton-Miller, & Wojtys, 1997). Η βιβλιογραφία στο θέμα αυτό αναφέρεται επίσης στις περιγραφές των διάφορων διαδικασιών εφαρμογής του taping για την ποδοκνημική (Bonci, 1982 ; Bullard, Dawson, και Arenson, 1979) καθώς και σε κρίσιμες αναλύσεις των ωφελειών που μπορούν να απορρέουν από την εφαρμογή του taping στην ποδοκνημική άρθρωση (Fierer, 1990 ; Thacker et al., 1999). Κάποιοι ερευνητές έχουν καταδείξει ότι η επίδεση με taping χάνει γρήγορα το αρχικό επίπεδο αντίστασής της στην κίνηση, κατά τη διάρκεια της άσκησης, (Pederson, Ricard, Merrill, Schulthies, και Allsen, 1997 ; Seitz, και Goldfuss, 1984), οι περισσότερες δε μελέτες, σχετικές με την μηχανική επίδραση του taping, έχουν αποφανθεί, στην ύπαρξη κάποιου επιπέδου περιορισμού στην κίνηση μετά από την άσκηση. Όμως, αν και το taping χαλαρώνει σαφώς κατά τη διάρκεια της άσκησης, η περιοριστική επίδρασή του στις ακραίες κινήσεις της ποδοκνημικής δεν εξαλείφεται από την παρατεταμένη αθλητική δραστηριότητα (Karlsson, και Andreasson, 1992).

Ιδιοδεκτικότητα και taping

Τα αποτελέσματα του taping της ποδοκνημικής στην ιδιοδεκτική εισαγωγή στο κεντρικό νευρικό σύστημα, (Heit, Lephart, και Rozzi, 1996) στη δραστηριότητα των περνιαίων μυών (Simoneau, Degner, Kramper, και Kittelson, 1997) καθώς και στην

επιβράδυνση της κίνησης της ποδοκνημικής (Vaes, Duquet, Casteleyn, Handelberg, και Ordecam, 1998) μπορούν να είναι τόσο σημαντικά όσο και ο περιορισμός του εύρους της ανάσπασης της ποδοκνημικής άρθρωσης για την πρόληψη του διαστρέμματος. Οι Simoneau και οι συν. (1997) διαπίστωσαν ότι το taping εφαρμοζόμενο απευθείας πάνω στο δέρμα βελτίωσε σημαντικά την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης στην ενεργητική πελματιαία κάμψη. Οι Heit και οι συν. (1994) σημείωσαν ότι το taping βελτίωσε σημαντικά τη δυνατότητα των ασκούμενων να αναπαραγάγουν ενεργά μια συγκεκριμένη γωνία πελματιαίας κάμψης. Επειδή το taping επίσης ενισχύει σημαντικά την αίσθηση της θέσης ανάσπασης, πρότειναν ότι μπορεί να είναι αποτελεσματικότερο από την ενίσχυση με κάποιο άλλο είδος στήριξης για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας στην ποδοκνημική άρθρωση. Η συνειδητοποίηση της θέσης της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι σαφώς πολύ σημαντική, αμέσως πριν από την επίγεια επαφή, προκειμένου να αποφευχθεί η προσγείωση σε μια θέση ανάσπασης του άκρου ποδός. Επίσης η ενεργοποίηση των περνιαίων μυών είναι βασική λειτουργία περιορισμού μιας ενδεχομένως επιβλαβούς δύναμης μετά την προσγείωση.

Οι Glick, Gordon, και Nishimoto, (1976) ήταν οι πρώτοι που παρουσίασαν τα στοιχεία μιας συσχέτισης μεταξύ της δραστηριότητας των περνιαίων μυών και της επίδεσης με taping της ποδοκνημικής. Χρησιμοποιώντας την ηλεκτρομυογραφία (EMG) και την κινηματογραφία, διαπίστωσαν ότι ο βραχύς περνιαίος μυς ήταν ενεργός για μια μακρύτερη χρονική περίοδο στο τέλος της φάσης ταλάντευσης, αμέσως πριν από το πάτημα, όταν ο αστράγαλος δέθηκε με taping. Οι Sprigings, Pelton, και Brandell, (1981) επίσης χρησιμοποίησαν την EMG για να αξιολογήσουν την επίδραση του taping στην περνιαία ενεργοποίηση, περιμένοντας ότι το (taping) θα ανακούφιζε με αυτό τον τρόπο την πίεση στις πλευρικές ανατομικές δομές της ποδοκνημικής και θα μειωνόταν η ενεργοποίηση των μυών που ευθύνονται για την ανάσπαση του έσω χείλους του άκρου ποδός, κατά τη διάρκεια ενός ελιγμού και μιας προσομοιωμένης παθητικής κίνησης αντιστροφής της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Οι Karlsson και συν. (1992) χρησιμοποίησαν την EMG για να αξιολογήσουν την επίδραση του taping στην ταχύτητα αντίδρασης των περνιαίων μυών στην ξαφνική ανάσπαση του έξω χείλους του άκρου ποδός σε άτομα με κανονικούς αλλά και μηχανικά ασταθείς αστραγάλους. Το taping στις μηχανικά ασταθείς ποδοκνημικές μείωσε τη λανθάνουσα κατάσταση αντίδρασης αμφοτέρων του βραχύ και του μακρού περνιαίου

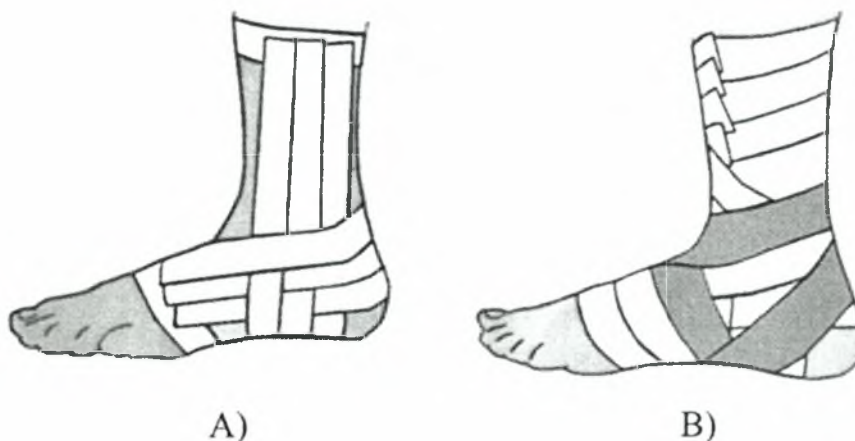
μυός κατά 8% και 13% αντίστοιχα. Η μέγιστη βελτίωση στην ταχύτητα αντίδρασης παρουσιάστηκε στις ποδοκνημικές που είχαν το μέγιστο βαθμό αστάθειας.

Οι Lohrer, Alt, και Gollhofer, (1999) ανέλυσαν τα αποτελέσματα του taping στην περνιαία ηλεκτρομυογραφική EMG δραστηριότητα και στον περιορισμό της μετατόπισης της ποδοκνημικής άρθρωσης παθητικά. Συμπέραναν ότι η μείωση της γωνιακής ταχύτητας της μετατόπισης με taping, συνδυάστηκε με το περιορισμένο εύρος μετατοπίσεων και την σχετικά επιτρεπόμενη μεγαλύτερη περνιαία ενεργοποίηση ανά μοίρα κίνησης σε σχέση με αυτούς που δεν είχαν εφαρμόσει taping. Η "αναλογία ιδιοδεκτικής ενίσχυσης," εκφρασμένη ως ολοκληρωμένη περνιαία EMG δραστηριότητα διαιρούμενη με το μέγιστο εύρος ανάσπασης του έσω χείλους, παρουσιάστηκε ως μέσο ποσοτικοποίησης των αλληλένδετων νευρομυϊκών διεγέρσεων και του περιορισμού της κίνησης, ως αποτελέσματα του taping. Περαιτέρω στοιχεία που υποστηρίζουν αυτήν την έννοια παρουσιάστηκαν από τον Alt και συν. (1999), ο οποίος χρησιμοποίησε τις ίδιες μεθόδους για να αξιολογήσει τα αποτελέσματα του taping στην ποδοκνημική, πριν και μετά από 30 min άσκησης. Σε σύγκριση περιπτώσεων που έγινε με και χωρίς επίδεση, το taping της ποδοκνημικής μείωσε το εύρος ανάσπασης του έσω χείλους κατά 38% και η ολοκληρωμένη EMG δραστηριότητα μόνο κατά 20%. Κατά συνέπεια το taping, παρήγαγε σχετικά μεγαλύτερη ολοκληρωμένη περνιαία ηλεκτρομυογραφική EMG δραστηριότητα μέσα στο περιορισμένο εύρος της ανάσπασης του έσω χείλους, από αυτή που παρατηρήθηκε για την αντίστοιχη κίνηση στο εύρος της μη περιορισμένης αναστροφής του έσω χείλους.

Τεχνικές επίδεσης

Αν και πολυάριθμοι συνδυασμοί προσανατολισμένοι στις λουρίδες με taping και στα μοντέλα ενίσχυσης έχουν υποστηριχτεί τεχνικά οι βέλτιστες διαδικασίες επίδεσης των ποδοκνημικών, τα βασικά στοιχεία της διαδικασίας εφαρμογής περιγράφηκαν από τον (Gibney, 1975) συμπεριλαμβάνονται δε σχεδόν σε κάθε σύγχρονη διαδικασία εφαρμογής του taping στις ποδοκνημικές. Η καλαθοπλεκτική διαδικασία (Gibney, 1975) αποτελείται από μια αναμειγμένη εφαρμογή των λουρίδων στήριξης, οι οποίες καλύπτουν την πελματιαία επιφάνεια του πίσω μέρους του ποδιού και εκτείνονται κεντρικά και στις διάμεσες και πλευρικές πτυχές του ποδιού, και των πεταλοειδών λουρίδων, που είναι εφαρμοσμένες κάθετα στις λουρίδες στήριξης στο πίσω μέρος του ποδιού (Irvin, Iverson,

και Roy, 1998 ; Perrin, DH. 1995) (εικόνα 1Α). Οι πιο καταρτισμένοι εκπαιδευτές (ειδικοί φυσικοθεραπευτές, γυμναστές), χρησιμοποιούν μια διαδικασία επίδεσης-taping της ποδοκνημικής άρθρωσης, η οποία ενσωματώνει κάποια παραλλαγή της καλαθοπλεκτικής του (Gibney, 1975) σε συνδυασμό με το κλείδωμα της πτέρνας (Λουϊζιάνας εικόνα 1Β) και του σχεδίου τυλίγματος με οχτάρι.



Εικόνα 1. Α. Καλαθοπλεκτική κατά Irvin, Perrin. Β. Καλαθοπλεκτική Λουϊζιάνας

Αν και η εσωτερική μετατόπιση του πίσω μέρους του ποδιού συνδέεται γενικά με την τρισδιάστατη περιστροφή γύρω από το λειτουργικό άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης, οι εξωτερικές δυνάμεις μπορεί να επιβάλουν μια μη λειτουργική περιστροφή γύρω από τον επιμήκη άξονα του ποδιού όταν είναι σε μια ουδέτερη ή ραχιαίως καμπτική θέση. Το διάνυσμα της δύναμης που δημιουργείται από την ένταση μέσα στις διαμήκεις ίνες των λουριδίων στήριξης είναι κάθετο σε έναν προσθοπίσθιο άξονα της απομονωμένης μετωπιαίας-επίπεδης ανάσπασης του έσω χείλους όταν η αστραγαλοκνημιαία άρθρωση είναι σε ουδέτερη θέση. Κατά συνέπεια, οι λουρίδες στήριξης τοποθετούνται καλά για να παρέχουν το μέγιστο περιορισμό στην εσωτερική μετατόπιση του πίσω μέρους του ποδιού μέσα στο μετωπιαίο επίπεδο (δηλαδή, μετατόπιση προς τα μέσα της πτέρνας και της πλευρικής κλίσης του αστραγάλου μέσα στην αστραγαλοκνημιαία υποδοχή). Η εφαρμογή των τεχνικών αυτών, κλείδωμα της πτέρνας και το οχτάρι περιβάλλουν περαιτέρω το πίσω μέρος του ποδιού, το οποίο παρέχει πιθανώς την πρόσθετη αντίσταση στην πλευρική απόσπαση της προσοχής της αστραγαλοκνημιαίας και της υπαστραγαλικής άρθρωσης μέσα στο μετωπιαίο επίπεδο.

Καθώς η ροπή μεταφέρεται μέσω της κινητικής αλυσίδας από το μπροστινό μέρος στο πόδι και αντίστροφα, οι προσπάθειες να σταθεροποιηθεί η αστραγαλοκνημιαία ένωση δεν πρέπει να περιοριστούν στην εσωτερική κίνηση του πίσω μέρους του ποδιού μέσα στο μετωπιαίο επίπεδο. Η υπαστραγαλική ενίσχυση αποτελείται από μια ή περισσότερες λουρίδες της υψηλής αντοχής ημιελαστικού taping που εκτείνονται σε όλες τις ενώσεις μεταξύ του μπροστινού μέρους του ποδιού και της κνήμης (δηλαδή, ταρσομετατάρσιο, εγκάρσιο ταρσικό, υπαστραγαλικό, αστραγαλοκνημιαίο). Η τεχνική ενίσχυσης "σφεντόνα" της υπαστραγαλικής άρθρωσης εφαρμόζεται μετά από τις στηρικτικές και τις πεταλοειδείς λουρίδες και πριν από το κλείδωμα της πτέρνας στο πίσω μέρος του ποδιού και τις επικαλυπτικές περιφερειακές λουρίδες περάτωσης στο άκρο πόδι και την κνήμη. Για να αντισταθούν στην υπαστραγαλική ανάσπαση του έσω χείλους, οι λουρίδες του taping δένονται στην πελματιαία πτυχή του μπροστινού μέρους του ποδιού, τυλίγονται γύρω από τα πλευρικά σύνορα του ποδιού, γύρω από το πόδι και επάνω από το σφυρό. Όταν εφαρμόζεται στο οβελιαίο επίπεδο, η ημιμερής ενίσχυση "σφεντόνα" έχει έναν προσανατολισμό 45° που είναι περίπου κάθετος στον προσανατολισμό του λειτουργικού άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης. Οι ημιελαστικές λουρίδες taping εφαρμόζονται με μια τέτοια ένταση ώστε να δημιουργήσουν μια πλευρική "επίδραση χορδών τόξου" όταν δένεται στο πόδι. Η υπερβολική ένταση μπορεί να οδηγήσει στην αίσθηση μιας ενόχλησης-πόνου κατά μήκος των πλευρικών συνόρων του ποδιού κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ η ανεπαρκής ένταση αποτυγχάνει να περιορίσει την ακραία θέση της υπαστραγαλικής ανάσπασης από τη χαλάρωση που προκαλείται μετά την άσκηση. Το μη ελαστικό taping καλύπτει και εξασφαλίζει τη σύνδεση της υπαστραγαλικής άρθρωσης, μέσω της ενίσχυσης (σφεντόνα) στην πελματιαία πτυχή του μπροστινού μέρους του ποδιού, και την πλευρική επίδραση της ενίσχυσης "χορδών τόξου" που τραβιέται ενάντια στην επιφάνεια του μεσαίου τμήματος του άκρου ποδός, μέσω της εφαρμογής των τεχνικών, κλείδωμα της πτέρνας και του οχταριού (Irvin et al., 1998).

Η ενσωμάτωση της πλευρικής υπαστραγαλικής "σφεντόνας" σε άλλες παραδοσιακές τεχνικές taping αύξησε τον υπόλοιπο περιορισμό αντιστροφής της ποδοκνημικής μετά από 2 έως 3 ώρες της σωματικής δραστηριότητας κατά 94% έναντι της παραδοσιακής διαδικασίας, χωρίς το πρόσθετο συστατικό (Wilkerson, 1991). Έναντι του μη περιορισμένου εύρους της ανάσπασης του έσω χείλους, η διαδικασία του taping που ενσωμάτωσε την πλευρική υπαστραγαλική "σφεντόνα" παρείχε έναν επιπλέον περιορισμό 16.5° (41% από τις 40° του μη περιορισμένου εύρους), ενώ η διαδικασία taping χωρίς την

υπαστραγαλική "σφεντόνα" παρείχε έναν επιπλέον περιορισμό 8.5° (21% από τις 40° του μη περιορισμένου εύρους). Το σημείο στο οποίο η πλευρική υπαστραγαλική ενίσχυση καλύπτει τα σύνορα του ποδιού, έχει επιπτώσεις στο βαθμό ενόχλησης που βιώνεται από μερικούς αθλητές και είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει το βαθμό στον οποίο η "σφεντόνα" επιτυγχάνει την επιθυμητή επίδραση. Όσο πιο πάνω στο πόδι εφαρμόζεται η τεχνική "σφεντόνα", τόσο περισσότερο η ορμή του βραχίονα είναι μεταξύ του λειτουργικού άξονα της ποδοκνημικής άρθρωσης και του σημείου σταθεροποίησης των "σφεντόνων" στα πλευρικά σύνορα του ποδιού. Μια χαμηλότερη θέση μπορεί να είναι πιο άνετη για τον αθλητή, αλλά θα υπολείπεται ως προς το μηχανικό πλεονέκτημα της προηγούμενης θέσης. Αν και η ενόχληση βιώνεται μερικές φορές από τους αθλητές που δεν είναι εξοικειωμένοι με την πίεση που ασκείται από το taping στα πλευρικά σύνορα του μπροστινού μέρους του ποδιού, όσοι παραπονιούνται γίνονται τελικά πιο ανεκτικοί στην διαδικασία, μετά από αρκετές εφαρμογές (Gross et al., 1944).

Αθλητικό υπόδημα και taping.

Η χρήση των ψηλών υποδημάτων (μποτάκια) εξετάστηκε σε μια τυχαία ελεγχόμενη δοκιμασία που περιελάμβανε 622 καλαθοσφαιριστές κολεγίου από τις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίοι είχαν συνολικά 39.302 λεπτά παιχνιδιού σε διάρκεια 2 μηνών. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η χρήση των υποδημάτων αυτών δε μείωσε τον κίνδυνο για αποφυγή διαστρέμματος (Barrett et al., 1993). Η προσθήκη διογκώσιμου υλικού (μανσέτες) σε συνδυασμό με τη χρήση ψηλών υποδημάτων, μείωσε την εμφάνιση διαστρεμμάτων, αν και αυτή η μείωση δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Επιπλέον σε τυχαία ελεγχόμενη δοκιμασία 2562 καλαθοσφαιριστών στην Αμερική διάρκειας 2 ετών αναδείχτηκε η προστατευτική επίδραση των υψηλών υποδημάτων (Garrick, 1977). Η μελέτη αυτή κατέδειξε επίσης την προστατευτική επίδραση του taping, αναφέροντας μια μείωση από 32,8 σε 14,7 διαστρέμματα ανά 1000 συμμετοχές σε αγώνες. Αν και ο συνδυασμός του taping και των υψηλών υποδημάτων (μποτάκια) ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικός στους καλαθοσφαιριστές με προηγούμενους τραυματισμούς, η προστατευτική επίδραση του προγράμματος προφύλαξης παρέμεινε στατιστικά σημαντική μεταξύ των παιχτών χωρίς προϋστορία τραυματισμού στους αστραγάλους.

Τα υποδήματα έχουν χρησιμοποιηθεί κατά κόρον ως εξωτερική υποστήριξη των αστραγάλων. Οι συστηματικές αλλαγές στην αντίσταση ενός καλύτερου υποδήματος με την προσθήκη των στηρικτικών στοιχείων στις πλευρές των υψηλών υποδημάτων

καλαθοσφαίρισης, έχουν οδηγήσει στο μειωμένο ROM της ποδοκνημικής άρθρωσης (μετρούμενο με τη συσκευή Inman) και σε μια διαδοχική μείωση στους χρόνους απόδοσης μέσω της παρεμπόδισης της τροχιάς κίνησης (Robinson, Frederick, και Cooper, 1986).

Πλεονεκτήματα του taping

Για την παροχή λοιπόν επιπλέον υποστήριξης και προστασίας της άρθρωσης χρησιμοποιείται το taping καθώς επιτρέπει παράλληλα να πραγματοποιούνται και λειτουργικές δραστηριότητες (Nawoczenski, et al.,1997). Χαρακτηρίζεται ως κάτι περισσότερο από ένα απλό υποστήριγμα καθώς το taping επιδιώκει να αλλάξει ταυτόχρονα και την μηχανική λειτουργικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης. Γίνεται εμφανές ότι μπορεί να παρέχει ανώτερα οφέλη όσον αφορά την επιβράδυνση της ταχύτητας ανάσπασης του έσω χείλους καθώς και τη διευκόλυνση των δυναμικών νευρομυϊκών προστατευτικών μηχανισμών. Επιπλέον το taping, προσφέρεται ως μέσο εξέτασης των σύνθετων αλληλένδετων βιομηχανικών παραγόντων που είναι υπαίτιοι για τον τραυματισμό της υπαστραγαλικής άρθρωσης και την περιστροφική αστάθεια της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Συμπερασματικά, όταν ερευνάται κάποιο είδος περιόδου τα σημεία ενδιαφέροντος μπορεί να περιλαμβάνουν έναν η περισσότερους συνδυασμούς από τους παρακάτω: ανάπαυση, κινητοποίηση, αρθρική προστασία, έλεγχο, υποβοήθηση, παροχή ανατροφοδότησης και διόρθωση λανθασμένης στάσης και κίνησης.

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση διαπιστώνεται ότι δεν αποσαφηνίζεται πλήρως εάν η επίδραση της ποδοκνημικής με taping μπορεί να ανταποκριθεί επάξια στις απαιτήσεις της προπόνησης καλαθοσφαίρισης, και πολύ περισσότερο ενός αγώνα μπάσκετ.

Η παρούσα έρευνα συνδράμει στην κάλυψη αυτού του κενού, μέσω της αξιολόγησης του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης, ενισχυμένης με taping, σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Καθώς το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας αναφέρεται στο εύρος κίνησης της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης μετά από μεμονωμένες δοκιμασίες δηλαδή, μόνο τρέξιμο, μόνο άλματα, ισορροπία κλπ), και όχι συνολικά μελετώντας μια σύνθετη αθλητική δραστηριότητα.

Δε βρέθηκαν έρευνες που να ερευνούν την επίδραση του taping μετά από μια προπόνηση αγωνιστικής μορφής, συμπεριλαμβάνοντας το συνδυασμό όλων των αγωνιστικών ειδικών κινήσεων, που χρησιμοποιούνται στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης.

Επιλέχθηκε λοιπόν μια προπόνηση που θα πλησίαζε όσο το δυνατόν περισσότερο την αγωνιστική μορφή του αθλήματος. Οι χρονικές στιγμές που οριοθέτησαν την έρευνα, αντιπροσωπεύουν κατά το μέγιστο δυνατόν, τη χρονική διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης. Συγκεκριμένα το χρονικό σημείο των 70 min είναι περίπου ο χρόνος της διάρκειας του πρώτου ημιχρόνου ενός αγώνα, συμπεριλαμβανομένου και της προθέρμανσης, και τα 120 min είναι περίπου η διάρκεια ολόκληρου του αγώνα.

Έχοντας εξετάσει τις τιμές του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης με taping στα συγκεκριμένα αυτά χρονικά σημεία, αποφανθήκαμε για τη μέγιστη χρονική διάρκεια επίδρασής του σε μια προπόνηση προκειμένου να την προσομοιάσουμε με την διάρκεια ενός αγώνα, με εξαίρεση ελάχιστες περιπτώσεις όπου η διάρκεια αυτή είναι μεγαλύτερη των 120 min.

Σκοπός

Αφορμή της διερεύνησης του θέματος αποτέλεσε η σημασία της χρήσης της περίδεσης στο σύγχρονο αθλητισμό. Σκοπός της διατριβής ήταν να καταγραφούν οι τιμές του εύρους κίνησης της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης χωρίς taping, αρχικά, στο χρονικό σημείο των 70 min και 120 min μιας προπόνησης καλαθοσφαίρισης και στη συνέχεια οι τιμές του εύρους κίνησης της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης με taping, στις αντίστοιχες χρονικές στιγμές. Οι μειωμένες τιμές του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης ενισχυμένης με taping αποτελούν δείκτη αποτελεσματικότητας της περίδεσης. Λαμβάνοντας υπόψη την αποτελεσματικότητά της, (μέσω των τιμών αυτών) στα αντίστοιχα χρονικά σημεία ήμασταν σε θέση και κρίναμε εάν απαιτείται ή όχι, η αλλαγή του ήδη υπάρχοντος υλικού με καινούργιο κατά τη διάρκεια της προπόνησης, και συγκεκριμένα στο ημίχρονο ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης, με σκοπό να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα τραυματισμού στην ποδοκνημική άρθρωση των αθλητών.

Οριοθετήσεις της έρευνας

- α) Οι αθλητές προπονούσαν τουλάχιστον 4 φορές εβδομαδιαίως με το σωματείο τους και συμμετείχαν στον αγώνα.
- β) Οι αθλητές δεν είχαν υποστεί διάστρεμμα ή οποιοδήποτε άλλο τραυματισμό στην ποδοκνημική άρθρωση, τουλάχιστον τους τελευταίους 3 μήνες, πριν την έναρξη της έρευνας.

- γ) Για την τεχνική επίδεσης χρησιμοποιήθηκε η καλαθοπλεκτική του Gibney, (1975), με επιπλέον ενίσχυση, διπλό οχτάρι.
- δ) Η μέτρηση του εύρους της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης έγινε ενεργητικά και παθητικά αντίστοιχα στο πόδι απογείωσης κατά το lay-up, χωρίς υπόδημα.
- ε) Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας οι αθλητές χρησιμοποίησαν αθλητικό υπόδημα, ημιμποτάκι, το οποίο έφτανε μέχρι το ύψος του έσω κι έξω σφυρού, χωρίς να τον καλύπτει.
- στ) Η καταγραφή των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητών περιελάμβανε το ύψος και το σωματικό βάρος τους.
- ζ) Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε συνθήκες κλειστού γυμναστηρίου, με φορητά όργανα μέτρησης.

Ερευνητικές υποθέσεις

Περιμένουμε να βρούμε διαφορά στο εύρος κίνησης της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης τόσο με την χρήση της περιίδεσης (taping) σε σχέση με χωρίς περιίδεση αλλά και μεταξύ των διαφορετικών χρονικών στιγμών όπου θα αξιολογηθεί η πελματιαία – ραχιαία κάμψη.

Περιμένουμε να διαπιστώσουμε διαφορά στο εύρος κίνησης της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής κατά τα διάφορα εξεταζόμενα χρονικά σημεία: το μικρότερο εύρος, πριν την προπόνηση, το αμέσως μεγαλύτερο κατά τη διάρκεια, το μέγιστο, στο τέλος της προπόνησης.

Στατιστικές υποθέσεις

- H10: Το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής χωρίς taping θα είναι το ίδιο στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H1A: Το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής χωρίς taping θα είναι διαφορετικό στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H20: Το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής με taping θα είναι το ίδιο στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H2A: Το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής με taping θα είναι διαφορετικό στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H30: Το εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής χωρίς taping θα είναι ίδιο στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.

- H3A: Το εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής χωρίς taping θα είναι διαφορετικό στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H40: Το εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής με taping θα είναι ίδιο στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H4A: Το εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής με taping θα είναι διαφορετικό στις χρονικές στιγμές 0, 70, 120min.
- H50: Θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ taping και χωρίς taping στις χρονικές στιγμές των 0, 70 και 120 min.
- H5A: Δεν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ taping και χωρίς taping στις χρονικές στιγμές των 0, 70 και 120 min.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Από τις αρχές ακόμη της δεκαετίας του 1960 είχε επισημανθεί ότι η χρήση της περιδέσεως μεταβαλλόταν γρήγορα με την άσκηση. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τα αποτελέσματα που έχουν ερευνηθεί από διάφορες μελέτες, η περιδέση έχανε 12-50% της σταθερότητας της μετά από 10 λεπτά άσκησης.

Πολλές έρευνες έχουν ασχοληθεί με την χρήση των περιδέσεων και στο κατά πόσο βοηθούν στην πρόληψη τραυματισμών αλλά και για το τι επίδραση έχουν στην άρθρωση της ποδοκνημικής αλλά και στην απόδοση των αθλητών.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο NBA το διάστρεμμα της ποδοκνημικής ήταν ο πιο συχνός τραυματισμός με 9,4%, ενώ ευθυνόταν και για το 7,7% του χαμένου χρόνου από τις προπονήσεις και τους αγώνες. (Starkey, Shad, 2000).

Σε αυτό συμφωνούν και οι (Mickel, 2006 ; Sawkins, Refshauge, Kilbreath, και Raymond, 2007), και επισημαίνουν ότι λόγω των διαστρεμμάτων επηρεάζεται η απόδοση των αθλητών, ο χρόνος επιστροφής τους στην ενεργό δράση αυξάνεται και δημιουργείται χρόνια αστάθεια και αδυναμία στην ποδοκνημική άρθρωση.

Ο Rarick, Bigley, Karst, και Malina, (1962) ήταν οι πρώτοι που σημείωσαν ότι το αθλητικό taping έχασε 40% της αρχικής υποστήριξής του μετά από 10 λεπτά άσκησης.

Κατά τον (Ferguson, 1973), η κινητή φύση του δέρματος όπως βρίσκεται σε κίνηση πάνω από τον υποδόριο ιστό που καλύπτει τα οστά και τους συνδέσμους περιορίζει την αποτελεσματικότητα του taping. Η εφίδρωση είναι ένας πρόσθετος παράγοντας που μπορεί επίσης να περιορίσει την αποτελεσματικότητα του taping. Αυτές οι δύο μελέτες δημιουργούν εύλογα το ερώτημα εάν η παραδοσιακή πρακτική της εφαρμογής του αθλητικού taping στον αστράγαλο έχει οποιαδήποτε θέση στις αθλητικές ή ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

Εντούτοις οι Gehlsen, Pearson, και Bahamonde, (1991) και Greene, και Hillman, (1990) έχουν δείξει ότι το taping είναι μια αποτελεσματική μέθοδος εξωτερικής υποστήριξης για την πρόληψη του διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης. Επίσης οι Greene, και συν. (1990) σημείωσαν ότι το taping απέτυχε να διατηρήσει την λειτουργική του υποστήριξη για τις παρατεταμένες περιόδους αθλητικής δραστηριότητας

Παρατηρούμε όμως το φαινόμενο ότι τόσο το taping όσο και οι λειτουργικοί νάρθηκες χάνουν μέρος του περιορισμού τους κατά την διάρκεια της άσκησης. Έρευνες έδειξαν ότι αμέσως μετά την εφαρμογή του, το taping περιορίζει το εύρος κίνησης κατά 25% ενώ μετά από 10 λεπτά άσκηση ο περιορισμός έχει μειωθεί στο 19% (Silter, et al., 1990). Ο Wilkerson, (1991) έδειξε ότι όταν εφαρμόστηκε επιπρόσθετο taping για να αντιμετωπιστεί συγκεκριμένα η ανεπιθύμητη κίνηση, η προστατευτική λειτουργία του taping ενισχύθηκε πολύ.

Το taping αλλά και οι λειτουργικοί νάρθηκες έχουν σαν σκοπό να περιορίσουν την κινητικότητα της άρθρωσης ώστε να την προφυλάξουν και να την εμποδίσουν να φτάσει σε ακραίες τιμές. Το taping περιορίσε τον υπτιασμό της ποδοκνημικής μετά την άσκηση κατά 25%, το air cast 34% και το lace up 32%. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τον πρηνισμό της ποδοκνημικής άρθρωσης ήταν 12%, 16% και 10%. (Nishikawa, Kurosaka, Mizuno, και Grabiner, 2000). Ακόμα όταν ο αθλητής περπατούσε 4 km/h το air cast επέτρεπε υπτιασμό 7,6° πριν την άσκηση και 10,7° μετά. Το Swede- O, 10° πριν και 11,5° μετά και το taping 10,7° πριν και 14,8° μετά. (Cordova, Ingersoll, και Palmieri, (2002).

Επιπλέον, όσον αφορά το ενεργητικό εύρος κίνησης της ποδοκνημικής έχει βρεθεί ότι ο ενεργητικός υπτιασμός μειώθηκε κατά 11° πριν την άσκηση και 9° μετά την άσκηση όταν χρησιμοποιήθηκε ένας λειτουργικός νάρθηκας. Ο ενεργητικός πρηνισμός μειώθηκε κατά 3° πριν και 2° μετά την άσκηση, η ενεργητική πελματιαία κάμψη μειώθηκε κατά 3° πριν και δεν παρατηρήθηκε μείωση μετά την άσκηση, ενώ για την ραχιαία κάμψη υπήρξε μείωση κατά 6° πριν και 4° μετά την άσκηση (Preston, και Nigg, 1996).

Οι Anderson, Sanderson, και Henning, (1995), βρήκαν ότι το air stirrup μείωνε αρχικά το εύρος της ποδοκνημικής άρθρωσης κατά 45%, μετά από 20 λεπτά άσκησης είχε μειωθεί στο 43% ενώ μετά από 90 λεπτά στο 39% του εύρους κίνησης. Οι ίδιες τιμές για το swede-o ήταν 30% στην αρχή ενώ μετά από 90 λεπτά άσκησης είχε πέσει στο 9%. Βέβαια και τα δύο υπερτερούν του taping το οποίο περιορίζει την κινητικότητα της ποδοκνημικής κατά 35% αρχικά και πέφτει στο 20% μετά από 20 λεπτά άσκησης, ενώ μετά από 90 λεπτά δεν περιορίζει σχεδόν καθόλου την άρθρωση.

Οι Lindley, και Kornozek, (1995) διεξήγαγαν μια έρευνα προκειμένου να αξιολογήσουν το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης με τέσσερα διαφορετικά είδη ενίσχυσής της, μετά από μια δοκιμασία άσκησης. Τα είδη ενίσχυσης ήταν: το taping (καλαθοπλεκτική), και τρία είδη υποστήριξης. Καθορίστηκε η ουδέτερη θέση της

ποδοκνημικής ως η γωνία των 90° μεταξύ του άκρου ποδός και της κνήμης. Η ραχιαία κάμψη εκτιμήθηκε με γωνίες μικρότερες των 90° και η πελματιαία κάμψη από γωνίες μεγαλύτερες των 90° . Υπολογίστηκε το λειτουργικό εύρος της κίνησης από τη μέγιστη με τιμή πελματιαίας κάμψης μείον τη μέγιστη τιμή της ραχιαίας κάμψης για κάθε δοκιμή. Το δείγμα υποβλήθηκε σε μια δοκιμασία η οποία περιελάμβανε ένα σπριντ 40 γιάρδων με κάθε ένα από τα είδη ενίσχυσης κι έπρεπε να συμπληρώσουν 5 πετυχημένες προσπάθειες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το taping δεν περιόρισε τη μέγιστη πελματιαία και ραχιαία κάμψη, όπως περίμεναν (Lindley et al., 1995). Οι ερευνητές απέδωσαν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, στο γεγονός ότι αυτό μπορεί να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια δοκιμής ανοικτής κινητικής αλυσίδας της ποδοκνημικής άρθρωσης (Fumich, Ellison, Guerin, και Grace, 1981). Προφανώς, οι απαιτήσεις του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης δεν είναι, τόσο μεγάλες κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης στο τρέξιμο όταν ο αστράγαλος λειτουργεί στην κλειστή κινητική αλυσίδα, όσο όταν λειτουργεί στην ανοικτή κινητική αλυσίδα.

Η έρευνα για τη δοκιμασία κινήσεων ανοικτής βιοκινητικής αλυσίδας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το κανονικό εύρος κίνησης της ποδοκνημικής μειώνεται από τα ενισχυτικά υλικά. Αρκετοί ερευνητές (Gehlsen, 1991 ; Greene, 1990) συμπέραναν μειωμένη πελματιαία και ραχιαία κάμψη χρησιμοποιώντας ενεργητικά, διαδικασίες εξέτασης ανοικτής κινητικής αλυσίδας. Σε αντίθεση η διαδικασία της κλειστής βιοκινητικής αλυσίδας, μπορεί να αντιγράψει περισσότερο το κινητικά χαρακτηριστικά του άκρου ποδός που εμφανίζονται στον αθλητικό χώρο.

Προηγούμενες μελέτες που διεξήχθησαν πάνω στην κλειστή κινητική αλυσίδα μέτρησαν την πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής όταν το δείγμα εφάρμοσε το αυτοκόλλητο taping. Ο McCorkle, (1963) χρησιμοποίησε ένα ηλεκτρογωνιόμετρο για να δείξει ότι το λειτουργικό εύρος κίνησης περιορίστηκε κατά 6,4% από το αυτοκόλλητο taping, όταν συγκρίθηκε με την ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ενός απλού τρεξίματος. Οι McIntyre, Smith, και Denniston, (1983) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το αυτοκόλλητο taping περιόρισε την πελματιαία κάμψη σύμφωνα μέσω της ανάλυσης βιντεοταινίας κατά τη διάρκεια του περπατήματος. Συμπεράσματα του Mayhew, και Riner, (1974) υπέδειξαν ότι το taping είχε επιπτώσεις στην απόδοση, κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας στο οριζόντιο και το κάθετο άλμα. Και οι δύο δραστηριότητες εξαρτώνται κατά ένα μεγάλο βαθμό από την πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής για την προώθηση του άλματος. Εντούτοις οι χρόνοι του τρεξίματος, δε μειώθηκαν σημαντικά όταν στο

δείγμα των αθλητών εφαρμόστηκε αυτοκόλλητο taping (Paris, Kokkaliaris, και Vardaxis 1995).

Αποτελέσματα ερευνητών (Kozar, 1974; Mayhew, 1974; και Van Dam, Ruhling 1975) αναφέρουν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποδοκνημικών αρθρώσεων που έχουν δεθεί με taping κι εκείνων που παρέμειναν χωρίς taping, όσον αφορά την ταχύτητα, την ισορροπία, την κινητικότητα και το κατακόρυφο άλμα, μετά από συγκεκριμένες δοκιμασίες.

Στην έρευνα του Lohner και συν. (1997), έγινε σύγκριση δύο ομάδων, οι οποίες επιδέθηκαν με την ίδια τεχνική (καλαθοπλεκτική με επιπλέον ενίσχυση οχταριού) αλλά χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό υλικό taping στη μια από ότι στην άλλη ομάδα. (Leukotaping 3.75 cm wide Beiersdorf Medical, Hamburg, Germany για την πρώτη ομάδα και για την δεύτερη ομάδα (3M-taping 3.8 cm wide 3M Medica, St. Paul, Minnesota). Στη σύγκριση των δύο παραπάνω ομάδων βρέθηκε ότι, η πελματιαία κάμψη μειώθηκε από 52° σε 33° για την πρώτη ομάδα (63% της βασικής τιμής) και από 53° σε 33° για την δεύτερη ομάδα (62% της βασικής τιμής). Μετά από 20 λεπτά άσκησης η κινητικότητα της πελματιαίας κάμψης ήταν 50° στην πρώτη ομάδα (96%) και 46° στην δεύτερη ομάδα (87%). Μετά από 24 ώρες, η πελματιαία κάμψη ήταν 46° στην πρώτη ομάδα (88%) και 49° στην δεύτερη ομάδα (92%). Έναντι των απροστάτευτων καταστάσεων, η μείωση της πελματιαίας κάμψης ήταν σημαντική μόνο αμέσως μετά από την εφαρμογή του taping ($P < 0.001$). Καμία στατιστικά σημαντική διαφορά δεν ανιχνεύθηκε μεταξύ των δύο υλικών taping της περίδεσης.

Οι Paris και συν. (1995) ερεύνησαν τις αποκλίσεις των τιμών του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης από τους μέσους όρους που αυτό παρουσίασε, τόσο για την πελματιαία όσο και για τη ραχιαία κάμψη, χρησιμοποιώντας τρεις συνθήκες ενίσχυσης (Swede-O, SubTalar Support και taping), μετά από απλό τρέξιμο σε δαπεδοεργόμετρο με κλίση 9°, σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Τα αποτελέσματά των Paris και συν. (1995) υπέδειξαν σημαντικό περιορισμό του εύρους κίνησης στη ραχιαία κάμψη μεταξύ της ποδοκνημικής άρθρωσης χωρίς υποστήριξη και με υποστήριξη πριν την έναρξη της δραστηριότητας (0 min) και στα 3 είδη υποστήριξης (Swede-O, SubTalar Support και taping), $F_{(1,29)} = 566$, $p < .001$). Εντούτοις, παρατηρήθηκε ότι η υπαστραγαλική ενίσχυση και το taping της ποδοκνημικής άρθρωσης παρουσίασαν σημαντικές αυξήσεις στο εύρος της ραχιαίας κάμψης μετά από τα αντίστοιχα

15, 30, 45 και 60 min δραστηριότητας. Μια αρχικά σημαντική αύξηση στο εύρος της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης ενισχυμένης με taping, καταγράφηκε 30 min μετά τη δραστηριότητα ($F_{(1,29)}=10$, $p<.004$). Επίσης παρατηρήθηκαν σημαντικές μειώσεις του εύρους κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης μεταξύ των αστήρικτων και ενισχυμένων αστραγάλων με Swede-O, υπαστραγαλική ενίσχυση και taping πριν τη δραστηριότητα (0 min), $F_{(1,29)}=32,7$, $p<.001$. Το taping αύξησε σημαντικά το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης μετά από δραστηριότητα 45 min, $F_{(1,29)}=8,4$, $p<.007$.

Επιπλέον μελέτες συνέκριναν την πριν και την μετά την άσκηση υποστηρικτική επίδραση των στηριγμάτων με το taping ή τη μη ενισχυμένη ποδοκνημική άρθρωση, έχοντας ήδη οι εξεταζόμενοι πραγματοποιήσει κάποιου είδους μορφής προθέρμανση που περιορίζονταν μεταξύ 4 και 20 min (Alves, Alday, Ketcham, και Lentell, 1992; Bunch, Bednarski, Holland, και Macinanti, 1985; και Gross, 1994). Ο Lyle, (1987) ανέφερε ότι το taping και το στήριγμα Swede-O έχασαν την αρχική τους υποστήριξη μετά από 13 min άσκησης. Οι Myburgh, Vaughan, και Isaacs, (1984) έδειξαν ότι το taping προσέφερε σημαντικά περισσότερη υποστήριξη από τα ελαστικά στηρίγματα αστραγάλων, μετά από 10 min εξάσκησης στο squash. Εντούτοις, μετά από 60 min, ούτε το taping, ούτε και τα στηρίγματα προσέφεραν οποιαδήποτε σημαντική υποστήριξη.

Στη μελέτη των Bunch και συν. (1985), που σύγκριναν τη χρήση μιας ανατομικής φόρμας από πολυουρεθάνιο του ποδιού με το taping, αποδείχθηκε ότι το taping περιόρισε την κίνηση της ποδοκνημικής πριν την άσκηση σημαντικά περισσότερο από τα υποστηρικτικά υλικά. Μετά από τα 20 min της κίνησης, καμία σημαντική διαφορά στην υπόλοιπη υποστήριξη δεν παρατηρήθηκε μεταξύ των στηριγμάτων και του taping. Βρέθηκε επίσης, ότι το taping και τα στηρίγματα προσφέρουν υποστήριξη προς όλες τις κατευθύνσεις της μετακίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης σε αντίθεση με την ποδοκνημική άρθρωση χωρίς υποστήριξη, καθώς και ότι παρατηρήθηκε αυξανόμενο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής μετά από ποικίλες δραστηριότητες σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Στη μελέτη των Ricard, Sherwood, Schulthies, και Knight, (2000) έγινε σύγκριση σε τρεις ομάδες (ομάδα ελέγχου χωρίς taping, ομάδα με taping απευθείας στο δέρμα και ομάδα με taping πάνω σε προστατευτική αράχνη) και βρέθηκε ότι η περίδεση περιόρισε σημαντικά το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης, συγκρινόμενο με ποδοκνημικές αρθρώσεις χωρίς ενίσχυση.

Οι Matsuskaka, Yokoyama, Tsurusaki, Inokuchi, και Okita, (2001) μελέτησαν μέσω ενός προγράμματος ιδιοδεκτικότητας (χρήση δίσκου ισορροπίας) τον ρόλο της περιίδεσης σε ποδοκνημικές αρθρώσεις με λειτουργική αστάθεια. Σε δύο ομάδες στις οποίες στην πρώτη εφαρμόστηκε περιίδεση και στη άλλη όχι, ακολούθηθηκε το ίδιο πρόγραμμα παρέμβασης. Βρέθηκε ότι η ομάδα με την περιίδεση πέτυχε στο μισό σχεδόν χρόνο την βελτίωση της αστάθειας, συγκρινόμενη με την ομάδα χωρίς περιίδεση.

Την επίδραση της περιίδεσης της ποδοκνημικής στη δύναμη της αντίδρασης του εδάφους, επεσήμαναν στην ερευνά τους οι Isabel de Camargo Neves Sacco, Takahasi, Suda, Batistella, και Kavamoto, (2006) εξετάζοντας καλαθοσφαιριστές που εκτελούσαν απλές αλλαγές κατεύθυνσης, ενός ισχυρού επιβαρυντικού παράγοντα τραυματισμού της ποδοκνημικής. Έγινε σύγκριση μεταξύ τριών ομάδων αθλητών: η μια φορούσε μόνο αθλητικό παπούτσι, στη δεύτερη εφαρμόστηκε περιίδεση και στην τρίτη ορθοτικό μέσο. Βρέθηκε ότι η δύναμη αντίδρασης του εδάφους ήταν σημαντικά υψηλότερη για την ομάδα με το αθλητικό παπούτσι συγκρινόμενη με τις ομάδες της περιίδεσης και του ορθοτικού μέσου. Η περιίδεση (taping) επέδρασε έτσι ώστε να αυξηθεί το χρονικό σημείο κατά το οποίο σημειώθηκε η μέγιστη δύναμη αντίδρασης του εδάφους, δίνοντας περισσότερο χρόνο προσαρμογής του νευρομυϊκού ελέγχου της άρθρωσης.

Το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής μετρήθηκε δυναμικά και στατικά πριν και μετά την άσκηση και από τους (Meana, Alegre, Elvira, και Aguado, 2007). Οι διαφορές των δυναμικών και στατικών μετρήσεων που προέκυψαν ήταν σημαντικές τόσο στην πελματιαία κάμψη όσο και στον υπτιασμό, της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Οι Shaw, Gribble, και Frye, (2008) σε έρευνα που έκαναν το 2008 μελέτησαν την περιίδεση της ποδοκνημικής σε σχέση με την κούραση, σε αθλητές volley. Μετρήθηκαν ο χρόνος σταθεροποίησης μετά την άσκηση στην προσθιοπίσθια και μέσα-έξω κατεύθυνση. Εξετάστηκαν δύο γκρουπ, το ένα φορούσε περιίδεση με υποστήριξη που περιόριζε την κίνηση στην πελματιαία κάμψη και στον πρηνισμό-υπτιασμό της ποδοκνημικής και το άλλο περιίδεση χωρίς υποστήριξη που περιόριζε μόνο τον πρηνισμό-υπτιασμό της ποδοκνημικής. Βρέθηκε ότι η πρώτη περιίδεση είναι πιο αποτελεσματική για την δυναμική ισορροπία στην προσθιοπίσθια κατεύθυνση καθώς και ότι η κούραση αυξήθηκε στην περιίδεση χωρίς υποστήριξη.

Σε άλλη έρευνα των Javier και συν. (2008) δοκιμάστηκε η επίδραση και η αποτελεσματικότητα της περιίδεσης σε τρία test: δυναμικής ισορροπίας, στατικής ισορροπίας και σε άλμα. Οι μετρήσεις έγιναν στις δοκιμασίες του άλματος τόσο στη φάση απογείωσης όσο και στη φάση προσγείωσης. Βρέθηκε ότι η περιίδεση δεν έβλαψε την

απόδοση στο άλμα και δεν είχε επίδραση στα test ισοροπίας. Εντούτοις, η περιδέρση θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο διαστρεμμάτων κατά την διάρκεια των προσγειώσεων λόγω της αυξανόμενης κατακόρυφης δύναμης. Συμπέρασμα ιδιαίτερα σημαντικό για αθλήματα με συχνή εκτέλεση αλμάτων.

Οι Purcell, Schuckman, Docherty, Schrader, και Poppy (2009) εξέτασαν τις διαφορές στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής πριν και μετά την άσκηση με την χρήση δύο ειδών περιδέρσης, με αυτοκόλλητο και κοινό επίδεσμο. Μετρήθηκαν η πελματιαία-ραχιαία κάμψη και ο πρηνισμός-υπτιασμός. Βρέθηκε ότι ο αυτοκόλλητος επίδεσμος περιόρισε το εύρος κίνησης το ίδιο πριν και μετά την άσκηση, ενώ ο κοινός έχασε αρκετή από την αποτελεσματικότητά του μετά από 30 min άσκησης.

Οι Miller, Needle, Swanik, Gustavesen, και Kaminski, (2012), ερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του taping και ενός λειτουργικού νάρθηκα πριν και μετά την άσκηση στην ποδοκνημική άρθρωση, σε αθλητές οι οποίοι είχαν υποστεί στο παρελθόν τραυματισμό στην ποδοκνημική άρθρωση διαφορετικού βαθμού βαρύτητας. Από τα αποτελέσματα της έρευνας βρέθηκε ότι το taping παρείχε μεγαλύτερη και καλύτερη στήριξη της ποδοκνημικής άρθρωσης πριν και μετά την άσκηση σε σχέση με τον λειτουργικό νάρθηκα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 30 αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 18-30 ετών, που συμμετείχαν ενεργά σε ερασιτεχνικά σωματεία της Α' ΕΣΚΑΣΕ κατά την αγωνιστική περίοδο 2012-2013. Οι ομάδες του πρωταθλήματος της Α' ΕΣΚΑΣΕ καλαθοσφαίρισης την περίοδο 2012-2013 ήταν: ΓΣ. Κύμης, ΑΣ. Ιωνικός Λαμίας, ΓΣ. Έσπερος Λαμίας, ΓΣ. Ηρακλής, ΑΟ. Κύμης, ΑΣ. Άρης Θήβας, ΓΣ. Ερμής, ΓΣ. Ιτέας, ΑΣ. Αναγέννηση Μαλεσίνας, ΑΣ. Κύνος

Όργανα μέτρησης

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την συλλογή των δεδομένων της έρευνας ήταν:

- α) ένα γωνιόμετρο τύπου Myrin,
- β) taping τύπου Omni taping 3,75 cm,
- γ) αράχνη,
- δ) ηλεκτρονικός ζυγός και
- ε) αναστημόμετρο τοίχου.

Επεξήγηση όρων

- α) Taping: τεχνική περίδεσης με αυτοκόλλητη ταινία (taping) προκειμένου να ενισχυθεί η άρθρωση (Gibney, V.P. 1975).
- β) ROM: εύρος της κίνησης.
- γ) Αράχνη: προστατευτικό αφρώδες υλικό που εφαρμόζεται μεταξύ του taping και του δέρματος του αθλητή.
- δ) Lay-up: σουτ με βηματισμό δύο βημάτων στην καλαθοσφαίριση.
- ε) ΕΣΚΑΣΕ: Ένωση Σωματείων Καλαθοσφαίρισης Ανατολικής Στερεάς και Ευβοίας.
- στ) ΕΠΚ: Ενεργητική Πελματιαία Κάμψη.
- ζ) ΠΡΚ: Παθητική Ραχιαία Κάμψη.

Περιγραφή των δοκιμασιών

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης από όρθια θέση και η πελματιαία κάμψη από ύπτια κατάκλιση. Οι παραπάνω θέσεις επιλέχθηκαν έτσι ώστε να συνάδουν με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης.

Ο αθλητής στεκόταν όρθιος μπροστά από ένα υπερυψωμένο στήριγμα 30cm με το πόδι απογείωσης του κατά το lay-up να πατά πάνω στο στήριγμα έτσι ώστε η κνήμη να σχηματίζει γωνία 90° με το άκρο πόδι και με το μηρό. Τοποθετήθηκε το γωνιόμετρο 5 cm πάνω από το έξω σφυρό με το σημείο μηδέν (0) και τον άσπρο δείκτη πάνω σε αυτόν να κοιτάζει προς τα κάτω και σημειώθηκε με έναν ανεξίτηλο μαρκαδόρο η θέση εφαρμογής. Αυτή ορίστηκε ως η ουδέτερη θέση.



Εικόνα 2. Ουδέτερη θέση για την ραχιαία κάμψη.

Προκειμένου να μετρηθεί το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, δόθηκαν οδηγίες στον αθλητή να ρίξει το βάρος του σώματός του προς τα εμπρός, μικραίνοντας όσο το δυνατόν περισσότερο τη γωνία μεταξύ κνήμης και άκρος ποδός, έως

όπου λίγο πριν αποκολληθεί η πτέρνα από το υπόστρωμα. Τότε θεωρήθηκε η προσπάθεια έγκυρη και συλλέχθηκαν και καταγράφηκαν οι τιμές.



Εικόνα 3. Ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής

Για να μετρηθεί η πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής, τοποθετήθηκε ο αθλητής στην ύπτια κατάκλιση στηριζόμενος στους αγκώνες, έχοντας την ποδοκνημική άρθρωση έξω από το σημείο στήριξης. Η κνήμη σχημάτιζε γωνία 90° με το άκρο πόδι. Τοποθετήθηκε το γωνιόμετρο στο μετατόρσιο, κάτω από τις φάλαγγες των δακτύλων, με το δείκτη κλίσεως να είναι στο σημείο μηδέν. Πιέστηκε το γόνατο για να μην ανυψωθεί και ζητήθηκε από τον αθλητή να κάνει τη μέγιστη πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής που μπορούσε.



Εικόνα 4. Ουδέτερη θέση για την πελματιαία κάμψη.



Εικόνα 5. Πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής

Διαδικασία μέτρησης

Οι αθλητές που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας ήταν τριάντα (30) καλαθοσφαιριστές. Ομαδοποιήθηκαν σε τρία γκρουπ των δέκα (10) ατόμων, για λόγους καλύτερης ροής των μετρήσεων. Κάθε δεκάδα μετρήθηκε κατά την διάρκεια δύο (2) προπονήσεων με μια μέρα ξεκούρασης ενδιάμεσα. Συνολικά οι μετρήσεις και των τριών (3) δεκάδων ολοκληρώθηκαν μέσα σε έξι (6) μέρες προπόνησης.

Αρχικά ορίστηκε η ημέρα και η ώρα κατά την οποία θα πραγματοποιούταν οι μετρήσεις, ύστερα από επικοινωνία με τους αθλητές των ομάδων. Αφού οριστικοποιήθηκε το πρόγραμμα των μετρήσεων, ξεκίνησε η διαδικασία σε κλειστό γυμναστήριο (γήπεδο μπάσκετ).

Η πρώτη μέτρηση, και για την πρώτη δεκάδα, αφορούσε στο σωματικό βάρος των αθλητών και έγινε με τον ηλεκτρονικό ζυγό. Ακολούθησε η μέτρηση για το ανάστημα τους, το οποίο μετρήθηκε με την μετροταινία τοίχου.

Στην συνέχεια μετρήθηκε η πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης από όρθια θέση και η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής από ύπτια θέση. Η εν λόγω μέτρηση έγινε στα αντίστοιχα χρονικά σημεία των 0 min, 70min και 120 min κατά την διάρκεια της προπόνησης των αθλητών. Οι τιμές που συλλέχτηκαν ήταν με ακρίβεια 2°, καθώς το γωνιόμετρο Myrin είναι βαθμολογημένο ανά 2° (δηλ. 0, 2, 4 κλπ).

Μετά από δύο ημέρες, αφού παρεμβλήθηκε μία ημέρα ξεκούρασης των αθλητών, και πριν ξεκινήσει η καθορισμένη προπόνηση, έγινε η περίδεση των ποδοκνημικών των ίδιων αθλητών με αυτοκόλλητη ταινία taping, την ίδια ώρα και στο ίδιο κλειστό γυμναστήριο μπάσκετ.

Αμέσως μετά την περίδεση, έγινε και η μέτρηση της πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής από όρθια θέση και η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής από ύπτια θέση.

Κατόπιν ξεκίνησε η προθέρμανση των αθλητών που περιλάμβανε: 5 min lay-up, 10 min διατάσεις, 5 min δρομικές ασκήσεις και ακολούθησε η κυρίως προπόνηση που είχε (10 min ασκήσεις σε σχηματισμό οχτάρι, 10 min αμυντικά γλιστρήματα, 20 min σουτ με κίνηση, 10 min ατομική τεχνική). Στο χρονικό σημείο αυτό των 70 min πραγματοποιήθηκε η δεύτερη μέτρηση της ποδοκνημικής των αθλητών (με taping). Κατόπιν ακολούθησε το δεύτερο μέρος της κύριας προπόνησης (10 min αμυντικά γλιστρήματα με ταχύτητες, 10 min ασκήσεις lay-up, 20 min ατομική τεχνική, 20 min σουτ με κίνηση) και στο χρονικό σημείο των 120 min έγινε η τρίτη μέτρηση. Η ανωτέρω διαδικασία επαναλήφθηκε και για τις επόμενες δύο δεκάδες αθλητών.

Ο λόγος που επιλέχτηκε να μετρηθούν οι ίδιοι αθλητές, πριν και μετά την περιδεδή τους με taping, ήταν για να ελαχιστοποιηθεί ο ανθρώπινος παράγοντας (δηλαδή η διαφοροποίηση που θα προέκυπτε όταν θα γινόταν μετρήσεις σε διαφορετικούς αθλητές προ και μετά taping).

Η επιλογή των αθλητών έγινε από τρεις ομάδες της κατηγορίας Α΄ΕΣΚΑΣΕ: ΑΣ. Ιωνικός Λαμίας, ΓΣ. Έσπερος Λαμίας, ΑΣ. Άρης Θηβών.

Όλες οι μετρήσεις έγιναν στην ποδοκνημική των αθλητών που πατά στο έδαφος κατά το lay-up. Χρησιμοποιήθηκε τεχνική περιδεδής καλαθοπλεκτική του (Gibney, 1975) με επιπλέον ενίσχυση διπλό οχτάρι διότι το απλό taping χάνει γρήγορα την αποτελεσματικότητά του (Alves και συν 1992). Έτσι τοποθετήθηκε επιπλέον οχτάρι προκειμένου να παραταθεί ο χρόνος της αποτελεσματικότητάς του.

Είδη μεταβλητών

Ανεξάρτητες μεταβλητές: Η προπόνηση καλαθοσφαίρισης με τρία επίπεδα α) τη μέτρηση πριν την έναρξή της, β) τη μέτρηση στα 70 min, γ) τη μέτρηση στα 120 min.

Εξαρτημένες μεταβλητές: Το εύρος κίνησης της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (repeated measures anova), με ένα παράγοντα επαναλαμβανόμενο (η μέτρηση της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης σε 3 διαφορετικές στιγμές). Όλες οι αναλύσεις έγιναν σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα φυσικά χαρακτηριστικά του δείγματος παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Φυσικά χαρακτηριστικά δείγματος

	Ηλικία	Ύψος	Βάρος
Άνδρες	24,8±5	192,1±8,8	88,6±10,5

Για την σύγκριση των τιμών της Ενεργητικής Πελματιαίας Κάμψης (ΕΠΚ) χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA, 3x2) ως προς δύο επαναλαμβανόμενους παράγοντες, με εξαρτημένη μεταβλητή το «εύρος κίνησης στην πελματιαία κάμψη» και επαναλαμβανόμενο παράγοντα τον παράγοντα «μέτρηση», που αντιστοιχούσε στις αξιολογήσεις που έγιναν στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές (0min, 70min, 120min) καθώς και τον παράγοντα «περίδεση» που αντιστοιχούσε στις δύο διαφορετικές συνθήκες που έγιναν οι αξιολογήσεις δηλαδή με ή χωρίς περίδεση.

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

- α) αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά στο «εύρος κίνησης στην πελματιαία κάμψη» (κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»),
- β) αν στο σύνολο των μετρήσεων του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο «εύρος κίνησης στην πελματιαία κάμψη» (κύρια επίδραση του παράγοντα «περίδεση») και
- γ) αν οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη ως προς την «πελματιαία κάμψη» από μέτρηση σε μέτρηση με ή χωρίς περίδεση (αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «περίδεση» και «μέτρηση»).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «περίδεση» και «μέτρηση», $F_{(2,58)}=248.57$, $p<.001$. Δηλαδή οι συμμετέχοντες δεν παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση με ή χωρίς περίδεση, όσον αφορά στο «εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης» (τεστ παραλληλισμού). (Πίνακας 2.).

Πίνακας 2. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M\pm SD$), τιμή F της Ενεργητικής Πελματιαίας Κάμψης χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.

Πελματιαία Κάμψη	0 min	70 min	120min
Taping	30,93±5.13	42,46±5.76	47,80±5.90
No Taping	53,26±5.26	55,53±4.96	56,50±4.56

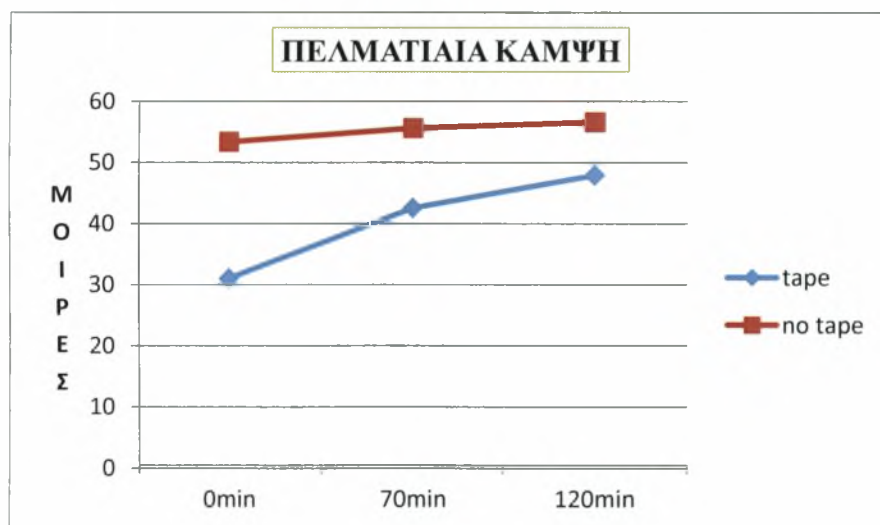
Επίσης, ανάλυση t-test χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της επίδρασης της περιίδεσης στο εύρος κίνησης (ROM) της ποδοκνημικής άρθρωσης κατά την ενεργητική πελματιαία κάμψη, πριν την επίδεση με taping (0min χωρίς taping) και αμέσως μετά την επίδεση (0 min με taping). Βρέθηκε στατιστικά σημαντική μείωση του εύρους κίνησης της (ROM) ενεργητικής πελματιαίας κάμψης από τη χρονική στιγμή 0min χωρίς taping ($M=53,27^\circ$, $SD=5,26$) μέχρι τη χρονική στιγμή 0 min με taping ($M=30,93^\circ$, $SD=5,14$, $t_{(29)}=33,942$, $p<.001$).

Το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Sidak χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης για κάθε μία βαθμίδα του παράγοντα «περίδεση». Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «μέτρηση» και στα δύο επίπεδα του παράγοντα «περίδεση» με περίδεση, $F_{(2,28)}=398,225$ $p<.001$, και «χωρίς περίδεση» $F_{(2,28)}=52,54$ $p<.001$. Δηλαδή βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην «πελματιαίας κάμψης» μεταξύ των μετρήσεων είτε με είτε χωρίς περίδεση.

Συγκεκριμένα σημειώθηκε σημαντική αύξηση και στο (ROM) της (ΕΠΚ) μεταξύ του χρονικού σημείου 0min με taping ($M=30,93^\circ$, $SD=5,14$ $p<.001$) και του χρονικού σημείου 70 min με taping μετά από προπόνηση, ($M= 42,47^\circ$, $SD=5,77$, $p<.001$). Στατιστικά σημαντική αύξηση, βρέθηκε στο (ROM) της (ΕΠΚ) μεταξύ της χρονικής στιγμής 0min με taping ($M=30,93^\circ$, $SD=5,14$, $p<.001$) και της χρονικής στιγμής 120 min με taping

($M=47,80^\circ$, $SD=5,90$, $p<.001$). Επίσης στατιστικά σημαντική αύξηση στο (ROM) της (ΕΠΚ) εντοπίστηκε από το χρονικό σημείο 70 min με taping μετά από προπόνηση ($M=42,47^\circ$, $SD=5,77$ $p<.001$) μέχρι το χρονικό σημείο 120 min με taping ($M=47,80^\circ$, $SD=5,90$, $p<.001$).

Στην συνέχεια είχαμε στατιστικά σημαντική αύξηση και στο (ROM) της (ΕΠΚ) μεταξύ του χρονικού σημείου 0min χωρίς taping ($M=53,26^\circ$, $SD=5,26$, $p<.001$) και του χρονικού σημείου 70 min χωρίς taping μετά από προπόνηση, ($M=55,53^\circ$, $SD=4,96$, $p<.01$). Στατιστικά σημαντική αύξηση, βρέθηκε στο (ROM) της (ΕΠΚ) μεταξύ της χρονικής στιγμής 0min χωρίς taping ($M=53,26^\circ$, $SD=5,26$, $p<.001$) και της χρονικής στιγμής 120 min χωρίς taping ($M=56,50^\circ$, $SD=4,56$, $p<.01$). Τέλος στατιστικά σημαντική αύξηση στο (ROM) της (ΕΠΚ) εντοπίστηκε από το χρονικό σημείο 70 min χωρίς taping μετά από προπόνηση ($M=55,53$, $SD=4,96$, $p<.001$) μέχρι το χρονικό σημείο 120 min χωρίς taping ($M=56,50^\circ$, $SD=4,56$, $p<.001$). (Εικόνα 7).



Εικόνα 7. Ενεργητική Πελματιαία Κάμψη χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.

Επίσης για την σύγκριση των τιμών της Παθητικής Ραχιαίας Κάμψης (ΠΡΚ) χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA, 3x2) ως προς δύο επαναλαμβανόμενους παράγοντες, με εξαρτημένη μεταβλητή το «εύρος κίνησης στην ραχιαία κάμψη» και επαναλαμβανόμενο παράγοντα τον παράγοντα «μέτρηση», που αντιστοιχούσε στις αξιολογήσεις που έγιναν στις τρεις

διαφορετικές χρονικές στιγμές (0min, 70min, 120min) καθώς και τον παράγοντα «περίδεση» που αντιστοιχούσε στις δύο διαφορετικές συνθήκες που έγιναν οι αξιολογήσεις δηλαδή με ή χωρίς περίδεση.

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

- α) αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά στο «εύρος κίνησης στην ραχιαία κάμψη» (κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»),
- β) αν στο σύνολο των μετρήσεων του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο «εύρος κίνησης στην ραχιαία κάμψη» (κύρια επίδραση του παράγοντα «περίδεση») και
- γ) αν οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη ως προς την «ραχιαία κάμψη» από μέτρηση σε μέτρηση με ή χωρίς περίδεση (αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «περίδεση» και «μέτρηση»).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «περίδεση» και «μέτρηση», $F_{(2,58)}=147,39$ $p<.001$. Δηλαδή οι συμμετέχοντες δεν παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση με ή χωρίς περίδεση, όσον αφορά στο «εύρος κίνησης της παθητικής ραχιαίας κάμψης» (τεστ παραλληλισμού). (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M\pm SD$), τιμή F της Παθητικής Ραχιαίας Κάμψης χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.

Ραχιαία Κάμψη	0 min	70min	120min
Taping	22,80±4.44	32,46±5.21	36,26±6.18
No Taping	38,13±5.84	41,13±5.11	40,96±5.02

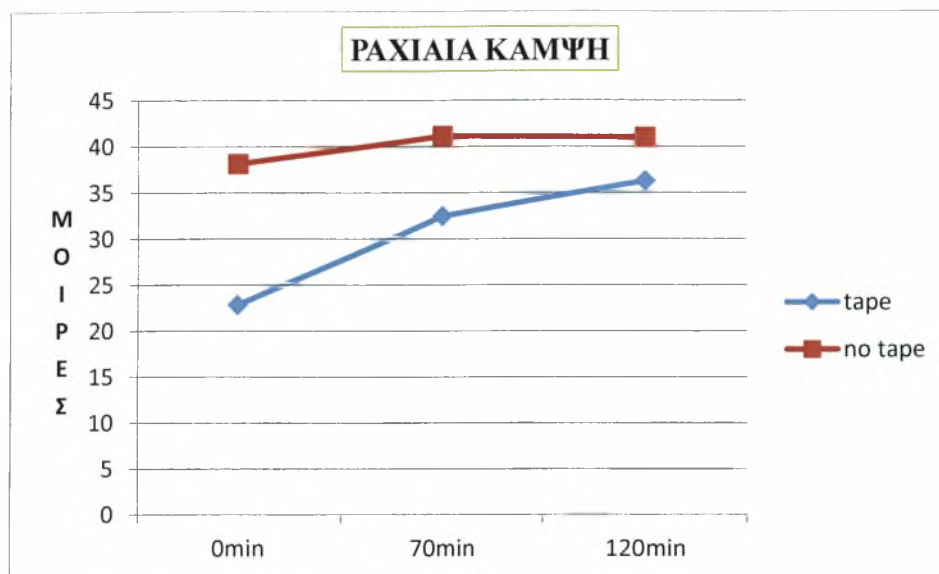
Η ανάλυση t-test χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η επίδραση της περιίδεσης στην παθητική ραχιαία κάμψη πριν την επίδεση του taping (0 min χωρίς taping) και αμέσως μετά την επίδεση στο χρονικό σημείο (0 min με taping). Υπήρξε μια στατιστικά σημαντική μείωση του εύρους κίνησης της (ROM) παθητικής ραχιαίας κάμψης από τη χρονική στιγμή 0 min χωρίς taping ($M=38,13$, $SD=5,85$) μέχρι τη χρονική στιγμή 0 min με taping ($M=22,8$, $SD=4,44$, $t_{(29)}=25,178$, $p<.001$).

Το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Sidak χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης για κάθε μία βαθμίδα του παράγοντα «περίδεση». Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «μέτρηση» και στα δύο επίπεδα του παράγοντα «περίδεση» με περίδεση, $F_{(2,28)}=250,361$ $p<.001$ και «χωρίς περίδεση» $F_{(2,28)}=41,608$ $p<.001$. Δηλαδή βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην «ραχιαία κάμψη» μεταξύ των μετρήσεων είτε με είτε χωρίς περίδεση.

Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση του εύρους κίνησης της ΠΡΚ της ποδοκνημικής άρθρωσης μεταξύ του χρονικού σημείου 0 min με taping ($M=22,80^\circ$, $SD=4,44$, $p<.001$) και του χρονικού σημείου 70 min μετά από προπόνηση με taping, $M=32,47^\circ$, $SD=5,22$) $p<.001$.

Στατιστικά σημαντική αύξηση, επίσης, εντοπίστηκε στο (ROM) της ΠΡΚ από τη χρονική στιγμή 0 min με taping ($M=22,80^\circ$, $SD=4,44$, $p<.001$) μέχρι τη χρονική στιγμή 120 min μετά από προπόνηση με taping, $M=36,27^\circ$, $SD=6,19$, $p<.001$. Στατιστικά σημαντική αύξηση στο (ROM) της ΠΡΚ από τη χρονική στιγμή 70 min μετά από προπόνηση με taping, ($M=32,47^\circ$, $SD=5,22$, $p<.001$) μέχρι τη χρονική στιγμή 120 min μετά από προπόνηση με taping ($M=36,27^\circ$, $SD=6,19$, $p<.001$).

Τέλος στατιστικά σημαντική μείωση στο (ROM) της (ΠΡΚ) εντοπίστηκε από το χρονικό σημείο 70 min χωρίς taping μετά από προπόνηση ($M=41,13^\circ$, $SD=5,11$ $p<.001$) μέχρι το χρονικό σημείο 120 min χωρίς taping ($M=40,96^\circ$, $SD=5,02$, $p<.001$). (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Παθητική Ραχιαία Κάμψη χωρίς taping, καθώς και με taping στα χρονικά σημεία 0, 70 και 120 min.

Πριν την εφαρμογή των παραπάνω αναλύσεων έγινε έλεγχος της ομοιογένειας των διακυμάνσεων, της ανεξαρτησίας των μετρήσεων και της κανονικότητας των τιμών για όλες τις ομάδες. Η κανονικότητα κατανομής των δεδομένων και η ισότητα των διακυμάνσεων ελέγχθηκε για να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το δείγμα όσον αφορά στις φυσιολογικές παραμέτρους, παρουσίασε κανονική κατανομή και οι διακυμάνσεις ήταν ίσες.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ορίστηκε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$. Συγκεκριμένα, όλες οι μεταβλητές ελέγχθηκαν χωριστά σε κάθε ομάδα, βάσει του Kolmogorov-Smirnov τεστ και παρουσίασαν κανονικότητα κατανομής με τιμές μεγαλύτερες από το επίπεδο σημαντικότητας ($p> .05$). Αυτό διαπιστώθηκε για όλες τις μεταβλητές των ομάδων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως προαναφέρθηκε, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να συγκριθεί το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης χωρίς επίδεση με αυτοκόλλητη ταινία και με επίδεση, στην διάρκεια μιας προπόνησης καλαθοσφαίρισης πριν την έναρξη της προπόνησης, μετά από 70 min προπόνησης καθώς και στο τέλος της (120 min). Από την παρούσα έρευνα προέκυψε μια μείωση στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής τόσο κατά την εφαρμογή του taping (0 min) στην Παθητική Ραχιαία Κάμψη, (ΠΡΚ) κατά 15,3° μοίρες, (59,8%) σε σχέση με την αρχική (0 χωρίς taping), όσο και στην Ενεργητική Πελματιαία Κάμψη, (ΕΠΚ) κατά 22,32° μοίρες, (58,1%). Στο χρονικό σημείο των 70 min παρατηρήθηκε αύξηση του εύρους κίνησης (ROM) της Παθητικής Ραχιαίας Κάμψης (ΠΡΚ), σε σχέση με το σημείο 0 min, κατά 9,67° μοίρες, (69% από το αρχικό ποσοστό μείωσης) και της Ενεργητικής Πελματιαίας Κάμψης (ΕΠΚ) κατά 12° μοίρες, (53,9%). Στο τέλος της προπόνησης (120 min) το εύρος κίνησης (ROM) της Παθητικής Ραχιαίας Κάμψης (ΠΡΚ) αυξήθηκε 1,8° μοίρες, (80% σε σχέση με την αρχική μείωση 0 min) από το σημείο των 70 min και της Ενεργητικής Πελματιαίας Κάμψης (ΕΠΚ) 1,25° μοίρες (59,4% από το αρχικό ποσοστό).

Από τη υπάρχουσα βιβλιογραφία προκύπτει ότι η επίδεση της ποδοκνημικής, περιορίζει σημαντικά το εύρος κίνησης (ROM) της άρθρωσης (Morris, και Musnicki, 1983; Greene, 1990), συγκρινόμενο με την ποδοκνημική άρθρωση χωρίς επίδεση. Το taping χάνει την αποτελεσματικότητά του περίπου 21% μέσα σε μια σύντομη χρονική περίοδο άσκησης, αφήνοντας την άρθρωση με περιορισμένη προστασία (Rarick et al., 1962).

Έρευνες που έχουν συγκρίνει την πριν και μετά επίδραση της επίδεσης, έχουν βρει ότι η αποτελεσματικότητα του taping προ της δραστηριότητας έχει διάρκεια από 4 έως 20 min (Alves, 1992; Gehlsen, 1992). Ο Lyle (1992) αναφέρει ότι η επίδεση χάνει την υποστηρικτική της ικανότητα μετά από 13 min άσκησης. Ο Myburgh και οι συνεργάτες του (1984) έδειξαν ότι το taping προσφέρει σημαντική υποστήριξη μετά από 10 min προπόνησης στο squash. Ωστόσο μετά από 60 min το taping δεν προσέφερε καμία σημαντική υποστήριξη. Τα αποτελέσματα των ερευνητών αυτών έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, όπου στο χρονικό διάστημα των 70 min

παρατηρήθηκε, αφενός μια στατιστικά σημαντική αύξηση του (ROM) στην (ΠΡΚ) και στην (ΕΠΚ) $9,67^{\circ} \pm 4,83^{\circ}$ και $11,54^{\circ} \pm 5,45^{\circ}$ αντίστοιχα $p < .0001$ και αφετέρου όμως βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και στο χρονικό σημείο των 120min, με τις μέσες διαφορές να υπολείπονται κατά $2,86^{\circ} \pm 5,62^{\circ}$ και $5,47^{\circ} \pm 5,55$, από εύρος κίνησης χωρίς επίδεση, της ΠΡΚ και ΕΠΚ αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή στις τιμές, πιθανόν να οφείλεται στο διαφορετικό τρόπο της επίδεσης που χρησιμοποιήσαν οι ερευνητές και πιθανόν στα διαφορετικά αθλήματα (π.χ. Squash) που αξιολογήθηκαν, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Παρόμοια αποτελέσματα με την παρούσα έρευνα, βρήκαν ο Paris και συν.(1995) του εφαρμόζοντας την τεχνική επίδεσης, καλαθοπλεκτική χωρίς επιπλέον στήριξη, και χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο άσκησης με τρέξιμο σε δαπεδοεργόμετρο με κλίση 9° μοίρες. Βρέθηκε σημαντική αύξηση στην παθητική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής μετά από 15 min δραστηριότητας, η οποία αύξηση συνεχίστηκε και στα χρονικά διαστήματα των 30, 45 και 60 min. Η αύξηση του μέσου όρου της (ΠΠΚ) στην έρευνα των Paris et al κατά την εφαρμογή του taping ήταν $19,4^{\circ} \pm 6,45^{\circ}$ τιμή κοντινή στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας όπου η τιμή ήταν $22,32^{\circ} \pm 5,12^{\circ}$. Στο χρονικό σημείο των 60 min η αύξηση ήταν $12,5^{\circ} \pm 6,3^{\circ}$ ενώ από τα αποτελέσματα της μελέτης προέκυψε τιμή $5,66^{\circ} \pm 5,51^{\circ}$ στα 70 min. Η ανωτέρω διαφορά στις τιμές πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι ο Paris μετρά την παθητική πελματιαία κάμψη ενώ εμείς μετρήσαμε την ενεργητική πελματιαία κάμψη. Όσον αφορά στη ραχιαία κάμψη οι διαφορές ήταν $6,3^{\circ} \pm 9,1^{\circ}$ για τις μετρήσεις των Paris et al και $15,86^{\circ} \pm 5,1^{\circ}$ κατά την εφαρμογή της αυτοκόλλητης ταινίας και $4,7^{\circ} \pm 8,8^{\circ}$ στη διάρκεια των 60min σε αντίθεση με τη δική μας έρευνα όπου ήταν $9,3^{\circ} \pm 5,61$. Εδώ η διαφορά μπορεί να οφείλεται στα επιπλέον 10 min άσκησης αλλά καθώς και στο γεγονός ότι στην τρέχουσα έρευνα, κατά την (ΠΡΚ) χρησιμοποιούμε το βάρος του σώματος των αθλητών, και όχι ένα βάρος των 9 kgr, όπως έκαναν οι Paris και συν.(1995).

Επιπλέον στην έρευνα των Metcalfe, Schlabach, Looney, και Renehan, 1997) όπου χρησιμοποιήθηκε ένα πρωτόκολλο άσκησης που περιλάμβανε κάθετα άλματα και τρέξιμο με ελιγμούς, βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στα χρονικά σημεία των 10 και 20 min όσον αφορά την πελματιαία κάμψη, $F_{(2,18)}=71,55$, $p < 0.0001$ και την ραχιαία κάμψη $F_{(2,18)}=88,18$, $p < 0.0001$, μετά από επίδεση με αυτοκόλλητη ταινία. Οι μειώσεις των μέσων όρων ανά μοίρες μετά από 20 min άσκησης ήταν $5,53^{\circ} \pm 2,42^{\circ}$ με την απλή επίδεση και $5,52^{\circ} \pm 2,34^{\circ}$ με το συνδυασμό επίδεσης και της επιπρόσθετης τεχνικής «κλειδώματος της φτέρνας» για την πελματιαία κάμψη, και $8,62^{\circ} \pm 3,1^{\circ}$ και $9,72^{\circ} \pm 2,4^{\circ}$ αντίστοιχα, για την ραχιαία κάμψη. Αναλογικά, τα αποτελέσματα των ερευνητών συμπίπτουν με τα

αποτελέσματα της παρούσας έρευνας καθώς ο συνδυασμός επίδεσης και επιπρόσθετης τεχνικής «κλειδώματος της φτέρνας» προσομοιάζει την τεχνική επίδεσης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη.

Οι Lohrer και οι συνεργάτες του (1997) χώρισαν μια ομάδα σε δύο γκρουπ. Στο πρώτο χρησιμοποιήθηκε επίδεση με την απλή μορφή της καλαθοπλεκτικής (Gibney, VP. (1975), και στο δεύτερο συνδυασμός καλαθοπλεκτικής και επιπρόσθετου οχταριού. Για το πρώτο γκρουπ η μείωση του εύρους κίνησης ήταν 19° μοίρες για την πελματιαία κάμψη ενώ για το δεύτερο ήταν 20° μοίρες, τιμές που πλησιάζουν κατά πολύ στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Μετά από 20 min τρεξίματος και αλμάτων σε επικλινές δάπεδο η πελματιαία κάμψη στο πρώτο γκρουπ αυξήθηκε κατά 17° μοίρες και στο δεύτερο γκρουπ κατά 13° μοίρες. Τιμές που διαφέρουν από τις τιμές τις τρέχουσες όσον αφορά το χρόνο μείωσης της αποτελεσματικότητας του επίδεσης. Ο λόγος της διαφοροποίησης πιθανόν εντοπίζεται στο διαφορετικό πρωτόκολλο άσκησης, καθώς και στα άλματα που πραγματοποιήθηκαν στην επικλινή πλατφόρμα, σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα όπου οι δοκιμασίες πραγματοποιήθηκαν χωρίς την χρησιμοποίηση πλατφόρμας σε συνθήκες κλειστού γυμναστηρίου.

Το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής μετρήθηκε δυναμικά και στατικά πριν και μετά την άσκηση και από τους Meana και συν. (2007). Οι διαφορές των δυναμικών και στατικών μετρήσεων που προέκυψαν ήταν σημαντικές τόσο στην πελματιαία κάμψη όσο και στην ραχιαία με την διαφορά ότι το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής στην πελματιαία κάμψη ήταν μεγαλύτερο δυναμικά από στατικά σε αντίθεση με την ραχιαία κάμψη όπου η διαφορά στο εύρος κίνησης ήταν μικρότερη δυναμικά από στατικά. Συγκεκριμένα, στην πελματιαία κάμψη χωρίς taping $64,78^\circ$ έναντι $26,28^\circ$, $p<0.01$, με taping πριν $26,50^\circ$ με $25,50^\circ$, $p<0.01$, και με taping μετά την άσκηση $44,70^\circ$ με $25,80^\circ$ $p<0.01$. Αντίστοιχα για την ραχιαία κάμψη η διαφορά στο εύρος κίνησης ήταν μικρότερη δυναμικά από στατικά: χωρίς taping $19,60^\circ$ έναντι $30,90^\circ$, $p<0.01$, με taping πριν $9,90^\circ$ με $27,30^\circ$, $p<0.01$, και με taping μετά την άσκηση $14,6^\circ$ με $30,0^\circ$, $p<0.01$. Οι διαφορές που προέκυψαν σε σχέση με την δικιά μας έρευνα ίσως να οφείλονται στο ότι οι Meana και συν. (2007) χρησιμοποίησαν ένα συνδυαστικό πρωτόκολλο άσκησης, καθώς και στο γεγονός ότι οι μετρήσεις γίνανε στατικά και δυναμικά με την βοήθεια καμερών.

Οι Purcell, και συν. (2009) εξέτασαν τις διαφορές στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής πριν και μετά την άσκηση με την χρήση δύο ειδών περιδέσης, με αυτοκόλλητο και κοινό επίδεσμο. Μετρήθηκαν η πελματιαία-ραχιαία κάμψη με αυτοκόλλητο επίδεσμο σε τρεις χρόνους, χωρίς taping με τιμές $68,37^\circ \pm 12,5^\circ$, με taping

πριν $56,04^{\circ} \pm 13,77^{\circ}$, με taping μετά την άσκηση $60,73^{\circ} \pm 13,62^{\circ}$ και με κανονικό επίδεσμο σε τρείς χρόνους, χωρίς taping $67,84^{\circ} \pm 12,77^{\circ}$, με taping πριν $51,05^{\circ} \pm 12,50^{\circ}$, με taping μετά την άσκηση $57,74^{\circ} \pm 12,52^{\circ}$ καθώς και ο πρηνισμός-υπτιασμός με αυτοκόλλητο επίδεσμο χωρίς taping $32,01^{\circ} \pm 8,79^{\circ}$, με taping πριν $27,77^{\circ} \pm 9,87^{\circ}$, με taping μετά την άσκηση $31,82^{\circ} \pm 10,80^{\circ}$, $p < .05$. και με κανονικό επίδεσμο χωρίς taping $30,00^{\circ} \pm 8,16^{\circ}$, με taping πριν $22,60^{\circ} \pm 7,83^{\circ}$, με taping μετά την άσκηση $25,76^{\circ} \pm 9,68^{\circ}$, $p < .05$. Από τις μετρήσεις βρέθηκε ότι ο αυτοκόλλητος επίδεσμος περιόρισε το εύρος κίνησης το ίδιο πριν και μετά την άσκηση, ενώ ο κοινός έχασε αρκετή από την αποτελεσματικότητα του μετά από 30 min άσκησης. Τα αποτελέσματα αυτά διαφοροποιούνται σε σχέση με αυτά που προκύπτουν από την εν λόγω έρευνα γεγονός που ίσως οφείλεται στο ότι χρησιμοποιήθηκαν δύο ειδών περιδέσεις, καθώς και μικρότερη χρονική διάρκεια άσκησης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Εν κατακλείδι η επίδεση με αυτοκόλλητη ταινία είναι μια τεχνική υποστήριξης της ποδοκνημικής άρθρωσης, η οποία παρέχει ασφάλεια υποστήριξης σε ικανοποιητικό βαθμό για ένα χρονικό διάστημα 70 min. Από αυτό το χρονικό σημείο και έπειτα η ασφάλεια που παρέχεται αξιολογείται ως πάρα πολύ μικρή ή αμελητέα. Παραλληλίζοντας τη διάρκεια και τα στοιχεία που εμπεριέχει μια προπονητική μονάδα με έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ένας αθλητής που αγωνίζεται σε όλη τη διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου, θα μπορούσε να στηριχτεί με ασφάλεια στην αποτελεσματικότητα της επίδεσης. Κατά το δεύτερο ημίχρονο όμως, όπου η κόπωση είναι μεγαλύτερη και η ικανότητα υποστήριξης της αυτοκόλλητης ταινίας έχει μειωθεί στο ελάχιστο, υπάρχει πολύ μεγάλη πιθανότητα να προκληθεί κάποια αθλητική κάκωση.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού προτείνονται δύο πιθανές λύσεις. Πρώτον, η εναλλαγή της ήδη υπάρχουσας επίδεσης με καινούργια, στη διάρκεια του ημιχρόνου, κάτι όμως που πιθανόν επιφέρει σημαντικό κόστος στην ομάδα, καθώς απαιτεί αρκετό χρόνο εφαρμογής επιπλέον κι εμποδίζει τη ροή των οδηγιών του αθλητή από τον προπονητή του. Δεύτερον, την προσθήκη επιπλέον αυτοκόλλητων ταινιών κατά την διάρκεια του ημιχρόνου, με σκοπό να ενισχύσουν τη σταθερότητα της άρθρωσης.

Σε κάθε περίπτωση, οι δύο αυτές προτάσεις χρήζουν περαιτέρω έρευνας, προκειμένου να αξιολογηθούν επιστημονικά και να υιοθετηθούν ή όχι από την αθλητική κοινότητα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anderson, D.L., Sanderson, D.J., Henning, E.M. (1995). The role of external nonrigid ankle bracing in limiting ankle inversion. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5(1), 18-25.
- Alt, W., Lohrer, H. & Gollhofer, A. (1999). Functional properties of adhesive ankle taping: neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. *Foot Ankle International*, 9(20), 238–245.
- Alves, J.W., Alday, R.V., Ketcham, D.L. & Lentell, G.L. (1992). A comparison of the passive support provided by various ankle braces. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 15, 10-18.
- Barker, H.B., Beynon, B.D. & Renstro, M. AFH. (1997). Ankle injury risk factors in sports. *Sports Medicine*, 23, 69–74.
- Barrett, J.R., Tanji, J.L., Drake, C., Fuller, D., Kawasaki, R. & Fentom, R.M. (1993). High-versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. *American Journal of Sports Medicine*, 21(4), 582–585.
- Bonci, C.M. (1982). Adhesive strapping techniques. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 1(1), 99–116.
- Bullard, R.H., Dawson, J. & Arenson, D.J. (1979). Taping the “athletic ankle.” *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 69(12), 727–734.
- Bunch, R.P., Bednarski, K., Holland, D. & Macinanti, R. (1985). Ankle joint support: a comparison of reusable lace-on braces with taping and wrapping. *Physician and Sports medicine*, 13, 59-62.
- Cordova, M., Ingersoll, C. & Le Blant, M. (2000). Influence of ankle support on joint range of motion before and after exercise: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports physical therapy*, 30 (4), 170–177.

- Cordova, M.L., Ingersoll, C.D. & Palmieri, R.M. (2002). Efficacy of prophylactic ankle support: An experimental perspective, *Journal of Athletic Training*, 37(4), 446-457.
- Cumps, E., Verhagen, E. & Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 212-219.
- Dick, R., Hertel, J., Agel, J., Groosman, J. & Marshall, S. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 194–210.
- Engebretsen, L. (2009) *Handbook of Sports Medicine and Science*. Malaysia: Willey-Blackwell.
- Ferguson, A.B. Jr. (1973) The case against ankle taping. *Journal of Sports Medicine*, 1(2), 46-47.
- Firer, P. (1990). Effectiveness of taping for the prevention of ankle ligament sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 24, 47–50.
- Fong, DT., Hong, Y., Chan, L.K., Yang, P.S. & Chan K.M. (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Journal of Sports Medicine*, 37(1), 73–94.
- Fumich, R.M., Ellison, A.E., Guerin, G.J. & Grace P D. (1981). The measured effect of taping on combined foot and ankle motion before and after exercise. *American Journal of Sports Medicine*, 9(3), 165–170.
- Garrick, J.G. (1977). The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine*, 5(6), 241-242.
- Gehlsen, T.A., Pearson, D. & Bahamonde, R. (1991). Ankle joint strength, total work, and ROM: comparison between prophylactic devices. *Journal of Athletic Training*, 26(1), 62-65.

- Gibney, V P. (1975) Sprained ankle: a treatment that involves no loss of time, requires no crutches, and is not attended with an ultimate impairment of function. *NY Medicine Journal*, 61, 193–197.
- Glick, J.M., Gordon, R.B. & Nishimoto, D.(1976). The prevention and treatment of ankle injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 4(4), 136–141.
- Greene, T.A. & Hillman, S.K.(1990). Comparison of support provided by a semirigid orthosis and adhesive ankle taping before during, and after exercise. *American Journal of Sports Medicine*, 18, 498-506.
- Gross, M.T., Batten, A.M., Lamm, A.L., Lorren, J.L., Stevens, J.J., Davis, J.M. & Wilkerson, G.B. (1994). Comparison of Don Joy ankle ligament protector and subtalar sling ankle taping in restricting foot and ankle motion before and after exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(1), 33–41.
- Heit, E.J., Lephart, S.M. & Rozzi, S.L. (1996).The effect of ankle bracing and taping on joint position senses in the stable ankle. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5, 206–213.
- Hergenroeder, AC. (1998). Prevention of sports injuries. *Pediatrics*, 101(6), 1057– 1063.
- Irvin, R., Iverson, D. & Roy, S.(1998). *Sports Medicine Prevention, Evaluation, Management, and Rehabilitation*. Boston: Allyn & Bacon.
- Isabel de Camargo Neves Sacco, Takahasi, H.Y., Suda, E.Y., Batistella, L.R. & Kavamoto, C.A. (2006). Ground reaction force in basketball cutting manoeuvres with and without ankle bracing and taping. *Sao Paulo Medical Journal*, 124(5), 245–52.
- Karlsson, J. & Andreasson, G.O.(1992). The effect of ankle support in chronic lateral ankle joint instability: an electromyography study. *American Journal of Sports Medicine*, 20(3), 257–261.
- Keetch, A.K., Johnson, M.B., Allsen, P.E. & Durrant, E. (1992). Effects of adhesive spray and prewrap on taping ankle inversion before and after exercise. *Journal of Athletic Training*, 27, 152.

- Kozar, W. (1974). Effects of ankle taping upon dynamic balance. *Illinois Athletic Trainers Association, 9*(2), 11-13.
- Lindley, R.T. & Kornozeck, W.T. (1995). Taping and Semirigid Bracing May Not Affect Ankle Functional Range of Motion. *Journal of Athletic Training, 30*(2), 2-7.
- Lohrer, H., Alt, W. & Gollhofer, A. (1999). Neuromuscular properties and functional aspects of taping ankles. *American Journal of Sports Medicine, 27*(1), 69–75.
- Lyle, T.D. (1987). Comparison of Restriction of Inversion by Taping Versus Bracing. Tempe, AZ: *Arizona State University, Thesis*.
- Javier, A., Alegre, L., Rodriguez, M., Amador, L., Meana, M. & Xavier, A. (2008). Ankle taping does not impair performance in jump or balance tests. *Journal of Sports Science and Medicine, 7*(3), 350-356.
- Manfroy, P.P., Ashton-Miller, J.A. & Wojtys, E.M. (1997). The effect of exercise, prewrap, and athletic taping on the maximal active and passive ankle resistance of ankle inversion. *American Journal of Sports Medicine, 25*(2), 156–163.
- Matsusaka, N., Yokoyama, S., Tsurusaki, T., Inokuchi, S. & Okita, M. (2001). Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *American Journal of Sports Medicine, 29*(1), 25–30.
- Mayhew, J.L. & Riner, W.F. (1974). Effects of ankle wrapping on motor performance. *Illinois Athletic Trainers Association, 9*, 128-130.
- McCorkle, R.B. (1963). *A Study of the Effect of Adhesive Strapping Techniques on Ankle Action*. Springfield, MA: Springfield Massachusetts, College; Thesis.
- McKay, G.D., Payne, W.R., Goldie, P.A., Oakes BW. & Stanley J.J. (1996). A comparison of the injuries sustained by female basketball and netball players. *Australian journal of science and medicine in sport, 28*(1), 12–17.

- McIntyre, D.R., Smith, M.A. & Denniston, N.L. (1983). The effectiveness of strapping techniques during prolonged dynamic exercises. *Illinois Athletic Trainers Association*, 1, 52-55.
- Meana, M., Alegre, L., Elvira, J. & Aguado, X. (2007). Kinematics of Ankle Taping after a Training Session. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 1-7.
- Metcalf, R.C., Schlabach, G.A., Looney, M.A. & Renehan, E.J. (1997). A Comparison of Moleskin Taping, Linen Taping, and Lace-Up Brace on Joint Restriction and Movement Performance. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 136-140.
- Mickel, T. J., Bottoni, C. R., Tsuji, G., Chang, K., Baum, L. & Tokushige, K. A. (2006). Prophylactic bracing versus taping for the prevention of ankle sprains in high school athletes: A prospective, randomized trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 45(6), 360-365.
- Miller, H., Needle, A. R., Swanik, C. B., Gustavesen, G. A. & Kaminski, T. W. (2012). Role of external prophylactic support in restricting accessory ankle motion after exercise. *Foot and Ankle International*, 33, 862-869.
- Morris, H. & Musnicki, W. (1983). The effect of taping on ankle mobility following moderate exercise. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 23(4), 422-426.
- Myburgh, K.H., Vaughan, C.L. & Isaacs, S.K. (1984). The effects of ankle guards and taping on joint motion before, during, and after a squash match. *American Journal of Sports Medicine*, 12(6), 441-446.
- Nawoczenski, A.D., Cook, M.T. & Saltzman, L.C. (1997). The effect of Foot Orthotics on Three-Dimensional Kinematics of the Leg and Rear foot During Running. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(6), 317-327.
- Nishikawa, T., Kurosaka, M., Mizuno, K. & Grabiner, M. (2000). Protection and performance effects of ankle bracing. *International Orthopaedics*, 24, 285-288.

- Olmsted, L.C., Vela, L.I., Denegar, & C.R. Hertel, J. (2004). Prophylactic ankle taping and bracing: a numbers-needed-to-treat and cost-benefit analysis. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 95–100.
- Paris, D.L., Kokkaliaris, J., Vardaxis, V. (1995). Ankle Range of Motion During Extended Activity Periods While Taping and Braced. *Journal of Athletic Training*, 30(3), 223-228.
- Pederson, T.S., Ricard, M.D., Merrill, G., Schulthies, S.S. & Allsen, P.E. (1997). The effects of spitting and ankle taping on inversion before and after exercise. *Journal of Athletic Training*, 32(1), 29–33.
- Perrin, DH. (1995). *Athletic Taping and Bracing* (pp.18–24). Champaign: Human Kinetics.
- Plisky, P.J., Rauh, M.J. & Kaminski, T.W. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-913.
- Preston, J. & Wiley, B.M. (1996). The effect of an ankle orthosis on ankle range of motion and performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 23(6), 362-369.
- Purcell, S.B., Schuckman, B.E., Docherty, C.L., Schrader, J. & Poppy, W. (2009) Differences in Ankle Range of Motion Before and After Exercise in 2 Taping Conditions. *American Journal of Sports Medicine*, 37(2), 383–389.
- Rarick, G. L., Bigley, G., Karst, R. & Malina, R.M. (1962). The measurable support of the ankle joint by conventional methods of taping. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 44(6), 1183–1190.
- Ricard, M.D., Sherwood, S.M., Schulthies, S S. & Knight, K.L. (2000). Effects of taping and exercise on dynamic ankle inversion. *Journal of Athletic Training*, 35(1), 31–37.
- Robinson, J.R., Frederick, E.C. & Cooper, L.B. (1986). Systematic ankle stabilization and the effect on performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*'s, 18(6), 625-628.

- Sawkins, K., Refshauge, K., Kilbreath, S. & Raymond, J. (2007). The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), 781-787.
- Seitz, C.J. & Goldfuss, A.J. (1984). The effect of taping and exercise on passive foot inversion and ankle plantar flexion. *Journal of National Athletic Trainers' Association*, 19, 178-182.
- Shaw, M.Y., Gribble, P.A. & Frye, J.L. (2008). Ankle bracing, Fatigue, and Time to Stabilization in Collegiate Volleyball Athletes. *Journal of athletic Training*, 43(2), 164-171.
- Siliter, M., Ryan, J., Hopkinson, W., Wheeler, J., Santomer, J., Kolb, R. & Polley, O. (1990). The efficacy of a prophylactic knee braces to reduce knee injuries in football. A prospective randomized study at west point. *American Journal of Sports Medicine*, 27(3), 171-178.
- Simoneau, G., Degner, R.M., Kramper, C.A. & Kittelson, K.H. (1997). Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic taping applied over the skin. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 141-147.
- Sitorius, M.A. & Kwikkel, M. (1990). *Basketball*. In: Mellion MB, Walsh WM, Shelton GL, eds. *The Team Physician's Handbook* (pp.530-541). Philadelphia, PA: Hanley Belfus Press
- Sprigings, E.J., Pelton, J.D. & Brandell, B.R. (1981). An EMG analysis of the effectiveness of external ankle support during sudden ankle inversion. *Canadian journal of applied sport sciences*, 6(2), 72-75.
- Starkey, Chad. (2000). Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10-Year Perspective *Journal of Athletic Training*. Apr-Jun, 35(2): 161-167.
- Thacker, S.B., Stroup, D.F., Branche, C.M., Gilchrist, J., Goodman, R.A. & Weitman, E.A. (1999). The prevention of ankle sprains in sports: a systematic review of the literature. *American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 753-760.

- Vaes, P.H., Duquet, W., Casteleyn, P.P., Handelberg, F. & Opdecam, P. (1998). Static and dynamic roentgen graphic analysis of ankle stability in braced and nonbraced stable and functionally unstable ankles. *American Journal of Sports Medicine*, 26(5), 692–702.
- Van Dam, R. & Ruhling, R.O. (1975). Taping composition and performance. *Illinois Athletic Trainers Association*, 10, 214-216.
- Wilkerson, G.B. (1991). Comparative biomechanical effects of the standard method of ankle taping and a taping method designed to enhance subtalar stability. *American Journal of Sports Medicine*, 19(6), 588–595.