

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΣΚΑΛΑ  
ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ, ΣΤΗΝ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΘΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΤΕΝΙΣ**

του  
Κοτρώτσιου Στέφανου

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική  
εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού  
Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων  
Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου  
Θράκης και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Πρόληψη –  
Παρέμβαση – Αποκατάσταση τραυματισμών».

Κομοτηνή  
2011

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

---

1<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Ασημένια Γιοφτσίδου, Λέκτορας

---

2<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Αναστασία Μπενέκα, Επίκ. Καθηγήτρια

---

3<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Παρασκευή Μάλλιου, Αναπλ. Καθηγήτρια

---

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στέφανος Κοτρώτσιος: Η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στην σκάλα ευκινησίας, στην ιδιοδεκτικότητα αθλητών του τένις  
(Με την επίβλεψη της κα. Ασημένιας Γιοφτσίδου, Λέκτορα)

Ο καλός έλεγχος του σώματος στο χώρο είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τους παίκτες του τένις, τόσο για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού όσο και για την μεγιστοποίηση των επιδόσεων. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στην σκάλα ευκινησίας, στην ιδιοδεκτικότητα αθλητών του τένις. Στην έρευνα συμμετείχαν 24 αθλητές του τένις, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Η πειραματική ομάδα εκτέλεσε το παρεμβατικό πρόγραμμα, 10 συνολικά ασκήσεων πάνω στη σκάλα, για 10 εβδομάδες και 3 φορές την εβδομάδα από 15 λεπτά, πριν την έναρξη του κυρίου μέρους της προπόνησης. Για την αξιολόγηση του δείγματος και την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το bass test, η σανίδα ισορροπίας και το Stork Stand Static Balance τεστ (SSSB). Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος και αμέσως μετά την ολοκλήρωσή του. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) two-way repeated, ενώ το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $p < 0.05$ . Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στις ομάδες δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση της επίδοσης από τις αρχικές στις τελικές αξιολογήσεις, για το SSSB τεστ  $F(1,22) = 4,247$   $p > .05$ , για το τεστ στη σανίδα ισορροπίας  $F(1,22) = 2,876$   $p > .05$ , καθώς και για το bass τεστ  $F(1,22) = 4,101$   $p > .05$ . Επιπλέον υπήρξε μια βελτίωση της επίδοσης των αθλητών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα εξάσκησης, ωστόσο αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική  $p > .05$ .

Λέξεις κλειδιά: ιδιοδεκτικότητα, τένις, προπόνηση ισορροπίας

## ABSTRACT

Stefanos Kotrotsios: The effect of an exercise program on ladder agility, in tennis athlete's proprioception  
(Under the supervision of Mrs. Asimenias Gioftsidou, Lecturer)

Good control of the body in space is very important for tennis players, to minimize the risk of injury and to maximize performance. The purpose of the present research was to study the effect of an exercise program on ladder agility, in tennis athlete's proprioception. In the research participated 24 tennis athletes age  $\pm$  years  $\pm$  cm height and body mass  $\pm$  kg that were divided randomly into two groups (experimental group and control group). The experimental group executed the intervention program, total of 10 exercises on the ladder, for 10 weeks and 3 times a week for 15 minutes before the start of the main part of tennis training. For the evaluation of sample and data collection was used the bass test, the balance board and the Stork Stand Static Balance Test (SSSB). The evaluation of sample was realized before the beginning of the intervention program and straight afterwards the completion. For the statistical analysis was used the statistical package 10.0 and the analysis of variance (ANOVA) two way repeated, while the significance level was set at  $p < 0.05$ . The results showed that in the groups there was no statistically significant difference in performance from initial to final evaluations for SSSB Test  $F(1,22) = 4,247$   $p > .05$ , for the disk test  $F(1,22) = 2,876$   $p > .05$  and the bass test  $F(1,22) = 4,101$   $p > .05$ . Furthermore, there was a better performance of the athletes who participated in the exercise program, however this was not statistically significant  $p > .05$ .

Key words: proprioception, tennis, balance training

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	vii
 I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	 1
Σημασία της έρευνας.....	6
Σκοπός της έρευνας.....	7
Μηδενικές υποθέσεις .....	8
Εναλλακτικές υποθέσεις .....	8
Περιορισμοί – οριοθετήσεις της έρευνας .....	9
Λειτουργικοί ορισμοί .....	10
 II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	 12
Μείωση και πρόληψη αθλητικών κακώσεων .....	13
Πρόληψη κακώσεων στα ομαδικά αθλήματα .....	17
Πρόληψη κακώσεων στο τένις.....	24
 III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	 29
Δείγμα .....	29
Όργανα μέτρησης.....	30
Περιγραφή των δοκιμασιών.....	30
Διαδικασία .....	34
Στατιστική ανάλυση. ....	41
 IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	 42
 V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	 48
 VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	 54

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	57
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	67
Παράρτημα 1: Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων/ιστορικό τραυματισμών και παθήσεων.....	67

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b> Μηχανοϋποδοχείς Μυών (Lephart et al., 1997) .....	10
<b>Πίνακας 2.</b> Αρθρικοί Μηχανοϋποδοχείς και αρθρικοί αλγοϋποδοχείς (Lephart et al., 1997) .....	10
<b>Πίνακας 3.</b> Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων (μ.ο.) .....	29
<b>Πίνακας 4.</b> Ανάλυση διακύμανσης (διασποράς) με έναν παράγοντα (One-way Anova). ....	42
<b>Πίνακας 5.</b> Μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας της βαθμολογίας στο stork stand static τεστ ισορροπίας, για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση...	44
<b>Πίνακας 6.</b> Μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας για την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας, για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση.....	45
<b>Πίνακας 7.</b> Μέσοι όροι $\pm$ τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας της βαθμολογίας στο bass τεστ ισορροπίας για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση.....	47

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.</b> Απώλεια της ισορροπίας κατά τη διάρκεια ενός αγώνα .....	12
<b>Σχήμα 2.</b> Bass τεστ της ισορροπίας .....	31
<b>Σχήμα 3.</b> Δίσκος ισορροπίας .....	32
<b>Σχήμα 4.</b> Stork Stand Static Balance test, SSSB .....	33
<b>Σχήμα 5.</b> Σκάλα ευκινησίας .....	35
<b>Σχήμα 6.</b> Άσκηση 1.....	36
<b>Σχήμα 7.</b> Άσκηση 2.....	37
<b>Σχήμα 8.</b> Άσκηση 3.....	38
<b>Σχήμα 9.</b> Άσκηση 4.....	39
<b>Σχήμα 10.</b> Άσκηση 5.....	40

## **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΣΚΑΛΑ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ, ΣΤΗΝ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΘΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΤΕΝΙΣ**

Η συμμετοχή του πληθυσμού σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες έχει αυξηθεί εντυπωσιακά κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Σε μεγάλο αριθμό αθλημάτων υπάρχει άμεση επαφή με τον αντίπαλο, σε άλλα όχι, ενώ άλλα χαρακτηρίζονται από ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων. Ταυτόχρονα η όλο και πιο πρόωμη έναρξη της άσκησης, καθώς και οι υπερβολικές απαιτήσεις για επιδόσεις υψηλού επιπέδου, ιδίως από νεαρούς αθλητές και αθλήτριες, αυξάνουν τον κίνδυνο κακώσεων (Αμπατζίδης, 2000). Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη χώρα μας, δείχνει ότι δύο νέοι άνθρωποι 10 έως 20 ετών χάνουν ακόμα και τη ζωή τους κάθε μήνα κατά τη διάρκεια συμμετοχής τους σε αθλητικές δραστηριότητες (Χατζημανουήλ, Γιαννακός & Αρματάς, 2007). Από την άλλη μεριά όμως, δεν είναι δυνατόν οποιοσδήποτε κάνει αθλητισμό να κινδυνεύει. Έτσι, ο κάθε αθλητής που εμπλέκεται στις αθλητικές δραστηριότητες, θα πρέπει να απολαμβάνει τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια, η οποία εξασφαλίζεται με τη μείωση, εξάλειψη, πρόβλεψη ή και πρόληψη των διαφόρων κινδύνων. Επομένως γίνεται αντιληπτό πόσο σημαντικός είναι ο σχεδιασμός διαχείρισης αθλητικών κινδύνων, αλλά και ο ρόλος όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία της άθλησης (Νικολαΐδης, Σούλας, Παπανικολάου, & Κολιάκου, 2004).

Το τένις είναι ένα δημοφιλές άθλημα, με ένα αυξανόμενο αριθμό ενεργών παικτών τα τελευταία χρόνια. Όπως πολλά άλλα αθλήματα, παίζοντας τένις σε ψυχαγωγικό, συλλογικό, ή επαγγελματικό επίπεδο, οι συμμετέχοντες διατρέχουν τον κίνδυνο τραυματισμού, παρά το γεγονός ότι πρόκειται για ένα μη επαφής άθλημα (Pluim, Staal, Windler & Jayanthi, 2006). Αν και πολλοί τραυματισμοί που συμβαίνουν στο τένις είναι κοινοί και σε άλλα αθλήματα, το τένις έχει ένα μοναδικό προφίλ στους τραυματισμούς (Pluim & Safran, 2004). Διαφορές στον εξοπλισμό, στην βιομηχανική και στις φυσικές απαιτήσεις, έχει ως αποτέλεσμα ένα προφίλ τραυματισμών που διαφέρει από τα άλλα αθλήματα ρακετών και ρίψεων. Οι αθλητικές κακώσεις, συμπεριλαμβανομένων και των τραυματισμών στο τένις, είναι μια κοινή αιτία ανικανότητας και σε ορισμένες περιπτώσεις, απουσίας από την



εργασία (Dekker, Groothoff & van der Sluis, 2003; Dekker, Kingma & Groothoff, 2000; Dekker, van der Sluis & Groothoff, 2003). Αυτό μπορεί να έχει σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, τόσο σε προσωπικό όσο και κοινωνικό επίπεδο (Stam, 1996). Για τους λόγους αυτούς είναι σημαντικό να αναπτυχθούν αποτελεσματικά μέτρα για την πρόληψη των τραυματισμών τένις.

Το τένις είναι ένα από τα πιο δημοφιλή παγκοσμίως αθλήματα, γνωστό για τις προκλήσεις, καθώς και ψυχαγωγικές λειτουργίες του, με τον αριθμό των συμμετεχόντων να αυξάνεται συνεχώς. Οι Birber, Levine, Galippi και Tischler (1986) τόνισαν ότι παίζοντας τένις τακτικά, αναπτύσσονται πολλά σωματικά χαρακτηριστικά και ικανότητες που μπορεί να είναι χρήσιμα για να ζήσουν τα άτομα μια υγιή ζωή. Επίσης το άθλημα του τένις ανήκει στην ομάδα των άκυκλων και μη περιοδικών σωματικών ασκήσεων οι οποίες κυρίως επηρεάζονται από τις κινήσεις του αντιπάλου (Seliger, Ejem, Pauer & Safarik, 1973). Οι αθλητικοί επιστήμονες και προπονητές συμφωνούν ότι οι κινητικές δεξιότητες, όπως η δύναμη, αντοχή, ευελιξία, ταχύτητα και εκρηκτικότητα συσχετίζονται στενά με την απόδοση των παικτών, όπως επίσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ψυχική δύναμη, ο νευρομυϊκός συντονισμός και έλεγχος, η ισορροπία και η ικανότητα του παίκτη (Konig et al., 2001). Το τένις είναι μια αθλητική δραστηριότητα μεγάλης χρονικής διάρκειας (Seliger, Ejem, Pauer & Safarik, 1973). Το πρόγραμμα ενός τουρνουά αγωνιστικού τένις συχνά απαιτεί από τους παίκτες να πραγματοποιούν δύο ή ακόμα και τρεις φορές την ημέρα αγώνες, οι οποίοι μπορούν ενίοτε να διαρκούν πάνω από 3 ώρες (Magal et al, 2002; Vergauwen, Brouns & Hespel, 1998). Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό η προπόνηση του τενίστα να στοχεύει στην μεγιστοποίηση της επίδοσης, να ενσωματώνει όμως και ειδικές ασκήσεις για την εξάλειψη του κινδύνου τραυματισμού (Konacs, 2006).

Η ισορροπία και η ιδιοδεκτικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους παίκτες του τένις, τόσο για τη μεγιστοποίηση των επιδόσεων όσο και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού. Είναι απαραίτητος ο νευρομυϊκός έλεγχος στο χώρο, προκειμένου η εκτέλεση των κινήσεων να γίνεται με ακρίβεια καθώς οι αρθρώσεις κινούνται στα φυσιολογικά όρια του εύρους κίνησης, παρέχοντας την απαραίτητη ασφάλεια (Lephart, Pincivero, Giraldo & Fu, 1997). Οι Safran, Borsa, Lephart, Fu και Warner (2001) υποστηρίζουν ότι, η σωστή λειτουργία των αρθρώσεων σε αθλήματα, και σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής εξαρτάται από τη συνειδητή ιδιοδεκτικότητα. Η Ιδιοδεκτικότητα, η οποία ορίζεται ως μια έκτη αίσθηση που αναπτύχθηκε από το νευρικό σύστημα, αναφέρεται στην συγκέντρωση των

εσωτερικών αισθητηριακών πληροφοριών σχετικά με την θέση των αρθρώσεων, την μυϊκή ένταση και την θέση μέρος του σώματος στο χώρο (Gooney, Bradfield, Talbot, Morgan & Proske, 2000; Schmidt & Wrisberg, 2004).

Ο Carello και Turvey (2004) αναφέρουν ότι η αίσθηση είναι συνδεδεμένη με τους υποδοχείς που βρίσκονται στους μύες, τένοντες και συνδέσμους που είναι προσκολλημένοι στον σκελετό. Αυτοί οι υποδοχείς ανταποκρίνονται στην παραμόρφωση των περιβάλλοντων ιστών τους από μηχανικές δυνάμεις που προέρχονται από τους μύς, το περιβάλλον ή και τα δύο. Ο Carello και Turvey (2004) επίσης ορίζουν την αίσθηση των μυών ως ένα από τα αρκετά υποσυστήματα που απαρτίζουν το απτικό σύστημα αντίληψης, το οποίο είναι υπεύθυνο για την ιδιοδεκτικότητα.

Υπάρχουν τρεις τύποι υποδοχέων: μηχανουποδοχείς του δέρματος, των μυών και των αρθρώσεων. Οι υποδοχείς αυτοί είναι υπεύθυνοι για την παροχή του νευρομυϊκού συστήματος με πληροφορίες σχετικά με την θέση των αρθρώσεων και την αίσθηση της κίνησης (Lee, Liao, Cheng, Tan & Shih, 2003; Lephart et al., 1997; Powers & Edward, 1997; Schmidt & Wrisberg, 2004). Βρίσκονται κάτω από το δέρμα, τους μύς και αρθρώσεις και περιβάλλουν τους αρθρικούς θύλακες, καθώς και τους συνδέσμους και τένοντες (Lephart et al, 1997; Schmidt & Wrisberg, 2004). Οι υποδοχείς του δέρματος, βρίσκονται κάτω από το δέρμα και είναι υπεύθυνοι για την παροχή απτικής πληροφορίας, δηλαδή το συναίσθημα. Οι υποδοχείς που βρίσκονται στο μυ, μυϊκοί άτρακτοι (πίνακας 1), είναι υπεύθυνοι για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το βαθμό της σύσπασης, καθώς και την αλλαγή της θέσης των αρθρώσεων (Schmidt & Wrisberg, 2004). Ένας άλλος μυϊκός μηχανοϋποδοχέας είναι τα τενόντια όργανα Golgi (πίνακας 1). Βρίσκονται στη συμβολή των μυών και των τενόντων και παρέχει σήματα σχετικά με τη δύναμη των μυών (Lephart et al, 1997; Schmidt & Wrisberg, 2004).

Οι μηχανοϋποδοχείς των αρθρώσεων, οι οποίοι είναι οι απολήξεις Ruffini, τα σωματίδια Pacinian και οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις (πίνακας 2), έχουν φανεί στους θύλακες και στους συνδέσμους όλων των αρθρώσεων (Lephart et al, 1997; Newton, 1982; Warner, Lephart & Fu, 1996). Αυτοί οι μηχανοϋποδοχείς διεγείρονται δυναμικά κατά την έναρξη της κίνησης και διαβιβάζουν πληροφορίες σχετικά με την θέση της άρθρωσης και την κίνηση. Λόγω της διέγερσης, οι μύες συσπώνονται και προσαρμόζονται γρήγορα στις αιφνίδιες κινήσεις της επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης.

Αυτοί οι μηχανοϋποδοχείς είναι επίσης υπεύθυνοι για το ακραίο εύρος κίνησης (Powers & Howley, 1997; Warner et al., 1996).

Αυτοί οι υποδοχείς συνεργάζονται για να παρέχουν τον προσανατολισμό του σώματος, καθώς και ανατροφοδότηση σε σχέση με το βαθμό κίνησης των άκρων (Powers & Howley, 1997). Η ιδιοδεκτικότητα είναι απαραίτητη για την καλύτερη λειτουργία των αρθρώσεων στον αθλητισμό, τα επαγγελματικά καθήκοντα και τις καθημερινές δραστηριότητες (Safran et al., 2001). Επιπλέον, η ιδιοδεκτικότητα συμμετέχει στην εκμάθηση των νέων κινήσεων (Cordo, Carlton, Bevan, Carlton & Kerr, 1994).

Ο έλεγχος της ισορροπίας δεν έχει σαν στόχο απλά και μόνο την αποφυγή της πτώσης. Στον αθλητισμό επιδιώκεται συχνά η δημιουργία καταστάσεων ασταθούς ισορροπίας για την εκτέλεση δυναμικών κινήσεων (Marees & Brach, 1997). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ακραίες πλάγιες θέσεις που παίρνει το σώμα ενός ποδοσφαιριστή για να δώσει τα κατάλληλα «φάλτσα» στη μπάλα κατά τη διαδικασία του λακτίσματος. Η ικανότητα ισορροπίας υποστηρίζεται ότι επηρεάζει σημαντικά την εκμάθηση και εκτέλεση νέων δεξιοτήτων και αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας για όλες τις αθλητικές δραστηριότητες (Meinel & Schnabel, 1998). Παρατηρώντας μια σχετικά απλή δραστηριότητα όπως π.χ. είναι το τρέξιμο, διαπιστώνεται αμέσως πόσο σημαντική είναι η ικανότητα ισορροπίας. Κατά τη διάρκεια του τρεξίματος οι ασκούμενοι θα πρέπει να είναι σε θέση να ισορροπούν είτε στο ένα πόδι και είτε στο άλλο και μάλιστα μέσα σε ελάχιστο χρόνο. Επίσης, δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις στην προπόνηση αθλητών, όπου προβλήματα τα οποία αρχικά αποδόθηκαν στην έλλειψη δύναμης, ταχύτητας κτλ., οφείλονταν στην πραγματικότητα στην έλλειψη ισορροπίας (Teipel, 1995). Εκτός όμως από τη στενή σχέση της ισορροπίας με την αθλητική επίδοση, η ικανότητα ισορροπίας θεωρείται αξιόπιστος παράγοντας πρόβλεψης α) για την εξέλιξη βασικών κινητικών δεξιοτήτων όπως το βάδισμα, το τρέξιμο, οι ρίψεις κτλ. (Butterfield & Loonis, 1994; Ulrich & Ulrich, 1985), β) για την ακαδημαϊκή επιτυχία (Gorman, 1983) και γ) για τους τραυματισμούς σε αθλητικούς χώρους. Στην εργασία των McGuine, Greene, Best και Levenson (2000), αναφέρεται ότι καλαθοσφαιριστές με χαμηλή ικανότητα ισορροπίας παρουσιάζουν μέχρι και επτά φορές περισσότερους τραυματισμούς σε σχέση με καλαθοσφαιριστές με υψηλές επιδόσεις στην ικανότητα ισορροπίας. Η ικανότητα της ισορροπίας θεωρείται ότι επηρεάζεται σε μεγάλο ποσοστό από γενετικά καθορισμένα χαρακτηριστικά και ότι μπορεί να αναπτυχθεί με την εξάσκηση (Neumaier, 1999).

Για τη συστηματική εξάσκηση της ισορροπίας προτείνεται από τους Meinel και Schnabel (1998) η διάκριση ελέγχου της ισορροπίας στις κατηγορίες:

- στατική ισορροπία: η διατήρηση της ισορροπίας σε καταστάσεις ακινησίας ή σε πολύ αργές κινήσεις,
- δυναμική ισορροπία: η διατήρηση ή/και επανάκτηση της ισορροπίας κατά τη διάρκεια ή/και μετά από μετακινήσεις του σώματος και
- η ισορροπία αντικειμένων σε διάφορα σημεία του σώματος (πχ. ισορροπία μιας ράβδου με το χέρι ή μιας μπάλας με το πόδι).

Σε σχετικές έρευνες βρέθηκε ότι υπάρχει χαμηλή συσχέτιση μεταξύ της δυναμικής και στατικής ισορροπίας και για αυτό θα πρέπει η ανίχνευση αλλά και η εξάσκησή τους να γίνεται ξεχωριστά (Scherrill, 1993). Ακόμη όμως και εντός των κατηγοριών (στατικής, δυναμικής), ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν την άποψη ότι η ισορροπία δεν είναι μια γενική κινητική ικανότητα, αλλά ότι θα πρέπει κάθε φορά να ερευνάται σε σχέση με τη δεξιότητα που εκτελείται (Mechling, 1999; Mester, 1996; Olivier, 1997).

Σύμφωνα με τους Zimmer και Cicurs (1995), προτείνεται η εξάσκηση της ισορροπίας να τοποθετείται στην αρχή της διδακτικής ώρας γιατί η βελτίωσή της προϋποθέτει ένα ξεκούραστο κεντρικό νευρικό σύστημα. Όσον αφορά στη διάρκεια εξάσκησης της ισορροπίας, αυτή θα πρέπει να είναι ανάλογη με την ηλικία των παιδιών καθώς και με την ικανότητά τους. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο δύσκολες είναι οι ασκήσεις και όσο πιο μικρά είναι τα παιδιά τόσο μικρότερη πρέπει να είναι και η διάρκεια της εξάσκησης (επτά έως δώδεκα λεπτά). Επίσης, θα πρέπει μεταξύ των ασκήσεων ισορροπίας να παρεμβάλλονται ασκήσεις χαλάρωσης, γιατί οι ασκήσεις ισορροπίας θεωρούνται ιδιαίτερα επιβαρυντικές για τους μύες των παιδιών και έτσι είναι δυνατό να δημιουργηθούν δυσάρεστες «κράμπες».

Παρά το γεγονός όμως ότι η σπουδαιότητα της ικανότητας ισορροπίας είναι από όλους αποδεκτή (Meinel & Schnabel, 1998), παρατηρείται μια παράλειψη και τάση αποφυγής των εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής και προπονητών για μια προγραμματισμένη ενασχόληση με θέματα της ισορροπίας. Στο σύνολο των δημοσιεύσεων που ασχολούνται με την εξάσκηση της ισορροπίας παρουσιάζονται πλήθος ασκήσεων από τις οποίες καλούνται να επιλέξουν. Βασιζόμενοι σε νεότερα ερευνητικά δεδομένα όπου υποστηρίζεται ότι η ισορροπία δεν είναι μια γενική κινητική ικανότητα, αλλά συγκεκριμένη ως προς τη δεξιότητα που εκτελείται, προτείνεται να ακολουθείται μια πολύπλευρη εξάσκησή της. Ενώ όμως σε σχετικές

εργασίες με θέμα την εξάσκηση της ισορροπίας παρουσιάζεται συνήθως ένα μεγάλο πλήθος ασκήσεων (Kirchner & Fishburne, 1998; Pangrazi, 1998; Scherrill, 1993; ΥΠΕΠΘ-Δ/ΝΣΗ Φ.Α., 1997), απουσιάζουν από τις εργασίες αυτές τα κριτήρια με τα οποία θα πρέπει να επιλεγούν οι ασκήσεις για μια πολύπλευρη ανάπτυξη της ισορροπίας. Ως βάση της εργασίας του Χατζόπουλου, Κοφτερού και Γεωργίου (2003), για την πολύπλευρη εξάσκησή της χρησιμοποιήθηκε η εργασία του Roth (1998), όπου παρουσιάζεται μια συστηματοποίηση των ασκήσεων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτουν για την εξάσκηση των συντονιστικών ικανοτήτων. Με την συστηματοποίηση των ασκήσεων ο προπονητής και εκπαιδευτικός Φ. Α. μπορεί πλέον να επιλέξει ασκήσεις, οι οποίες θα ανταποκρίνονται σε μια πολύπλευρη εξάσκηση της ισορροπίας χωρίς τον κίνδυνο να παραμεληθεί κάποια πλευρά της.

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπ όψη τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι οι έρευνες οι οποίες σχετίζονται με την βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας με διαφορετικές μορφές άσκησης, με σκοπό την πρόληψη τραυματισμών των αθλητών του τένις είναι ιδιαίτερα περιορισμένες (Pluim et al. 2006). Στις περισσότερες έρευνες, διερευνήθηκε η επίδραση των ασκήσεων αυτών στην αποκατάσταση των τραυματισμών (Lin, Lee & Huang, 2004; Pluim & Safran, 2004). Για το λόγο αυτό, είναι σημαντική η επιπλέον διερεύνηση νέων μέσων, μεθόδων και ασκήσεων και της επίδρασής τους στην ιδιοδεκτικότητα, ισορροπία και στην πρόληψη των τραυματισμών, για την περαιτέρω πληροφόρηση των υπευθύνων και την προσθήκη των ασκήσεων αυτών σε συνδυασμό με τις εξειδικευμένες δεξιότητες του τένις, στο καθημερινό πρόγραμμα των αθλητών.

### ***Σημασία της έρευνας***

Η συμμετοχή του πληθυσμού σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες έχει αυξηθεί εντυπωσιακά τις τελευταίες δεκαετίες. Η ασφάλεια και η υγεία των ατόμων που συμμετέχουν στις δραστηριότητες αυτές, αποτελούν πρωταρχικά στοιχεία για το σύνολο της αθλητικής κοινότητας. Αυτά τα στοιχεία είναι συνυφασμένα τόσο με τα διάφορα αθλήματα, όσο και με την εκπαίδευση και το μάθημα της φυσικής αγωγής. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι ο η οργανωμένη από πλευράς ασφάλειας φυσική δραστηριότητα, έχει άμεση σχέση με την πρόληψη των κακώσεων. Τα διάφορα αθλήματα, τα οποία αποτελούν μέρος της φυσικής δραστηριότητας, παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη κυρίως όταν αυτά είναι ευρύτερα διαδεδομένα και γνωστά. Η

πρόληψη των κακώσεων είναι σημαντική τόσο στην απόδοση των αθλητών όσο και στη φυσιολογική κατάσταση του οργανισμού.

Η διάδοση της γνώσης με σκοπό την πρόληψη των τραυματισμών, αφορά εκτός των ατόμων που εμπλέκονται στον αθλητισμό υψηλού επιπέδου και τους συμμετέχοντες στο μαζικό αθλητισμό, σε φυσικές δραστηριότητες ψυχαγωγικού χαρακτήρα, ιδιαίτερα των γνωστών αθλημάτων στον ελληνικό χώρο. Επιπλέον αν αναλογιστεί κανείς ότι η παροχή προληπτικών μέτρων και πρώτων βοηθειών σε αθλούμενους από τους προπονητές διαφόρων αθλημάτων είναι απογοητευτικά φτωχή (Baron, 2004), κατανοεί τη σημασία διάδοσης αυτής της γνώσης, ιδιαίτερα στους καθηγητές φυσικής αγωγής, οι οποίοι διαχειρίζονται την προώθηση της φυσικής άσκησης στις κρίσιμες νεαρές ηλικίες. Το παρόν ζήτημα λαμβάνει ακόμα μεγαλύτερη σημασία από τη στιγμή που η συμμετοχή του πληθυσμού σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες έχει αυξηθεί εντυπωσιακά κατά τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερα στις νεαρές ηλικίες (Αμπατζίδης, 2000; Behrman, Kliegman, & Jenson, 2000).

Εφόσον η ιδιοδεκτικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους παίκτες του τένις, τόσο για τη μεγιστοποίηση των επιδόσεων, όσο και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού, θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο καθημερινό προπονητικό τους πρόγραμμα, μέσα και ασκήσεις για την βελτίωσή της. Η σκάλα αποτελεί ένα εξαιρετικό μέσο, για τη βελτίωση βασικών παραμέτρων της αθλητικής ικανότητας των παικτών του τένις, κάθε ηλικίας κι επιπέδου. Τα στοιχεία της παρούσας μελέτης με το παρεμβατικό πρόγραμμα πάνω στη σκάλα, μπορεί να συμβάλλει στην ποιότητα ζωής και στην καλύτερη και ασφαλέστερη αθλητική ζωή, μέσα από την επιμόρφωση των προπονητών και καθηγητών φυσικής αγωγής τόσο στο σωματειακό αθλητισμό όσο και στο σχολικό, εμπλουτίζοντας το «οπλοστάσιό» τους με ένα πλούσιο ασκησιολόγιο για την βελτίωση της ικανότητας ισορροπίας.

### ***Σκοπός της έρευνας***

Λαμβάνοντας υπόψη τη συχνή εμφάνιση τραυματισμών στο τένις και την σημαντικότητα της ιδιοδεκτικότητας, κυρίως στην πρόληψη των τραυματισμών αυτών, σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στην σκάλα ευκινησίας, στην ιδιοδεκτικότητα και ισορροπία αθλητών του τένις 15-17 ετών, αξιολογώντας την στατική και δυναμική τους ισορροπία. Η συγκεκριμένη έρευνα έρχεται επίσης να συμπληρώσει ένα κενό που υπάρχει στη σχετική βιβλιογραφία και να συμμετέχει στη διάδοση της γνώσης των

ζητημάτων που σχετίζονται με την πρόληψη των κακώσεων στο τένις όπως και σε άλλα αθλήματα. Ακόμα μπορεί να συνεισφέρει στην επιμόρφωση των προπονητών και καθηγητών φυσικής αγωγής τόσο στο σωματειακό αθλητισμό όσο και στο σχολικό και να εμπλουτίσει το «οπλοστάσιό» τους με ένα νέο ασκησιολόγιο για τη βελτίωση της ικανότητας ισορροπίας.

#### ***Μηδενικές υποθέσεις:***

H<sub>01</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στην σανίδα και υπολογίζουν το χρόνο διατήρησης της ισορροπίας, μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>02</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ πάνω στην σανίδα ισορροπίας, ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου, κατά την τελική μέτρηση.

H<sub>03</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο bass test και υπολογίζουν τους πόντους που αποκτήθηκαν με την ολοκλήρωση του τεστ μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>04</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο bass test, ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου κατά την τελική μέτρηση.

H<sub>05</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο Stork Stand Static Balance test (SSSB) και υπολογίζουν το χρόνο διατήρησης της ισορροπίας, μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>06</sub>: Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο Stork Stand Static Balance test (SSSB), ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου, κατά την τελική μέτρηση.

#### ***Εναλλακτικές υποθέσεις:***

H<sub>1</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στην σανίδα και υπολογίζουν το χρόνο διατήρησης της ισορροπίας, μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>2</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ πάνω στην σανίδα ισορροπίας, ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου, κατά την τελική μέτρηση.

H<sub>3</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο bass test και υπολογίζουν τους πόντους που αποκτήθηκαν με την ολοκλήρωση του τεστ. μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>4</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο bass test, ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου, κατά την τελική μέτρηση.

H<sub>5</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο Stork Stand Static Balance test (SSSB) και υπολογίζουν το χρόνο διατήρησης της ισορροπίας, μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης.

H<sub>6</sub>: Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ ισορροπίας που θα εκτελεστούν στο Stork Stand Static Balance test (SSSB), ανάμεσα στην πειραματική και ομάδα ελέγχου, κατά την τελική μέτρηση.

### ***Περιορισμοί – οριοθετήσεις της έρευνας***

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας πιθανόν να διαφέρουν σε αθλητές του τένις διαφορετικών ηλικιών, σε κορίτσια και σε μη αθλητές. Για μεγαλύτερη ακρίβεια λοιπόν, καλό θα ήταν η έρευνα να πραγματοποιηθεί και σε άλλες ηλικιακές ομάδες, στα κορίτσια, σε αθλητές άλλων αθλημάτων, αλλά και σε μη αθλητές. Οι περιορισμοί και οι οριοθετήσεις της έρευνας είναι:

- Επιλογή δείγματος: τυχαία επιλεγμένοι αθλητές από 2 Αθλητικούς Ομίλους της Αττικής, οποίοι συμμετέχουν στα εσωτερικά, συλλογικά και πανελλήνια πρωταθλήματα της κατηγορίας τους.
- Φύλο: αγόρια
- Ηλικία δείγματος: 15-17 ετών.
- Ιατρικό ιστορικό: δεν έπρεπε να χρησιμοποιούν κάποια φαρμακευτική αγωγή, να έχουν κάποιο παθολογικό πρόβλημα και να μην έχουν συμμετάσχει σε πρόγραμμα ισορροπίας τον τελευταίο χρόνο.
- Διάρκεια άσκησης: 15 εβδομάδες
- Συχνότητα της άσκησης: 3 φορές την εβδομάδα.
- Συνεδρία: 15 λεπτά
- Η άσκηση εκτελέστηκε μετά την προθέρμανση και πριν το κύριο μέρος της προπόνησης τένις.
- Η άσκηση εκτελέστηκε στο χώρο του γηπέδου τένις, με καλές καιρικές συνθήκες.
- Περίοδος άσκησης: Δεκέμβριο – Φεβρουάριο.
- Μέρες άσκησης: Δευτέρα – Παρασκευή.
- Ώρες άσκησης: 7 – 9 μμ.



### *Λειτουργικοί ορισμοί*

Ο Sherrington (1948) περιγράφει τον όρο ιδιοδεκτικότητα ως την ικανότητα της γνώσης της θέσης, της κίνησης, της ισορροπίας και της μηχανικής κατακόρυφου που η αλλαγή της προκαλεί πιέσεις και τάσεις στις αρθρώσεις. Σύμφωνα με τους Μιχαηλίδη (1989) καθώς και τους Sanes και Evarts (1984) η ικανότητα των υποδοχέων να δέχονται ερεθίσματα από το εσωτερικό του οργάνου στο οποίο βρίσκονται, ονομάζεται ιδιοδεκτικότητα και οι ίδιοι ονομάζονται ιδιοδεκτικοί υποδοχείς. Οι Wilkerson και Nitz (1994) ορίζουν ως ιδιοδεκτικότητα, την αθροιστική εισαγωγή πληροφοριών στο κεντρικό νευρικό σύστημα από μηχανοϋποδοχείς που βρίσκονται στον αρθρικό θύλακο, στους συνδέσμους, στους τένοντες, στους μύες και στο δέρμα (πίνακας 1, 2).

**Πίνακας 1.** Μηχανοϋποδοχείς Μυών (Lephart et al., 1997)

Τύπος Υποδοχέων	Τοποθεσία	Βαθμός Προσαρμογής	Λειτουργία
III, τενόντια όργανα Golgi	Τένοντες	Αργά	Αντανακλαστικά
Μυϊκή άτρακτος	Μύες	Αργά	Αντανακλαστικά (αντανακλαστική έκταση)

**Πίνακας 2.** Αρθρικοί Μηχανοϋποδοχείς και αρθρικοί αλγοϋποδοχείς (Lephart et al., 1997)

Τύπος Υποδοχέων	Τοποθεσία	Βαθμός Προσαρμογής	Λειτουργία
I, Απολήξεις Ruffini	Αρθρικοί θύλακες και σύνδεσμοι	Αργά	Πίεση άρθρωσης
II, Σωματίδια Pacinian	Αρθρικοί θύλακες	Γρήγορα	Υψηλή συχνότητα δονήσεων
IV, ελεύθερες νευρικές απολήξεις	Σύνδεσμοι	Αργά	Πόνος άρθρωσης

Η ισορροπία είναι μία σημαντική λειτουργική ικανότητα που επηρεάζει σημαντικά τη δυνατότητα του ανθρώπου να εκτελέσει καθημερινές δραστηριότητες για την επιβίωσή του, όπως τη διατήρηση μιας σταθερής στάσης, τη σταθερή μετακίνηση από μία θέση σε μία άλλη, τη διατήρηση της όρθιας στάσης του σώματος, κ.τ.λ. (Islam et al. 2004). Κατά τον Buchner και συν., (1997) και Brian και William (1998) η ισορροπία είναι η διαδικασία με την οποία το άτομο διατηρεί τη θέση (στατική) ή/και την κίνηση (δυναμική) του σώματός του, σε μια συγκεκριμένη σχέση προς το περιβάλλον και επηρεάζεται από τη δύναμη της βαρύτητας, τις διαταραχές της βοηθητικής μετακίνησης (π.χ. στροφή, κάμψη, έκταση κορμού, κ.τ.λ.), και τις αλληλεπιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ολισθήσεις, συγκρούσεις, ωθήσεις, κ.τ.λ.). Η ισορροπία επιτυγχάνεται από την κεντρομόλο δύναμη μέσα στο αισθητικό και κινητικό σύστημα. Οι πληροφορίες υποβάλλονται σε επεξεργασία στον ισθμό και στην παρεγκεφαλίδα του εγκεφάλου, όπου με τη σειρά τους οι εντολές αρχίζουν να εκτελούνται. Το αισθητικό και κινητικό σύστημα ανατροφοδοτεί πληροφορίες, με τις οποίες δημιουργείται αύξηση της ταλάντευσης του σώματος και αύξηση της δραστηριότητας των μυών, έτσι ώστε να διατηρηθεί η ισορροπία (Islam et al. 2004). Στατική ισορροπία είναι η διατήρηση της ισορροπίας σε καταστάσεις ακινησίας ή σε πολύ αργές κινήσεις, ενώ δυναμική ισορροπία είναι η διατήρηση ή/και επανάκτηση της ισορροπίας κατά τη διάρκεια ή/και μετά από μετακινήσεις του σώματος (Meinel & Schnabel, 1998).

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η ισορροπία και η ιδιοδεκτικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους παίκτες του τένις, τόσο για τη μεγιστοποίηση των επιδόσεων όσο και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού. Είναι απαραίτητος ο νευρομυϊκός έλεγχος στο χώρο, προκειμένου η εκτέλεση των κινήσεων να γίνεται με ακρίβεια καθώς οι αρθρώσεις κινούνται στα φυσιολογικά όρια του εύρους κίνησης, παρέχοντας την απαραίτητη ασφάλεια (Lephart, Pincivero, Giraldo & Fu, 1997). Τα χαρακτηριστικά της κίνησης για το τένις είναι πολύπλοκα, το footwork είναι απαιτητικό και ένα υψηλό επίπεδο ισορροπίας απαιτείται (σχήμα 1), καταλήγοντας ότι θα πρέπει ειδικές ασκήσεις ισορροπίας να συμπεριληφθούν στο καθημερινό προπονητικό πρόγραμμα του αθλητή (Elstein, 1985).

Αρκετοί μελετητές, δίνοντας όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα στην πρόληψη των τραυματισμών στο τένις, προτείνουν προγράμματα ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης για την αποκατάσταση των μυϊκών ανισορροπιών, προγράμματα διατάσεων για τη μείωση της μυϊκής δυσκαμψίας και προγράμματα ασκήσεων ισορροπίας για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας (Askling, Karlsson & Thorstensson, 2003; Rozzi, Lephart, Sterner & Kuligowski, 1999).



**Σχήμα 1.** Απώλεια της ισορροπίας κατά τη διάρκεια ενός αγώνα.

Παράλληλα, τα πρόσφατα στοιχεία σε άλλα αθλήματα, αποδεικνύουν ότι τα προγράμματα άσκησης ισορροπίας μπορούν να βελτιώσουν την ιδιοδεκτικότητα και τον νευρομυϊκό έλεγχο, να μειώσουν τον χρόνο αντίδρασης των μυών των κάτω άκρων, καθώς και να μειώσουν τον αριθμό των τραυματισμών στα κάτω άκρα (Χατζημανουήλ, Γιαννακός & Αρματάς, 2007). Συνηθισμένοι μέθοδοι άσκησης της ισορροπίας είναι οι ασταθείς πλατφόρμες και δίσκοι ισορροπίας, τα τραμπολίνα, η στάση στο ένα πόδι και οι δυναμικές μετακινήσεις του σώματος διατηρώντας τη στατική ισορροπία (DiStefano, Clark & Padua, 2009; Hoffman & Payne, 1995; Malliou, Gioftsidou, Pafis, Beneka & Godolias, 2004; Ross, 2006).

### ***Μείωση και πρόληψη αθλητικών κακώσεων***

Αν και η πρόληψη των κακώσεων στον αθλητισμό είναι ένα επίκαιρο ζήτημα, παρόλα αυτά παραβλέπεται σε μεγάλο βαθμό. Η πρόληψη συνίσταται σε όλα εκείνα τα μέτρα και μέσα που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους οι συμμετέχοντες. Οι τεχνικές που εφαρμόζονται για την πρόληψη στον αθλητισμό θα πρέπει να είναι τόσο γενικές, όσο και ειδικές για κάθε αθλητή ξεχωριστά. Η σωστή βιομηχανική των αθλημάτων είναι κύριος παράγοντας στην πρόληψη των κακώσεων. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που βοηθούν στην πρόληψη είναι η προθέρμανση, οι διατάσεις, η επίδεση και τα προστατευτικά υποστηρίγματα, ο προστατευτικός εξοπλισμός, ο κατάλληλος εξοπλισμός, η κατάλληλη προπόνηση, η επαρκής αποκατάσταση, η ψυχολογία και η διατροφή (Bruckner & Khan, 2001). Το κάθε άθλημα έχει ένα εξειδικευμένο και ξεχωριστό προφίλ κακώσεων, ενώ τα προληπτικά μέτρα θα πρέπει να είναι εξειδικευμένα και να αναφέρονται σε κάθε άθλημα ξεχωριστά (Kujala et al., 1995). Πριν τον καθορισμό των προληπτικών μεθόδων και το σχεδιασμό ανάλογων προγραμμάτων χρειάζεται να εξακριβωθεί η συχνότητα, η βαρύτητα, η αιτιολογία, οι παράγοντες κινδύνου και οι ακριβείς μηχανισμοί των κακώσεων (Chalmers & Morrison, 2003; Parkkari, Kujala, & Kannus, 2001), ενώ τέλος για την επιτυχή θεραπεία των κακώσεων εκτός της κατανόησης των πιθανών μηχανισμών απαιτείται και η κατανόηση των ιδιοτεροτήτων του κάθε αθλήματος (Colville & Markman, 1999). Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι ο ρόλος της πρόληψης των κακώσεων είναι σημαντικός στην αθλητική επιστήμη και τη φυσική αγωγή.

Ο Adamzewski (1999), υποστηρίζει ότι οι προσπάθειες που θα πρέπει να γίνονται για τη μείωση του αριθμού των αθλητικών κακώσεων, θα πρέπει να έχουν

ως στόχο τη χρήση προληπτικών μέτρων και μεθόδων. Ακόμα τα μέτρα πρόληψης συνεισφέρουν και στην αύξηση της αθλητικής απόδοσης και επίδοσης, αφού βοηθούν τους αθλητές να παραμείνουν υγιείς και ασφαλείς στους χώρους δράσης τους, αντίθετα με άλλους που απέχουν από τις αθλητικές δραστηριότητες, αφού όπως αναφέρει ο Τσακλής (1997), χάνοντας μερικές ημέρες προπόνησης, μπορεί να επέλθει σημαντική ελάττωση σε συγκεκριμένες παραμέτρους της απόδοσης. Αυτό επηρεάζει πιθανώς και τη γενικότερη απόδοση μίας ομάδας, έχοντας υπόψη ότι τα ομαδικά αθλήματα βασίζονται στην αλληλοσυνεργασία των συμμετεχόντων (Χατζηχαριστός, 2000).

Η επιλογή των μέτρων πρόληψης κατά άθλημα απαιτεί σαφή και καθορισμένα χαρακτηριστικά των κακώσεων του κάθε αθλήματος ξεχωριστά. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των κακώσεων που εμφανίζει το κάθε άθλημα ξεχωριστά και χρησιμοποιώντας τα στον καθορισμό των παραγόντων κινδύνου, δημιουργούμε τις προϋποθέσεις για τη γνώση των μέτρων πρόληψης ανά άθλημα (Adamzewski, 1999; Asembo & Wekesa, 1998). Ο Wolf και συν., (1974), αναφέρουν ότι τα κυριότερα μέτρα πρόληψης καθορίζονται από την παρατήρηση των αιτιακών παραγόντων. Τα παρεμβατικά προγράμματα που καθορίζονται από τους παράγοντες κινδύνου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο στην προπόνηση όσο και στους αγώνες (Powell & Barber-Foss, 1999).

Για την ανάπτυξη στρατηγικών πρόληψης, τόσο η συχνότητα όσο και η σοβαρότητα των τραυματισμών στο τένις πρέπει να προσδιοριστούν. Η σοβαρότητα ενός τραυματισμού μπορεί να περιγραφεί με βάση τη φύση του τραυματισμού, τη διάρκεια και το είδος της θεραπείας, το χρόνο που χάνεται από την αθλητική συμμετοχή ή την εργασία, τη μόνιμη ανικανότητα, καθώς και το οικονομικό κόστος (Mechelen, Hlobil & Kemper, 1992). Ένα άλλο σημαντικό βήμα είναι να καθοριστούν οι παράγοντες κινδύνου και άλλοι μηχανισμοί που σχετίζονται με αυτούς τους τραυματισμούς (Mechelen, Hlobil & Kemper, 1992; Rivara, 2003). Αυτή η αιτιολογική έρευνα, μέσα από την κατανόηση των αιτιών των τραυματισμών, έχει σαν στόχο με την τροποποίηση ή την απομάκρυνση από αυτές τις αιτίες, να εμποδίσει την εμφάνισή τους (Rivara, 2003). Το επόμενο βήμα συνίσταται στη διατύπωση των προληπτικών μέτρων. Τα μέτρα αυτά πρέπει να αξιολογούνται όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους, πριν από την εφαρμογή. Ιδανικά, η αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει τυχαίες ελεγχόμενες δοκιμασίες (Olsen, Myklebust & Engebretsen, 2005; Rivara, 2003; Verhagen, van der Beek & Twisk, 2004).

Οι αθλητές λοιπόν, θα πρέπει να αφιερωθούν σε προπονητικά προγράμματα που μειώνουν τους κινδύνους κακώσεων και αυξάνουν την απόδοσή τους. Τέτοια προπονητικά προγράμματα περιλαμβάνουν την καλή φυσική κατάσταση και την αντοχή (Prentice, 2003). Οι διαφορετικές κάθε φορά υποομάδες του γενικού πληθυσμού των αθλητών χρειάζονται και διαφορετικά κάθε φορά προληπτικά προγράμματα, ώστε να επιτύχουν τη μέγιστη μείωση στη συχνότητα και στη βαρύτητα των κακώσεων (Inklaar, 1994). Αυτά τα διαφορετικού τύπου παρεμβατικά προγράμματα έχουν ως αποτέλεσμα μία γενική μείωση των κακώσεων. Πιο συγκεκριμένα οι συνδεσμικές κακώσεις στην ποδοκνημική άρθρωση μπορούν να προληφθούν με προπόνηση ιδιοδεκτικότητας και συναρμογής κινήσεων ειδικά σε αυτούς που είχαν υποστεί προηγούμενη κάκωση στη συγκεκριμένη άρθρωση. Ακόμα μπορούν να προληφθούν με τη χρήση του δίσκου ισορροπίας (Eriksson, 2000). Επιπλέον η συχνότητα των κακώσεων στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο μειώνεται με νευρομυϊκή προπόνηση και εξάσκηση στην ιδιοδεκτικότητα καθώς και με προπόνηση για τη βελτίωση της τεχνικής στα άλματα και στις προσγειώσεις (Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa, & Rizzo, 1996; Cerulli, Benoit, Caraffa, & Ponteggia, 2001; Junge & Dvorak, 2004). Οι Hewett, Lindenfeld, Riccobene και Noyes (1999) και ο Ireland (1999), συστήνουν παρεμβατικά προπονητικά προγράμματα με έμφαση εκτός της νευρομυϊκής προπόνησης και τεχνικής, στις ασκήσεις ενδυνάμωσης, οι οποίες μειώνουν τις συγκεκριμένες κακώσεις. Σε άλλη μελέτη οι Hewett, Stroupe, Nance και Noyes (1996), διαπιστώνουν ότι τέτοια προπονητικά προγράμματα μειώνουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την προσγείωση ή όταν πραγματοποιούνται αλλαγές κατεύθυνσης τρέχοντας, ενώ επιπλέον αυξάνουν τη δύναμη των τενόντων σε σχέση με τους τετρακέφαλους μύες.

Οι Emery, Cassidy, Klassen, Rosychuk και Rowe (2005), στην έρευνα που πραγματοποίησαν σε 127 υγιείς εφήβους αθλητές 14-19 ετών, διαπίστωσαν ότι ένα παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης, 6 μηνών τουλάχιστον, πάνω σε μία σανίδα ισορροπίας, είναι πολύ αποτελεσματικό για την βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας και την μείωση των σχετικών τραυματισμών. Για την αξιολόγηση της ισορροπίας, χρησιμοποίησαν το τεστ της μονόποδης στήριξης (στάση πελαργού), αφού προηγουμένως είχαν αποδείξει την αξιοπιστία του.

Οι Heitkamp, Horstmann, Mayer, Weller και Dickhuth (2001) μελέτησαν την επίδραση που μπορεί να έχει στη δύναμη και στη μυϊκή ισορροπία η προπόνηση ισορροπίας. Όπως αναφέρουν η μεμονωμένη επίδραση της προπόνησης ισορροπίας

στη μυϊκή δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος, χωρίς να συνοδεύεται από προπόνηση δύναμης, δεν έχει ερευνηθεί στο παρελθόν. Στην έρευνά τους σύγκριναν την επίδραση της προπόνησης ενός μεμονωμένου προγράμματος ισορροπίας με την προπόνηση ενδυνάμωσης. Οι ασκήσεις ισορροπίας και ενδυνάμωσης εκτελέστηκαν από 15 άτομα και για 6 εβδομάδες που περιλάμβαναν 12 συνεδρίες προπόνησης από 25 λεπτά. Η προπόνηση ισορροπίας πραγματοποιήθηκε σε ασταθείς μηχανές προπόνησης, όπως είναι η κυλιόμενη σανίδα, το μίνι τραμπολίνο και η μεγάλη μπάλα από καουτσούκ. Τα 15 άτομα της ομάδας της προπόνησης δύναμης ασκήθηκαν στο μηχάνημα της πρέσας των ποδιών για 25 λεπτά ανά συνεδρία. Οι μετρήσεις για την ισορροπία διεξήχθησαν με το ένα πόδι σε ένα κεκλιμένο σταμπλόμετρο για 30 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη ισομετρική δύναμη μετρήθηκε με ένα ισοκινητικό μηχάνημα για το κάθε πόδι ξεχωριστά. Υπολογίστηκε η μυϊκή ισορροπία μεταξύ του καλού και του αδύνατου ποδιού. Η βελτίωση στην δύναμη ήταν παρόμοια για τους καμπτήρες και εκτείνοντες και στις δύο ομάδες. Η ισορροπία στο ένα πόδι βελτιώθηκε μετά την προπόνηση ισορροπίας ( $P < 0,01$ ), με αύξηση 100% σε σχέση με την ομάδα προπόνησης δύναμης ( $P < 0,05$ ) και το τεστ στο σταμπλόμετρο για κάθε άτομο στην ομάδα της ισορροπίας ( $P < 0,01$ ), όχι όμως και στην ομάδα της προπόνησης δύναμης. Στην ομάδα της ισορροπίας η αρχική διαφορά μεταξύ δεξιού και αριστερού μειώθηκε. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δείχνουν την προπόνηση ισορροπίας να είναι αποτελεσματική για την αύξηση της μυϊκής δύναμης, και, δεύτερον, σε αντίθεση με την προπόνηση δύναμης, μέσα από την προπόνηση ισορροπίας μπορεί να επιτευχθεί η εξίσωση της μυϊκής ανισορροπίας. Σε μια παρόμοια έρευνα ο Beard, Dodd, Trundle, Hamish, και Simpson (1994) διερεύνησε την αποτελεσματικότητα δύο προγραμμάτων αποκατάστασης σε 50 άτομα, με ανεπάρκεια στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο των γονάτων. Οι μισοί δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης και οι υπόλοιποι σε πρόγραμμα βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας. Το κύριο αποτέλεσμα αυτής της μελέτης ήταν ότι η βελτίωση στην δεύτερη ομάδα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από ότι στην πρώτη ομάδα.

Οι Paterno, Myer, Ford και Hewett (2004) εξέτασαν την υπόθεση ότι η νευρομυϊκή προπόνηση βελτίωσε τη σταθερότητα ενός κάτω άκρου σε 41 υγιείς νεαρές αθλήτριες γυμνασίου. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος άσκησης, κάθε δοκιμαζόμενη επαναξιολογήθηκε για τον προσδιορισμό της συνολικής μεταβολής, της πρόσθιας-οπίσθιας και έσω-πλευρικής ευστάθειας του άκρου.

Παρατηρήθηκε μια σημαντική βελτίωση στην συνολική σταθερότητα του σκέλους και στην πρόσθια-οπίσθια σταθερότητα, ενώ καμία βελτίωση στην έσω-πλευρική σταθερότητα, τόσο για το δεξί όσο και το αριστερό κάτω άκρο. Στο δείγμα της έρευνας παρατηρήθηκε σημαντικά βελτιωμένη συνολική ορθοστατική σταθερότητα στη δεξιά πλευρά, σε σύγκριση με την αριστερή.

### ***Πρόληψη κακώσεων στα ομαδικά αθλήματα***

Όσον αφορά στην πρόληψη των κακώσεων στη χειροσφαίριση αλλά και σε πολλά άλλα αθλήματα, πρωταρχική σημασία έχουν τα διάφορα παρεμβατικά προπονητικά προγράμματα τα οποία πρέπει να χρησιμοποιούν οι αθλητές κατά την ενασχόλησή τους με το άθλημά τους. (Boden, Griffin, & Garrett, 2000; Scavenius, Bak, Hansen, Norring, & Jorgensen, 1999; Wedderkopp, Kaltoft, Lundgaard, Rosendahl, & Froberg, 1999). Πιο συγκεκριμένα αυτά τα προληπτικά προγράμματα πρέπει να περιλαμβάνουν τη βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου του γόνατος, χρησιμοποιώντας διατάσεις, πλειομετρικές ασκήσεις (άλματα), και προπόνηση δύναμης του τετρακέφαλου (Boden, Griffin & Garrett, 2000; Lund-Hanssen, Gannon, Engebretsen, Holen, & Hammer, 1996). Ο Myklebust και συν., (2003), συστήνουν εκτός των παραπάνω και ασκήσεις ισορροπίας με έμφαση στο νευρομυϊκό έλεγχο. Ο Andren-Sandberg (1994), προτείνει ένα τέτοιο πρόγραμμα προπόνησης, που περιλαμβάνει εκτός των παραπάνω και ρίψεις με άλματα, να πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Στη σημασία της καθημερινής ενσωμάτωσης στην προπόνηση τέτοιων προληπτικών προγραμμάτων αναφέρθηκαν και οι Tittel, Schaetz και Hagen (1974), καθώς και οι Biener και Perka (1980). Όσον αφορά στην πρόληψη των κακώσεων στην ποδοκνημική άρθρωση, τα προληπτικά προπονητικά προγράμματα θα πρέπει να περιλαμβάνουν τη βελτίωση του αισθήματος ελέγχου της θέσης του ποδιού και της δύναμης του περνιαίου πρηνιστή μυός, χρησιμοποιώντας στην προπόνηση το δίσκο (πλατό) ισορροπίας και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας (Bak & Koch, 1991; Bradford, 2000).

Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Νορβηγία και σε γυναίκες αθλήτριες της χειροσφαίρισης, στόχος ήταν να εκτιμηθεί η επίδραση ενός νευρομυϊκού παρεμβατικού προγράμματος άσκησης στη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο (Myklebust, Engebretsen, Baekken, Skjoldberg & Olsen, 2003). Οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν από τις τρεις πρώτες κατηγορίες: περίοδος ελέγχου (1998-1999), 60 ομάδες (942 παίκτες), πρώτη



παρεμβατική περίοδος (1999-2000), 58 ομάδες (855 παίκτες), δεύτερη παρεμβατική περίοδος (2000-2001), 52 ομάδες (850 παίκτες). Το πρόγραμμα που πραγματοποιήθηκε ήταν πέντε φάσεων (διάρκειας 15 λεπτών), με τρεις διαφορετικές ασκήσεις ισορροπίας, με επίκεντρο το νευρομυϊκό έλεγχο και δεξιότητες στάσης και προσγείωσης. Κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων μετρήθηκε ο αριθμός των τραυματισμών του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και συσχετίστηκαν με το πρόγραμμα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπήρχαν 29 τραυματισμοί πρόσθιου χιαστού συνδέσμου κατά τη διάρκεια της περιόδου ελέγχου, 23 τραυματισμοί κατά τη διάρκεια της πρώτης παρεμβατικής περιόδου (OR, 0.87; CI, 0.50-1.52;  $p = 0.62$ ), και 17 τραυματισμοί κατά τη διάρκεια της δεύτερης παρεμβατικής περιόδου (OR, 0.64; CI, 0.35-1.18;  $p = 0.15$ ). Στην ελίτ κατηγορία, υπήρξαν 13 τραυματισμοί κατά τη διάρκεια της περιόδου ελέγχου, έξι τραυματισμοί κατά τη διάρκεια της πρώτης παρεμβατικής περιόδου (OR, 0.51; CI, 0.19-1.35;  $p = 0.17$ ), και πέντε τραυματισμοί στη δεύτερη παρεμβατική περίοδο (OR, 0.37; CI, 0.13-1.05;  $p = 0.06$ ). Για το σύνολο των ομάδων, δεν υπήρχε διαφορά στους τραυματισμούς κατά τη διάρκεια της δεύτερης παρεμβατικής περιόδου (OR, 0.52; CI, 0.15-1.82;  $p = 0.31$ ). Επίσης στην ελίτ κατηγορία, ο κίνδυνος τραυματισμού μειώθηκε μεταξύ εκείνων που είχαν ολοκληρώσει το προληπτικό παρεμβατικό πρόγραμμα πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (OR 0,06; CI, 0,01 - 0,54;  $p = 0,01$ ), σε σύγκριση με όσους δεν το έκαναν. Συμπερασματικά η μελέτη αυτή δείχνει ότι είναι δυνατόν να αποφευχθούν οι τραυματισμοί πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με συγκεκριμένη νευρομυϊκή προπόνηση.

Σύμφωνα με τους Panics, Tallay, Pavlik και Berkes (2008), ένας μεγάλος αριθμός μελετών έχει δείξει ότι η προπόνηση ιδιοδεκτικότητας μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμών σε αθλήματα που περιέχουν πολλές περιστροφές και αλλαγές κατευθύνσεων, ο μηχανισμός όμως δεν είναι απολύτως κατανοητός. Σκοπός της έρευνάς τους ήταν να προσδιοριστεί η επίδραση της ιδιοδεκτικότητας στην αίσθηση της θέσης του γονάτου μεταξύ ομάδων της χειροσφαίρισης. Παρακολούθησαν δύο επαγγελματικές ομάδες γυναικών της χειροσφαίρισης για την περίοδο 2005-6. Στην παρεμβατική ομάδα 20 παίκτες ακολούθησαν ένα προκαθορισμένο πρόγραμμα προπόνησης ιδιοδεκτικότητας, ενώ 19 παίκτες στην ομάδα ελέγχου δεν είχαν κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα ιδιοδεκτικότητας. Καταγράφηκαν το σημείο και η φύση των τραυματισμών. Η αίσθηση της θέσης του γόνατος (JPS) μετρήθηκε με γωνιόμετρο και στα δύο γόνατα, σε τρεις γωνίες, εξετάζοντας την κάθε γωνία πέντε

φορές. Οι αξιολογήσεις έγιναν πριν και μετά την περίοδο, από τον ίδιο εξεταστή και για τις δύο ομάδες. Στην παρεμβατική ομάδα, πραγματοποιήθηκε επίσης και μία τρίτη αξιολόγηση κατά τη διάρκεια της περιόδου. Τα τελικά στοιχεία ελήφθησαν από 15 άτομα της παρεμβατικής ομάδας και 16 της ομάδας ελέγχου. Έπειτα και από τον υπολογισμό του βαθμού του απόλυτου σφάλματος και του βαθμού του σφάλματος διακύμανσης, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα των δύο ομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ιδιοδεκτικότητα αισθητηριακής λειτουργίας των παικτών στην παρεμβατική ομάδα βελτιώθηκε σημαντικά μεταξύ των αξιολογήσεων κατά την έναρξη και το τέλος της περιόδου (μέση (SD) απόλυτο σφάλμα  $9,78 - 8,21^\circ$  ( $07.19 - 06.08^\circ$ ) έναντι  $3,61 - 4,04^\circ$  ( $3,71 - 3,20^\circ$ ),  $p < 0,05$ ), ενώ δεν παρατηρήθηκε βελτίωση στην αισθητηριακή λειτουργία της ομάδας ελέγχου μεταξύ της έναρξης και το τέλος της περιόδου (μέση (SD) απόλυτο σφάλμα  $06.31 - 06.22^\circ$  ( $6,12 - 3,59^\circ$ ) έναντι  $6,13 - 6,69^\circ$  ( $7,46 - 6,49^\circ$ ),  $p > 0,05$ ). Συμπερασματικά όπως υποστηρίζει ο Panics et. al. η συγκεκριμένη μελέτη τους, είναι η πρώτη που υποστηρίζει ότι η προπόνηση ιδιοδεκτικότητας βελτιώνει την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης, σε επαγγελματίες γυναίκες παίκτες της χειροσφαίρισης, κάτι το οποίο μπορεί να εξηγήσει την επίδραση της νευρομυϊκής προπόνησης στην μείωση του ποσοστού τραυματισμών.

Στον χώρο της καλαθοσφαίρισης πραγματοποιήθηκε η μελέτη των Cumpr, Verhagen και Meeusen (2007). Σκοπός της μελέτης τους ήταν να καθοριστεί η αποτελεσματικότητα ενός ειδικού προγράμματος προπόνησης ισορροπίας 22 εβδομάδων, στα διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης στους καλαθοσφαιριστές. Συστάθηκε μια ελεγχόμενη κλινική δοκιμασία. Συνολικά 54 άτομα από έξι ομάδες συμμετείχαν και οι οποίοι εκχωρήθηκαν είτε στην παρεμβατική ομάδα είτε στην ομάδα ελέγχου. Η πειραματική ομάδα εκτέλεσε ένα προκαθορισμένο πρόγραμμα προπόνησης ισορροπίας, στην κορυφή των κανονικών καθηκόντων της προπόνησής τους, χρησιμοποιώντας ημί - κυλίνδρους ισορροπίας. Το πρόγραμμα αποτελείτο από 4 δεξιότητες καλαθοσφαίρισης σε κάθε συνεδρία και η δυσκολία ήταν προοδευτικά αυξανόμενη. Η παρέμβαση διήρκεσε 22 εβδομάδες και έγινε 3 φορές την εβδομάδα για 5 έως 10 λεπτά κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης. Όλες οι δεξιότητες που διενεργήθηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης ήταν της καλαθοσφαίρισης και συγκεκριμένα: κάθε συνεδρία αποτελείτο από μια στατική άσκηση, μια άσκηση με χειρισμό της μπάλας χωρίς ντρίμπλα, μία άσκηση ντρίμπλας και μια δεξιότητα πάσας. Το πρόγραμμα παρέμβασης αυξήθηκε σταδιακά σε σχέση

με την δυσκολία και την ασφάλεια των δεξιοτήτων ισορροπίας και χωρίστηκε σε 4 διαφορετικές φάσεις, που καθορίζονταν από τη θέση του ημί - κυλίνδρου και των ποδιών. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε την κανονική συνηθισμένη προπόνησή τους και δεν υποβλήθηκαν σε οποιαδήποτε πρόσθετη παρέμβαση. Η αποτελεσματικότητα του παρεμβατικού προγράμματος στα διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης, καθορίστηκε από τον υπολογισμό των σχετικών κινδύνων (RR, συμπεριλαμβανομένων τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% ή CI) και από τα ποσοστά περιστατικών να εκφράζονται ανά 1000 h. Οι σχετικοί κίνδυνοι (95% διαστήματα εμπιστοσύνης) παρουσίασαν σημαντικά μικρότερη συχνότητα εμφάνισης διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης στην πειραματική ομάδα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου για το συνολικό δείγμα (σχετικοί κίνδυνοι = 0,30 [95% διαστήματα εμπιστοσύνης: 0,11 - 0,84]) και στους άνδρες (σχετικοί κίνδυνοι = 0,29 [95% διαστήματα εμπιστοσύνης: 0,09 - 0,93]). Η διαφορά στους σχετικούς κινδύνους, δεν επιβεβαιώθηκε κατά την εξέταση των ποσοστών εμφάνισης και το 95% των διαστημάτων εμπιστοσύνης τους, που επικαλύπτονται. Ο κίνδυνος για νέα ή επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα ήταν ελαφρώς χαμηλότερος στην πειραματική ομάδα (νέα: σχετικοί κίνδυνοι = 0,76 [95% διαστήματα εμπιστοσύνης: 0,17 - 3,40] και για εκ νέου τραυματισμού: σχετικοί κίνδυνοι = 0,21 [95% διαστήματα εμπιστοσύνης: 0,03 - 1,44]). Με βάση αυτών των πειραματικών αποτελεσμάτων, η χρήση της προπόνησης ισορροπίας συνιστάται κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων της καλαθοσφαίρισης, για την πρόληψη των διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Στο άθλημα του βόλεϊ πραγματοποιήθηκε η έρευνα των Verhagen, Tulder, Beek, Bouter και Mechelen (2005), με στόχο να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα στο κόστος, ενός προγράμματος άσκησης ισορροπίας πάνω σε σανίδα, για την πρόληψη των διαστρεμμάτων του αστραγάλου. Συνολικά 116 ομάδες του βόλεϊ συμμετείχαν σε αυτή τη μελέτη, η οποία διεξήχθη την περίοδο 2001-2002. Οι ομάδες χωρίστηκαν τυχαία στην παρεμβατική ομάδα (66 ομάδες, 628 παίκτες) ή σε στην ομάδα ελέγχου (52 ομάδες, 494 παίκτες). Οι παρεμβατικές ομάδες ακολούθησαν ένα προκαθορισμένο πρόγραμμα ισορροπίας πάνω σε μια σανίδα, ως μέρος της προθέρμανσής τους. Οι ομάδες ελέγχου ακολούθησαν την κανονική συνηθισμένη τους προπόνηση. Τα διαστρέμματα των αστραγάλων καταγράφηκαν εάν συνέβησαν ως αποτέλεσμα του βόλεϊ και προκάλεσαν το συμμετέχοντα να σταματήσει την αθλητική του δραστηριότητα. Ο τραυματισμένος παίκτης συμπλήρωσε ένα

ημερολόγιο κόστους για όλη τη διάρκεια του διαστρέμματος αστραγάλου. Οι αναλύσεις έγιναν σύμφωνα με την πρόθεση να αντιμετωπιστεί η αρχή. Ο μέσος όρος άμεσα, έμμεσα και το συνολικό κόστος των δύο ομάδων υπολογίστηκαν και συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το συνολικό κόστος για κάθε παίκτη (συμπεριλαμβανομένων και των υλικών παρέμβασης) ήταν σημαντικά υψηλότερο στην παρεμβατική ομάδα (€ 36.99 (93.87)) από ό, τι στην ομάδα ελέγχου (€ 18.94 (147,09)). Το κόστος της πρόληψης ενός διαστρέμματος στον αστράγαλο ήταν περίπου € 444.03. Η ανάλυση ευαισθησίας έδειξε ότι ένα πρόγραμμα προπόνησης ισορροπίας - ιδιοδεκτικότητας πάνω στη σανίδα αποβλέπει μόνο στους παίκτες με προηγούμενο διάστρεμμα αστραγάλου πως θα μπορούσε να είναι αποδοτικό κατά τη διάρκεια μιας μακρύτερης χρονικής περιόδου. Συμπερασματικά, οι συγγραφείς της συγκεκριμένης έρευνας υποστηρίζουν ότι τα θετικά αποτελέσματα του προγράμματος ισορροπίας στη σανίδα θα μπορούσαν να επιτευχθούν μόνο σε ορισμένες δαπάνες. Ωστόσο, εάν εφαρμοστεί ευρέως, οι δαπάνες που συνδέονται με το πρόγραμμα ισορροπίας στη σανίδα θα μπορούσε πιθανότατα να είναι χαμηλότερο.

Η μελέτη των Caraffa και συν., (1996), εξέτασε την επίδραση της προπόνησης ιδιοδεκτικότητας ή ισορροπίας στην πρόληψη των τραυματισμών πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ACL κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 3 ετών. Στην μελέτη τους αυτή, προσφέρθηκαν να συμμετάσχουν εθελοντικά 600 παίκτες από 40 ημί-επαγγελματικές και ερασιτεχνικές ομάδες ποδοσφαίρου της Ιταλίας, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: η ομάδα Α ακολούθησε το πρόγραμμα προπόνησης ιδιοδεκτικότητας, και η ομάδα Β μόνο την κανονική τους προπόνηση. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, και οι δύο ομάδες είχαν ίσο αριθμό ημί-επαγγελματικών και ερασιτεχνικών ομάδων, τον ίδιο αριθμό παικτών ανάλογα με τη θέση τους στο γήπεδο, και παρόμοιες ηλικίες, ώρες προπόνησης και παιχνιδιού. Η ομάδα Α προπονήθηκε καθημερινά για τουλάχιστον 20 λεπτά την ημέρα σε όλη την μεταβατική περίοδο και τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια της κανονικής περιόδου. Η προπόνησή τους πραγματοποιήθηκε σε 5 φάσεις, προχωρώντας σταδιακά από την προπόνηση ισορροπίας χωρίς την σανίδα ισορροπίας, μέχρι την προπόνησή τους πάνω σε μια πολύ-επίπεδη σανίδα ισορροπίας. Το πρόγραμμα περιλάμβανε πρόσθιες και οπίσθιες ασκήσεις, πάνω στις σανίδες ισορροπίας διαφορετικής δυσκολίας. Για να προχωρήσουν στην επόμενη φάση, ο κάθε συμμετέχων είχε λάβει οδηγίες για να αξιολογήσει την ικανότητά του να εκτελεί την άσκηση χωρίς την ανάγκη πρόσθετης στήριξης, με σταθερό τρόπο και χωρίς το φόβο της πτώσης. Η πειραματική ομάδα

(ομάδα Α) συμμετείχε σε προπόνηση νευρομυϊκών ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας των κάτω άκρων, με την βοήθεια ειδικευμένου τεχνικού. Όσοι παίκτες τραυματίστηκαν σε κάποια από τις δύο ομάδες υποβλήθηκαν σε κλινική εξέταση και οι υποψίες τραυματισμών ACL επιβεβαιώθηκαν μέσω αρθροσκόπησης. Η συχνότητα των τραυματισμών ACL ήταν 1,15 ανά ομάδα και ανά περίοδο στην ομάδα Β και 0,15 στην ομάδα Α. Συμπερασματικά οι συγγραφείς μέσα από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης τους έρευνας υποστηρίζουν ότι η προπόνηση ιδιοδεκτικότητας μειώνει τον αριθμό των τραυματισμών ACL στο ποδόσφαιρο.

Μια παρόμοια μελέτη επικεντρώνεται ειδικότερα στην προπόνηση πάνω στην σανίδα ισορροπίας, για την πρόληψη των τραυματισμών πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ACL σε γυναίκες ποδοσφαιριστές (Soderman, Werner, Pietila, Engstrom & Alfredson, 2000). Συνολικά 221 γυναίκες ποδοσφαιριστές, από 13 διαφορετικές ομάδες της δεύτερης και τρίτης κατηγορίας στη Σουηδία, προσφέρθηκαν να συμμετάσχουν εθελοντικά στη μελέτη. Επτά ομάδες (n=121) χωρίστηκαν τυχαία στην παρεμβατική ομάδα και 6 ομάδες (n=100) στην ομάδα ελέγχου. Αμφότερες και οι δύο ομάδες είχαν μέση ηλικία 20 ετών, και κατά μέσο όρο 12 χρόνια προπόνησης ποδοσφαίρου. Κάθε παίκτρια αφού εφοδιάστηκε με τη δικιά της σανίδα ισορροπίας και ένα τυπωμένο φυλλάδιο οδηγιών, είχε εντολή να εκτελέσει τις ασκήσεις για 10 έως 15 λεπτά την ημέρα στο σπίτι. Το πρόγραμμα αποτελούσε 5 ασκήσεις με προοδευτικά αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας. Μια άσκηση ήταν οι παίκτες να στέκονται στο ένα πόδι κάθε φορά σε ελαφρώς λυγισμένη θέση, για 3 σετ των 15 δευτερολέπτων, ανά πόδι. Το ποσοστό των συμμετεχόντων που εγκατέλειψαν το παρεμβατικό πρόγραμμα ήταν 37%, με την παρεμβατική ομάδα να αποτελείται τελικά από 62 παίκτες και την ομάδα ελέγχου από 78. Μπορεί στην συγκεκριμένη μελέτη να μην αποκλείστηκαν οι παίκτες που είχαν κάποιο προηγούμενο τραυματισμό ACL, οι συγγραφείς όμως έκαναν διαχωρισμό ανάμεσα στα περιστατικά των τραυματισμών που παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά και στους εκ νέου τραυματισμούς. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ελέγχου και παρεμβατικών ομάδων, σχετικά με τον αριθμό των πρωτοεμφανιζόμενων τραυματισμών ή των εκ νέου τραυματισμών, τη συχνότητα και το είδος των τραυματισμών. Συγκεκριμένα, 4 από τους 5 τραυματισμούς ACL συνέβησαν στην παρεμβατική ομάδα, που σημαίνει ότι δεν μπορούσαν να αποτρέψουν την εκδήλωση σοβαρών τραυματισμών στο γόνατο στις γυναίκες ποδοσφαιριστές με την προπόνηση στην σανίδα ισορροπίας. Μετά την πιο

προσεκτική εξέταση, μεταξύ των παικτών που είχαν τραυματιστεί πριν από τη μελέτη, περισσότεροι παίκτες από την ομάδα ελέγχου από ό, τι από την παρεμβατική ομάδα υπέστησαν νέους τραυματισμούς κατά τη διάρκεια της περιόδου της έρευνας. Η συχνότητα των τραυματισμών ACL, στην πραγματικότητα, ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα παρέμβασης συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με τα συμπεράσματα παραπάνω έρευνας της Caraffa και συν., που ανέφεραν σημαντική μείωση τραυματισμών ACL στους ποδοσφαιριστές μετά από προπόνηση ιδιοδεκτικότητας ή ισορροπίας. Πιθανές αιτίες για αυτή την διαφωνία θα μπορούσε να είναι: οι διαφορές στο παρεμβατικό πρωτόκολλο (οι παίκτες στην έρευνα του Soderman και συν., εκτέλεσαν την κάθε άσκηση ανά πόδι 3 φορές  $\times$  15 δευτερόλεπτα για συνολικά 15 λεπτά, ενώ οι παίκτες στην έρευνα της Caraffa και συν., εκτέλεσαν την κάθε άσκηση ανά πόδι 4 φορές  $\times$  2,5 λεπτά για συνολικά 15 λεπτά), στα κριτήρια ένταξης (η Caraffa et al. απέκλεισαν τους παίκτες με προηγούμενο τραυματισμό στο γόνατο), στο φύλο, στη διάρκεια της μελέτης (η Caraffa et al. μελέτησαν τους παίκτες κατά τη διάρκεια τριών περιόδων, ενώ ο Soderman et al. σε μία περίοδο), στο προπονητικό περιβάλλον και στα κίνητρα (οι αθλητές του Soderman et al. εκτελούσαν τις ασκήσεις ανεξάρτητα στο σπίτι τους, ενώ η Caraffa et al. δεν εξήγησε που εκτελέστηκαν).

Έχει αποδειχθεί με τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμασίες, ότι η ειδική στο ποδόσφαιρο προπόνηση ισορροπίας, μειώνει τη συχνότητα τραυματισμού του προσθίου χιαστού συνδέσμου και του διαστρέμματος στον αστράγαλο. Ωστόσο, οι τραυματισμοί των οπισθίων μηνιαίων και η τενοντοπάθεια παραμένουν σημαντικά ζητήματα στο ποδόσφαιρο. Οι Kraemer και Knobloch (2009) υποστηρίζουν ότι η προπόνηση ιδιοδεκτικότητας μπορεί να μειώσει τη συχνότητα των τραυματισμών των οπισθίων μηνιαίων μυών και τη τενοντοπάθεια στο επαγγελματικό ποδόσφαιρο και ότι υπάρχει επίδραση μεταξύ της διάρκειας της προπόνησης ισορροπίας και της συχνότητας εμφάνισης τραυματισμών. Είκοσι τέσσερις επαγγελματίες γυναίκες ποδοσφαιριστές (δείκτης μάζας σώματος,  $21.7 \pm 1.2$ , ηλικία  $21 \pm 4$  χρόνια) από μία γερμανική ομάδα ποδοσφαίρου της πρώτης κατηγορίας συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα τους. Ξεκινώντας τον Ιανουάριο του 2004, μία πρόσθετη ειδική προπόνηση ιδιοδεκτικότητας πολλαπλών σταθμών στο ποδόσφαιρο, άρχισε και κράτησε για 3 χρόνια. Συλλέχθηκαν στοιχεία για τους τραυματισμούς /1000 ώρες, με την τεκμηρίωση όλων των τραυματισμών που εμφανίστηκαν, το σημείο του τραυματισμού, τη λεπτομερή προπόνηση, καθώς και την απώλεια του χρόνου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στο τέλος της παρεμβατικής προπόνησης ιδιοδεκτικότητας 3 ετών, τα ποσοστά των μη επαφής τραυματισμών των οπισθίων μηριαίων μειώθηκαν από 22,4 σε 8.2/1000 ώρες ( $P = 0.021$ ), της επιγονατιδικής τενοντοπάθειας από 3,0 σε 1.0/1000 ώρες ( $P = 0.022$ ), της τενοντοπάθειας του αχίλλειου τένοντα από 1,5 σε 0.0/1000 ώρες ( $P = 0.035$ ), ενώ δεν υπήρξε καμία επίδραση της προπόνησης ισορροπίας σχετικά με τους τραυματισμούς επαφής. Η μέση απώλεια χρόνου όλων των τραυματισμών που αξιολογήθηκαν μειώθηκε σημαντικά από 14,4 ημέρες κατά την περίοδο ελέγχου σε 1,5 ημέρες κατά τη διάρκεια των παρεμβατικών περιόδων ( $P = 0.003$ ). Όσο περισσότερα λεπτά προπόνησης ισορροπίας εκτελέστηκαν, τόσο χαμηλότερο ήταν το ποσοστό των συνολικών τραυματισμών ( $r = -0,185$ ,  $p = 0,001$ ), των οπισθίων μηριαίων ( $r = -0,267$ ,  $p = 0,003$ ), της επιγονατιδικής τενοντοπάθειας ( $r = -0,398$ ,  $P = 0,02$ ), και του γαστροκνημίου ( $r = -0,342$ ,  $p = 0,002$ ). Συμπερασματικά, από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φαίνεται ότι η ειδική προπόνηση ισορροπίας στο ποδόσφαιρο (προστατευτική εξισορρόπηση), μπορεί να μειώσει τους μη επαφής τραυματισμούς των οπισθίων μηριαίων μυών, του επιγονατιδικού τένοντα και αχίλλειου τένοντα. Επίσης η επίδραση του αποτελέσματος μεταξύ της διάρκειας της προπόνησης ισορροπίας και της συχνότητας των τραυματισμών είναι προφανής. Τέλος υποστηρίζουν πως ένα πρόγραμμα προπόνησης ιδιοδεκτικότητας μειώνει το χρόνο αποκατάστασης σε μη επαφής τραυματισμούς, γεγονός που δικαιολογεί την περαιτέρω διερεύνηση.

### ***Πρόληψη κακώσεων στο τένις***

Η βιβλιογραφική έρευνα δημοσιευμένων αναφορών του Pluim και συν., (2006), πραγματοποιήθηκε σε τρεις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (Pubmed από το 1966 έως τον Οκτώβριο του 2005, Embase από το 1989 έως τον Οκτώβριο του 2005 και το συγκεντρωτικό ευρετήριο της νοσηλευτικής και υγείας (CINAHL), από το 1982 έως τον Οκτώβριο του 2005), για να εντοπίσει τα άρθρα σχετικά με τους τραυματισμούς στο τένις. Υπήρξαν 39 αναφορές περιστατικών, 49 εργαστηριακές μελέτες, 28 περιγραφικές επιδημιολογικές μελέτες καθώς και τρεις αναλυτικές επιδημιολογικές μελέτες. Οι κυριότερες διαπιστώσεις της έρευνας ήταν: πρώτον, υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στην αναφερόμενα περιστατικά τραυματισμών στο τένις, δεύτερον, οι περισσότεροι τραυματισμοί παρουσιάζονται στα κάτω άκρα, ακολουθούν τα άνω άκρα και στη συνέχεια ο κορμός, τρίτον, υπήρξαν πολύ λίγες

μακροχρόνιες μελέτες που διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ των παραγόντων κινδύνου και της εμφάνισης των τραυματισμών στο τένις (ποσοστά πιθανοτήτων, δείκτες κινδύνου, λόγοι κινδύνου) και τέταρτον, δεν υπήρχαν τυχαίες ελεγχόμενες δοκιμασίες που να εξετάζουν μέτρα πρόληψης των τραυματισμών στο τένις. Περισσότερες μεθοδολογικές μελέτες χρειάζονται για την καλύτερη κατανόηση των παραγόντων κινδύνου, με σκοπό το σχεδιασμό χρήσιμων στρατηγικών για την πρόληψη τραυματισμών στο τένις.

Σύμφωνα με τον Kibler και Chandler (2003), οι έρευνες που παρουσιάζουν μέτρα και μεθόδους που θα μπορούσαν να αποτρέψουν κάποιους τραυματισμούς στο τένις είναι ελάχιστες. Στην παρεμβατική τους μελέτη στην οποία 51 αθλητές του τένις ακολούθησαν ένα ειδικό πρόγραμμα διατάσεων, έδειξαν ότι οι ασκήσεις βελτίωσαν το εύρος της κίνησής τους. Αν και δεν κατέγραψαν το ποσοστό των τραυματισμών, οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι αυτό το πρόγραμμα διατάσεων θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμών. Σήμερα δεν υπάρχει απόδειξη ότι η περιορισμένη ευκαμψία σχετίζεται με τον αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών στο τένις. Σε μια συστηματική ανασκόπηση των μελετών παρέμβασης του Herbert και Gabriel (2002) για την επίδραση των διατάσεων έδειξε ότι οι διατάσεις πριν από την άσκηση δεν είχε αποτέλεσμα στη μείωση του κινδύνου τραυματισμού. Ωστόσο, σημείωσαν ότι τα συμπεράσματά τους αυτά δεν μπορούν να γενικευτούν και ότι απαιτούνται περαιτέρω μελέτες.

Από την άλλη οι Μάλλιου, Μάλλιου, Γιοφτσίδου, Δουβής και Μαβίδης (2008), υποστηρίζουν πως ένα βελτιωμένο πρόγραμμα προπόνησης, ενσωματώνοντας ειδικές ασκήσεις ισορροπίας στους παίκτες του τένις για την βελτίωση της ισορροπίας, είναι αποτελεσματικό στην πρόληψη των τραυματισμών των κάτω άκρων. Προτείνουν στους προπονητές του τένις, να συμπεριλάβουν ασκήσεις ισορροπίας στο καθημερινό προπονητικό πρόγραμμα των παικτών τους, για την βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και ενδεχομένως για την μείωση των τραυματισμών στα κάτω άκρα. Επίσης υποστηρίζουν, ότι αυτές οι ασκήσεις ισορροπίας θα πρέπει να συνδυάζονται με δεξιότητες του τένις, για να είναι πιο κοντά στο άθλημα και ενδιαφέρουσες. Το πρόγραμμα αυτό έχει σκοπό να ενισχύσει τον συντονισμό του χεριού – ματιού και την υποσυνείδητη αντίδραση. Η διάρκεια του συνιστώμενου προγράμματος άσκησης ισορροπίας θα πρέπει να είναι 8 εβδομάδων, με καθημερινή διάρκεια άσκησης που θα αυξάνεται από 6 έως 14 λεπτά.



Σε μια άλλη έρευνα οι Malliou και συν., (2008), αναφέρουν ότι δεν είναι σαφές αν η κόπωση που προκαλείται από μια προπόνηση τένις επηρεάζει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος άσκησης ισορροπίας. Έτσι, ο σκοπός της μελέτης αυτής ήταν να ερευνήσει εάν ένα πρόγραμμα ισορροπίας είναι πιο αποτελεσματικό όταν πραγματοποιείται πριν ή μετά την συνηθισμένη προπόνηση τένις. Η μελέτη διεξήχθη σε 36 νεαρούς τενίστες που συμμετέχουν στο εθνικό πρωτάθλημα τένις των νέων. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες. Μία ομάδα ελέγχου, καθώς και δύο παρεμβατικές ομάδες, οι οποίες εκτέλεσαν το ειδικό πρόγραμμα ισορροπίας για 12 εβδομάδες, τρεις φορές την εβδομάδα, από 16 λεπτά ανά συνεδρία. Η μία παρεμβατική ομάδα πραγματοποίησε το πρόγραμμα ισορροπίας αμέσως πριν από την συνηθισμένη προπόνηση τένις (Προ ομάδα άσκησης) και η άλλη παρεμβατική ομάδα εκτέλεσε το ίδιο πρόγραμμα ισορροπίας αμέσως μετά την προπόνηση τένις (Μετά ομάδα άσκησης). Η απόδοση της ισορροπίας αξιολογήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες κατά την έναρξη και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος ισορροπίας διάρκειας 12 εβδομάδων. Η αξιολόγηση των αποδόσεων της ισορροπίας έγινε με δύο διαφορετικές σανίδες ισορροπίας και το σύστημα ευστάθειας Biodex. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ANOVA (two-way repeated measures ANOVA), η οποία έδειξε ότι δεν υπήρχε καμία διαφορά ( $p > 0,05$ ) στην απόδοση της ισορροπίας στην ομάδα ελέγχου C μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης. Αντίθετα, υπήρξε σημαντική βελτίωση μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης για τις πριν και μετά ομάδες άσκησης. Επιπλέον, υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των δύο παρεμβατικών ομάδων μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης ισορροπίας, διάρκειας 12 εβδομάδων, ενώ δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων στις πριν και μετά ομάδες άσκησης. Συμπερασματικά, υπήρξε σημαντική βελτίωση των επιδόσεων της ισορροπίας με το πρόγραμμα άσκησης ισορροπίας, ενώ δεν υπήρχε επίδραση του χρόνου που πραγματοποιήθηκε η άσκηση, δηλαδή δεν υπήρχε διαφορά στην αποτελεσματικότητα του προγράμματος αν αυτό εκτελείται πριν ή μετά την συνηθισμένη προπόνηση τένις. Αντίθετα με τα παραπάνω αποτελέσματα της έρευνας της Malliou και συν., για την ώρα εκτέλεσης του προγράμματος άσκησης ισορροπίας, οι Zimmer και Cicurs (1995), προτείνουν η εξάσκηση της ισορροπίας να τοποθετείται στην αρχή της διδακτικής ώρας γιατί η βελτίωσή της προϋποθέτει ένα ξεκούραστο κεντρικό νευρικό σύστημα. Όσον αφορά στη διάρκεια εξάσκησης της ισορροπίας,

υποστηρίζουν ότι αυτή θα πρέπει να είναι ανάλογη με την ηλικία των παιδιών καθώς και με την ικανότητά τους. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο δύσκολες είναι οι ασκήσεις και όσο πιο μικρά είναι τα παιδιά τόσο μικρότερη πρέπει να είναι και η διάρκεια της εξάσκησης (επτά έως δώδεκα λεπτά). Επίσης, θα πρέπει μεταξύ των ασκήσεων ισορροπίας να παρεμβάλλονται ασκήσεις χαλάρωσης, γιατί οι ασκήσεις ισορροπίας θεωρούνται ιδιαίτερα επιβαρυντικές για τους μύες των παιδιών και έτσι είναι δυνατό να δημιουργηθούν δυσάρεστες «κράμπες».

Ο Petersen (2010), δίνει επίσης έμφαση στην σημαντικότητα και στη μεγάλη συχνότητα εμφάνισης των τραυματισμών στα κάτω άκρα στο τένις και συγκεκριμένα στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Αναφέρει ότι παρά τις καλύτερες δυνατές προσπάθειες που γίνονται για την πρόληψη αυτού του τραυματισμού, δεν μπορεί πάντοτε να αποφευχθεί, καθώς είναι αδύνατο να ενισχυθεί άμεσα ο σύνδεσμος, ενώ οι περιπτώσεις τραυματισμού ποικίλουν. Προτείνει την δυναμική νευρομυϊκή προπόνηση στους νεαρούς αθλητές, με ασκήσεις συντονισμού, ισορροπίας και σταθερότητας και την μυϊκή ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων γύρω από τον κορμό, το ισχίο, το γόνατο και τον αστράγαλο. Την αποτελεσματικότητα των νευρομυϊκών πρωτοκόλλων άσκησης που περιλαμβάνουν τόσο πλειομετρικές όσο και δυναμικές ασκήσεις ισορροπίας και συντονισμού, στην μείωση του κινδύνου τραυματισμού του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και στην σημαντική βελτίωση της βιομηχανικής και νευρομυϊκής επίδοσης των αθλητών, υποστηρίζουν και οι Myer, Ford, Brent και Hewett (2005), στην έρευνά τους που ήταν διάρκειας 7 εβδομάδων και πραγματοποιήθηκε σε 19 αθλητές Γυμνασίων.

Μια έρευνα ανασκόπησης (Abernethy & Bleakley 2007), με σκοπό την εξέταση στρατηγικών πρόληψης τραυματισμών σε εφήβους αθλητές υποστηρίζει ότι η συνέχεια της άσκησης μετά το τέλος της αγωνιστικής περιόδου, βασιζόμενη σε ένα πρόγραμμα που να περιλαμβάνει ασκήσεις ισορροπίας συντονισμού και εξειδικευμένες δεξιότητες του αθλήματος, είναι πολύ αποτελεσματικό. Όπως αναφέρουν οι Pluim, Staal, Windler και Jayanthi (2006) όμως, μέσα από την βιβλιογραφική τους ανασκόπηση πάνω στα περιστατικά, τα αίτια και την πρόληψη τραυματισμών στο τένις, δεν ήταν σε θέση να προσδιορίσουν τα μέτρα που θα μπορούσαν να αποτρέψουν κάποιους τραυματισμούς, καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμες τυχαίες ελεγχόμενες μελέτες, και επίσης τα περιορισμένα αποτελέσματα των ερευνών σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου, αποτυγχάνουν να παρέχουν μια σαφή εικόνα. Η κλινική εμπειρία όμως και τα αποτελέσματα ερευνών σε άλλα αθλήματα,

υποδεικνύουν ότι μια προπόνηση βασισμένη στις εξειδικευμένες απαιτήσεις του αθλήματος μπορεί να οδηγήσει σε πολύ ευνοϊκά αποτελέσματα.

Συμπερασματικά, αν και τα αποτελέσματα των ερευνών σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου είναι περιορισμένα, όπως και τα μέτρα και οι τρόποι που θα μπορούσαν να αποτρέψουν κάποιους τραυματισμούς, είναι δύσκολο να προσδιοριστούν, οι περισσότερες έρευνες υποστηρίζουν ότι ένα προπονητικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει ειδικές ασκήσεις ισορροπίας και συντονισμού (τραμπολίνα, δίσκοι ισορροπίας), ασκήσεις διατάσεων, πλειομετρικές ασκήσεις και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης των μυϊκών ομάδων γύρω από τον κορμό, το ισχίο, το γόνατο και τον αστράγαλο, είναι πολύ αποτελεσματικό στην πρόληψη των τραυματισμών και στη μεγιστοποίηση της απόδοσης.

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### *Δείγμα*

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 24 νεαροί αθλητές του τένις ηλικίας  $16.2 \pm 0.9$  ετών, ύψους  $175 \pm 0.08$  cm και βάρους  $67.6 \pm 9$  kg, από τον Αθλητικό Όμιλο Παλαιού Φαλήρου Αττικής και έναν Αθλητικό Όμιλο από την περιοχή της Κηφισιάς, οι οποίοι συμμετείχαν στα εσωτερικά, συλλογικά και πανελλήνια πρωταθλήματα της κατηγορίας τους. Η επιλογή του δείγματος έγινε με τυχαία δειγματοληψία. Για την συμμετοχή τους στην έρευνα, βεβαιώθηκε ότι δεν είχαν κάποιο παθολογικό πρόβλημα στα κάτω και άνω άκρα, δεν χρησιμοποιούσαν κάποια φαρμακευτική αγωγή, όπως και δεν είχαν συμμετάσχει σε πρόγραμμα ισορροπίας, τον τελευταίο χρόνο. Από το σχετικό ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι συμμετέχοντες, συλλέχθηκαν πληροφορίες τόσο για τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά, όσο και για το ιστορικό των τραυματισμών ή παθήσεών τους. Το δείγμα της έρευνας χωρίστηκε τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες. Η μία ομάδα αποτέλεσε την πειραματική ομάδα ( $n=12$ ), η οποία συμμετείχε στο συγκεκριμένο παρεμβατικό πρόγραμμα ισορροπίας πάνω στη σκάλα ευκινησίας και η άλλη την ομάδα ελέγχου ( $n=12$ ). Ο μέσος όρος ηλικίας, ύψους, βάρους, δείκτη μάζας σώματος (BMI) και εμπειρίας των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

**Πίνακας 3.** Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων (μ.ο.)

Ομάδα	Ηλικία (χρόνια)	Ύψος (μέτρα)	Βάρος (κιλά)	$\Delta\text{ΜΣ}_2$ (κιλ./μ. <sup>2</sup> )	Εμπειρία (χρόνια)
Πειραματική ομάδα	16.1	1.74	65.9	21.9	4.7
Ομάδα ελέγχου	16.4	1.76	67.4	21.7	5.3

### ***Όργανα μέτρησης***

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο για τη συλλογή των δεδομένων των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος και του ιστορικού των τραυματισμών ή παθήσεών τους. Για την αξιολόγηση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε το bass τεστ της ισορροπίας, ο δίσκος ισορροπίας και το Stork Stand Static Balance τεστ ισορροπίας (SSSB), με συντελεστή αξιοπιστίας 0.8 – 0.95 (Phillips & Coetsee, 2009; Riemann, Caggiano & Lephart, 1999), 0.83 (Emery et al., 2005) και 0,87 (Gladwell, Head, Haggard & Beneke 2006) αντίστοιχα.

Το bass test της ισορροπίας (σχήμα 2) αξιολογεί την δυναμική ισορροπία. Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την δοκιμασία αυτή, είναι ο επαρκής χώρος του δαπέδου (περίπου 2 X 6 m.), κολλητική ταινία για τη σήμανση του δαπέδου, ταινία μέτρησης και ένα χρονόμετρο. Για την πραγματοποίηση του bass test, 11 σημάδια (περίπου 2,5cm X 2cm) από κολλητική ταινία τοποθετήθηκαν στο έδαφος. Τα σημάδια βρίσκονταν μέσα σε κύκλους με διάμετρο περίπου 40 εκ.

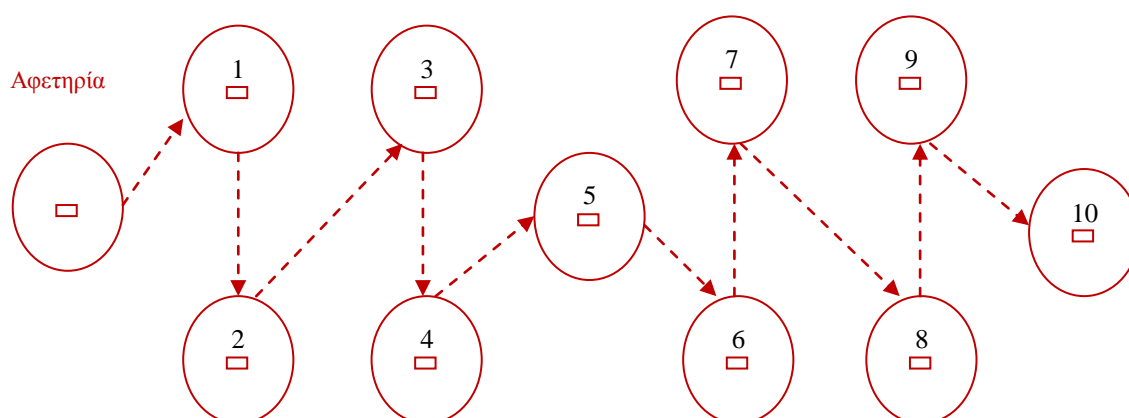
Ο δίσκος ισορροπίας (σχήμα 3) είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας, όσο και για την βελτίωση της ικανότητας ισορροπίας. Αποτελείται από μία ξύλινη πλατφόρμα – δίσκο, διαμέτρου 40 cm και ύψους 1,5 cm και μιας ημι-κυλινδρικής ξύλινης βάσης, ακριβώς στο κέντρο και κάτω από την επιφάνεια του δίσκου, διαμέτρου 13,6 cm και ύψους 4,7 cm. Ο δίσκος ισορροπίας κινείται προς όλες τις κατευθύνσεις, ενώ η μέγιστη κλίση που μπορεί να πάρει είναι 20<sup>0</sup>.

### ***Περιγραφή των δοκιμασιών***

Οι αθλητές για την εκτέλεση του bass τεστ της ισορροπίας στέκονταν αρχικά με το δεξί τους πόδι στον κύκλο της εκκίνησης και πάνω στο σημάδι. Από τη θέση αυτή ο δοκιμαζόμενος με το παράγγελμα του εξεταστή, εκτελούσε ένα άλμα προς το σημάδι αριστερά και μέσα στον κύκλο, προσγειώνονταν στο αριστερό πόδι και προσπαθούσε να διατηρήσει τη στατική αυτή θέση το πολύ για 5 δευτερόλεπτα.. Έπειτα εκτελούσε άλμα προς τα δεξιά στον επόμενο κύκλο και πάνω στο σημάδι, προσγειωνόταν στο δεξί πόδι και προσπαθούσε να διατηρήσει τη στατική αυτή θέση για άλλα 5 δευτερόλεπτα. Αυτό συνεχιζόταν εναλλάσσοντας το πόδι στήριξης κάθε φορά, κρατώντας τη στατική θέση για 5 δευτερόλεπτα στο κάθε σημάδι του κύκλου και μέχρι να ολοκληρωθεί η πορεία. Η προσγείωση σε κάθε κύκλο γινόταν πάνω στα σημάδια και με το εμπρός μέρος του πέλματος, ενώ ο δοκιμαζόμενος δεν έπρεπε να

αγγίζει το έδαφος με την φτέρνα του ποδιού στήριξής του. Λάθη ακόμη χαρακτηρίζονταν τα ακόλουθα: 1) η οποιαδήποτε κίνηση του ποδιού στήριξης ενώ ο δοκιμαζόμενος ήταν μέσα στον κύκλο και 2) το άγγιγμα του εδάφους με οποιοδήποτε μέλος του σώματος. Εάν ο δοκιμαζόμενος προσγειωνόταν επιτυχημένα πάνω στο σημάδι αλλά έκανε ένα από τα παραπάνω σφάλματα, πριν την συμπλήρωση των 5 δευτερολέπτων, η μέτρηση των δευτερολέπτων – πόντων σταματούσε αμέσως και ο δοκιμαζόμενος επέστρεφε σε εκείνο το σημάδι για να συνεχίζει την πορεία του κάνοντας το επόμενο άλμα. Σε κάθε κύκλο το άτομο έπρεπε να παραμείνει το πολύ 5 δευτερόλεπτα. Το σκορ του τεστ ήταν ο χρόνος της καλύτερης από τις τρεις προσπάθειες, συν 50, μείον το τριπλάσιο του αριθμού των λαθών που έγιναν στην διάρκεια της προσπάθειας. Οι αθλητές πραγματοποίησαν τρεις προσπάθειες στο συγκεκριμένο τεστ, με διάλειμμα δύο λεπτά μεταξύ τους και καταγράφηκε η καλύτερη μόνο. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζεται η πορεία του δοκιμαζόμενου στο τεστ (σχήμα 2).

Τα πλεονεκτήματα του bass test, είναι η απλότητά του στην πραγματοποίησή του και ο περιορισμένος και χωρίς ιδιαίτερα έξοδα απαιτούμενος εξοπλισμός. Τα μειονεκτήματα είναι ότι πρόκειται για μία χρονοβόρα δοκιμασία εάν εκτελεσθεί σε μεγάλη ομάδα και επίσης ότι δεν υπάρχει καμία ταξινόμηση στη μέθοδο της βαθμολόγησης, έτσι δεν μπορούν να καθοριστούν διάφορες ικανότητες της ισορροπίας.



**Σχήμα 2.** Bass τεστ της ισορροπίας

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας πάνω στο δίσκο ισορροπίας, τα πέλματα του δοκιμαζομένου έπρεπε να είναι τοποθετημένα έτσι, ώστε οι πτέρνες να απέχουν μεταξύ τους 15 cm και οι μύτες να έχουν μια κλίση  $15^0$  προς τα έξω.



**Σχήμα 3.** Δίσκος ισορροπίας

Η διαδικασία αξιολόγησης ξεκινούσε όταν ο ασκούμενος ισορροπούσε πάνω στον δίσκο, ενώ η προσπάθειά του ολοκληρώνονταν και ο χρόνος σταματούσε όταν κάποιο μέρος του δίσκου ακουμπούσε το έδαφος. Καταγράφονταν η καλύτερη βαθμολογία – χρόνος, μετά από 3 προσπάθειες και με διάλειμμα δύο λεπτών μεταξύ τους, με τις υψηλότερες βαθμολογίες να δείχνουν και τις καλύτερες επιδόσεις.

Το τεστ της στάσης του πελαργού (Stork Stand Static Balance test, SSSB), αξιολογεί την στατική ισορροπία (σχήμα 4). Για την εκτέλεση του SSSB, ο δοκιμαζόμενος στέκονταν πάνω στο κυρίαρχο πόδι του, με το αντίθετο πόδι ενάντια στο εσωτερικό μέρος του γονάτου του ποδιού στήριξης, τα χέρια στα ισχία (μεσολαβή) και τα μάτια κλειστά.

Με το σήμα έναρξης, ο δοκιμαζόμενος ύψωνε την πτέρνα του κυρίαρχου ποδιού από το έδαφος και προσπαθούσε να διατηρήσει την ισορροπία του για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο. Η δοκιμασία σταματούσε εάν ο δοκιμαζόμενος κουνούσε τα χέρια του από τα ισχία, εάν μετακινούσε το πόδι στήριξης από την αρχική θέση, εάν ακουμπούσε η πτέρνα του στο έδαφος και εάν άνοιγε τα μάτια του. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής ο δοκιμαζόμενος άκουγε δυνατά το χρόνο και καταγράφονταν τα δευτερόλεπτα που κατάφερε να ισορροπήσει. Ο κάθε δοκιμαζόμενος εκτελούσε το τεστ αυτό 3 φορές και μόνο η καλύτερη επίδοση καταγραφόταν για να χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση των δεδομένων. Ο χρόνος ανάπαυσης μεταξύ των τεστ είναι 10 δευτερόλεπτα περίπου, ανάλογα και με το πόσο γρήγορα ο δοκιμαζόμενος ήταν σε θέση να ανακτήσει ξανά την ισορροπία του και να εκτελέσει την επόμενη προσπάθεια.



**Σχήμα 4.** Stork Stand Static Balance test, SSSB



### *Διαδικασία*

Αρχικά έγινε μία ενημέρωση στους ομίλους, όσον αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη και τον σκοπό της. Έπειτα οι αθλητές, συμπλήρωσαν το σχετικό ερωτηματολόγιο, όσον αφορά τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά και το ιστορικό των τραυματισμών ή παθήσεών τους και μετά την συλλογή των πληροφοριών, έγινε η τελική επιλογή του δείγματος της έρευνας. Το δείγμα της έρευνας μετά και τη συλλογή των πληροφοριών αποτέλεσαν 24 αθλητές.

Η αξιολόγηση του δείγματος, έγινε με τα τεστ που περιγράφηκαν παραπάνω. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν την έναρξη της παρεμβατικής διαδικασίας (αρχικές αξιολογήσεις), και αμέσως μετά την ολοκλήρωση των 10 εβδομάδων του παρεμβατικού προγράμματος (τελική αξιολόγηση). Οι αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα δέχτηκαν προφορικές οδηγίες για την τεχνική εκτέλεσης των τεστ και παρακολούθησαν την επίδειξή της. Πριν την έναρξη της αξιολόγησης, δόθηκε μία χρονική περίοδος 5 λεπτών στους δοκιμαζόμενους, για την εξοικείωσή τους με τα συγκεκριμένα τεστ. Τα τρία τεστ αξιολόγησης της ισορροπίας πραγματοποιήθηκαν μαζί το ένα μετά το άλλο, ξεκινώντας με το Stork Stand Static Balance τεστ, έπειτα με το δίσκο ισορροπίας και στο τέλος με το bass τεστ της ισορροπίας, με χρόνο ανάπαυσης μεταξύ τους 2-3 λεπτά. Οι συμμετέχοντες είχαν τρεις προσπάθειες στο κάθε τεστ, όπου καταγράφονταν η καλύτερη μόνο.

Η σκάλα ευκινησίας (σχήμα 5), πάνω στην οποία πραγματοποιήθηκε το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης, είχε διαστάσεις 8,55m. X 0.50m. (2 σκάλες μαζί) και αποτελούνταν από 19 άθραυστα πλαστικά "σκαλοπάτια", συνδεδεμένα μεταξύ τους με ανθεκτικές ζώνες. Αποτελεί ένα εξαιρετικό μέσο, για τη βελτίωση βασικών παραμέτρων της αθλητικής ικανότητας παικτών διαφόρων αθλημάτων, κάθε ηλικίας κι επιπέδου και χρησιμοποιείται κυρίως για την βελτίωση της ευκινησίας και της ταχύτητας των ποδιών. Επίσης, είναι ένα απαραίτητο προπονητικό εργαλείο στο τένις, καθώς επιτρέπει την άσκηση σε μετακινήσεις πλάγιες και σε ευθεία γραμμή, σε γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης και την πρακτική ενός μεγάλου φάσματος εξειδικευμένων κινήσεων, που κυμαίνονται από απλές σε εξαιρετικά περίπλοκες, οι οποίες είναι αυτές που απαιτούνται για τις γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης μέσα στο γήπεδο. Ειδικά, όταν συνδυάζεται και με την εκρηκτική δύναμη που αναπτύσσεται με την πλειομετρική προπόνηση, έχουμε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στον συντονισμό, στην ισορροπία, στην ταχύτητα και στην εκρηκτικότητα του παίχτη. Οι ασκήσεις πάνω στην σκάλα ευκινησίας δεν έχουν σκοπό την υπερφόρτωση και

εξάντληση, αλλά την ακρίβεια και την ταχύτητα στην εκτέλεση των ασκήσεων. Εκτός από τα προφανή οφέλη στην αθλητική απόδοση, η προπόνηση με τη σκάλα ευκινησίας συμβάλλει στη μείωση της πιθανότητας τραυματισμού των παικτών, μέσω της βελτίωσης της νευρομυϊκής λειτουργίας.



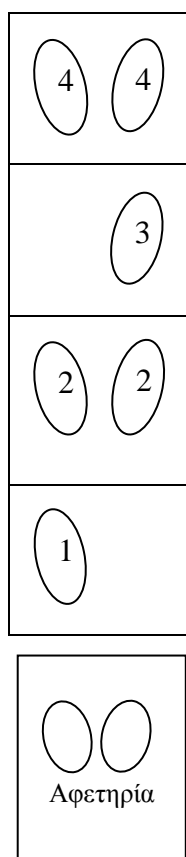
**Σχήμα 5.** Σκάλα ευκινησίας

Το δείγμα της έρευνας χωρίστηκε τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες. Η πειραματική ομάδα εκτέλεσε το συγκεκριμένο παρεμβατικό πρόγραμμα ισορροπίας για 10 εβδομάδες, 3 φορές την εβδομάδα από 15 λεπτά. Η ομάδα ελέγχου, συνέχισε το συνηθισμένο πρόγραμμα προπόνησης και δεν εκτέλεσε καμία από τις ασκήσεις του παρεμβατικού αυτού προγράμματος. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα άσκησης εκτελέσθηκε μετά την προθέρμανση και πριν την έναρξη του κυρίου μέρους της προπόνησης τένις. Το πρόγραμμα που ακολούθησε η πειραματική ομάδα στην σκάλα ευκινησίας περιλάμβανε συνολικά 10 ασκήσεις (5X2). Όλες οι ασκήσεις έπρεπε να γίνουν με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο. Επίσης οι δοκιμαζόμενοι κατά την εκτέλεση των ασκήσεων δεν έπρεπε να έρχονται σε επαφή με τα πλαίσια της σκάλας. Ο χρόνος ανάπαυσης μεταξύ των ασκήσεων, ισοδυναμούσε με τον χρόνο που χρειάζονταν όλοι

οι δοκιμαζόμενοι του τμήματος για την ολοκλήρωση της άσκησης (μόλις τελειώνει κάποιος ξεκινάει αμέσως ο επόμενος) και θα είναι περίπου 1 λεπτό. Οι ασκήσεις που εκτελέστηκαν είναι:

#### Άσκηση 1:

- Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από το σημείο αφετηρίας (σχήμα 6), στην αρχή της σκάλας και έξω από αυτή, με τα πόδια να έχουν μία απόσταση μεταξύ τους περίπου όσο το πλάτος των ισχίων.



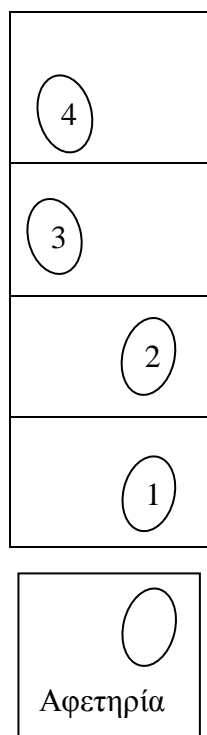
**Σχήμα 6.**

- Άλμα με τα δύο πόδια και προσγείωση με το αριστερό πόδι στο πρώτο τετράγωνο της σκάλας.
- Ωθηση και άλμα με το αριστερό πόδι και προσγείωση με τα δύο πόδια στο δεύτερο τετράγωνο.

- Ωθηση και άλμα με τα δύο πόδια μαζί και προσγείωση με το δεξί πόδι στο τρίτο τετράγωνο.
- Άλμα με το δεξί πόδι και προσγείωση και στα δύο πόδια στο επόμενο τετράγωνο.
- Η άσκηση συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο για όλο το μήκος της σκάλας.
- Η ίδια άσκηση εκτελέστηκε ακόμα μία φορά, με το δεξί πόδι όμως να είναι αυτό που προσγειώνεται αρχικά στο πρώτο τετράγωνο.

## Άσκηση 2

- Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από το σημείο αφετηρίας (σχήμα 7), σε μονόποδη στήριξη πάνω στο δεξί πόδι και με το αριστερό πόδι να βρίσκεται λυγισμένο και ελεύθερο, χωρίς να ακουμπάει στο έδαφος και σε θέση τέτοια που να μπορεί να διατηρήσει την ισορροπία του.



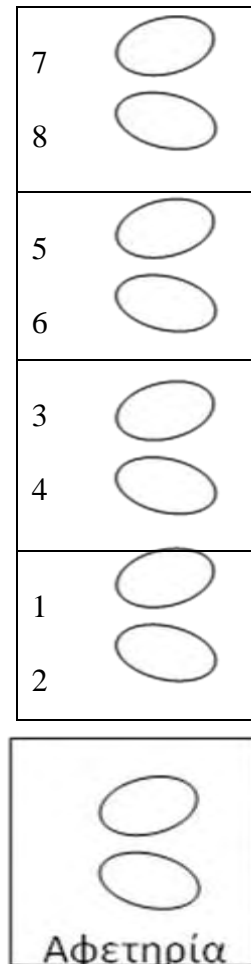
**Σχήμα 7.**

- Άλμα με το δεξί πόδι και προσγείωση με το δεξί στο πρώτο τετράγωνο.
- Άλμα και προσγείωση με το δεξί πόδι και πάλι στο δεύτερο τετράγωνο.
- Άλμα με το δεξί πόδι και προσγείωση με αριστερό πόδι στο τρίτο τετράγωνο.
- Άλμα και προσγείωση με το αριστερό πόδι στο τέταρτο τετράγωνο.
- Η άσκηση συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο για όλο το μήκος της σκάλας.

- Η ίδια άσκηση εκτελέσθηκε ξανά, ξεκινώντας όμως από την αφετηρία με το αριστερό πόδι.

### Άσκηση 3

- Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από το σημείο αφετηρίας (σχήμα 8), σε πλάγια θέση, με το αριστερό πόδι εσωτερικά προς τη σκάλα.



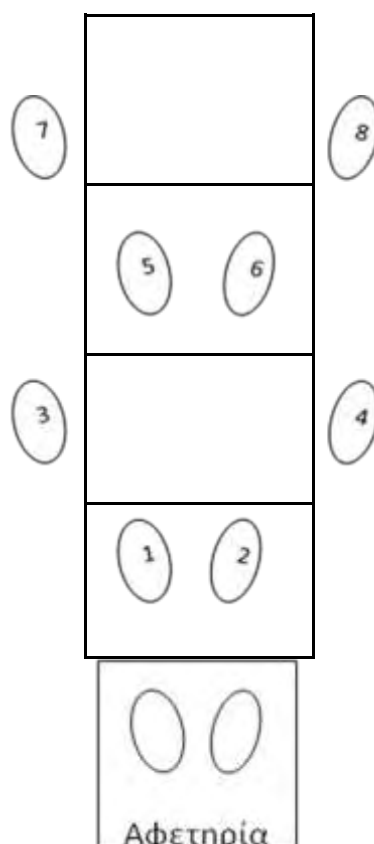
**Σχήμα 8.**

- Ώθηση και άλμα με το δεξί πόδι πλάγια προς τα αριστερά και προσγείωση με το αριστερό πόδι στο πρώτο τετράγωνο.
- Το δεξί πόδι ακολουθούσε αμέσως και προσγειωνόταν δίπλα από το αριστερό πόδι στο πρώτο τετράγωνο.
- Ώθηση και άλμα με το δεξί πόδι και πάλι πλάγια προς τα αριστερά και προσγείωση με το αριστερό πόδι στο δεύτερο τετράγωνο.
- Το δεξί πόδι ακολουθούσε και προσγειωνόταν δίπλα από το αριστερό πόδι στο δεύτερο τετράγωνο.

- Είναι μία κίνηση 1-2.
- Η άσκηση συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο για όλο το μήκος της σκάλας.
- Η ίδια άσκηση εκτελέστηκε ακόμα μία φορά, ξεκινώντας όμως από την αφετηρία με το δεξί πόδι εσωτερικά προς τη σκάλα.

#### Άσκηση 4

- Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από το σημείο αφετηρίας (σχήμα 9), έξω από τη σκάλα, με τα πόδια να έχουν μία απόσταση μεταξύ τους όσο το πλάτος των ισχίων.



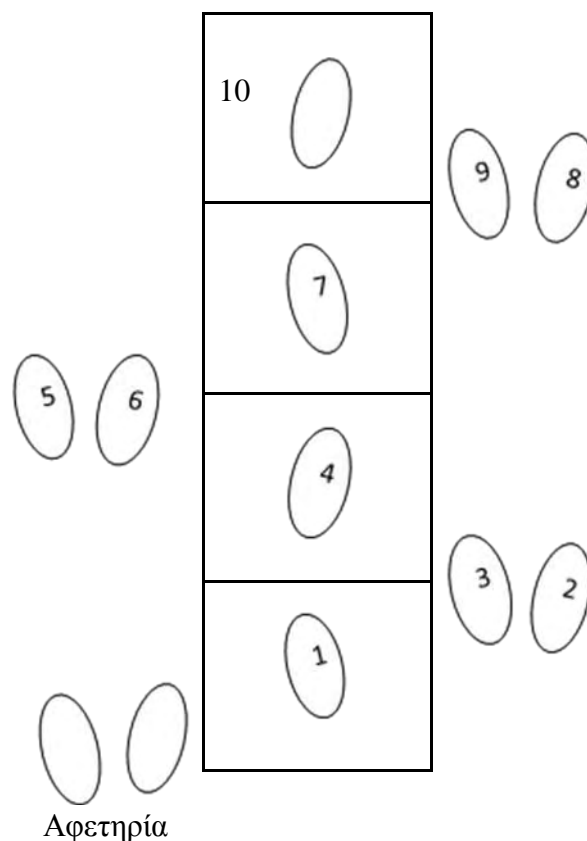
**Σχήμα 9.**

- Άλμα και προσγείωση μέσα στο πρώτο τετράγωνο με το αριστερό πόδι στην αρχή, ενώ ακολουθούσε αμέσως και το δεξί.
- Άλμα και προσγείωση εξωτερικά του δεύτερου τετραγώνου, πρώτα στην αριστερή πλευρά με το αριστερό πόδι και ακολουθούσε αμέσως το δεξί πόδι στην δεξιά πλευρά.

- Άλμα και προσγείωση εξωτερικά του δευτέρου τετραγώνου, πρώτα στην αριστερή πλευρά με το αριστερό πόδι και ακολουθούσε αμέσως το δεξί πόδι στην δεξιά πλευρά.
- Άλμα και προσγείωση μέσα στο τρίτο τετράγωνο με το αριστερό πόδι στην αρχή, ενώ ακολουθούσε αμέσως και το δεξί.
- Η άσκηση συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο για όλο το μήκος της σκάλας.
- Η ίδια άσκηση εκτελέστηκε μία φορά ακόμα, με τη διαφορά ότι το δεξί πόδι προηγούνταν του αριστερού στην προσγείωση.

### Άσκηση 5

- Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε με τα δύο πόδια του έξω και προς τα αριστερά από το πρώτο τετράγωνο (σχήμα 10).
- Το αριστερό πόδι περνούσε σταυρωτά πάνω από το δεξί πόδι και πατούσε στο κέντρο του πρώτου τετραγώνου.



**Σχήμα 10.**

- Ωθηση και άλμα με το αριστερό πόδι και προσγείωση έξω από τη σκάλα, δεξιά και μεταξύ πρώτου και δευτέρου τετραγώνου, πρώτα του δεξιού ποδιού, ενώ ακολουθούσε αμέσως και το αριστερό.
- Είναι μία κίνηση 1-2-3 που μοιάζει με χορό.
- Το δεξί πόδι περνούσε σταυρωτά πάνω από το αριστερό πόδι και πατούσε στο κέντρο του πρώτου τετραγώνου.
- Ωθηση και άλμα με το δεξί πόδι και προσγείωση έξω από τη σκάλα, αριστερά και μεταξύ δευτέρου και τρίτου τετραγώνου, πρώτα του αριστερού ποδιού, ενώ ακολουθούσε αμέσως και το δεξί.
- Η άσκηση συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο για όλο το μήκος της σκάλας.
- Η ίδια άσκηση εκτελέστηκε μία φορά ακόμα, με τη διαφορά ότι ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε έξω και προς τα δεξιά από το πρώτο τετράγωνο.

### ***Στατιστική ανάλυση***

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης (διασποράς) με έναν παράγοντα (One-way Anova) για να εξεταστεί η υπόθεση ότι οι μέσοι όροι όλων των αξιολογούμενων μεταβλητών (βαθμολογία στο stork stand static τεστ ισορροπίας, ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στον δίσκο ισορροπίας και βαθμολογία στο bass τεστ ισορροπίας) στην πρώτη μέτρηση (πριν την εξάσκηση) δεν διαφέρουν μεταξύ των δύο ομάδων.

Για τις παραπάνω εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (repeated measures ANOVA), ως προς δύο παράγοντες εκ των οποίων μόνο ο ένας είναι επαναλαμβανόμενος (μέτρηση). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές στην έρευνα ήταν η «ομάδα» (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) και η «μέτρηση».

Πριν την εφαρμογή των παραπάνω αναλύσεων έγινε έλεγχος της ομοιογένειας των διακυμάνσεων, της ανεξαρτησίας των μετρήσεων και της κανονικότητας των τιμών για τις ομάδες. Η κανονικότητα κατανομής των δεδομένων και η ισότητα των διακυμάνσεων, ελέγχθηκε για να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Συγκεκριμένα, όλες οι μεταβλητές ελέγχθηκαν χωριστά σε κάθε ομάδα βάσει του Kolmogorov-Smirnov τεστ. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ορίστηκε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=.05$ .



#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης (διασποράς) με έναν παράγοντα (One-way Anova) για να εξεταστεί η υπόθεση ότι οι μέσοι όροι όλων των αξιολογούμενων μεταβλητών στην πρώτη μέτρηση (πριν την εξάσκηση) δεν διαφέρουν μεταξύ των δύο ομάδων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης (πίνακας 4):

α) Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα», δηλαδή δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) όσον αφορά τη βαθμολογία στο stork stand static τεστ ισορροπίας  $F_{(1,22)} = 2.539$ ,  $p = .125 > .05$ .

β) Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα», δηλαδή δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) όσον αφορά την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στον δίσκο ισορροπίας  $F_{(1,22)} = 2.299$ ,  $p = .144 > .05$ .

**Πίνακας 4.** Ανάλυση διακύμανσης (διασποράς) με έναν παράγοντα (One-way Anova)

	Πειραματική ομάδα M±SD	Ομάδα ελέγχου M±SD	F
<b>Stork stand static τεστ ισορροπίας</b>	3.36 ± .65	3.76 ± .56	$F_{(1,22)} = 2.54$
<b>Δίσκο ισορροπίας</b>	12.33 ± 2.75	10.64 ± 2.72	$F_{(1,22)} = 2.30$
<b>Bass τεστ ισορροπίας</b>	82.74 ± 6.40	79.64 ± 7.59	$F_{(1,22)} = 1.17$

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

γ) Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα», δηλαδή δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) όσον αφορά τη βαθμολογία στο bass τεστ  $F_{(1,22)} = 1.170$ ,  $p = .291 > .05$ .

Για τις παραπάνω εξαρτημένες μεταβλητές, στις οποίες και δεν διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα» στην πρώτη μέτρηση (πριν την εξάσκηση), χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (repeated measures ANOVA) ως προς δύο παράγοντες εκ των οποίων μόνο ο ένας είναι επαναλαμβανόμενος.

Πριν την εφαρμογή των παραπάνω αναλύσεων έγινε έλεγχος της ομοιογένειας των διακυμάνσεων, της ανεξαρτησίας των μετρήσεων και της κανονικότητας των τιμών για 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  $\alpha=0.05$ . 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 ( $p>0.05$ ). Αυτό διαπιστώθηκε για όλες τις μεταβλητές των δύο ομάδων (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου).

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA, 2x2) ως προς δύο παράγοντες, εκ των οποίων μόνο ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, με εξαρτημένη μεταβλητή τη βαθμολογία στο «stork stand static» τεστ ισορροπίας, ανεξάρτητη μεταβλητή την «ομάδα» («πειραματική ομάδα», «ομάδα ελέγχου») και επαναλαμβανόμενο παράγοντα τον παράγοντα «μέτρηση», που αντιστοιχούσε στις δύο αξιολογήσεις που έγιναν στις δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές («Αρχική μέτρηση», πριν την έναρξη του προγράμματος άσκησης, και «Τελική μέτρηση», μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης).

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

- α. αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά τη βαθμολογία στο «stork stand static» τεστ ισορροπίας (κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»),
- β. αν στο σύνολο των μετρήσεων υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων όσον αφορά τη βαθμολογία στο «stork stand static» τεστ ισορροπίας (κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα») και
- γ. αν οι δύο ομάδες παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη ως προς τη βαθμολογία στο «stork stand static» τεστ ισορροπίας, από μέτρηση σε μέτρηση

(αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση») (1<sup>η</sup> μηδενική υπόθεση).

**Πίνακας 5.** Μέσοι όροι  $\pm$  τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας της βαθμολογίας στο stork stand static τεστ ισορροπίας, για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση.

Ομάδα	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
	$M \pm SD$	$M \pm SD$
Πειραματική	$3.36 \pm .65$	$3.59 \pm .60$
Ελέγχου	$3.76 \pm .56$	$3.77 \pm .59$
$F_{(1,22)} = 3.717, p > .05$		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

<sup>1</sup>στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> μέτρησης ( $p < .05$ )

2στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα ελέγχου» ( $p < .05$ )

3στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα χωρίς στόχων» ( $p < .05$ )

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση»,  $F_{(1,22)} = 3.717, p > .05$ . Δηλαδή οι δύο ομάδες παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση όσον αφορά τη βαθμολογία στο stork stand static τεστ ισορροπίας (τεστ παραλληλισμού). Επίσης, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»,  $F_{(1,22)} = 4.247, p > .05$ , κάτι που σημαίνει ότι το stork stand static τεστ ισορροπίας δεν διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο μετρήσεων (τεστ της οριζοντιότητας). Τέλος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα»,  $F_{(1,22)} = 1.437, p > .05$ , συμπεραίνοντας ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (τεστ των επιπέδων) ως προς τη βαθμολογία στο stork stand static τεστ ισορροπίας (Πίνακας 5).

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA, 2x2) ως προς δύο παράγοντες, εκ των οποίων μόνο ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, με εξαρτημένη μεταβλητή την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας, ανεξάρτητη μεταβλητή την «ομάδα» («πειραματική ομάδα», «ομάδα ελέγχου») και επαναλαμβανόμενο παράγοντα τον

παράγοντα «μέτρηση», που αντιστοιχούσε στις δύο αξιολογήσεις που έγιναν στις δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές («Αρχική μέτρηση», πριν την έναρξη του προγράμματος άσκησης, και «Τελική μέτρηση», μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης).

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

- α. αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας (κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»),
- β. αν στο σύνολο των μετρήσεων υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων όσον αφορά την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας (κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα») και
- γ. αν οι δύο ομάδες παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη ως προς την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας, από μέτρηση σε μέτρηση (αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση») (1<sup>η</sup> μηδενική υπόθεση).

**Πίνακας 6.** Μέσοι όροι  $\pm$  τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας για την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας, για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση.

Ομάδα	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
	$M \pm SD$	$M \pm SD$
Πειραματική	$12.33 \pm 2.75$	$13.18 \pm 2.20$
Ελέγχου	$10.64 \pm 2.72$	$10.71 \pm 2.53$
$F_{(1,22)} = 2.074, p > .05$		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

<sup>1</sup>στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> μέτρησης ( $p < .05$ )

2στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα ελέγχου» ( $p < .05$ )

3στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα χωρίς στόχων» ( $p < .05$ )

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση»,  $F_{(1,22)} = 2.074, p > .05$ . Δηλαδή οι δύο ομάδες παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση όσον αφορά την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο

ισορροπίας (τεστ παραλληλισμού). Επίσης, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση,  $F_{(1,22)} = 2.876$ ,  $p > .05$ , κάτι που σημαίνει ότι οι επιδόσεις στο δίσκο ισορροπίας δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο μετρήσεων (τεστ της οριζοντιότητας). Τέλος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα»,  $F_{(1,22)} = 4.255$ ,  $p > .05$ , συμπεραίνοντας ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (τεστ των επιπέδων) ως προς το δίσκο ισορροπίας (Πίνακας 6).

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA,  $2 \times 2$ ) ως προς δύο παράγοντες, εκ των οποίων μόνο ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος, με εξαρτημένη μεταβλητή τη βαθμολογία στο «bass τεστ ισορροπίας», ανεξάρτητη μεταβλητή την «ομάδα» («πειραματική ομάδα», «ομάδα ελέγχου») και επαναλαμβανόμενο παράγοντα τον παράγοντα «μέτρηση», που αντιστοιχούσε στις δύο αξιολογήσεις που έγιναν στις δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές («Αρχική μέτρηση», πριν την έναρξη του προγράμματος άσκησης, και «Τελική μέτρηση», μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης).

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

- α. αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά τη βαθμολογία στο «bass τεστ ισορροπίας» (κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση»),
- β. αν στο σύνολο των μετρήσεων υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων όσον αφορά τη βαθμολογία στο «bass τεστ ισορροπίας» (κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα») και
- γ. αν οι δύο ομάδες παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετική εξέλιξη ως προς τη βαθμολογία στο «bass τεστ ισορροπίας», από μέτρηση σε μέτρηση (αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση») (1<sup>η</sup> μηδενική υπόθεση).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση»,  $F_{(1,22)} = 2.805$ ,  $p > .05$ . Δηλαδή οι δύο ομάδες παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση όσον αφορά τη βαθμολογία στο bass τεστ ισορροπίας (τεστ παραλληλισμού). Επίσης, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση,  $F_{(1,22)} = 4.101$ ,  $p > .05$ , κάτι που σημαίνει ότι οι επιδόσεις στο bass τεστ ισορροπίας δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των

δύο μετρήσεων (τεστ της οριζοντιότητας). Τέλος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα»,  $F_{(1,22)} = 2.644$ ,  $p > .05$ , συμπεραίνοντας ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (τεστ των επιπέδων) ως προς τη βαθμολογία στο bass τεστ ισορροπίας (Πίνακας 7).

**Πίνακας 7.** Μέσοι όροι  $\pm$  τυπικές αποκλίσεις ( $M \pm SD$ ), τιμή F και το επίπεδο σημαντικότητας της βαθμολογίας στο bass τεστ ισορροπίας για τις δύο ομάδες στην πρώτη και δεύτερη μέτρηση.

Ομάδα	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
	$M \pm SD$	$M \pm SD$
Πειραματική	$82.74 \pm 6.40$	$84.97 \pm 5.23$
Ελέγχου	$79.64 \pm 7.59$	$79.85 \pm 6.02$
$F_{(1,22)} = 2.805$ , $p > .05$		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

<sup>1</sup>στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> μέτρησης ( $p < .05$ )

2στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα ελέγχου» ( $p < .05$ )

3στατιστικά σημαντική διαφορά με την «ομάδα χωρίς στόχων» ( $p < .05$ ).

## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στην σκάλα ευκινησίας, στην ιδιοδεκτικότητα αθλητών του τένις, αξιολογώντας την στατική και δυναμική τους ισορροπία. Η συγκεκριμένη έρευνα έρχεται επίσης να συμπληρώσει ένα κενό που υπάρχει στη σχετική βιβλιογραφία για την πρόληψη των τραυματισμών και την βελτίωση της απόδοσης μέσω της βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας των αθλητών, έτσι ώστε οι προπονητές και καθηγητές Φυσικής Αγωγής, να εμπλουτίσουν το «οπλοστάσιό» τους, για τη βελτίωση της ικανότητας ισορροπίας, μέσα από ένα ασκησιολόγιο προσαρμοσμένο στις ανάγκες και στις ιδιαιτερότητες των αθλητών. Ακόμα, θα πρέπει να αναφερθεί ότι το γενικό πλαίσιο του συγκεκριμένου προγράμματος άσκησης πάνω στην σκάλα ευκινησίας και οι ασκήσεις που περιγράφονται στην παρούσα εργασία δεν θα πρέπει να εκληφθούν από τους προπονητές και καθηγητές Φυσικής Αγωγής ως κάτι που δεν επιδέχεται αλλαγές και βελτιώσεις. Ο στόχος της παρουσιάσής τους ήταν απλά και μόνο να δοθούν τα ερεθίσματα.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντικά διαφοροποίηση της επίδοσης από τις αρχικές στις τελικές αξιολογήσεις, για τη βαθμολογία στο stork stand static τεστ ισορροπίας  $F_{(1,22)}=4.247$ ,  $p>.05$ , για την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας  $F_{(1,22)}=2.876$ ,  $p>.05$  καθώς και για τη βαθμολογία στο bass τεστ ισορροπίας  $F_{(1,22)}=4.101$ ,  $p>.05$ . Επιπλέον υπήρξε μια βελτίωση της επίδοσης των αθλητών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα εξάσκησης, ωστόσο αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική  $p>.05$  (ο μ.ο. στην πειραματική ομάδα από  $3.36 \pm .65$  στην πρώτη μέτρηση έγινε  $3.59 \pm .60$  στη δεύτερη μέτρηση και στην ομάδα ελέγχου από  $3.76 \pm .56$  έγινε  $3.77 \pm .59$  στο stork stand static τεστ ισορροπίας, στο δίσκο ισορροπίας ο μ.ο. στην πειραματική ομάδα από  $12.33 \pm 2.75$  στην πρώτη μέτρηση έγινε  $13.18 \pm 2.20$  στη δεύτερη μέτρηση και στην ομάδα ελέγχου από  $10.64 \pm 2.72$  έγινε  $10.71 \pm 2.53$ , ενώ στο bass test ο μ.ο. στην πειραματική ομάδα από  $82,74 \pm 6,40$  στην πρώτη μέτρηση έγινε  $84.97 \pm 5.23$  στη δεύτερη μέτρηση και στην ομάδα ελέγχου από  $79.64 \pm 7.59$  έγινε  $79.85 \pm 6.02$ ). Συγκεκριμένα η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά

σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «ομάδα» και «μέτρηση». Δηλαδή οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν το ίδιο πρότυπο εξέλιξης από μέτρηση σε μέτρηση όσον αφορά και τα τρία τεστ ισορροπίας (τεστ παραλληλισμού). Επίσης, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέτρηση, κάτι που σημαίνει ότι οι επιδόσεις και στα τρία τεστ ισορροπίας δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο μετρήσεων (τεστ της οριζοντιότητας). Τέλος, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα», συμπεραίνοντας ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (τεστ των επιπέδων) ως προς τα τρία τεστ ισορροπίας.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έρχονται σε αντίθεση με τις αρχικές μας υποθέσεις, όμως σύμφωνα και με τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας πιθανόν να ήταν διαφορετικά, γι' αυτό το λόγο δεν μπορούν να γενικευτούν και απαιτείται η περαιτέρω μελέτη. Οι μελλοντικοί ερευνητές καλό θα ήταν να λάβουν υπόψη την παρούσα εργασία και σύμφωνα με τους περιορισμούς της, να κάνουν ενδεχομένως κάποιες αλλαγές, για παράδειγμα στη συχνότητα της άσκησης, καθώς όπως φαίνεται στην έρευνα της Μάλλιου και συν. (2008), ένα βελτιωμένο πρόγραμμα προπόνησης, ενσωματώνοντας καθημερινά ειδικές ασκήσεις ισορροπίας στους παίκτες του τένις, για την βελτίωση της ισορροπίας, είναι αποτελεσματικό στην πρόληψη των τραυματισμών των κάτω άκρων. Επίσης, εκτός από την συχνότητα, διαφορετικά αποτελέσματα μπορεί να έχει και ένα παρεμβατικό πρόγραμμα με διαφορετική διάρκεια άσκησης και διάρκεια του συνολικού προγράμματος. Όπως φαίνεται και από την έρευνα της Caraffa και συν., (1996), ένα παρεμβατικό πρόγραμμα ισορροπίας διάρκειας 3 ετών, με συχνότητα τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια της κανονικής περιόδου και καθημερινά σε όλη την μεταβατική περίοδο, για τουλάχιστον 20 λεπτά την ημέρα, είχε σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας των αθλητών και μείωση του αριθμού των τραυματισμών του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ακόμα, σύμφωνα με την έρευνα του Petersen (2010), η δυναμική νευρομυϊκή προπόνηση στους νεαρούς αθλητές με ασκήσεις συντονισμού, ισορροπίας και σταθερότητας, είναι πολύ αποτελεσματική στην πρόληψη των τραυματισμών στα κάτω άκρα και συγκεκριμένα στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο στο τένις, όταν όμως συνδυάζεται και με την μυϊκή ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων γύρω από τον κορμό, το ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική άρθρωση.



Από την ανασκόπηση βιβλιογραφίας που έγινε δεν βρέθηκε κάποιο παρόμοιο πρόγραμμα άσκησης πάνω στην σκάλα ευκινησίας και την επίδρασή του στην ιδιοδεκτικότητα των αθλητών. Η σκάλα ευκινησίας είναι ένα απαραίτητο προπονητικό εργαλείο, το οποίο χρησιμοποιείται για την βελτίωση της ευκινησίας και της ταχύτητας των ποδιών, όμως η επίδρασή της στην ιδιοδεκτικότητα και ισορροπία των αθλητών δεν έχει αποδειχτεί ακόμα. Λαμβάνοντας υπ όψη όμως τη σχετική βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι γενικά οι έρευνες οι οποίες σχετίζονται με την επίδραση διαφορετικών μορφών άσκησης ιδιοδεκτικότητας – ισορροπίας, στην πρόληψη τραυματισμών των αθλητών του τένις, αλλά και στην μεγιστοποίηση της απόδοσης είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Όπως αναφέρει ο Pluim και συν., (2006), μέσα από την βιβλιογραφική τους ανασκόπηση πάνω στα περιστατικά, τα αίτια και την πρόληψη τραυματισμών στο τένις, δεν ήταν σε θέση να προσδιορίσουν τα μέτρα που θα μπορούσαν να αποτρέψουν κάποιους τραυματισμούς, καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμες τυχαίες ελεγχόμενες μελέτες και ακόμα τα περιορισμένα αποτελέσματα των ερευνών σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου, αποτυγχάνουν να παρέχουν μια σαφή εικόνα. Η κλινική εμπειρία όμως και τα αποτελέσματα ερευνών σε άλλα αθλήματα, υποδεικνύουν ότι μια προπόνηση βασισμένη στις εξειδικευμένες απαιτήσεις του αθλήματος μπορεί να οδηγήσει σε πολύ ευνοϊκά αποτελέσματα. Παράλληλα, σύμφωνα με τους Panics και συν., (2008), ένας σημαντικός αριθμός μελετών έχει δείξει ότι η προπόνηση ιδιοδεκτικότητας μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμών σε αθλήματα που περιέχουν πολλές περιστροφές και αλλαγές κατευθύνσεων, ο μηχανισμός όμως δεν είναι απολύτως κατανοητός.

Οι περισσότερες έρευνες παρόλα αυτά, υποστηρίζουν ότι ένα προπονητικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει ειδικές ασκήσεις ισορροπίας, νευρομυϊκής συναρμογής και συντονισμού, πλειομετρικές ασκήσεις, ασκήσεις τεχνικής και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης των μυϊκών ομάδων γύρω από τον κορμό, το ισχίο, το γόνατο και τον αστράγαλο, είναι πολύ αποτελεσματικό τόσο για την πρόληψη των τραυματισμών των κάτω άκρων και κυρίως της ποδοκνημικής άρθρωσης και του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, όσο και για την μεγιστοποίηση της απόδοσης (Abernethy et al., 2007; Askling et al., 2003; Bak et al., 1991; Boden et al., 2000; Bradford, 2000; Caraffa et al., 1996; Cerulli et al., 2001; Cumps et al., 2007; Emery et al., 2005; Eriksson, 2000; Heitkamp et al., 2001; Hewett et al., 1999; Hewett et al., 1996; Ireland, 1999; Junge et al., 2004; Lund-Hanssen et al., 1996; Μάλλιου και συν., 2008; Myer et al., 2005;

Myklebust et al., 2003; Petersen, 2010; Rozzi et al., 1999; Χατζημανουήλ και συν., 2007;).

Οι ειδικοί, δίνοντας όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα στην πρόληψη των τραυματισμών στο τένις, προτείνουν προγράμματα ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης για την αποκατάσταση των μυϊκών ανισορροπιών, προγράμματα διατάσεων για τη μείωση της μυϊκής δυσκαμψίας και προγράμματα ασκήσεων ισορροπίας για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας (Askling, Karlsson & Thorstensson, 2003; Rozzi, Lephart, Sterner & Kuligowski, 1999). Παράλληλα οι αθλητικοί επιστήμονες και προπονητές συμφωνούν ότι οι κινητικές δεξιότητες, όπως η δύναμη, αντοχή, ευελιξία, ταχύτητα και εκρηκτικότητα συσχετίζονται στενά με την απόδοση των παικτών, όπως επίσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ψυχική δύναμη, ο νευρομυϊκός συντονισμός και έλεγχος, η ισορροπία και η ικανότητα (König et al., 2001). Τα πρόσφατα στοιχεία σε άλλα αθλήματα, αποδεικνύουν ότι τα προγράμματα άσκησης ισορροπίας μπορούν να βελτιώσουν την ιδιοδεκτικότητα και τον νευρομυϊκό έλεγχο, να μειώσουν τον χρόνο αντίδρασης των μυών των κάτω άκρων, καθώς και να μειώσουν τον αριθμό των τραυματισμών στα κάτω άκρα. Συνηθισμένοι μέθοδοι άσκησης της ισορροπίας είναι οι ασταθείς πλατφόρμες και δίσκοι ισορροπίας, τα τραμπολίνα, η στάση στο ένα πόδι και οι δυναμικές μετακινήσεις του σώματος διατηρώντας τη στατική ισορροπία (DiStefano, Clark & Padua, 2009; Hoffman & Payne, 1995; Malliou, Gioftsidou, Pafis, Beneka & Godolias, 2004; Ross, 2006).

Επειδή οι απαιτήσεις στο άθλημα του τένις στη σύγχρονη εποχή είναι πολλές και το προφίλ τραυματισμών διαφέρει από τα άλλα αθλήματα είναι σημαντικό να αναπτυχθούν αποτελεσματικά μέτρα για την πρόληψη των τραυματισμών, αλλά και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης. Εφόσον η ισορροπία είναι μία από τις θεμελιώδεις ιδιότητες που οι τενίστες πρέπει να αναπτύξουν (Elstein, 1985), ειδικές ασκήσεις ισορροπίας θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο καθημερινό προπονητικό πρόγραμμα του παίκτη. Επίσης οι ασκήσεις αυτές θα πρέπει να συνδυάζονται με δεξιότητες του τένις, για να είναι πιο κοντά στο άθλημα και πιο ενδιαφέρουσες.

Σύμφωνα με τους Zimmer και Cicurs (1995), προτείνεται η εξάσκηση της ισορροπίας να τοποθετείται στην αρχή της διδακτικής ώρας γιατί η βελτίωσή της προϋποθέτει ένα ξεκούραστο κεντρικό νευρικό σύστημα. Όσον αφορά στη διάρκεια εξάσκησης της ισορροπίας, αυτή θα πρέπει να είναι ανάλογη με την ηλικία των παιδιών καθώς και με την ικανότητά τους. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο δύσκολες είναι οι ασκήσεις και όσο πιο μικρά είναι τα παιδιά τόσο μικρότερη πρέπει να είναι και η

διάρκεια της εξάσκησης (επτά έως δώδεκα λεπτά). Επίσης, θα πρέπει μεταξύ των ασκήσεων ισορροπίας να παρεμβάλλονται ασκήσεις χαλάρωσης, γιατί οι ασκήσεις ισορροπίας θεωρούνται ιδιαίτερα επιβαρυντικές για τους μύες των παιδιών και έτσι είναι δυνατό να δημιουργηθούν δυσάρεστες «κράμπες».

Η Μάλλιου και συν. (2008) προτείνουν στους προπονητές του τένις, να συμπεριλάβουν ασκήσεις ισορροπίας στο καθημερινό προπονητικό πρόγραμμα των παικτών τους, για την βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και ενδεχομένως για την μείωση των τραυματισμών στα κάτω άκρα. Επίσης υποστηρίζουν, ότι αυτές οι ασκήσεις ισορροπίας θα πρέπει να συνδυάζονται με δεξιότητες του τένις, για να είναι πιο κοντά στο άθλημα και ενδιαφέρουσες. Το πρόγραμμα αυτό έχει σκοπό να ενισχύσει τον συντονισμό του χεριού – ματιού και την υποσυνείδητη αντίδραση. Η διάρκεια του συνιστώμενου προγράμματος άσκησης ισορροπίας θα πρέπει να είναι 8 εβδομάδων, με καθημερινή διάρκεια άσκησης που θα αυξάνεται από 6 έως 14 λεπτά.

Παρά το γεγονός όμως ότι η σπουδαιότητα της ικανότητας ισορροπίας είναι από όλους αποδεκτή (Meinel & Schnabel, 1998), παρατηρείται μια παράλειψη και τάση αποφυγής των εκπαιδευτικών Φυσικής Αγωγής και προπονητών, για μια προγραμματισμένη ενασχόληση με θέματα της ισορροπίας. Παράλληλα σύμφωνα με την σχετική διεθνή βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι οι έρευνες οι οποίες σχετίζονται με την επίδραση διαφορετικών μορφών άσκησης ισορροπίας, στην πρόληψη τραυματισμών των αθλητών του τένις είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Στις περισσότερες έρευνες, διερευνήθηκε η επίδραση των ασκήσεων αυτών στην αποκατάσταση των τραυματισμών. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντική η επιπλέον διερεύνηση της επίδρασης των ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας – ισορροπίας στην πρόληψη των τραυματισμών, όπως και η ανακάλυψη νέων μέσων και μεθόδων για την ανάπτυξη και βελτίωση της ικανότητας ισορροπίας, για την περαιτέρω πληροφόρηση των υπευθύνων και την προσθήκη των ασκήσεων αυτών, σε συνδυασμό με τις εξειδικευμένες δεξιότητες του τένις, στο καθημερινό πρόγραμμα των αθλητών.

Η σκάλα ευκινησίας αποτελεί ένα εξαιρετικό μέσο, για τη βελτίωση βασικών παραμέτρων της αθλητικής ικανότητας παικτών διαφόρων αθλημάτων, κάθε ηλικίας κι επιπέδου. Είναι ένα από τα καλύτερα προπονητικά εργαλεία στο τένις καθώς επιτρέπει την άσκηση σε μετακινήσεις πλάγιες και σε ευθεία γραμμή και σε γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης και την πρακτική ενός μεγάλου φάσματος εξειδικευμένων κινήσεων, που κυμαίνονται από απλές σε εξαιρετικά περίπλοκες, οι οποίες είναι αυτές

που απαιτούνται για τις γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης μέσα στο γήπεδο. Ειδικά, όταν συνδυάζεται και με την εκρηκτική δύναμη που αναπτύσσεται με την πλειομετρική προπόνηση, έχουμε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στον συντονισμό, στην ισορροπία, στην ταχύτητα και στην εκρηκτικότητα του παίχτη. Οι ασκήσεις πάνω στην σκάλα ευκινησίας δεν έχουν σκοπό την υπερφόρτωση και εξάντληση, αλλά την ποιότητα και το είδος των ασκήσεων που θα εκτελεσθούν. Εκτός από τα προφανή οφέλη στην αθλητική απόδοση, καθώς είναι γνωστό ότι χρησιμοποιείται αρκετά στον αθλητισμό για την βελτίωση της ευκινησίας και της ταχύτητας των ποδιών, η προπόνηση πάνω στη σκάλα ευκινησίας μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της πιθανότητας τραυματισμού των παικτών, μέσω μιας πιθανής βελτίωσης της νευρομυϊκής λειτουργίας, γι' αυτό και είναι σημαντική η επιπλέον μελέτη της.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία αντικείμενο μελέτης αποτέλεσε η επίδραση της άσκησης πάνω στην σκάλα ευκινησίας στην ιδιοδεκτικότητα αθλητών του τένις. Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος 10 εβδομάδων, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση της επίδοσης από τις αρχικές στις τελικές αξιολογήσεις στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου, για τη βαθμολογία στο Stork Stand Static τεστ ισορροπίας  $F_{(1,22)} = 4.247$ ,  $p > .05$ , για την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας στο δίσκο ισορροπίας  $F_{(1,22)} = 2.876$ ,  $p > .05$ , καθώς και για τη βαθμολογία στο bass τεστ ισορροπίας  $F_{(1,22)} = 4.101$ ,  $p > .05$ . Επιπλέον δεν βρέθηκε διαφοροποίηση της επίδοσης μεταξύ της πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου  $p > .05$ .

Η σκάλα ευκινησίας είναι γνωστό ότι αποτελεί ένα εξαιρετικό προπονητικό μέσο, για την βελτίωση κυρίως της ευκινησίας και ταχύτητας των αθλητών (Parsons & Jones, 1998; Yap, Brown & Woodman, 2000). Από την ανασκόπηση βιβλιογραφίας που έγινε όμως, δεν βρέθηκε κάποια έρευνα που να μελετάει την επίδραση της άσκησης πάνω στην σκάλα ευκινησίας στην ιδιοδεκτικότητα των αθλητών του τένις, για να γίνει και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά της παρούσας εργασίας. Ακόμα, λαμβάνοντας υπ όψη τη σχετική βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι οι έρευνες γενικά οι οποίες σχετίζονται με την επίδραση διαφορετικών μορφών άσκησης ιδιοδεκτικότητας, στην πρόληψη τραυματισμών των αθλητών του τένις, είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Το αντικείμενο των περισσότερων ερευνών ήταν ο ρόλος της ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας στην αποκατάσταση των τραυματισμών.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έρχονται σε αντίθεση με τις αρχικές μας υποθέσεις, όμως σύμφωνα και με τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας πιθανόν να ήταν διαφορετικά, γι' αυτό το λόγο δεν μπορούν να γενικευτούν και απαιτείται η περαιτέρω μελέτη. Οι μελλοντικοί ερευνητές καλό θα ήταν να λάβουν υπόψη την παρούσα εργασία και σύμφωνα με τους περιορισμούς της, να κάνουν ενδεχομένως κάποιες αλλαγές, για παράδειγμα στη συχνότητα της άσκησης, καθώς

όπως φαίνεται στην έρευνα της Μάλλιου και συν. (2008), ένα βελτιωμένο πρόγραμμα προπόνησης, ενσωματώνοντας καθημερινά ειδικές ασκήσεις ισορροπίας στους παίκτες του τένις, για την βελτίωση της ισορροπίας, είναι αποτελεσματικό στην πρόληψη των τραυματισμών των κάτω άκρων. Επίσης, εκτός από την συχνότητα, διαφορετικά αποτελέσματα μπορεί να έχει και ένα παρεμβατικό πρόγραμμα με διαφορετική διάρκεια άσκησης και διάρκεια του συνολικού προγράμματος. Όπως φαίνεται και από την έρευνα της Caraffa και συν., (1996), ένα παρεμβατικό πρόγραμμα ισορροπίας διάρκειας 3 ετών, με συχνότητα τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια της κανονικής περιόδου και καθημερινά σε όλη την μεταβατική περίοδο, για τουλάχιστον 20 λεπτά την ημέρα, είχε σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας των αθλητών και μείωση του αριθμού των τραυματισμών του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ακόμα, σύμφωνα με την έρευνα του Petersen (2010), η δυναμική νευρομυϊκή προπόνηση στους νεαρούς αθλητές με ασκήσεις συντονισμού, ισορροπίας και σταθερότητας, είναι πολύ αποτελεσματική στην πρόληψη των τραυματισμών στα κάτω άκρα και συγκεκριμένα στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο στο τένις, όταν όμως συνδυάζεται και με την μυϊκή ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων γύρω από τον κορμό, το ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική άρθρωση.

Το τένις είναι ένα δημοφιλές άθλημα, με ένα αυξανόμενο αριθμό ενεργών παικτών τα τελευταία χρόνια. Όπως πολλά άλλα αθλήματα, παίζοντας τένις σε ψυχαγωγικό, συλλογικό, ή επαγγελματικό επίπεδο, οι συμμετέχοντες διατρέχουν τον κίνδυνο τραυματισμού, παρά το γεγονός ότι πρόκειται για ένα μη επαφής άθλημα (Pluim et al. 2006). Αν και πολλοί τραυματισμοί που συμβαίνουν στο τένις είναι κοινοί και σε άλλα αθλήματα, το τένις έχει ένα μοναδικό προφίλ στους τραυματισμούς (Pluim & Safran, 2004). Ο κάθε αθλητής όμως που εμπλέκεται στις αθλητικές δραστηριότητες, θα πρέπει να απολαμβάνει τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια, η οποία εξασφαλίζεται με τη μείωση, εξάλειψη, πρόβλεψη ή και πρόληψη των διαφόρων κινδύνων. Επομένως γίνεται αντιληπτό πόσο σημαντικός είναι ο σχεδιασμός διαχείρισης αθλητικών κινδύνων, αλλά και ο ρόλος όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία της άθλησης. Εφόσον η ιδιοδεκτικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους παίκτες του τένις, τόσο για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμού, όσο και για τη μεγιστοποίηση των επιδόσεων, απαιτούνται νέες μελέτες για μέτρα, μεθόδους και ασκήσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την μείωση και την πρόληψη των τραυματισμών. Οι ειδικές αυτές ασκήσεις θα

πρέπει να συμπεριληφθούν στο καθημερινό προπονητικό πρόγραμμα του παίκτη σύμφωνα με την ηλικία και το επίπεδό του και να συνδυάζονται με δεξιότητες του τένις, για να είναι πιο κοντά στο άθλημα και πιο ενδιαφέρουσες.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abernethy, L. & Bleakley, Cr. (2007). A systematic review of strategies to prevent injury in adolescent sport. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 627-638.
- Adamzewski, A. (1999). Tapen-Einfrach Fuer Alle. *World handball magazine (Basel)*, 2, 50-53.
- Αμπατζίδης, Γ. (2000). *Αθλητικές κακώσεις*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Andren-Sandberg, A. (1994). *Injuries in team handball*. In Renstrom P. A. F. H. (Ed.), *Clinical practice of sports injury prevention and care* (pp. 354- 359). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Asembo, J.M., & Wekesa, M. (1998). Injury pattern during team handball in East Africa. *East African Medical Journal*, 75, 113-116.
- Askling, C., Karlsson, J. & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, (4), 244-50.
- Allegrucci, M., Whitney, S., Lephart, S., Irrgang, J. & Freddie, H. (1995). Shoulder kinesthesia in healthy unilateral athletes participating in upper extremity sports. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 21, (4), 220-226.
- Bak, K., & Koch, J.S. (1991). Subtalar dislocation in a handball player. *British Journal of Sports Medicine*, 25, 24-25.
- Barron, M.J. (2004). *The assessment of first aid and injury prevention knowledge and the decision making of youth basketball, soccer, and football coaches*. Unpublished master's thesis, University of Oregon, U.S.A.



- Beard, J., Dodd, F., Trundle, R., Hamish, A., & Simpson, W. (1994). Proprioception Enhancement For Anterior Cruciate Ligament Deficiency. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 76-B, 654-659.
- Behrman, R., Kliegman, R., & Jenson, H. (2000). *Nelson Textbook of Pediatrics*. St. Louis: W.B. Saunders.
- Biener, K., & Perka, D. (1980). Portrait of the female handball player in sport medicine. *Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin*, 31, 316-XII.
- Birber, B., Levine R., Galippi L., & Tischler H. (1986). The correlation of performance variables in preadolescent tennis players. *Journal of Sports Medicine*, 26, 137-139.
- Boden, P., Griffin, Y., & Garrett, E. (2000). Etiology and prevention of noncontact ACL injury. *The Physician and Sportsmedicine*, 28, 53-60.
- Bollettieri, N. (2001). *Bollettieri's tennis handbook*. USA: Human kinetics.
- Bompa, T. (1999). *Theory and methodology of training*. USA: Human kinetics.
- Bradford, S. (2000). Common Sports Injuries. In R. Rakel (Ed.), *Conn's Current Therapy 2000* (pp.975-978). St. Louis: W.B. Saunders.
- Brian, M. & William, M. (1998). Control of compensatory stepping reactions: Age-related impairment and the potential for remedial intervention. *Physiotherapy Theory and Practice*, 15, 69-90.
- Brukner, P., & Khan, K. (2001). *Clinical Sports Medicine*. Australia: McGraw-Hill.
- Buchner, D., Cress, M., Lateur, B., Esselman, P., Margherita, A., Price, R. & Wagner, E. (1997). The Effect of Strength and Endurance Training on Gait, Balance, Fall Risk, and Health Services Use in Community-Living Older Adults.

*Journal of Gerontology Biological Science and Medicine Science*, 52, 218-224.

Butterfield, A., & Loovis, M. (1994). Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of kicking by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 691-697.

Caraffa, A., Cerulli, G., Proietti, M., Aisa, G., & Rizzo, A. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 4, 19-21.

Carello, C., & Turvey, T. (2004). Physics and psychology of the muscle sense. *Current Directions in Psychological Science*, 13, (1), 25-28.

Cerulli, G., Benoit, L., Caraffa, A., & Ponteggia, F. (2001). Proprioceptive training and prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 31, 655-661.

Chalmers, J., & Morrison, L. (2003). Epidemiology of Non-Submersion Injuries in Aquatic Sporting and Recreational Activities. *Sports Medicine*, 33, 745-770.

Colville, J.M., & Markman, B.S. (1999). Competitive water polo: upper extremity injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 18, 305-312.

Cordo, P., Carlton, L., Bevan, L., Carlton, M., & Kerr, K. (1994). Proprioceptive coordination of movement sequences: role of velocity and position information. *Journal of neurophysiology*, 71, (5), 1848-1861.

Crespo, M., & Miley, D. (1998). *Advanced coaches manual*. London: International tennis federation.

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.

- Dekker, R., Groothoff, W., van der Sluis K. (2003). Long-term disabilities and handicaps following sports injuries: outcome after outpatient treatment. *Disability and Rehabilitation*, 25, 1153–7.
- Dekker, R., Kingma, J. & Groothoff, W. (2000). Measurement of severity of sports injuries: an epidemiological study. *Clinical Rehabilitation*, 14, 651–6.
- Dekker, R., van der Sluis K. & Groothoff, W. (2003). Long-term outcome of sports injuries: results after inpatient treatment. *Clinical Rehabilitation*, 17, 480–7.
- DiStefano, J., Clark, A. & Padua, A. (2009). Evidence Supporting Balance Training in Healthy Individuals: A Systemic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, (9), 2718-2731.
- Elstein, R., Bowden, C. (1985). *Tennis kinetics*. New York: Simon and Schuster.
- Emery, C., Cassidy, J., Klassen, P., Rosychuk, J. & Rowe, Br. H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*, 172, (6).
- Emery, C., Cassidy, J., Klassen, P., Rosychuk, J. & Rowe, Br. H. (2005). Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Physical Therapy*, 85, (6), 502–514.
- Eriksson, E. (2000). Prevention of injuries in football (soccer). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 8, 321.
- Garn, S. N., Newton, R. A. (1988). Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. *Physical Therapy*, 68, 1667-1671.
- Gladwell, V., Head, S., Haggard, M., Beneke, R. (2006). Does a Program of Pilates Improve Chronic Non-Specific Low Back Pain? *Journal of Sport Rehabilitation*, 15, 338-350.

- Gooley, K., Bradfield, O., Talbot, J., Morgan, L., & Proske U. (2000). Effects of body orientation, load and vibration on sensing position and movement at the human elbow joint. *Experimental Brain Research*, 133, 340-348.
- Gorman, R. (1983). Balance ability and reflex maturation among normal, learning disabled, and emotionally handicapped populations. *American Corrective Therapy Journal*, 37, (1), 18- 22.
- Groppel J. L. (1992). *High tech tennis (second edition)*. USA: Leisure press.
- Heitkamp, H., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J. & Dickhuth, H. (2001). Gain in Strength and Muscular Balance After Balance Training. *International Journal of Sports Medicine*, 22, (4), 285-290.
- Herbert, R. & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *British Medical Journal*, 325, 7362.
- Hewett, E., Lindenfeld, N., Riccobene, V. & Noyes, R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 27, 699-706.
- Hewett, E., Stroupe, L., Nance, A., & Noyes, R. (1996). Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine*, 24, 765-773.
- Hoffman, M. & Payne, G. (1995). The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21, (2), 90-3.
- Hoskins, T. (2003). The tennis drill book. Human kinetics, USA. Ημερομηνία ανάκτησης: 14-2-2010 <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/images/19622>.

- Inklaar, H. (1994). Soccer injuries. Part II: Aetiology and prevention. *Sports Medicine*, 18, 81-93.
- Ireland, M.L. (1999). Anterior cruciate ligament injury in female athletes: Epidemiology. *Journal of Athletic Training*, 34, (2), 150-154.
- Islam, M., Nasu, E., Rogers, E., Koizumi, D., Rogers, L. & Takeshima, N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Preventive Medicine*, 39, 1148-1155.
- Junge, A., & Dvorak, J. (2004). Soccer Injuries: A review on incidence and prevention. *Sports Medicine*, 34, 929-938.
- Kibler, B. & Chandler, J. (2003). Range of motion in junior tennis players participating in an injury risk modification program. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 51-62.
- Kirchner, G. & Fishburne, G. (1998). *Physical education for elementary school children*. Boston: WCB/McGraw-Hill.
- König D., Huonker M., Schmid A., Halle M., Berg A., & Keul J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 33, (4), 654-658.
- Kovacs, M. (2006). Is static stretching for tennis beneficial? A brief review. *Medicine and Science in Tennis*, 11, (2), 14 -16.
- Kraemer, R. & Knobloch, K. (2009). A Soccer-Specific Balance Training Program for Hamstring Muscle and Patellar and Achilles Tendon Injuries. An Intervention Study in Premier League Female Soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 37, (7), 1384-1393.
- Kujala, U.M., Taimela, S., Antti-Poika, I., Orava, S., Tuominen, R., & Myllynen, P. (1995). Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and

- karate: analysis of national registry data. *British Medicine Journal*, 311, 1465-1468.
- Lee, M., Liao, J., Cheng, K., Tan, M., & Shih, T. (2003). Evaluation of shoulder proprioception following muscle fatigue. *Clinical Biomechanics*, 18, 843-847.
- Lephart, M., Pincivero, M., Giraldo, L., & Fu, H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of sports medicine*, 25, (1), 130-137.
- Lund-Hanssen, H., Gannon, J., Engebretsen, L., Holen, K., & Hammer, S. (1996). Isokinetic muscle performance in healthy female handball players and players with a unilateral anterior cruciate ligament reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 6, 172-175.
- Magal, M., Webster, J., Sistrunk, E., Whitehead, T., Evans, K., & Boyd, C. (2003). Comparison of glycerol and water hydration regimens on tennis-related performance. *Medicine & Science in Sport and Exercise*, 35, (1), 150-156.
- Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G., Beneka, A., Godolias, G. (2004). Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 17, 101-4.
- Μάλλiou, Β., Μάλλiou, Π., Γιοφτσιδου, Α., Δουβής, Στ. & Μαβίδης, Α. (2008). Preventing ankle sprains and improving balance in tennis players. *Medicine and Science in Tennis*, 13, (2), 18-20.
- Malliou, V., Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G., Katsikas, C., Beneka, A., Tsiganos, G. & Godolias, G. (2008). Balance exercise program before or after a tennis training session? *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21, (2), 87-90.

- Marees, H. & Brach, M. (1997). Neurophysiologische Aspekte zum Bewegungslernen und zur Bewegungskontrolle. In R. Nitsch, A. Neumaier, H. Marees & J. Mester (Hrsg.), *Techniktraining – Beiträge zu einem interdisziplinären Ansatz*, (pp 88-108). Schorndorf: Hofmann.
- McGuine, T., Greene, J., Best, T. & Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10, (4), 239-244.
- Mechelen, W., Hlobil, H., Kemper, C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*, 14, 82–99.
- Mechling, H. (1999). Fähigkeit - Fertigkeit: Generalität versus Spezifität im Techniktraining. In J. Wiemeyer (Hrsg.), *Techniktraining im Sport* (pp 31-46). Darmstadt: IFS/TUD.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1998). *Bewegungslehre Sportmotorik*. Berlin: Sportverlag.
- Mester, J. (1996). Bewegungs- und Gleichgewichtsregulation im Sport. In R. Bartmus, H. Heck, J. Mester, H. Schumenn, & Tidow (Hrsg.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport* (pp 317-341). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Myer, D. Gr., Ford, K. R., Brent, J. L., Hewett, E. T. (2006). The Effects of Plyometric Vs. Dynamic Stabilization and Balance Training on Power, Balance, and Landing Force in Female Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 2.
- Myklebust, G., Engebretsen, L., Brækken, H., Skjølberg, A., Olsen, O. & Bahr R. (2003). Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Team Handball Players: A Prospective Intervention Study Over Three Seasons. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13, (2), 71-78.

- Myklebust, G., Maehlum, S., Engebretsen, L., Strand, T., & Solheim, E. (1997). Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 7, 289-292.
- Neumaier, A. (1999). *Koordinatives Anforderungsprofil und Koordinationstraining*. Köln: Sport und Buch Strauss.
- Newton, A. (1982). Joint receptor contributions to reflexive and kinesthetic responses. *Physical Therapy*, 62, (1), 22-29.
- Νικολαΐδης, Δ., Σούλας, Δ., Παπανικολάου, Ζ., & Κολιάκου, Α. (2004). Διαχείριση κινδύνου στον αθλητισμό. *Οργάνωση του Αθλητισμού*, 2, 71-74.
- Olivier, N. (1997). Zur Fertikeitsspezifität der Gleichgewichtsregulation. In E. Loosch & M. Tamme (Hrsg.), *Motorik – Struktur und Funktion* (pp 72-75) DVS – Band 79. Hamburg: Czwalina.
- Olsen, E., Myklebust, G. & Engebretsen, L. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 330:449.
- Pangrazi, P. (1998). *Dynamic physical education for elementary school children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Panics, G., Tallay, A., Pavlik, A. & Berkes, I. (2008). Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 472-476.
- Parkkari, J., Kujala, U.M., & Kannus, P. (2001). Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Medicine Auckland, N.Z.*, 31, (2001), 985-995.



- Parsons, L. & Jones, M., (1998). Development of Speed, Agility, and Quickness for Tennis Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 20, (3), 14-19.
- Paterno, V., Myer, D., Ford, R., & Hewett, E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 34, 305-316.
- Petersen, C. (2010). Learning to Land: Basis of ACL Protection for Tennis. *Journal Medicine and Science in Tennis*, 15, (1), 23-28.
- Phillips, J., Coetsee, F. M. (2009). A conservative programme for treatment of anterior knee pain in adolescents. *South African Journal of Sports Medicine*, 20, 1.
- Pluim, B. M., Safran, M. (2004). *From breakpoint to advantage. Includes description, treatment, and prevention of all tennis injuries*. Vista: USRSA, 2004.
- Pluim, B. M., Staal, B., Windler, E., Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40, (5), 415-23.
- Powell, W., & Barber-Foss, D. (1999). Injury Patterns in Selected High School Sports: A Review of the 1995- 1997 Seasons. *Journal of Athletic Training*, 34, 277-284.
- Powers, K., & Edward, T. (1997). *Exercise physiology: theory and application to fitness and performance (third edition)*. USA: WCB/McGraw-Hill.
- Prentice, E. (2003). Certain Injuries Inherent In Women's Soccer. First-aider. Ημερομηνία ανάκτησης: 14-2-2010.  
[http://www.cramersportsmed.com/first\\_aider.jsp?newsletter\\_id=2](http://www.cramersportsmed.com/first_aider.jsp?newsletter_id=2).

- Riemann, L. B., Caggiano, A. N., Lephart, M. S. (1999). Examination of a Clinical Method of Assessing Postural Control During a Functional Performance Task. *Journal of Sport Rehabilitation*, 8, 171-183.
- Rivara, P. (2003). Introduction: the scientific basis for injury control. *Epidemiol*, 25, 20-3.
- Ross, Br. L. (2006). Proprioceptive exercises balance ankle stability and activity. *BioMechanics. British Journal of Sports Medicine*, 38, (2), 182-185.
- Roth, K. (1998). Wie verbessert man koordinative Fähigkeiten? In Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden im Sportunterricht* (pp 85-97). Schorndorf: Hofmann.
- Rozzi, S. L., Lephart, S. M., Sterner, R., Kuligowski, L. (1999). Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Journal of Orthopaedic of Sports Physical Therapy*, 29, (8), 478-486.
- Sanes, N., Evarts, V. (1984). Motor psychophysics. In Enoka (1994). Neuromechanical basis of kinesiology, 2nd edition. *Human Kinetics*, 78, 217-225.
- Safran, R., Borsa, A., Lephart, M., Fu, H. & Warner J. J. P. (2001). Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10, 438-444.
- Scavenius, M., Bak, K., Hansen, S., Norring, K., & Jorgensen, U. (1999). Isolated total ruptures of the anterior cruciate ligament. A clinical study with long-term follow-up of 7 years. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, 9, 114-119.
- Schmidt, A., & Wrisberg, A. (2004). *Motor learning and performance*. USA: Human kinetics.

- Segal, K. (2005). *Tennis biodynamic system*. Buenos Aires, Argentina: Destino global sports marketing
- Seliger, V., Ejem, M., Pauer, M., & Safarik, V. (1973). Energy metabolism in tennis. *Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie*, 31, 333-340.
- Sherrill, C. (1993). *Adapted physical activity, recreation and sport*. Dubuque: Wm. C. Brown Communications, Inc.
- Soderman, K., Werner, S., Pietila, T., Engstrom, B. and Alfredson, H. (2000). Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 8, (6), 356-363.
- Stam, P. (1996). *Sportief bewegen en gezondheidsaspecten: een verkennende studie naar kosten en baten*. Amsterdam: SEO.
- Teipel, D. (1995). *Studien zur Gleichgewichtsfähigkeit im Sport*. Köln: Sport und Buch Strauss.
- Tittel, K., Schaetz, P., & Hagen, D. (1974). Zur Atiologie, Diagnostik, Therapie und Prophylaxe von Verletzungen und Fehlbelastungsschaden bei Hallenhandballspielern. *Medicine und Sport*, 2, 46-57.
- Τσακλής, Π. (1997). *Εισαγωγή στην ισοκινητική άσκηση*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Ulrich, B., & Ulrich, D. (1985). *The role of balancing in performance of fundamental motor skills in 3, 4 and 5 year old children*. In J.E. Clark & J.H. Humphrey (Eds.), *Motor development: current selected research*, 1, (pp 87-97). Princeton, NJ: Princeton Books.

- Vergauwen, L., Brouns, F., & Hespel, P. (1998). Carbohydrate supplementation improves stroke performance in tennis. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 30, (8), 1289- 1295.
- Verhagen, E., Beek, A. & Twisk, J., 2004. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 32, 1385–93.
- Verhagen, E., Tulder, M., Beek, A., Bouter, L. & Mechelen, W. (2005). An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in volleyball. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 111-115.
- Warner, P., Lephart, S., & Fu, H. (1996). Role of proprioception in pathoetiology of shoulder instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 330, 35-39.
- Wedderkopp, N., Kaltoft, M., Lundgaard, B., Rosendahl, M., & Froberg, K. (1999). Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 9, 41-47.
- Wilkerson, B., Nitz, J. (1994). Dynamic ankle stability: Mechanical and neuromuscular interrelationship. *Journal of Sports Rehabilitation*, 3, 43-57.
- Wolf, G., Tittel, K., Doscher, I., Luck, P., Hierse, B., Kiess, Chr., Lippold, G., Tetzlaff, B., Kohler, E. & Schaetz, P. (1974). Statistische Analyse uber Ursachen, Lokalisationen und Arten haufiger bei Training und Wettkampf aufgetretener Verletzungen und Fehlbelastungsschaden im Hallenhandball. *Medicine und Sport*, 3, 77-80.
- ΥΠΕΠΘ-Δ/ΝΣΗ Φ.Α. (1997). *Η Φυσική Αγωγή στο Δημοτικό Σχολείο - Βιβλίο για τον Διδάσκοντα*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.

- Χατζημανουήλ, Δ., Γιαννακός, Α., & Αρματάς, Β. (2007). Πρόληψη Κακώσεων στα Ομαδικά Αθλήματα Επαφής της Ποδοσφαίρισης, της Καλαθοσφαίρισης, της Υδατοσφαίρισης και της Χειροσφαίρισης. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 5, (1), 143 – 155.
- Χατζηχαριστός, Δ. (2000). *Γίνε πρωταθλητής*. Αθήνα: Διερευνητική Μάθηση.
- Χατζόπουλος, Δ., Κοφτερού, Α. & Γεωργίου, Μ. (2003). Πολύπλευρη Εξάσκηση της Ισορροπίας και Παιδαγωγικό Πλαίσιο Εφαρμογής της στην Πρωτοβάθμια. Εκπαίδευση. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*. 1, (2), 176 – 183.
- Yap, C., Brown, E. & Woodman, G. (2000). Development of Speed, Agility, and Quickness for the Female Soccer Athlete. *National Strength & Conditioning Association*. 22, (1), 9–12.

## VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**Παράρτημα 1.** Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων/ιστορικό τραυματισμών και παθήσεων

### Δημογραφικά στοιχεία

Όνομα:

Ηλικία:

Φύλο:

Ύψος:

Βάρος:

Χρονική διάρκεια αθλητικής εμπειρίας στον όμιλο τένις:

### Ιστορικό τραυματισμών και παθήσεων

1. Είχατε κάποιο τραυματισμό στα κάτω άκρα εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;  
Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

2. Είχατε κάποιο τραυματισμό στα άνω άκρα εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;  
Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

3. Είχατε κάποιο τραυματισμό στο κεφάλι εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;  
Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

4. Είχατε οτιδήποτε νευρολογικές διαταραχές εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;  
Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

5. Είχατε οτιδήποτε προθαλαμική διαταραχή εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

---

6. Είχατε οτιδήποτε οπτικές διαταραχές εντός των τελευταίων έξι μηνών, που να απαιτούσε ιατρική παρέμβαση ή περίθαλψη των συναφών επαγγελματίων υγείας;

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

---

7. Κάνετε αυτήν την περίοδο λήψη οποιονδήποτε φαρμάκων που θα μπορούσε να επηρεάσει την ικανότητά σας στην ισορροπία;

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

---

8. Έχετε ακολουθήσει ή ολοκληρώσει κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης για τη σταθεροποίηση του κεντρικού πυρήνα του σώματος, εντός των τελευταίων έξι μηνών;

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

---

9. Συμμετέχετε στα εσωτερικά, συλλογικά και πανελλήνια πρωταθλήματα τένις;

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε:

---

---

---

---

10. Ασχολείστε αυτήν την περίοδο με οποιαδήποτε άλλη σωματική δραστηριότητα εκτός του τένις (π.χ. άρση βαρών, αερόμπικ, άλλο άθλημα);

Ναι/Όχι

Εάν ναι, παρακαλείσθε να εξηγήσετε σε ποιες άλλες σωματικές δραστηριότητες συμμετέχετε και πόσο συχνά:

---

---

---