

Η Επίδραση του Kinesiotaping στην Αλτική Ικανότητα Αθλητών Ποδοσφαίρου

Αλέξανδρος Μπάκαλος¹, Κωνσταντίνος Διαμαντόπουλος³

Βασίλειος Καλαποθαράκος, PhD², Νικόλαος Στριμπάκος, PhD¹, Ελένη Καπρέλη, PhD¹

¹ Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Τ.Ε.Ι Λαμίας

² Τμήμα Επιστημών Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εργαστήριο Αθλητικής Βιομηχανικής, Πανεπιστήμιο Σερρών

³ Φυσικοθεραπευτής, Physiopraxis, Αθήνα

Επικοινωνία: Ελένη Καπρέλη, Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Α.Τ.Ε.Ι Λαμίας, 3ο ΧΑΜ Π.Ε.Ο Λαμίας- Αθηνών, 35100 Λαμία
email: ekapreli@teilam.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ικανότητα του αθλητή να εκτελεί κατακόρυφο άλμα είναι απαραίτητη και καθοριστικής σημασίας για πολλά αθλήματα, ένα από τα οποία είναι και το άθλημα του ποδοσφαίρου. Έχει βρεθεί ότι υπάρχει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ του μέσου όρου του ύψους του κατακόρυφου άλματος μιας ομάδας ποδοσφαίρου και της επιτυχίας της ομάδας αυτής (Arnason et al. 2004). Οι κύριες υπεύθυνες μυϊκές ομάδες για την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος είναι οι εκτείνοντες στο ισχίο, οι εκτείνοντες στο γόνατο και οι πελματιαίοι καμπτήρες της ποδοκνημικής (Bobbert 1996).

Η αλτική ικανότητα εξαρτάται από τον τύπο των μυϊκών ινών. Άτομα με υψηλό ποσοστό μυϊκών ινών ταχείας συστολής πλεονεκτούν σε δραστηριότητες ισχύος, όπως για παράδειγμα κατά το κατακόρυφο άλμα, όπου απαιτείται η ανάπτυξη μέγιστης μυϊκής τάσης στον μικρότερο δυνατό χρόνο. Ειδικότερα, σύμφωνα με τους Bosco & Komi (1979), το ύψος του κατακόρυφου άλματος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αλτική ικανότητα είναι απαραίτητη και καθοριστικής σημασίας για πολλά αθλήματα και εξαρτάται πρωτίστως από τη δύναμη των εκτείνοντων των κάτω άκρων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ελεγχθεί η επίδραση του kinesiotaping στην αλτική ικανότητα των υγιών, επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου.

Στην παρούσα μελέτη έλαβαν εθελοντικά μέρος συνολικά 25 υγιείς άντρες, επαγγελματίες αθλητές ποδοσφαίρου. Στην ομάδα Α συμμετείχαν 15 υγιείς άντρες, (ομάδα παρέμβασης) ενώ στην ομάδα Β συμμετείχαν 10 υγιείς άντρες (ομάδα ελέγχου). Για τη μέτρηση του ύψους του κατακόρυφου άλματος χρησιμοποιήθηκε ο τάπητας Ergo-Jump Bosco System. Η εφαρμογή του kinesiotaping έγινε πάνω στις μυϊκές ομάδες του ορθού μηριαίου και του γαστροκνημίου, στα δύο κάτω άκρα στην ομάδα παρέμβασης, ενώ στην ομάδα ελέγχου έγινε εφαρμογή placebo taping. Σύμφωνα με την ανάλυση ANOVA (επαναλαμβανόμενων μετρήσεων) δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο ύψος του κατακόρυφου άλματος σε καμιά από τις δύο ομάδες, πριν και μετά την εφαρμογή του kinesiotaping. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης η εφαρμογή kinesiotaping με την παρούσα διαδικασία δεν φαίνεται ότι βελτιώνει την αλτική ικανότητα των υγιών, επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου.

Λέξεις κλειδιά: δύναμη, εκτείνοντες, kinesiotaping, άλμα

σχετίζεται άμεσα με το ποσοστό των μυϊκών ινών ταχείας συστολής των κάτω άκρων. Επίσης εξαρτάται από την προδιάταση ή μη των μυών. Σε περίπτωση που προηγείται προδιάταση σημειώνεται αύξηση του ύψους του κατακόρυφου άλματος λόγω αποθήκευσης και χρησιμοποίησης της ελαστικής ενέργειας και λόγω ενεργοποίησης του μυοτατικού αντανακλαστικού (Bosco & Komi 1979, Bosco et al. 1981, Ettema 1996, Henchoz et al. 2006). Τέλος, η αλτική ικανότητα εξαρτάται από τη συμμετοχή ή μη

των άνω άκρων. Έχει βρεθεί ότι όταν τα άτομα εκτελούν κατακόρυφο άλμα με τη συμμετοχή των άνω άκρων, παρατηρείται βελτίωση στο ύψος του κατακόρυφου άλματος της τάξης του 6-10% (Lees et al. 2004).

Λόγω του σημαντικού ρόλου που παίζει το κατακόρυφο άλμα σε πολλά αθλήματα έχουν γίνει πολλές μελέτες με σκοπό να διαπιστωθεί ποια μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική για την βελτίωσή του. Ενδεικτικά, έχουν προταθεί προγράμματα προπόνησης για βελτίωση της εκρηκτικής

The effect of Kinesiotaping on Vertical Jumping Performance of Football Athletes**ABSTRACT**

Jumping performance is essential and crucial for a lot of sports that is mainly depending on the force that extensors of lower limb develop. The aim of the current study was to investigate the effect of kinesiotaping on jumping performance in healthy professional football players.

In the present study healthy, 25 male professional football athletes participated. Group A (intervention group) consisted of 15 subjects, while group B (control group) consisted of 10 subjects. Ergo-Jump Bosco System was used for the measurement of jump height. In group A, kinesiotaping applied on rectus femoris and gastrocnemius muscles, in both lower limbs, whereas in group B, placebo taping was applied. According to analysis of variance for repeated measurements (ANOVA), there was not any statistical significant difference between measurements ($p < 0.05$) in both groups. The results of the current study imply that kinesiotaping does not influence jumping performance in healthy male professional football athletes.

Key words: strength, extensors, kinesiotaping, jumping

δύναμης των κάτω άκρων (Young & Behn 2003), προγράμματα προπόνησης για βελτίωση της ελαστικότητας των κάτω άκρων (Hunter & Marshall 2002), ή σύνθετα προγράμματα προπόνησης για τη βελτίωση της δύναμης και της ταχύτητας των κάτω άκρων (Kotzamanidis et al. 2005).

Η μέθοδος kinesiotaping είναι μια καινούργια μέθοδος περιδέρησης που ανακαλύφθηκε και αναπτύχθηκε από τον Dr. Kenzo Kase πριν από περίπου 25 χρόνια στην Ιαπωνία. Η πρώτη εφαρμογή του kinesiotaping ήταν σε άτομα με κυκλοφορικά προβλήματα, ενώ σύντομα ακολούθησε η εφαρμογή του από την Ολυμπιακή ομάδα πετοσφαίρισης της Ιαπωνίας και από αθλητές άλλων αγωνισμάτων (Kase 1994). Η ταινία kinesio tex tape είναι μια ελαστική υπαλλεργική αυτοκόλλητη ταινία η οποία με κατάλληλη τεχνική εφαρμόζεται σε περιοχές μυών, συνδέσμων ή

αρθρώσεων. Έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει μια διαμήκη διάταση μεταξύ 30-40% του αρχικού της μήκους και χρησιμοποιείται κυρίως για θεραπευτικούς σκοπούς (Kase 1994).

Σε πρόσφατες μελέτες υποστηρίζεται ότι η περιτονία πιθανώς να είναι ικανή για ενεργητική συστολή, συντελώντας έτσι στην αύξηση της αναπτυσσόμενης τάσης (Schleip et al. 2005). Ενδείξεις που υποστηρίζουν αυτήν την ερευνητική υπόθεση είναι: α) η ανακάλυψη συσταλών κυττάρων στην περιτονία (Staubesand 1996, Spector 2000), β) η ύπαρξη παθολογικών περιτονιακών συσπάσεων (Bunker & Anthony 2000), γ) η απροσδόκητη ανακάλυψη της "συστολής των συνδέσμων" (Yahia et al. 1993) και δ) η εμφάνιση συστολών στην περίπτωση φαρμακευτικής δράσης στην περιτονία (Pipelzadeh & Naylor 1998). Δεδομένου ότι η μέθοδος kinesiotaping, λόγω των ελαστικών ιδιοτήτων της, έχει ως

αποτέλεσμα τη δημιουργία μια τάσης που έλκει την περιτονία προ της έκφυσης του μυός, αυξάνοντας έτσι την αναπτυσσόμενη μυοτενόντια τάση (Kase 1994), καθώς και την παρατήρηση πολλών αθλητών ότι νιώθουν να έχουν καλύτερο άλμα όταν εφαρμόζεται kinesiotaping σε αυτούς στα πλαίσια θεραπευτικής αγωγής, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει εάν το kinesiotaping μπορεί να βελτιώσει την αλτική ικανότητα των υγιών, επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου, υποστηρίζοντας την ερευνητική υπόθεση των Schleip et al. (2005).

ΜΕΘΟΔΟΣ**Δοκιμαζόμενοι**

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν συνολικά 25 υγιείς άντρες, επαγγελματίες αθλητές ποδοσφαίρου, αφού πρώτα ενημερώθηκαν για τις διαδικασίες της έρευνας και έδωσαν την έγγραφη συγκατάθεσή τους, σύμφωνα με την Συνθήκη του Ελσίνκι. Το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Λαμίας.

Τα κριτήρια συμμετοχής των δοκιμαζόμενων ήταν τα εξής:

1. Άντρες,
2. Αθλητές ίδιας κατηγορίας ποδοσφαίρου,
3. Αθλητές με ίδιο επίπεδο φυσικών δραστηριοτήτων βάσει του ερωτηματολογίου Baecke (Baecke et al. 1982, Pereira et al. 1997).

Τα κριτήρια απόρριψης των δοκιμαζόμενων ήταν τα εξής:

1. Πρόσφατος τραυματισμός των κάτω άκρων με μικρότερο μετατραυματικό χρονικό διάστημα του ενός μηνός,
2. Πόνος στα κάτω άκρα που θα εμπόδιζε τον δοκιμαζόμενο να αποδώσει το μέγιστο των δυνατοτήτων του.

Οι δοκιμαζόμενοι με τυχαία κατανομή βάσει πίνακα τυχαίων αριθμών, αποτέλεσαν τις δύο εξεταζόμενες ομάδες (Huck & Cormier 1996). Στην ομάδα Α συμμετείχαν 15 υγιείς άντρες, ηλικίας $20,9 \pm 4$ έτη (ομάδα παρέμβασης) ενώ στην ομάδα Β συμμετείχαν 10 υγιείς άντρες, ηλικίας $20,1 \pm 5,5$ έτη (ομάδα ελέγχου).

Επιλογή Οργάνων Μέτρησης

Εξοπλισμός Ergo-Jump Bosco System

Για τη μέτρηση του ύψους του κατακόρυφου άλματος χρησιμοποιήθηκε το Ergo-Jump της εταιρείας Bosco. Το Ergo-Jump αποτελείται από έναν τάπητα και έναν υπολογιστή "τσέπης". Το Ergo-Jump χρησιμοποιείται για την μέτρηση του ύψους του κατακόρυφου άλματος εμφανίζοντας δύο ενδείξεις: την ένδειξη που αντιστοιχεί στο χρόνο πτήσης ($\pm 0,001s$) και την ένδειξη που αντιστοιχεί στο ύψος του άλματος, (ίντσες). Ο υπολογισμός του ύψους του κατακόρυφου άλματος γίνεται μέσω της μέτρησης του χρόνου που το άτομο παραμένει στον αέρα (χρόνος πτήσης). Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η αξιοπιστία του Ergo-Jump φαίνεται ότι είναι υψηλή (ICC= 0.99-

0.93) (Hespanhol et al., 2006).

Διαδικασία Μέτρησης

Εφαρμογή του kinesiotaping

Η εφαρμογή του kinesiotaping στην ομάδα παρέμβασης (ομάδα Α) έγινε πάνω στις μυϊκές ομάδες του ορθού μηριαίου και του γαστροκνημίου και στα δύο σκέλη από έναν έμπειρο φυσικοθεραπευτή, με πιστοποίηση εφαρμογής της τεχνικής (εξεταστής Α). Ο τύπος εφαρμογής των ταινιών του kinesiotaping που επιλέχθηκε ήταν με την μορφή 'Υ'. Οι ταινίες του τύπου εφαρμογής 'Υ' περιλαμβάνουν μια βάση και δύο ουρές.

Οι ταινίες kinesiotaping και στις δύο περιπτώσεις τοποθετήθηκαν χωρίς καθόλου τάση με τους μυς, στους οποίους έγινε η εφαρμογή να βρίσκονται σε θέση διάτασης. Η παραπάνω διαδικασία και τρόπος εφαρμογής των ταινιών ακολουθήθηκε για τα άτομα που ανήκαν στην ομάδα παρέμβασης (**Εικόνα 1**). Στα άτομα που ανήκαν στην ομάδα ελέγχου (ομάδα Β) έγινε εφαρμογή δύο κομματιών ταινίας με διαστάσεις 5X10cm στη μεσότητα του ορθού μηριαίου και στη μεσότητα του γαστροκνημίου, μια τοποθέτηση η οποία δεν αναμενόταν να είχε καμιά επίδραση στην μυϊκή απόδοση των παραπάνω μυών, εφόσον δεν ακολουθούσε τις οδηγίες εφαρμογής της τεχνικής (placebo taping).

Μέτρηση Ύψους Κατακόρυφου Άλματος

Οι οδηγίες που δόθηκαν στους εθελοντές που πήραν μέρος στην έρευνα πριν την εκτέλεση των αλμάτων ήταν να σταθούν στο

κέντρο του τάπητα με τα πόδια τους ανοιχτά όσο το πλάτος των ώμων έχοντας τα χέρια τους στη μέση. Πριν την απογείωση έπρεπε να λυγίσουν τα γόνατα μέχρι τις 90 μοίρες και στη συνέχεια να προσπαθήσουν να πηδήξουν όσο πιο ψηλά μπορούν, σε μια κίνηση η οποία θα ήταν συνεχόμενη, ομαλή και φυσική σαν απελευθέρωση συμπιεσμένου ελατηρίου, διατηρώντας τα γόνατα σε έκταση τόσο στην απογείωση όσο και στην προσγείωση.

Πριν την διαδικασία των μετρήσεων προηγήθηκε 5 λεπτά προθέρμανση σε στατικό ποδήλατο με μικρή σταθερή αντίσταση. Η όλη διαδικασία των μετρήσεων αποτελούνταν από 3 σειρές αλμάτων. Η πρώτη σειρά εμπεριείχε 5 άλματα ενώ οι άλλες δύο 3 άλματα. Οι δύο πρώτες σειρές αλμάτων έγιναν χωρίς εφαρμογή kinesiotaping, ή placebo taping, ενώ η τρίτη μετά από την εφαρμογή του. Η πρώτη σειρά αλμάτων είχε ως σκοπό να κάνει απόλυτα κατανοητή την όλη διαδικασία στα άτομα και να τους δώσει την ευκαιρία να εξοικειωθούν με την συγκεκριμένη διαδικασία, ενώ η δεύτερη και η τρίτη είχαν σκοπό να διαπιστωθεί αν υπάρχει κάποια διαφορά στο ύψος του κατακόρυφου άλματος πριν και μετά την εφαρμογή του kinesiotaping. Η μέγιστη τιμή άλματος των τριών σειρών αποτέλεσε την τιμή που χρησιμοποιήθηκε στην στατιστική ανάλυση. Μεταξύ κάθε σειράς αλμάτων υπήρχε μεσοδιάστημα ξεκούρασης 10 λεπτών, ενώ μεταξύ κάθε προσπάθειας το μεσοδιάστημα ήταν ενός λεπτού. Ο χρόνος του 1

λεπτού ξεκούρασης μεταξύ των προσπαθειών θεωρήθηκε ικανοποιητικός, γιατί το άλμα ανήκει στις δραστηριότητες εκείνες που για την εκτέλεση τους απαιτείται μέγιστη προσπάθεια για μικρό χρονικό διάστημα, οπότε η ενέργεια που χρειάζεται για την εκτέλεση της παράγεται από τη διάσπαση της φωσφοκρεατίνης. Το 75% της φωσφοκρεατίνης ξαναδημιουργείται σε 60 δευτερόλεπτα, οπότε μετά από 1 λεπτό το άτομο είναι ουσιαστικά έτοιμο για την εκτέλεση ενός άλλου άλματος μέγιστης προσπάθειας (Hultman et al. 1967, Ross and Leveritt, 2001).

Με σκοπό την αποφυγή φαινομένων επηρεασμού των αποτελεσμάτων των ατόμων ανάλογα με την ομάδα στην οποία συμμετείχαν, αποφασίστηκε ότι η διαδικασία των μετρήσεων να γίνει από δύο ανεξάρτητους εξεταστές (Α και Β). Η εφαρμογή του kinesiotaping γινόταν σε διαφορετικό δωμάτιο από αυτό που γίνονταν οι μετρήσεις από τον εξεταστή Α και τα άτομα που συμμετείχαν φορούσαν φόρμα έτσι, ώστε να μην γνωρίζει ο εξεταστής που πραγματοποιούσε τις μετρήσεις (εξεταστής Β) σε ποια ομάδα ανήκε το κάθε άτομο αλλά και ούτε και οι δοκιμαζόμενοι μεταξύ τους (διπλή τυφλή κλινική μελέτη) (Huck & Cormier 1996).

Στατιστική Ανάλυση

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, έκδοση 11.5). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής δοκιμασίας

Εικόνα 1Α. Εφαρμογή kinesiotaping στην περιοχή του ορθού μηριαίου. Β. Εφαρμογή kinesiotaping στην περιοχή του γαστροκνημίου.



κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov η μεταβλητή "ύψος κατακόρυφου άλματος" βρέθηκε να παρουσιάζει στατιστικά μη σημαντική διαφορά με τη θεωρητική (κανονική) κατανομή, και συμπερασματικά θεωρείται κανονικής μορφής.

Με σκοπό την εξέταση της επίδρασης του παράγοντα παρέμ-

βασης στην κάθε ομάδα ξεχωριστά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης ANOVA για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με εξαρτημένη μεταβλητή τη παράμετρο "ύψος κατακόρυφου άλματος" και ανεξάρτητη μεταβλητή την επαναλαμβανόμενη μέτρηση με 3 επίπεδα (1η, 2η και 3η μέτρηση, όπου στην τρίτη μέτρη-

ση πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση), στο επίπεδο πιθανότητας $\alpha=0,05$. Όσον αφορά την ομάδα A, η παρέμβαση ήταν η εφαρμογή kinesiotaping ενώ όσον αφορά την ομάδα B, η παρέμβαση ήταν η εφαρμογή του placebo taping. Οι αναλύσεις έγιναν με τη διαδικασία ANOVA repeated measurements (general linear model) του στατιστικού πακέτου SPSS. Βασική προϋπόθεση για την ανάλυση ANOVA ήταν η κανονικότητα της μεταβλητής "ύψος κατακόρυφου άλματος" (Βαγενάς 1997).

Τέλος, με σκοπό την εξέταση των διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων σχετικά με την μεταβλητή «ύψος κατακόρυφου άλματος», πραγματοποιήθηκε έλεγχος t για ανεξάρτητα δείγματα, για κάθε μέτρηση (1η, 2η και 3η μέτρηση, όπου στην τρίτη μέτρηση πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση) στο επίπεδο πιθανότητας $\alpha=0,05$. Οι αναλύσεις έγιναν με τη διαδικασία independent t-test του στατιστικού πακέτου SPSS. Βασική προϋπόθεση για την ανάλυση t-test ήταν επίσης η κανονικότητα της μεταβλητής "ύψος κατακόρυφου άλματος" (Βαγενάς 1997).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δοκιμαζόμενοι

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων των δύο ομάδων (ομάδα A και B) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Με σκοπό τον έλεγχο της ομοιογένειας των δυο ομάδων έγινε στατιστικός έλεγχος t-test (ανε-

Πίνακας 1. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων.				
	Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (Kg)	Ερωτηματολόγιο Baecke
Ομάδα A	20,9 ± 3,95	179,1 ± 6,1	73,9 ± 5,41	6,16 ± 2,1
Ομάδα B	20,1 ± 5,51	178,2 ± 5,4	69,7 ± 7,88	5,92 ± 1,8
Τιμές p*	0,709	0,695	0,159	0,760

ξάρτητα δείγματα) για τις μεταβλητές των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των δύο ομάδων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι δύο ομάδες διαπιστώθηκε ότι ήταν ομοιογενείς αφού δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμία από τις μεταβλητές για τις δύο ομάδες (Πίνακας 1).

Σύγκριση ύψους κατακόρυφου άλματος στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις

Σύμφωνα με την ανάλυση ANOVA, στην ομάδα A δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων ($F=0,46$, $p=0,635$). Επιπλέον, στην ομάδα B, δεν βρέθηκε επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών μετρήσεων ($F=0,78$, $p=0,470$) (Γράφημα 1).

Σύγκριση ύψους κατακόρυφου άλματος μεταξύ των δύο ομάδων

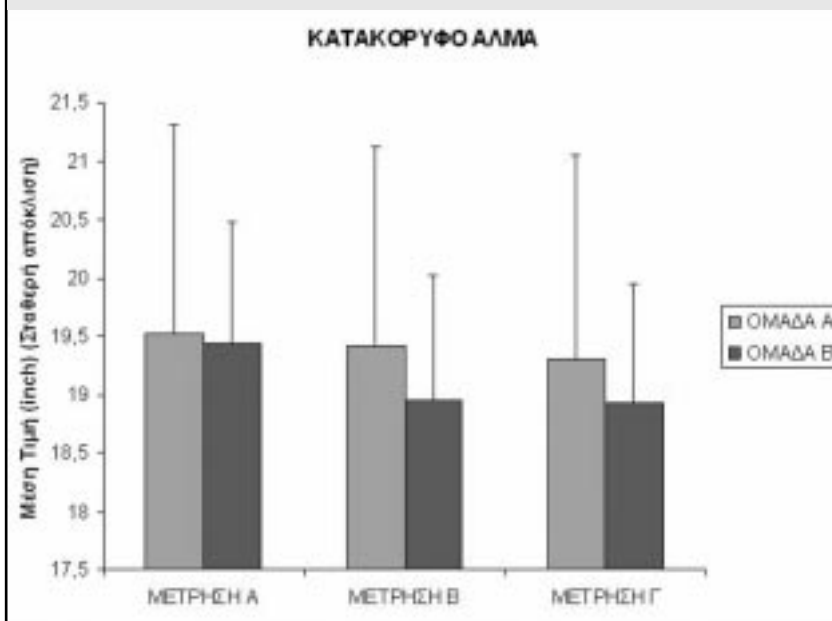
Η ανάλυση t-test έδειξε ότι για κάθε μέτρηση (1η, 2η και 3η μέτρηση, όπου στην τρίτη μέτρηση πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση) δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p_{1ης}=0,511$, $p_{2ης}=0,318$ και $p_{3ης}=0,428$) (Γράφημα 2).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, βρέθηκε ότι η εφαρμογή του kinesiotaping με την διαδικασία η οποία ακολουθήθηκε, δεν μπορεί να βελτιώσει την αλτική ικανότητα των υγιών επαγγελματιών αθλητών ποδοσφαίρου. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με αυτά του Murray (2002), ο οποίος βρήκε ότι το kinesiotaping προκαλεί αύξηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών στο γόνατο σε υγιή άτομα. Όμως, ο πολύ μικρός αριθμός συμμετεχόντων (μόλις δυο άτομα) που χρησιμοποίησε ο Murray και η έλλειψη ομάδας ελέγχου καθιστούν τα αποτελέσματα αυτά αναξιόπιστα και μη συγκρίσιμα με την παρούσα μελέτη.

Μια ερμηνεία για την μη βελτίωση της αλτικής ικανότητας στην παρούσα μελέτη πιθανόν να είναι το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες ήταν υγιή άτομα, χωρίς κάποιο μυοσκελετικό τραυματισμό. Στα άτομα αυτά το μεσοδιάστημα μεταξύ περιτονίας και μυών είναι φυσιολογικό, σε αντίθεση με την περίπτωση ύπαρξης κάποιου τραυματισμού, όπου το μεσοδιάστημα αυτό μειώνεται λόγω του οιδήματος ή του αιματώματος που αναπτύσσεται στην περιοχή αυτή, με συνέπεια τη

Γράφημα 1. Μέση τιμή και σταθερή απόκλιση του ύψους κατακόρυφου άλματος της Α και Β ομάδας στις τρεις μετρήσεις.



μείωση της κινητικότητας και της ικανότητας της περιτονίας για ενεργητική συστολή και ως εκ τούτου, μείωση της συνολικής παραγόμενης τάσης. Η παραγόμενη τάση μειώνεται επίσης και λόγω της διαταραγμένης ή μειωμένης ενεργοποίησης των ιδιοϋποδοχέων της περιτονίας που έχει ως συνέπεια τη μειωμένη ενεργοποίηση των μυών και την διαταραχή του νευρομυϊκού συντονισμού. Σε τέτοιες περιπτώσεις το kinesiotaping λόγω της ανύψωσης που προκαλεί στην περιτονία, πιθανόν να μειώνει τις τριβές μεταξύ μυών και περιτονίας, ενώ παράλληλα προκαλεί την διέγερση περισσότερων ιδιοϋποδοχέων, αυξάνοντας έτσι την παραγόμενη τάση, η οποία χρησιμοποιείται για την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος. Αυτό είναι κάτι που μάλλον δεν μπορεί να γίνει σε υγιή άτομα, λόγω του ότι σε αυτά δεν υπάρχει κάποιο

αισθητηριακό έλλειμμα που να οφείλεται σε διαταραχή της λειτουργίας των ιδιοϋποδοχέων. Την ίδια ερμηνεία έδωσε και ο Halseth et al. (2003) για να εξηγηθεί ο λόγος που το kinesiotaping δεν επέφερε βελτίωση της κιναισθησίας στην άρθρωση της ποδοκνημικής σε υγιή άτομα, ενώ αντίθετα, οι Murray & Husk (2001), οι οποίοι εφαρμόσαν το kinesiotaping σε άτομα με διάστρεμμα ποδοκνημικής, βρήκαν ότι το kinesiotaping προκαλεί αύξηση της κιναισθησίας της άρθρωσης.

Περιορισμοί έρευνας

Ένας κοινός περιορισμός στις περισσότερες έρευνες, που απαιτείται η εκούσια συμμετοχή των εθελοντών που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα, είναι το ότι δεν μπορεί να διασφαλιστεί ο βαθμός συμμετοχής των εθελοντών. Έτσι, και στην παρούσα μελέτη,

παρόλο που διευκρινίστηκε στους συμμετέχοντες πόσο σημαντικό είναι να καταβάλουν το μέγιστο δυνατό σε κάθε προσπάθεια ώστε να πηδήξουν όσο γίνεται πιο ψηλά (και αυτό επαναλαμβανόταν πριν από κάθε σειρά αλμάτων), δεν μπορεί να διασφαλιστεί ότι πράγματι όλοι οι συμμετέχοντες κατέβαλαν το μέγιστο δυνατό σε κάθε άλμα τους. Ένας περιοριστικός παράγοντας που αποθάρρυνε τους συμμετέχοντες από το να καταβάλουν την μέγιστη προσπάθεια σε κάθε άλμα, ίσως να ήταν και η σκληρότητα του τάπητα που χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση του ύψους του κατακόρυφου άλματος. Πολλοί από τους συμμετέχοντες παραπονέθηκαν για ενόχληση στα κάτω άκρα κατά την φάση της προσγείωσης, λόγω της σκληρότητας του τάπητα. Ίσως αυτός να ήταν και ο λόγος που παρατηρήθηκε μια μικρή μείωση στο ύψος του κατακόρυφου άλματος στην δεύτερη και τρίτη σειρά αλμάτων, σε σχέση με την πρώτη σειρά αλμάτων. Αυτή η μείωση ήταν περισσότερο εμφανής στην ομάδα ελέγχου και λιγότερο στην ομάδα παρέμβασης. Ένας δεύτερος παράγοντας που ίσως αποθάρρυνε τους συμμετέχοντες από το να καταβάλουν το μέγιστο δυνατό των προσπαθειών τους, ήταν και η έλλειψη κινήτρου από μέρους των συμμετεχόντων.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Σε μια μελλοντική μελέτη, αν χρησιμοποιηθεί ο ίδιος τάπητας για τον υπολογισμό του ύψους του κατακόρυφου άλματος, καλό θα ήταν να μεσολαβεί ένα μαλα-

κό στρώμα μεταξύ τάπητα και τοιμεντένιου δαπέδου, το οποίο αυξάνει την ενδοτικότητα του τάπητα περιορίζοντας έτσι τις δυνάμεις αντίδρασης από το δάπεδο. Επίσης, για να διασφαλιστεί η μεγαλύτερη εκούσια συμμετοχή από τους συμμετέχοντες, οι μετρήσεις θα μπορούσαν να γίνουν στα πλαίσια της ετήσιας αξιολόγησης των αθλητών που γίνεται από την ομάδα.

Στην παρούσα μελέτη η εφαρμογή του kinesiotaping δεν έγινε σε όλες τις μυϊκές ομάδες των κάτω άκρων που είναι υπεύθυνες για την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος, αλλά έγινε μόνο στους εκτεινόντες στο γόνατο και τους πελματιαίους καμπήρες. Μια μελλοντική μελέτη στην οποία η εφαρμογή του kinesiotaping θα συμπεριλάμβανε και τους εκτεινόντες στο ισχίο και στην οποία θα συμμετείχε ένα μεγαλύτερο δείγμα, ίσως να ήταν σε θέση να εντοπίσει ακόμη και μια μικρή στατιστικά σημαντική διαφορά, κάτι που δεν ήταν εφικτό στην παρούσα μελέτη.

Επιπροσθέτως, η επίδραση του kinesiotaping πιθανόν να είναι πιο εμφανής σε άτομα με μειωμένη αλτική ικανότητα εξαιτίας της επίδρασης κάποιου τραυματισμού. Σε τέτοιες περιπτώσεις το kinesiotaping λόγω της ανύψωσης και της ρυτίδωσης που προκαλεί στην περιτονία, μειώνει τις τριβές μεταξύ μυών και περιτονίας, αφήνοντάς την να κινηθεί πιο ελεύθερα και ως συνέπεια

αυτού να παράγει μεγαλύτερη τάση. Εκτός αυτού, αυτό το συμπλησίωμα της περιτονίας οδηγεί στην διέγερση περισσοτέρων ιδιοϋποδοχέων, οι οποίοι οδηγούν στη διευκόλυνση της μυϊκής λειτουργίας. Μια μελλοντική μελέτη θα μπορούσε να συμπεριλάμβανε στο δείγμα άτομα με μυοσκελετικό τραυματισμό.

Η συμμετοχή επίσης μη αθλητών σε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε ενδεχομένως να αποκαλύψει μεγαλύτερες αλλαγές στο άλμα με την χρήση του kinesiotaping καθώς οι μη αθλητές έχουν περισσότερα περιθώρια βελτίωσης σε σχέση με αθλητές οι οποίοι βρίσκονται κοντά στην μέγιστη επίδοσή τους. Τέλος, περαιτέρω έρευνα χρειάζεται να γίνει για την διαπίστωση των ιδιοτήτων της περιτονίας και για την επιβεβαίωση των ενδείξεων που της προσδίδουν έναν πιο ενεργό ρόλο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αλτική ικανότητα είναι απαραίτητη και καθοριστικής σημασίας για τους αθλητές ποδοσφαίρου, και όπως έχει βρεθεί, υπάρχει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ του μέσου όρου του ύψους του κατακόρυφου άλματος μιας ομάδας ποδοσφαίρου και της επιτυχίας της ομάδας αυτής. Η ικανότητα αυτή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η δύναμη και η ελαστικότητα των

μυών των κάτω άκρων. Αυτός είναι και ο λόγος που έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι για την αύξηση της δύναμης ή της ελαστικότητας των μυών των κάτω άκρων, με στόχο την αύξηση της αλτικής ικανότητας. Μια από αυτές τις μεθόδους, που έχουν προταθεί για την αύξηση της δύναμης των κάτω άκρων, είναι η μέθοδος kinesiotaping, η οποία στηρίζει την αποτελεσματικότητά της στη δράση που αυτή ασκεί στην περιτονία, καθώς τελευταίες μελέτες υποστηρίζουν ότι η περιτονία είναι ικανή για ενεργητική σύσπαση, επηρεάζοντας έτσι την παραγόμενη μυοτενόντια τάση. Παρόλα αυτά, στην παρούσα μελέτη δεν επιβεβαιώνεται η υποτιθέμενη δράση του kinesiotaping, καθώς δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά στο ύψος του κατακόρυφου άλματος που να προκαλείται από την εφαρμογή του. Συνεπώς, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι δεν υπάρχει ένδειξη για την εφαρμογή του kinesiotaping σε υγιή άτομα, όταν στόχος είναι η βελτίωση της αλτικής ικανότητας, τουλάχιστον με την παρούσα διαδικασία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε όλους τους αθλητές για την συμμετοχή τους στην παρούσα μελέτη καθώς και την εταιρία Physiopraxis για την δωρεάν χορήγηση των ταινιών kinesiotaping.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Arnason A., Sigurdsson S.B., Gudmundsson A., et al. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 36(2):278-285.
2. Βαγενάς Κ.Γ. (1997), Στατιστικές εφαρμογές στην φυσική αγωγή και στο αθλητισμό. Δεύτερη έκδοση, Αθήνα, σελ. 384-406.
3. Baecke J.A., Burema J., Frijters J.E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36:936-942.
4. Bobbert M.F., Gerritsen K.G., Litjens M.C., Van Soest A.J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28:1402-1412.
5. Bosco C., Komi P.V. (1979). Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through prestretching. *Acta Physiol. Scand.*, 106(40):467-472.
6. Bosco C., Komi P.V., Ito A. (1981). Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. *Acta Physiol. Scand.*, 111(2):135-140.
7. Bosco C., Saggini R., Viru A. (1997). The influence of different floor stiffness on mechanical efficiency of leg extensor muscle. *Ergonomics*, 40(6):670-679.
8. Bunker T.D., Anthony P.P. (1995). The pathology of frozen shoulder – a Dupuytren – like disease. *J. Bone Joint Surg.*, 77(5):677-683.
9. Ettema G.J. (1996). Mechanical efficiency and efficiency of storage and release of series elastic energy in skeletal muscle during stretch-shorten cycles. *J. Exp. Biol.*, 199(9):1983-1997.
10. Garrett W.E. (1996). Muscle strain injuries. *Am. J. Sports Med.*, 24(6):S2-S8.
11. Halseth T., McChesney J.W., DeBeliso M., Vaughn R., Lien J. (2004). The effects of kinesiotaping on proprioception at the ankle. *J. Sports Sci. Med.*, 3:1-7.
12. Henchoz Y., Malatesta D., Gremion G., Belli A. (2006). Effects of transition time between muscle – tendon stretch and shortening on mechanical efficiency. *Eur. J. Appl. Physiol.* 96(6):665-671.
13. Hespanhol J.E., Da Silva Neto L.G., Arruda M. (2006). Reliability of the four series 15-second vertical jumping test. *Rev Bras Med Esporte*, 12(2):85e-88e.
14. Huck S., Cormier W. (1996). Reading statistics and research. 2nd Edition, Harper Collins, New York.
15. Hultman E., Bergstrom J., Anderson N.M. (1967). Break-down and resynthesis of phosphocreatine and adenosine triphosphate in connection with muscular work in man. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 19:56.
16. Hunter J.P., Marshall R.N. (2002). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34(3):478-486.
17. Jarvinen T.A., Kaariainen M., Jarvinen M., Kalino H. (2000). Muscle strain injuries. *Curr. Opin. Rheumatol.*, 12(2):155-161.
18. Kase K., Tatsuyki H., Tomoki O. (1996). Development of kinesiotaping. *Kinesio Taping Perfect Manual*. Kinesio Taping Association.
19. Kase K. (1994). *Illustrated Kinesiotaping*. 3rd Edition, Ken Ikai, New Mexico, USA.
20. Kotzamanidis C., Chatzopoulos D., Michailidis C., Papaikovou G., Patikas D. (2005). Effects of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *J. Strength Cond. Res.*, 19(2):369-375.
21. Lees A., Vanrenterghem J., De Clercq D. (2004). Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *Journal of Biomechanics*, 37:1929-1940.
22. Murray H. (2002). Effects of kinesio taping on muscle strength after ACL- Repair. Available: <http://www.kinesiotaping.com>, Articles: (1-3)
23. Murray H., Husk L. (2001). Effects of kinesio taping on proprioception in the ankle. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy* 31:37.
24. Pereira M.A., FitzerGerald S.J., Gregg E.W., et al. (1997). A collection of Physical Activity Questionnaires for health-related research. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 29:S1-S205.
25. Pipelzadeh M.H., Naylor I.L. (1998). The in vitro enhancement of rat myofibroblast contractility by alterations to the pH of the physiological solution. *Eur. J. Pharmacol.*, 357:257-259.
26. Ross A., Leveritt M. (2001). Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: implications for sprint training and tapering. *Sports Med*, 31(15):1063-1082.
27. Schleip R., Klingler W., Lehmann-Horn F. (2005). Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Medical Hypotheses*, 65:273-277.
28. Spector M., Premdas J., Tang J.B., Warnen J.P., Murray M.M. (2000). The presence of smooth muscle actin in fibroblasts in the torn human rotator cuff. *Journal of Orthopaedic Research*, 19:221-228.
29. Staubesand J., Li Y. (1996). Zum feinaufbau der fascia cruris mit besonderer berucksichtigung epi- und intrafaszialer nerven. *Manuelle Medizin* 34:196-200.
30. Yahia L.H., Pigeon P., Des Rossiers E.A. (1993). Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia. *J. Biomech. Eng.*, 15:425-429
31. Young W.B., Behm D.G. (2003). Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(1): 21-27.