

<p>2013</p> <p>ΚΩΡΟΣ ΠΕΤΡΟΣ</p>	<p>ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΠΑΛΛΑΣ</p> <p>ΠΕΤΡΟΣ Β. ΚΩΡΟΣ</p>
<p>MSc</p>	<p>MSc</p> <p>2013</p>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΠΑΛΑΣ

ΤΟΥ

Κώρου Πέτρου

Επιβλέπων Καθηγητής
Γιάκας Ιωάννης

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

2013

Copyright © 2013 by Koros Petros.
All rights reserved.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δυναμική ισορροπία αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας απόδοσης στην καλαθοσφαίριση. Μεγάλος αριθμός πρωτόκολλων αναφέρουν την σημασία της ισορροπίας αλλά σχεδόν κανένα πρωτόκολλο δεν αναφέρεται στην δυναμική ισορροπία. Είκοσι (20) καλαθοσφαιριστές ερασιτέχνες από την περιοχή Αργολίδας και Κορινθίας επιλέχθηκαν τυχαία για την δοκιμασία κατά την οποία καταγράφηκε η δυναμική ισορροπία κατά την διάρκεια ντρίπλας. Το πρωτόκολλο περιελάμβανε ντρίπλα πάνω στην πλατφόρμα πίεσης RSSCAN INTERNATION με τις ακόλουθες τέσσερις συνθήκες:

1. ανοιχτά και κλειστά μάτια (ΜΑΤΙΑ)
2. χειρισμό μπάλας στο επιδέξιο και στο μη επιδέξιο χέρι (ΧΕΡΙ)
3. φορώντας παπούτσια και χωρίς αυτά (ΠΑΠΟΥΤΣΙ)
4. με αργό και γρήγορο ρυθμό (ΡΥΘΜΟΣ)

Στο πρωτόκολλο αυτό, αναφέρεται ως κριτήριο ο μέσος όρος τυπικής απόκλισης του κέντρου πίεσης σε κάθε άξονα, για κάθε προσπάθεια και ο μέσος όρος της τυπικής απόκλισης της ταχύτητας του κέντρου πίεσης σε κάθε άξονα, για κάθε προσπάθεια. Επίσης, υπολογίσθηκε η συνολική μετακίνηση του κέντρου πίεσης και η συνολική ταχύτητα, στη συνέχεια, υπολογίσθηκε ο μέσος όρος της τυπικής απόκλισης. Κάθε αθλητής έκανε δύο προσπάθειες για την καλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα του αποτελέσματος. Η πρώτη προσπάθεια του δοκιμαζόμενου κρατούσε 10sec, ακολουθούσε διάλειμμα 2-3 λεπτών και ύστερα εκτελούσε την δεύτερη.

Όλες οι προσπάθειες αποθηκεύθηκαν και μετά την ανάλυση δεδομένων επιλέχθηκε η καλύτερη από τις δύο προσπάθειες ως η πιο αντιπροσωπευτική για κάθε συνθήκη. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων για κάθε μεταβλητή έγινε με 2x2x2x2 ANCOVA (4-way repeated measures). Ο βαθμός σημαντικότητας ορίστηκε στο 0.05. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι μεταβλητές ΜΑΤΙΑ, ΡΥΘΜΟΣ και ΧΕΡΙ ντρίπλας (Σχήματα 1 έως 6)είχανε σημαντικά αποτελέσματα ($p < 0.001$). Αντίθετα η μεταβλητή ΠΑΠΟΥΤΣΙ δεν φάνηκε να επηρεάζει την δυναμική ισορροπία ($p > 0.05$).

ABSTRACT

The dynamic balance is a basic factor for success in performing basketball. A large number of protocols refer to the importance of balance but almost no protocol refers to dynamic balance. Twenty (20) amateur basketball players from the region of Argolis and Corinth were selected randomly for the test in which the dynamic balance was recorded during dribbling. The protocol consisted of dribbling on the pressure platform RSCAN INTERNATIONAL with the following four conditions:

1. Open and closed eyes (EYES)
2. Ball handling to the skilled and non-skilled hand (HAND)
3. Wearing shoes and without them (SHOE)
4. Slow and fast rhythm (Rhythm)

This protocol refers to the average standard deviation of the center of pressure on each axis, for each effort and the average standard deviation of the speed of the center of pressure on each axis, for each attempt, as a criterion. Moreover, the overall movement of the center of pressure and the overall speed were calculated, and then the average standard deviation was also calculated. Each athlete has made two attempts for the better reliability and validity of the result. The first attempt of the trial lasted 10sec, followed by a 2-3 minute break, and then the second was performed.

All efforts were stored after the data analysis and the better of the two efforts was chosen as the most representative for each condition. The statistical analysis of the results for each variable was by 2x2x2x2 ANCOVA (4-way repeated measures. The level of significance was set at 0.05. Results are presented in Table 1. Statistical analysis showed that the variables EYES, HAND PATTERNS and dribbling (Figures 1 to 6) had significant effects ($p < 0.001$). On the contrary, the variable shoe did not appear to affect the dynamic equilibrium ($p > 0.05$).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΜΕΘΟΔΟΣ.....	16
ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ.....	16
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	17
ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	17
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	18
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	18
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	26
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	33
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ	33

Εισαγωγή

Η καλαθοσφαίριση είναι άθλημα, το οποίο χαρακτηρίζεται από τις γρήγορες και επαναλαμβανόμενες αλλαγές προς κάθε κατεύθυνση, κατά τη διάρκεια της κίνησης (McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995). Η καρδιοαναπνευστική αντοχή, μαζί με τη μυϊκή δύναμη και την ισχύ είναι σημαντικές όσον αφορά τις βασικές φυσιολογικές ικανότητες στην καλαθοσφαίριση (Montgomery, Pyne, & Minahan, 2010).

Πολλές κινήσεις στην καλαθοσφαίριση εκτελούνται είτε με την κατοχή της μπάλας από τον παίκτη, είτε χωρίς την κατοχή της, και οι οποίες χαρακτηρίζονται από την πολύ υψηλή τους ένταση σε σύντομο χρονικό διάστημα (Abdelkrim, Faza, & Ati, 2007; Zwierko & Lesiakowski, 2007). Το ίδιο ισχύει για τις κινήσεις των αθλητών με τα άνω άκρα, όταν αυτοί έχουν στην κατοχή τους τη μπάλα, όπως ο χειρισμός της, η εκτέλεσή (σουτ) και διάφορα είδη μεταβίβασής της (Erčulj, 1996).

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα σχετικά πολύπλευρο και σύνθετο ομαδικό παιχνίδι που συνδυάζει κυκλικές και άκυκλες δομές κίνησης, οι οποίες αποτελούνται κατά κύριο λόγο από γρήγορες και δυναμικές κινήσεις με τη μπάλα και χωρίς αυτήν (Erčulj, 1998). Η επιτυχής και αποτελεσματική υλοποίηση όλων αυτών των κινήσεων και η παραγωγή απόδοσης στους καλαθοσφαιριστές, εξαρτάται κυρίως από την ακολουθία κινητικής και λειτουργικής ικανότητας, όπως την εκρηκτική δύναμη και αλτική ισχύς των ποδιών, τη δύναμη των βραχιόνων και της ωμικής ζώνης, την ευκινησία με την μπάλα και χωρίς αυτήν, το συντονισμό, την ταχύτητα κυκλικών και άκυκλων κινήσεων, τις αναερόβιες γαλακτικές και αγαλακτικές δεξιότητες, την εκτέλεση (το σουτ) με ακρίβεια, και την ικανότητα χειρισμού της μπάλας (Brane Dežman & Erčulj, 2005; Erčulj & Dežman, 1995; Erčulj, Dežman, & Vučković, 2002; Stone, 2007; Zwierko & Lesiakowski, 2007).

Επίσης, η αγωνιστική απόδοση ανδρών και γυναικών καλαθοσφαιριστών προσδιορίζεται περισσότερο από τη μάζα τους και τη δομή του ύψους τους (B. Dežman, 1988; Karłowicz, 2006). Οι κινητικές ικανότητες είναι σημαντικό στοιχείο στην επιλογή των νεαρών καλαθοσφαιριστών και στην εξέλιξη της απόδοσης τους στο παιχνίδι. Αυτό ισχύει για τις ικανότητες που είναι κυρίως έμφυτες και οι οποίες δύσκολα αναπτύσσονται μέσω της προπόνησης και μόνο για το υψηλό επίπεδο ποιότητας που απαιτεί η σύγχρονη καλαθοσφαίριση (Erčulj, Dežman, & Vučković, 2003). Η εκρηκτική δύναμη, η ισχύ απογείωσης,

η ταχύτητα και η ευκινησία είναι ικανότητες που συμβάλλουν στην αποτελεσματική κίνηση με και χωρίς την μπάλα, διαδραματίζοντας έτσι σημαντικό ρόλο στη τεχνική και τη τακτική της καλαθοσφαίρισης (Erçuljetal.,2003).

Το επίπεδο αυτών των ικανοτήτων, δηλαδή, η δυναμική κίνηση προσδιορίζεται με τη χρήση διάφορων κινητικών δοκιμασιών με και χωρίς τη χρήση της μπάλας (Colli, Faina, Gallozzi, Lupo, & Marini, 1987). Η μυϊκή δύναμη είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες για επιτυχή αθλητική επίδοση και αποτελεί σημαντικό δείκτη της αποτελεσματικότητας στην αποκατάσταση των τραυματισμών σε αθλητές. Για την παρακολούθηση της απόδοσης των αθλητών, καθώς και την πρόοδο της αποκατάστασης των τραυματισμένων παικτών, έχουν ερευνηθεί διάφοροι δείκτες χαμηλής αντίστασης των άκρων. Η πιο συχνή αξιολόγηση που χρησιμοποιείται είναι η αναλογία αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών της άρθρωσης του γόνατος. Αυτή η αναλογία της δύναμης των μυών του γόνατος έχει χρησιμοποιηθεί για να εξεταστεί η λειτουργική ικανότητα, η σταθερότητα της άρθρωσης και η ισορροπία των καμπτήρων και των εκτεινόντων μυών κατά τη διάρκεια της ταχύτητας των κινήσεων (Aagaard, Simonsen, Trolle, Bangsbo, & Klausen, 1995; Clanton & Coupe, 1998; Hewett, Lindenfeld, Riccobene, & Noyes, 1999; Hewett, Stroupe, Nance, & Noyes, 1996; Li, Maffulli, Hsu, & Chan, 1996; Orchard, Marsden, Lord, & Garlick, 1997; Wong & Wong, 2009). Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος, επικουρούμενος από τους δικέφαλους μηριαίους, σταθεροποιεί το γόνατο, με την πρόληψη της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης στο μηριαίο οστό (Kannus, 1988; Moore & Wade, 1989; Pettit & Bryson, 2002) η οποία μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια περιστροφικών κινήσεων όπως η προσγείωση από άλμα και τις ξαφνικές αλλαγές στο πεδίο κατεύθυνσης (Griffin et al., 2000). Οι αθλητές κολλεγίων, οι οποίοι έχουν πολλές ώρες εβδομαδιαίας προπόνησης, μπορεί να παρουσιάσουν ασυμμετρία στο προφίλ της μυϊκής δύναμης λόγω των απαιτήσεων στις ειδικές τεχνικές ικανότητες σε συγκεκριμένα αθλήματα (L. Anderson, Triplett-McBride, Foster, Doberstein, & Brice, 2003).

Διάφορες δοκιμασίες έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκτίμηση των παραμέτρων της αντοχής σε επίλεκτους ποδοσφαιριστές και καλαθοσφαιριστές. Πολλές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει ισοκινητικό εξοπλισμό (Εικόνα 1), σε διαφορετικές ταχύτητες και γωνίες μαζί, ώστε να κάνουν άμεσες συγκρίσεις (Aagaard, Simonsen, Trolle, Bangsbo, & Klausen, 1996; Borges, Vaz, Freitas, & Rassier, 2003)



Εικόνα 1: Ισοκινητικό Δυναμόμετρο

Έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι η μυοσκελετική ανάπτυξη κατά τη διάρκεια της εφηβείας, χωρίς ίση νευρομυϊκή ανάπτυξη μπορεί να οδηγήσει σε νευρομυϊκές ανισορροπίες που κάνουν το άτομο πιο επιρρεπή σε τραυματισμούς (Hewett, Myer, & Ford, 2002). Επομένως, η έναρξη τέτοιων προγραμμάτων σε ιδιοδεκτικά προπονητικά προγράμματα θα πρέπει να αιτιολογείται (Holm et al., 2004), διαπιστώνοντας ότι ύστερα από την συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα προπόνησης νευρομυϊκής συναρμογής, οι παίκτες της ομάδας χάντμπολ έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις σε δυναμική ισορροπία των δυνατοτήτων τους. Ομοίως οι (Paterno, Myer, Ford, and Hewett 2004) διαπίστωσαν βελτίωση στη σταθερότητα των άκρων και στη προσθοπίσθια σταθερότητα στις γυναίκες αθλήτριες εφηβικής ηλικίας μετά από πρόγραμμα νευρομυϊκής προπόνησης 6 εβδομάδων. Επιπλέον, η βελτίωση της δύναμης, στο κάθετο άλμα, στην μεσοαμφίπλευρη σταθερότητα, και μέγιστη στήθους στη πίεση πάγκου, στην τεχνική hang clean, σε μικρό χρονικό διάστημα ενασχόλησης βρέθηκε σε αθλήτριες που συμμετείχαν είτε σε προγράμματα προπόνησης ισορροπίας με σταθερή στήριξη ή με πλειομετρικές ασκήσεις (McLeod, Armstrong, Miller, & Sauers, 2009; Myer, Ford, Brent, & Hewett, 2006;

Myer, Ford, McLean, & Hewett, 2006). Συνεπώς, η σχέση μεταξύ της ροπής και της ταχύτητας (και συνεπώς της μυϊκής δύναμης) των κάτω άκρων των αθλητών είναι ιδιαίτερα σημαντικό συστατικό για στο ανταγωνιστικό ποδόσφαιρο και καλαθοσφαίριση (Borges et al., 2003). Η μυϊκή αντοχή είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά αυτών των αθλημάτων, τόσο για την υψηλή απόδοση, όσο και για τη πρόληψη των τραυματισμών (Askling, Karlsson, & Thorstensson, 2003; Fried & Lloyd, 1992). Ελλείμματα δύναμης μεταξύ των δύο άκρων (ασυμμετρίες δύναμης) ή μεταξύ μυϊκών ομάδων αγωνιστών-ανταγωνιστών (αναλογία δύναμης ανισοροπίας) έχουν αναφερθεί σε αθλήματα με ασύμμετρα κινητικά πρότυπα, όπως το ποδόσφαιρο (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2008; Dauty, Potiron-Josse, & Rochcongar, 2003) η πετοσφαίριση (Markou & Vagenas, 2006), καθώς και σε αθλήματα με συμμετρικά κινητικά πρότυπα όπως το τρέξιμο (Vagenas & Hoshizaki, 1991, 1992) και η ποδηλασία (Smak, Neptune, & Hull, 1999). Η ανάπτυξη της συμμετρίας της μυϊκής δύναμης και η ισορροπημένη αναλογία στη λειτουργία των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος, μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών στο ποδόσφαιρο (Croisier, Ganteaume, Binet, Genty, & Ferret, 2008).

Η δύναμη και η ευελιξία των αρθρώσεων ή η ασυμμετρία των άκρων, μπορεί να οδηγήσει σε ακατάλληλο έλεγχο της κίνησης του σώματος (Grygorowicz, Kubacki, Pilis, Gieremek, & Rzepka, 2010). Ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια δυναμικών κινήσεων, όπως είναι το ποδόσφαιρο, η ισοροπία της δύναμης και της ευκινήσιμης μεταξύ των κυρίαρχων και των μη κυρίαρχων ποδιών παρέχει σταθερότητα στην άρθρωση (Rahnama, Lees, & Bambaecichi, 2005).

Πολλοί συγγραφείς τονίζουν τη σημασία της κατάλληλης ισοροπίας των ανταγωνιστών μυών όταν συμμετέχουν σε σωματική προσπάθεια (Magalhães, Oliveira, Ascensão, & Soares, 2004; Siatras, Mameletzi, & Kellis, 2004). Η μυϊκή ανισοροπία γύρω από την άρθρωση ή μέρος του σώματος φορέα μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη κατάλληλου έλεγχου κατά τη διάρκεια των κινήσεων του σώματος (Bonci, 1999). Στον ισοκινητικό έλεγχο, ο όρος της ασυμμετρίας δεν αναφέρεται μόνο στην άνιση αμφίπλευρη περιστροφική δύναμη, αλλά επίσης και στην ισοροπία μεταξύ των αναλογιών σύστοιχης περιστροφικής δύναμης αγωνιστών και ανταγωνιστικών των μυϊκών ομάδων (Fousekis, Tsepis, & Vagenas, 2010). Σε πολλές έρευνες αναφέρεται ότι οι αμφίπλευρες διαφορές είναι ένας σημαντικός προγνωστικός δείκτης εμφάνισης τραυματισμού (Dauty et al., 2003). Απώλεια δύναμης είναι γνωστό ότι ενισχύει το τραυματισμό των μυών (Ekstrand & Gillquist, 1983). Ο Ekstrand και οι συνεργάτες (1983) έχουν

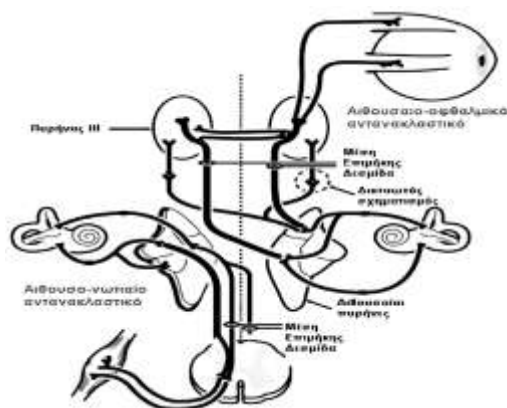
περιγράψει μία σχέση μεταξύ τραυματισμού των μυών και ανεπάρκειας δύναμης, η οποία εξηγήθηκε από την ανεπαρκή αποκατάσταση. Επίσης, προηγούμενες μελέτες έχουν αποδείξει τον πολύ σημαντικό ρόλο του νευρικού συστήματος, στη διευκόλυνση της μυϊκής δύναμης κατά την πρώιμη φάση της προπόνησης αντίστασης (Moritani & DeVries, 1979; Narici, Roi, Landoni, Minetti, & Cerretelli, 1989).

Στην πολυπλοκότητα των πολλαπλών αρθρώσεων κρύβεται η δυσκολία διαμόρφωσης προπονητικών ασκήσεων και προγραμμάτων για τη βελτίωση των επιδόσεων που απαιτεί η δυναμική ισορροπία (K. Anderson & Behm, 2005). Οι νευρομυϊκοί μηχανισμοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ισορροπία, όχι μόνο στη στατική αλλά, και κατά τη διάρκεια της κίνησης (K. Anderson & Behm, 2005). Το ανθρώπινο σώμα δεν είναι άκαμπτο, καθώς είναι ικανό να αλλάζει σχήμα, περιπλέκοντας έτσι ορισμένες από τις απλές αρχές της ισορροπίας (K. Anderson & Behm, 2005). Κινούμενο ένα ανθρώπινο σώμα μέσα από τρεις διαστάσεις σε διαφορετικές ταχύτητες και, ενώ αντιμετωπίζει διαφορετικές ροπές και δυνάμεις, πρέπει να ανταποκριθεί στις μεγάλες απαιτήσεις της αντοχής, της δύναμης και του συντονισμού των κινήσεων (K. Anderson & Behm, 2005). Μικρότερη απόδοση του νευρομυϊκού συστήματος δεν μπορεί να ανταποκριθεί σωστά στο στρες με αποτέλεσμα τη μειωμένη απόδοση και την αύξηση του κινδύνου τραυματισμού (K. Anderson & Behm, 2005).

Η σταθερότητα του κορμού είναι ένα ουσιαστικό συστατικό για την παροχή μιας σταθερής βάσης ή κέντρο για να ασκήσει ή να αντισταθεί σε δυνάμεις (K. Anderson & Behm, 2005). Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ισορροπία περιλαμβάνουν αισθητηριακές πληροφορίες, οι οποίες λαμβάνονται από τις σωματοαισθητικές, οπτικές, αιθουσιαίες (Εικόνα 2) και κινητικές αποκρίσεις του συστήματος και τις απαντήσεις του εγκεφάλου που επηρεάζουν τον συντονισμό, το εύρος κίνησης της άρθρωσης και την δύναμη (Palmieri, Christopher D. Ingersoll, Stone, & Krause, 2002; Palmieri et al., 2003).

Ορισμένα στοιχεία στη βιβλιογραφία προτείνουν ότι η ανώτερη ισορροπία μεταξύ έμπειρων αθλητών είναι σε μεγάλο βαθμό το αποτέλεσμα των επαναλαμβανόμενων προπονήσεων που επηρεάζουν τις κινητικές αποκρίσεις, αντί της μεγαλύτερης ευαισθησίας του αιθουσαίου συστήματος (Balter, Stokroos, Akkermans, & Kingma, 2004). Άλλοι ερευνητές, υποστηρίζουν ότι σωστή ισορροπία είναι το αποτέλεσμα των εμπειριών προπόνησης που επηρεάζεται από την ικανότητα του ατόμου να ακολουθήσει την ιδιοδεκτική και οπτική πληροφορία (Ashton-

Miller, Wojtys, Huston, & Fry-Welch, 2001). Αν και οι ειδικοί δεν μπορούν να συμφωνήσουν σχετικά με το μηχανισμό, η έρευνα δείχνει ότι οι αλλαγές σε αισθητηριακά και κινητικά συστήματα επηρεάζουν την απόδοσης της ισορροπίας (Bressel, Yonker, Kras, & Heath, 2007). Για το λόγο αυτό, ο Begbie (1967) απέδωσε στο αιθουσαίο σύστημα έναν κρίσιμο ρόλο στην διατήρηση της κάθετης ισορροπίας υπό αλλοιωμένες συνθήκες τόσο την επιφάνεια στήριξης, όσο και στις οπτικές συνθήκες. Από τα τρία αισθητήρια συστήματα που ελέγχουν την στάση του σώματος, οι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς πιστεύεται ότι έχουν τη μεγαλύτερη επιρροή στην ανίχνευση της κίνησης του σώματος (Fitzpatrick & McCloskey, 1994). Λαμβάνοντας υπόψη όλα αυτά τα αποτελέσματα για την ανάπτυξη της αισθητηριακής ολοκλήρωσης, ο έλεγχος της στάσης του σώματος σε ανθρώπους είναι πολύπλοκος και περιλαμβάνει σχεδόν όλα τα μέρη του νευρικού συστήματος. Έρευνες της επιστήμης του νευρικού συστήματος, έχουν δώσει σημαντικές συμβουλές στην κατανόηση της ανάπτυξης, αποδεικνύοντας ότι ο εγκέφαλος είναι πολύ πιο εύπλαστος σε όλες τις ηλικίες από ότι εθεωρείτο μέχρι σήμερα (Diamond & Amso, 2008). Επομένως, δεν αποτελεί έκπληξη ότι η ανάπτυξη του ορθοστατικού ελέγχου είναι μια μακροπρόθεσμη διαδικασία, η οποία δεν ολοκληρώνεται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, αλλά διαρκεί μέχρι την εφηβεία (Mallau, Vaugoyeau, & Assaiante, 2010).

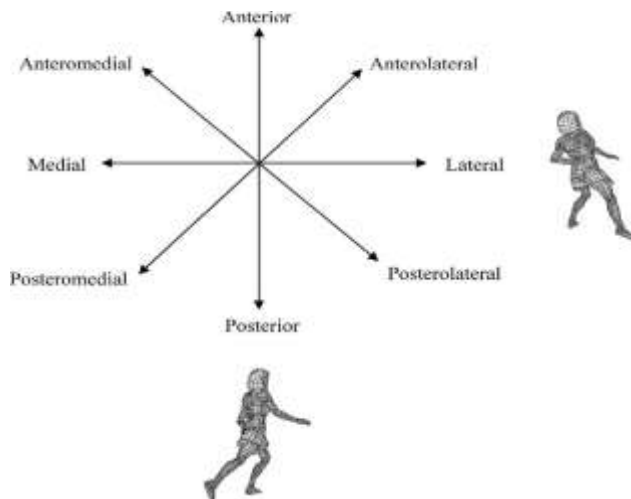


Εικόνα 2: Το αιθουσαίο-νωτιαίο και το αιθουσαίο-οπτικό αντανακλαστικό

Κόπωση των μυών, ορίζεται ως οποιαδήποτε μείωση της ικανότητας δημιουργίας δυνάμεως του συνόλου του νευρομυϊκού συστήματος, ανεξάρτητα από την αναμενόμενη

δύναμη (Bigland-Ritchie & Woods, 1984), και η οποία είναι ένα κοινό φαινόμενο σε αθλήματα αντοχής. Η κόπωση έχει αρνητικές επιπτώσεις στο νευρομυϊκό έλεγχο (Watson, Colebatch, & McCloskey, 1984). Στη σημερινή εποχή, οι αθλητές συχνά τραυματίζονται στο γόνατο και στη ποδοκνημική. Τέτοιοι τραυματισμοί γίνονται συχνά σε αθλήματα όπως η καλαθοσφαίριση, το ποδόσφαιρο και η πετοσφαίριση. Αυτοί οι τραυματισμοί συνήθως συμβαίνουν όταν οι αθλητές έχουν σωματική επαφή είτε κατά τη διάρκεια της προσγείωσης (Arendt, Agel, & Dick, 1999). Μια επιτυχημένη προσγείωση περιλαμβάνει δύναμη, σταθερότητα και ισορροπία (Devita & Skelly, 1992; Zhang, Bates, & Dufek, 2000). Ως εκ τούτου, οι περισσότεροι τραυματισμοί είναι αποτέλεσμα έλλειψης αντοχής ή κακής ισορροπίας (Wikstrom, Powers, & Tillman, 2004). Η ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας απαιτεί τη συντονισμένη ενεργοποίηση των αρθρώσεων, των μυών των οπτικών και αισουσαίων υποδοχέων (Ochsendorf, Mattacola, & Arnold, 2000).

Η κόπωση ή ο τραυματισμός μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά το αισθητικοκινητικό σύστημα περιορίζοντας τον νευρομυϊκό έλεγχο με αποτέλεσμα να οδηγεί σε απώλεια της ισορροπίας (Tripp, Yochem, & Uhl, 2007). Η κακή ισορροπία χαρακτηρίζεται ως παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό της ποδοκνημικής στη καλαθοσφαίριση (McGuine, Greene, Best, & Levenson, 2000). Η κόπωση έχει αρνητικές επιπτώσεις στο νευρομυϊκό έλεγχο (Watson et al., 1984; Yeung, Au, & Chow, 1999). Ορθοστατικός έλεγχος αντικατοπτρίζεται στη μέγιστη μετατόπιση του κέντρου μάζας σε εμπρόσθια-οπίσθια και μεσοπλευρίες κατευθύνσεις (Hatzitaki, Zisi, Kollias, & Kioumourtzoglou, 2002) (Εικόνα 3). Η ισορροπία υπό στατικές συνθήκες συνδέθηκε έντονα με την ικανότητα κάποιος να προσλαμβάνει και να επεξεργάζεται τις οπτικές πληροφορίες, οι οποίες είναι σημαντικές για την ανατροφοδότηση με βάση τον έλεγχο της ισορροπίας (Hatzitaki et al., 2002). Όταν υπάρχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις στο έργο απαιτείται από το σύστημα υπό δυναμικές συνθήκες ισορροπίας, η ικανότητα αντιμετώπισης της αποσταθεροποίησης των απαγωγών-προσαγωγών του ισχίου, και προκειμένου να διατηρηθεί η ισορροπία συνδέθηκε με την απόκριση της ταχύτητας κίνησης, προτείνοντας τη μείωση, feedforward στρατηγικής ελέγχου της ισορροπίας (Hatzitaki et al., 2002).

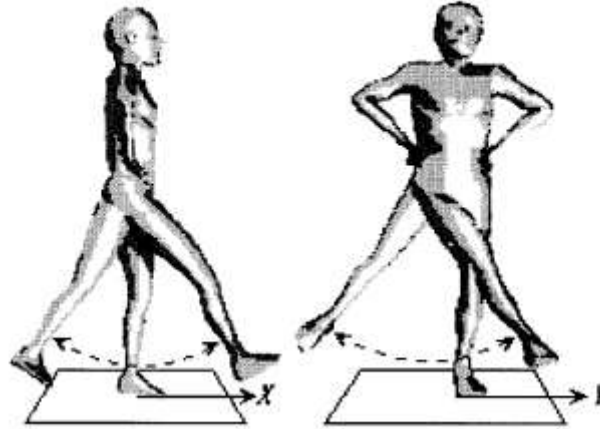


ΕΙΚΟΝΑ 3

Ορθοστατικός έλεγχος μπορεί να χαρακτηριστεί η ικανότητα κάποιου να διατηρεί μια στατική βάση στήριξης με την ελάχιστη κίνηση και δυναμικά ως την ικανότητα να εκτελέσει κάποιος έργο διατηρώντας σταθερή θέση (David A. Winter, Aftab E. Patla, & James S. Frank, 1990). Αυτή η ικανότητα επηρεάζεται από την πολυπλοκότητα των παραγόντων που είναι οι αισθητηριακές πληροφορίες (σωματοαισθητικές, οπτικές, και το αιθουσαίο σύστημα) και είναι υπεύθυνο για την ορθή εκτέλεση των σύνθετων κινήσεων στον αθλητισμό, καθώς και για την προστασία από τους τραυματισμούς (Grigg, 1994; Nashner, Black, & Wall, 1982; Palmieri et al., 2002; Palmieri et al., 2003).

Η ισορροπία είναι διαδικασία της διατήρησης της θέσης του κέντρου βάρους του σώματος κάθετα πάνω από τη βάση στήριξης και στηρίζεται στην γρήγορη, συνεχή ανατροφοδότηση από το οπτικό σύστημα, το αιθουσαίο την σωματοδομή μας και στην συνέχεια εκτελεί ομαλές και συντονισμένες νευρομυϊκές δραστηριότητες (Hrysomallis, 2011). Σε συνδυασμό με την αύξηση μελετών για ορθοστατικό έλεγχο, έχει τεκμηριωθεί ότι η ισορροπία έχει μεγάλη σημασία για την αθλητική απόδοση. Δυναμική ισορροπία μπορεί να θεωρηθεί η ικανότητα εκτέλεσης ενός έργου με παράλληλη διατήρηση ή επανάκτηση σταθερή θέσεως (David A. Winter et al., 1990) ή η δυνατότητα διατήρησης ή επανάκτησης της ισορροπία σε μια ασταθή επιφάνεια (Κιουμουρτζογλου, Derri, Mertzaniδου, & Tzetzis, 1997) με ελάχιστες εξωτερικές κινήσεις (Εικόνα 4).

b) DYNAMIC balance I c) DYNAMIC balance II



Εικόνα 4: Σχηματική αναπαράσταση της δυναμικής ισορροπίας.

Η ικανότητα της ισορροπίας επηρεάζει σημαντικά την μάθηση και την εφαρμογή των νέων δεξιοτήτων, αποτελώντας το βασικό παράγοντα επιτυχίας σε όλες τις αθλητικές δραστηριότητες (McGuine et al., 2000) και είναι αξιόπιστος παράγοντας πρόβλεψης της ανάπτυξης των βασικών κινητικών δεξιοτήτων, όπως περπάτημα, τρέξιμο, και μειώνει το κίνδυνο των αθλητικών τραυματισμών.

Η ισορροπία είναι προπονήσιμο χαρακτηριστικό που επηρεάζει την καθημερινή δραστηριότητα, την άσκηση, και την αθλητική απόδοση (Άγγιάν, Téczely, & Άγγιάν, 2007). Επίσης ο Άγγιάν και οι συνεργάτες του (2007) διαπίστωσαν πως ένα αριθμός παραγόντων επηρεάζει την σταθερότητα του σώματος και είναι οι εξής:

1. Οι μηχανικοί παράγοντες, οι οποίοι περιλαμβάνουν την μάζα του σώματος, την θέση του κέντρου βάρους, και την βάση στήριξης στην επίδραση της ισορροπίας του σώματος. Υπάρχει αύξηση στην σταθερότητα με ανάλογη αύξηση της μάζας. Όσο χαμηλότερο είναι το κέντρο βάρους τόσο περισσότερη σταθερότητα έχουμε στην όρθια στάση.

2. Ο έλεγχος ισορροπίας επηρεάζεται από τις κινητικές ικανότητες που απαιτούνται για διαφορετικές φυσικές δραστηριότητες και αθλήματα.
3. Διάφορα νευρωνικά συστήματα εμπλέκονται στον έλεγχο της ισορροπίας. Τα ορθοστατικά αντανακλαστικά ελέγχονται από το στέλεχος του εγκεφάλου, ελέγχου στην ισορροπία δια μέσου της στάσης και της κίνησης. Τα αντανακλαστικά στάσης του σώματος επηρεάζουν τα άνω κέντρα του εγκεφάλου που εμπλέκονται στην εκτέλεση των εκούσιων κινήσεων. Τρία συστήματα παίζουν σημαντικό ρόλο στην ισορροπία, το οπτικό, το αιθουσαίο και το κιναισθητικό.

Έχει βρεθεί ότι η ορθοστατική ταλάντωση κατά τη διάρκεια της άσκησης εξαρτάται από τον τύπο της (Hashiba, 1998; Lepers, Bigard, Diard, Gouteyron, & Guezennec, 1997), την ένταση (Zemková & Hamar, 2003), τη διάρκεια, το τρόποσ σύσπασης των μυών (Zemková & Dzurenková, 2009) και την ενεργοποίηση των μυϊκών ιών. Ως πιθανούς φυσιολογικούς μηχανισμούς ελάττωσης της ισορροπίας μετά την άσκηση μπορεί να θεωρηθεί κόπωση (Derave, Tombeux, J.Cottyn, Pannier, & Clercq, 2002), ο υπεραερισμός, η επιδείνωση των δερματικών, ιδιοδεκτικών, αιθουσαίων, και οπτικών ερεθισμάτων (Zemkova, Hamar, Dzurenkova, & Schickhofer, 2005), ο μυϊκός τραυματισμός, η αφυδάτωση, η υπερθερμία, η ζάλη.

Η νευρομυϊκή προπόνηση αποσκοπεί στη βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου, με αποτέλεσμα την αυξημένη λειτουργική σταθερότητα της άρθρωσης (Griffin et al., 2000), η οποία μπορεί να έχει προστατευτικό αποτέλεσμα κατά του τραυματισμού. Αυτά τα προγράμματα προπόνησης ενσωματώνουν την τόνωση, τη διάταση, τις αρχές των πλειομετρικών ασκήσεων, και την ισορροπία (Hewett, Myer, & Ford, 2005). Η ένταξη της προπόνησης ισορροπίας σε αυτά τα προγράμματα επιβάλλεται ώστε να βελτιώσει την ενεργοποίηση και συνεργασία των μυών γύρω από τις αρθρώσεις, μείωση της ακαμψίας και δυσκαμψίας και αύξηση της ενεργητικής σταθερότητας της άρθρωσης, και μπορεί επίσης να μεταβάλλει τους εμβιομηχανικούς παράγοντες που επηρεάζουν το κίνδυνο τραυματισμού, όπως αυξημένη βλαισότητα στο γόνατο κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων προσγείωσης (Lloyd, 2001).

Έχει ερευνηθεί ότι ακόμη και υγιείς αθλητές μπορεί να υποφέρουν από τραυματισμούς των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια αθλητικών εκδηλώσεων, ως αποτέλεσμα της μυϊκής κόπωσης που οδηγεί σε μείωση νευρομυϊκού ελέγχου (Arnold & Schmitz, 1998; Olmsted, Carcia, Hertel, & Shultz, 2002). Η αξιολόγηση λοιπόν της ισορροπίας βρίσκεται στην πιθανή σχέση μεταξύ ικανότητας ισορροπίας και συχνότητας τραυματισμού (Sabin, Ebersole, Martindale, Price, & Broglio, 2010). Η κακή ισορροπία αυξάνει τον κίνδυνο και την πιθανότητα τραυματισμού (Sabin et al., 2010).

Ως εκ τούτου υπάρχει επιμονή για τον εντοπισμό των μηχανισμών για την πρόληψη πολλών από τους τραυματισμούς με εστίαση στην ενσωμάτωση νευρομυϊκών προγραμμάτων προπόνησης (McLeod et al., 2009). Η νευρομυϊκή προπόνηση αποσκοπεί στην βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου, αυξάνοντας την λειτουργική σταθερότητα της άρθρωσης (Griffin et al., 2000), που μπορεί να έχει προστατευτική δράση έναντι του τραυματισμού (McLeod et al., 2009)

Μέθοδος

Εθελοντές

Είκοσι (20) καλαθοσφαιριστές ερασιτέχνες από την περιοχή Αργολίδας-Κορινθίας επιλέχθηκαν τυχαία για να λάβουν σε δοκιμασία δυναμικής ισορροπίας και μέτρηση του κέντρου βάρους πίεσης σε πλατφόρμα πίεσης κατά την διάρκεια ενεργής ντρίπλας. Η ηλικία των καλαθοσφαιριστών ήταν από 18 έως 32 ετών με μέσο όρο ηλικίας τα 24 έτη και η προπονητική τους εμπειρία ήταν από 10 έως 20 χρόνια με μέσο όρο προπόνησης τα 10 χρόνια. Οι καλαθοσφαιριστές έκαναν δύο έως τρεις φορές την εβδομάδα προπόνηση και η κάθε προπονητική μονάδα είχε διάρκεια περίπου 90 min. Η προπονητική μονάδα περιελάμβανε προθέρμανση κυρίως μέσα από κάποια παιχνίδια προπαρασκευαστικά για τις διατάξεις και το κυρίως μέρος της προπόνησης το οποίο αναλωνόταν στην ομαδική τακτική και στο τέλος ακολουθούσε η αποθεραπεία διάρκειας περίπου 15 λεπτών. Οι συμμετέχοντες δεν είχαν παρακολουθήσει πρωτόκολλα ασκήσεων με ισορροπία παρά μόνο τις προπονήσεις στις ομάδες τους.

Κριτήρια αποκλεισμού ήταν σημαντικός τραυματισμός ή πάθηση που να επηρεάζει την ισορροπία. Εκτιμήθηκε το ιστορικό τραυματισμών των παικτών και δεν αναφέρθηκαν τραυματισμοί οι οποίοι θα επηρέαζαν τις προσπάθειες των δοκιμαζομένων. Κατά την επιλογή αποκλείστηκαν όποιοι είχαν βαριές κακώσεις στα κάτω άκρα, προβλήματα με το αιθουσαίο (ίλιγγος) ή προβλήματα όρασης (μειωμένη όραση). Για την δοκιμασία ζητήθηκε και πάρθηκε έγγραφα η σύμφωνη γνώμη τους ύστερα από την έγκριση της Επιτροπής Δεοντολογίας για την πραγματοποίηση της Ερευνητικής Εργασίας του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εξοπλισμός

Για την εκτίμηση της ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα πίεσης RSScan. Η συχνότητα δειγματοληψίας ορίστηκε στα 100Hz.

Συλλογή δεδομένων

Συγκεκριμένα θα καταγραφεί η δυναμική ισορροπία κατά την διάρκεια ντρίπλας τόσο για το χέρι επιλογής το επιδέξιο όσο και για το χέρι μη επιλογής δηλαδή το αδέξιο χέρι.

Σε κάθε αθλητή έγινε καταγραφή σωματομετρικών στοιχείων δηλαδή ύψους, βάρους, μέγεθος πέλματος και ηλικία. Οι αθλητές πριν την έναρξη της δοκιμασίας πραγματοποίησαν προθέρμανση 10 λεπτών. Η προθέρμανση περιελάμβανε τις ίδιες διαδικασίες κατά την συλλογή δεδομένων ώστε ταυτόχρονα να γίνει και η εξοικείωση των αθλητών αλλά σε χαμηλότερη ένταση. Το πρωτόκολλο περιελάμβανε ντρίπλα πάνω στην πλατφόρμα πίεσης με τις ακόλουθες τέσσερις συνθήκες:

1. ανοιχτά και κλειστά μάτια (ΜΑΤΙΑ)
2. χειρισμό μπάλας στο επιδέξιο και στο μη επιδέξιο χέρι (ΧΕΡΙ)
3. φορώντας παπούτσια και χωρίς αυτά (ΠΑΠΟΥΤΣΙ)
4. με αργό και γρήγορο ρυθμό (ΡΥΘΜΟΣ)

Στον αργό ρυθμό υπήρχε μουσική ανάλογη της έντασης της ντρίπλας όπως αντίστοιχα και στον γρήγορο ρυθμό. Όλοι οι αθλητές άκουγαν την ίδια μουσική. Το πρωτόκολλο αυτό με στόχο την ανάλυση της δυναμικής ισορροπίας δεν είναι διαδεδομένο στην σύγχρονη βιβλιογραφία καθώς υπάρχουν αρκετές αναφορές για αξιολόγηση ισορροπίας και ανάλυση κυρίως για στατική ισορροπία.

Κάθε αθλητής έκανε δύο προσπάθειες για την καλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα του αποτελέσματος. Η πρώτη προσπάθεια του δοκιμαζόμενου κρατούσε 10sec, ακολουθούσε διάλειμμα 2-3 λεπτών και ύστερα εκτελούσε την δεύτερη. Όλες οι προσπάθειες αποθηκεύθηκαν και μετά την ανάλυση δεδομένων επιλέχθηκε η καλύτερη από τις δύο προσπάθειες ως η πιο αντιπροσωπευτική για κάθε συνθήκη.

Ανάλυση αποτελεσμάτων

Ως κριτήριο για καλύτερη ισορροπία επιλέχθηκαν οι παρακάτω παράμετροι:

1. Μέσος όρος Τυπικής Απόκλισης του κέντρου πίεσης σε κάθε άξονα για κάθε προσπάθεια
2. Μέσος όρος Τυπικής Απόκλισης της ταχύτητας του Κέντρου πίεσης σε κάθε άξονα για κάθε προσπάθεια.

Επίσης υπολογίσθηκε η συνολική μετακίνηση του κέντρου πίεσης και η συνολική ταχύτητα όπου υπολογίσθηκε στη συνέχεια και ο μέσος όρος της τυπικής απόκλισης.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων για κάθε μεταβλητή έγινε με 2x2x2x2 ANCOVA (4-way repeated measures, στις μεταβλητές που περιγράφηκαν στην «Συλλογή Δεδομένων»). Covariates ήταν το ύψος και το μέγεθος παπουτσιού. Ο βαθμός σημαντικότητας ορίστηκε στο 0.05.

Αποτελέσματα

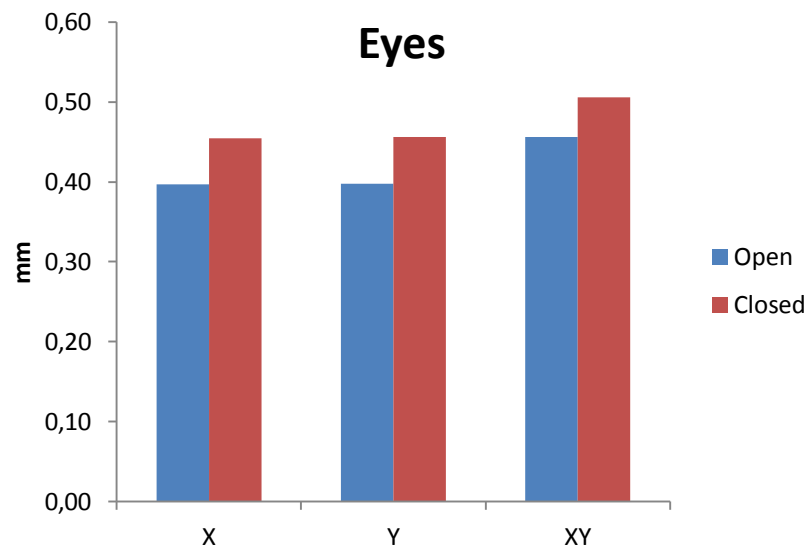
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι μεταβλητές ΜΑΤΙΑ, ΡΥΘΜΟΣ και ΧΕΡΙ ντρίπλας (Σχήματα 1 έως 6)είχανε σημαντικά

αποτελέσματα ($p < 0.001$). Αντίθετα η μεταβλητή ΠΑΠΟΥΤΣΙ δεν φάνηκε να επηρεάζει την δυναμική ισορροπία ($p > 0.05$). Πιο συγκεκριμένα στις συνθήκες με αργό ΡΥΘΜΟΣ, επιδέξιο ΧΕΡΙ και με ανοικτά ΜΑΤΙΑ (main affect) έχουμε καλύτερη ισορροπία σε σχέση με τα αντίστοιχα ζεύγη τους. Ταυτόχρονα, Υπήρξε αλληλεπίδραση (Interaction effect) μεταξύ των παραγόντων ΠΑΠΟΥΤΣΙ*ΧΕΡΙ ($p = 0.035$) ενώ αξίζει να αναφερθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ ΧΕΡΙ*ΡΥΘΜΟΣ η οποία ήταν πολύ κοντά σε σημαντικά αποτελέσματα ($p = 0.06$).

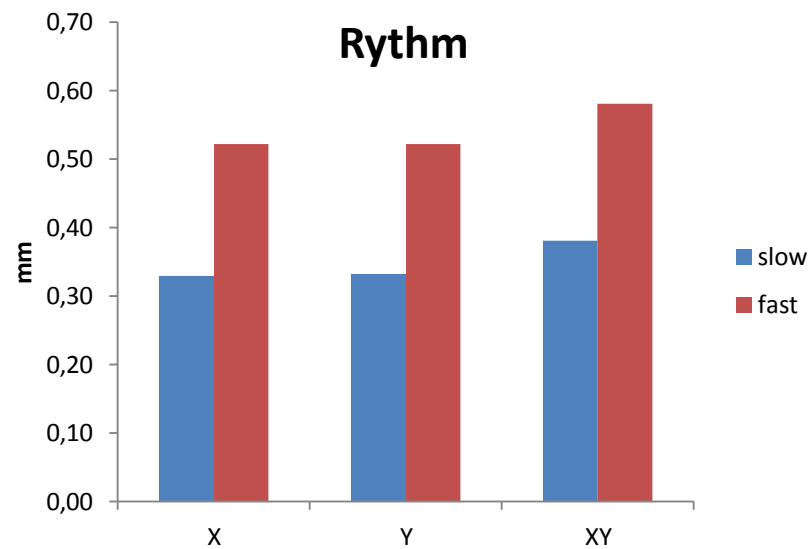
Πίνακας 1. Μέσος όρος Τυπικής απόκλισης (Mean) για κάθε άξονα (X, Y και συνολικό XY) του κέντρου πίεσης και η αντίστοιχη υπολογιζόμενη ταχύτητα μετακίνησης του κέντρου πίεσης

				Μεταβλητές που μετρήθηκαν					
				Μετατόπιση			Ταχύτητα		
Συνθήκη				Mean X	Mean Y	Mean XY	Mean X'	Mean Y'	Mean XY'
Παπούτσια	Μάτια	Ρυθμός	Χειρισμός						
NAI	Ανοικτά	Αργά	Επιδέξιο	0,23	0,34	0,35	26,19	31,53	38,82
NAI	Ανοικτά	Αργά	Μη επιδέξιο	0,37	0,28	0,40	33,59	29,23	42,80
NAI	Ανοικτά	Γρήγορα	Επιδέξιο	0,40	0,56	0,53	39,03	45,86	54,02
NAI	Ανοικτά	Γρήγορα	Μη επιδέξιο	0,61	0,42	0,62	47,99	39,60	57,80
NAI	Κλειστά	Αργά	Επιδέξιο	0,27	0,37	0,39	29,14	33,97	41,24
NAI	Κλειστά	Αργά	Μη επιδέξιο	0,43	0,35	0,44	36,52	31,86	44,21
NAI	Κλειστά	Γρήγορα	Επιδέξιο	0,43	0,55	0,55	39,14	46,59	53,77
NAI	Κλειστά	Γρήγορα	Μη επιδέξιο	0,65	0,49	0,64	51,35	42,89	58,43
OXI	Ανοικτά	Αργά	Επιδέξιο	0,27	0,29	0,31	31,45	29,96	33,81
OXI	Ανοικτά	Αργά	Μη επιδέξιο	0,32	0,27	0,36	32,63	30,52	38,05

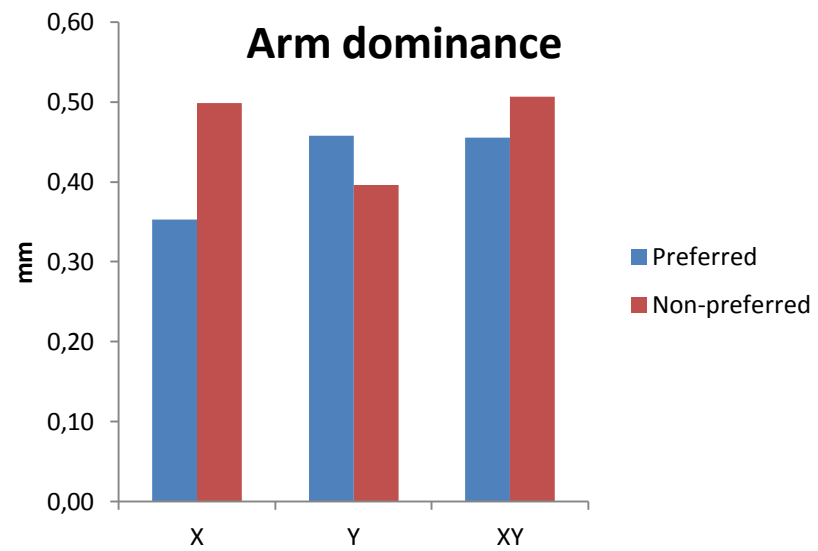
OXI	Ανοικτά	Γρήγορα	Επιδέξιο	0,43	0,56	0,54	40,88	49,56	50,99
OXI	Ανοικτά	Γρήγορα	Μη επιδέξιο	0,55	0,47	0,55	47,58	44,97	49,99
OXI	Κλειστά	Αργά	Επιδέξιο	0,34	0,38	0,38	34,72	36,24	36,82
OXI	Κλειστά	Αργά	Μη επιδέξιο	0,41	0,38	0,43	37,54	36,20	40,97
OXI	Κλειστά	Γρήγορα	Επιδέξιο	0,46	0,63	0,60	45,48	52,86	51,78
OXI	Κλειστά	Γρήγορα	Μη επιδέξιο	0,66	0,51	0,62	55,34	46,17	55,37



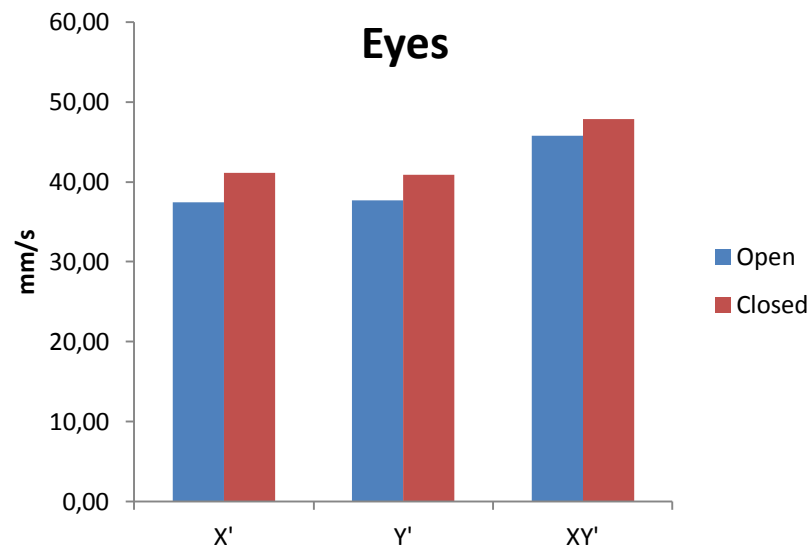
Σχήμα 1. Η επίδραση των ματιών στην δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)



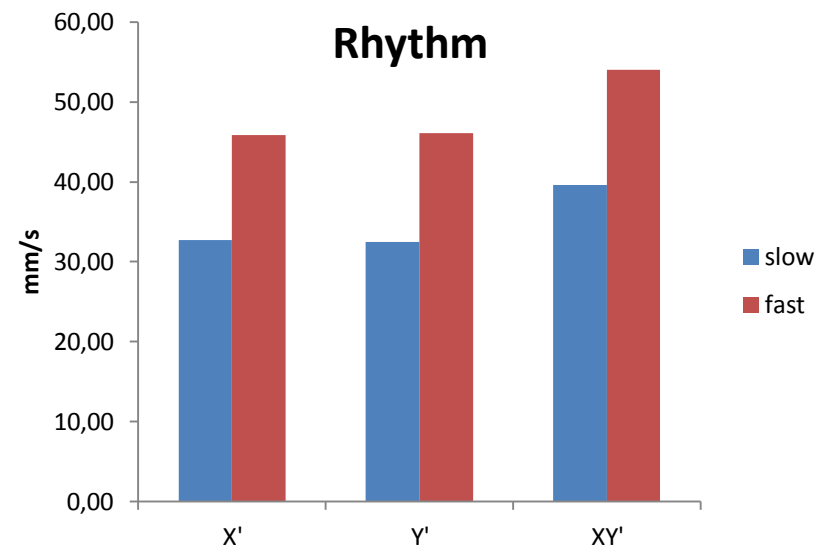
Σχήμα 2. Η επίδραση του ρυθμού στην δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)



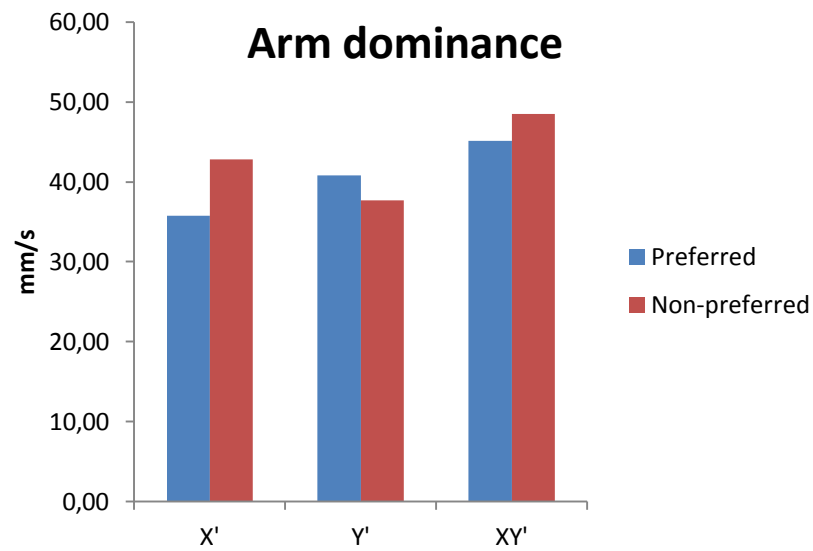
Σχήμα 3. Η επίδραση του χεριού ντρίπλας στην δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)



Σχήμα 4. Η επίδραση των ματιών στην ταχύτητα της δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)



Σχήμα 5. Η επίδραση του ρυθμού στην ταχύτητα της δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)



Σχήμα 6. Η επίδραση του χεριού ντρίπλας στην ταχύτητα της δυναμική ισορροπία ($p < 0.001$)

Συζήτηση

Κάνοντας ανασκόπηση στην βιβλιογραφία διαπιστώνεται ότι υπάρχουν αρκετές στρατηγικές ελέγχου και διατήρησης της ισορροπίας σε πολλά είδη στατικών και δυναμικών δραστηριοτήτων. Η στρατηγική ποδοκνημικής χρησιμοποιείται κυρίως όταν η διαταραχή ισορροπίας είναι μικρή και η επιφάνεια στήριξης είναι σταθερή (Ricotti, 2011). Η στρατηγική του ισχίου χρησιμοποιείται αντίστοιχα για τις μεγαλύτερες διαταραχές και η κίνηση εστιάζεται στην άρθρωση του ισχίου. Όταν η διαταραχή είναι αρκετά μεγάλη για να μετατοπίσει το κέντρο βάρους εκτός βάσης του ατόμου της στήριξης, η στρατηγική βάδισης ή των αλμάτων χρησιμοποιούνται για να αποκατασταθεί η ισορροπία (Emery, 2003) Όποια και αν είναι η στρατηγική για να διατηρήσει ή να αποκαταστήσει την ισορροπία, η ισορροπία μπορεί να ποσοτικοποιηθεί με τη βοήθεια αρκετών δεικτών, που σχετίζονται με διάφορες δοκιμές. Στην σημερινή υπάρχουσα βιβλιογραφία αναφέρονται δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται τόσο σε κλινικές μελέτες και σε αθλητικές δοκιμές, ώστε να εκτιμηθεί η παρουσία παθολογίας και το επίπεδο απόδοσης της ισορροπίας ενός αθλητή μετά από ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης, και όλα τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση η ισορροπία (Ricotti, 2011). Η επιλογή μιας κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται γενικά από τους στόχους και τα αποτελέσματα που αποσκοπούν στους στόχους (D. A. Winter, A. E. Patla, & J. S. Frank, 1990) Όπως είναι γνωστό με βάση την βιβλιογραφία από ερευνητικά ευρήματα, αρκετοί τραυματισμοί στον αθλητισμό συμβαίνουν από έλλειψη ή από μειωμένη απόδοση στην ισορροπία. Συγκεκριμένα, σε αθλητές καλαθοσφαίρισης έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες για την ισορροπία πριν και μετά από παρέμβαση προπονητικών προγραμμάτων, για την ισορροπία στο σουτ, αλλά δεν έχει διεξαχθεί ποτέ κατά τη διάρκεια χειρισμού της μπάλας. Είναι ένα αρχικό βήμα να μελετήσουμε την δυναμική ή ορθοστατική ισορροπία των αθλητών και σε αυτή τη δεξιότητα προκειμένου οι προπονητές ή οι γυμναστές να μπορέσουν να αποφύγουν τους τραυματισμούς παικτών αλλά και την βελτίωση στο παιχνίδι τους μέσα από καλύτερη ποιότητα προπόνησης.

Βιβλιογραφία

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Trolle, M., Bangsbo, J., & Klausen, K. (1995). Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode. *Acta physiologica Scandinavica*, 154(4), 421-427.
- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Trolle, M., Bangsbo, J., & Klausen, K. (1996). Specificity of training velocity and training load on gains in isokinetic knee joint strength. *Acta Physiologica Scandinavica*, 156(2), 123-129.
- Abdelkrim, N. B., Fazaq, S. E., & Ati, J. E. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
- Anderson, K., & Behm, D. G. (2005). The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability. *Sports Medicine*, 35(1), 43-53.
- Anderson, L., Triplett-McBride, T., Foster, C., Doberstein, S., & Brice, G. (2003). Impact of training patterns on incidence of illness and injury during a women's collegiate basketball season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 734-738.
- Ángyán, L., Téczely, T., & Ángyán, Z. (2007). Factors affecting postural stability of healthy young adults. *Acta Physiologica Hungarica*, 94(4), 289-299
- Arendt, E. A., Agel, J., & Dick, R. (1999). Anterior Cruciate Ligament Injury Patterns Among Collegiate Men and Women. *Journal of Athletic Training*, 34(2), 86-92.
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 40-48.
- Arnold, B. L., & Schmitz, R. J. (1998). Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *Journal of Athletic Training*, 33(4), 323-327.
- Ashton-Miller, J. A., Wojtys, E. M., Huston, L. J., & Fry-Welch, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises? *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 9(3), 128-136.
- 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), 244-250.
- Balter, S. G. T., Stokroos, R. J., Akkermans, E., & Kingma, H. (2004). Habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of postural control abilities in gymnasts. *Neuroscience Letters*, 366(1), 71-75
- Begbie, G. H. (1967). Some problems of postural sway. In A. V. S. d. Reuck & J. Knight (Eds.), *Myotatic, Kinesthetic, and Vestibular Mechanism* (pp. 80-92). London: Churchill Ltd.
- Bigland-Ritchie, B., & Woods, J. J. (1984). Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle and Nerve*, 7(9), pp. 691-699.
- Bonci, C. M. (1999). Assessment and evaluation of predisposing factors to anterior cruciate ligament injury. *Journal of Athletic Training*, 34(2), 155-164.
- Borges, G. M., Vaz, M. A., Freitas, C. D. L. R., & Rassier, D. E. (2003). The torque-velocity relation of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 261-266
- Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42-46.

- Clanton, T. O., & Coupe, K. J. (1998). Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 6(4), 237-248.
- Colli, R., Faina, M., Gallozzi, C., Lupo, S., & Marini, C. (1987). Endurance training in sport games. *Magazine of sport education*, 8, 78-86.
- Croisier, J.-L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J.-M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469-1475.
- Dauty, M., Potiron-Josse, M., & Rochcongar, P. (2003). Consequences and prediction of hamstring muscle injury with concentric and eccentric isokinetic parameters in elite soccer players. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique*, 46(9), 601-606.
- Derave, W., Tombeux, N., J.Cottyn, Pannier, J.-L., & Clercq, D. D. (2002). Treadmill exercise negatively affects visual contribution to static postural stability. *International Journal of Sports Medicine*, 23(1), 44-49.
- Devita, P., & Skelly, W. A. (1992). Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(1), 108-115.
- Dežman, B. (1988). Določanje homogenih skupin na osnovi nekaterih antropometričnih in motoričnih razsežnosti pri mladih košarkarjih [Determining homogenous groups of young basketball players on the basis of some anthropometric and motor dimensions]. . Unpublished doctoral dissertation, University of Ljubljana, Ljubljana.
- Dežman, B., & Erčulj, F. (2005). *Conditioning in basketball (2nd ed.)*. Ljubljana: Faculty of Sport, Institute of Sport.
- Diamond, A., & Amso, D. (2008). Contributions of neuroscience to our understanding of cognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 17(2), 136-141.
- Ekstrand, J., & Gillquist, J. (1983). The avoidability of soccer injuries. *International Journal of Sports Medicine*, 4(2), 124-128.
- Emery, C. A. (2003). Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 6, 492-504.
- Erčulj, F. (1996). Evaluation of the model of an expert system of potential and competitive performance of young female basketball players. University of Ljubljana Ljubljana.
- Erčulj, F. (1998). Morphological-motor potential and playing efficiency of young Slovenian basketball national teams. University of Ljubljana, Ljubljana.
- Erčulj, F., & Dežman, B. (1995). Unterschiedliche anthropometrische und motorische Dimensionen bei 13- und 14- jährigen Basketballspielerinnen, die auf verschiedenen Spielpositionen spielen. Paper presented at the An international conference on science in sports team games Biala Podlaska.
- Erčulj, F., Dežman, B., & Vučković, G. (2002). Differences between playing positions in motor abilities of young female basketball players. . Paper presented at the 3rd International scientific conference "Kinesiology: new perspectives", Zagreb, Croatia.
- Erčulj, F., Dežman, B., & Vučković, G. (2003). Differences between playing positions in some motor ability tests of young female basketball players. Paper presented at the 8th Annual Congress of the European College of Sport Science Salzburg.
- Fitzpatrick, R., & McCloskey, D. I. (1994). Proprioceptive, visual and vestibular thresholds for the perception of sway during standing in humans. *Journal of Physiology*, 478(1), 173-186.
- Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(3), 364-373.

- Fried, T., & Lloyd, G. J. (1992). An overview of common soccer injuries. *Management and prevention. Sports Medicine*, 14(4), 269-275.
- Griffin, L. Y., Agel, J., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Dick, R. W., Garrett, W. E., . . . Wojtys, E. M. (2000). Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 8(3), 141-150.
- Grigg, P. (1994). Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3(1), 2-17.
- Grygorowicz, M., Kubacki, J., Pilis, W., Gieremek, K., & Rzepka, R. (2010). Selected isokinetic tests in knee injury prevention. *Biology of Sport*, 27(1).
- Hashiba, M. (1998). Transient change in standing posture after linear treadmill locomotion. *Japanese Journal of Physiology*, 48(6), 499-504
- Hatzitaki, V., Zisi, V., Kollias, I., & Kioumourtzoglou, E. (2002). Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control in children. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 161-170.
- Hewett, T. E., Lindenfeld, T. N., Riccobene, J. V., & Noyes, F. R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 699-706.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2002). The influence of growth and pubertal maturation on neuromuscular performance in high-risk female athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5 Supplement 1), S247.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2005). Reducing knee and anterior cruciate ligament injuries among female athletes: a systematic review of neuromuscular training interventions. *The journal of knee surgery*, 18(1), 82-88.
- Hewett, T. E., Stroupe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, F. R. (1996). Plyometric training in female athletes: Decreased impact forces and increased hamstring torques *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 765-773
- Holm, I., Fosdahl, M. A., Friis, A., Risberg, M. A., Myklebust, G., & Steen, H. (2004). Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(2), 88-97.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-232.
- Kannus, P. (1988). Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in the anterior cruciate ligament insufficient knee. Relationship to long-term recovery. *Journal of the American Physical Therapy Association* 68(6), 961-965.
- Karpowicz, K. (2006). Interratation of selected factors determining the effectiveness of training in young basketball palyers. *Human Movement*, 7(2), 130-146.
- Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Mertzaniidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and Motor Skills*, 84(3c), 1363-1372
- Lepers, R., Bigard, A. X., Diard, J.-P., Gouteyron, J.-F., & Guezennec, C. Y. (1997). Posture control after prolonged exercise. *European journal of applied physiology*, 76(1), 55-61.
- Li, R. C. T., Maffulli, N., Hsu, Y. C., & Chan, K. M. (1996). Isokinetic strength of the quadriceps and hamstrings and functional ability of anterior cruciate deficient knees in recreational athletes. *Br J Sports Med*, 30(2), 161-164.
- Lloyd, D. G. (2001). Rationale for training programs to reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 31(11), 645-654.

- Magalhães, J., Oliveira, J., Ascensão, A., & Soares, J. (2004). Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(2), 119-125.
- Mallau, S., Vaugoyeau, M., & Assaiante, C. (2010). Postural Strategies and Sensory Integration. *PLOS ONE*, 5(9).
- Markou, S., & Vagenas, G. (2006). Multivariate isokinetic asymmetry of the knee and shoulder in elite volleyball players. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 71-80.
- McGuine, T. A., Greene, J. 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.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- McLeod, T. C. V., Armstrong, T., Miller, M., & Sauers, J. L. (2009). Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a 6-Week Neuromuscular-Training Program. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(4), 465-481.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86.
- Moore, J. R., & Wade, G. M. D. (1989). Prevention of anterior cruciate ligament injuries. *National Strength and Conditioning Association*, 11(3), 35-40.
- Moritani, T., & DeVries, H. A. (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Physical Medicine*, 58(3), 115-130.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyometric Vs dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 345-353.
- Myer, G. D., Ford, K. R., McLean, S. G., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 445-455.
- Narici, M. V., Roi, G. S., Landoni, L., Minetti, A. E., & Cerretelli, P. (1989). Changes in force, cross-sectional area and neural activation during strength training and detraining of the human quadriceps. *European journal of applied physiology* 59(4), 310-319.
- Nashner, L. M., Black, F. O., & Wall, C. (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits *Journal of Neuroscience*, 2(5), 536-544
- Ochsendorf, D. T., Mattacola, C. G., & Arnold, B. L. (2000). Effect of orthotics on postural sway after fatigue of the plantar flexors and dorsiflexors. *Journal of Athletic Training*, 35(1), 26-30.
- Olmsted, L. C., Carcia, C. R., Hertel, J., & Shultz, S. J. (2002). Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 501-506.
- Orchard, J., Marsden, J., Lord, S., & Garlick, D. (1997). Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 81-85.
- Palmieri, R. M., Christopher D. Ingersoll, Stone, M. B., & Krause, B. A. (2002). Center-of-Pressure Parameters Used in the Assessment of Postural Control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(1), 51-66

- Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Cordova, M. L., Kinzey, S. J., Stone, M. B., & Krause, A. (2003). The effect of a simulated knee joint effusion on postural control in healthy subjects. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(7), 1076-1079.
- Paterno, M. V., Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 34(6), 305-316.
- Pettit, R. W., & Bryson, E. R. (2002). Training for Women's Basketball: A Biomechanical Emphasis for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injury. *Strength and Conditioning Journal*, 24(5), 20-29.
- Rahnama, N., Lees, A., & Bambaecichi, E. (2005). A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*, 48(11-14), 1568-1575.
- Ricotti, L. (2011). Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(4), 616-628.
- Sabin, M. J., Ebersole, K. T., Martindale, A. R., Price, J. W., & Broglio, S. P. (2010). Balance performance in male and female collegiate basketball athletes: influence of testing surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2073-2078.
- Siatras, T., Mameletzi, D., & Kellis, S. (2004). Knee Flexor:Extensor Isokinetic Ratios in Young Male Gymnasts and Swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 16(1), 37-43
- Smak, W., Neptune, R. R., & Hull, M. L. (1999). The influence of pedaling rate on bilateral asymmetry in cycling. *Journal of Biomechanics*, 32(9), 899-906.
- Stone, N. (2007). *Physiological Response to Sport-Specific Aerobic Interval Training in High School Male Basketball Players*. Auckland University of Technology, Auckland.
- Tripp, B. L., Yochem, E. M., & Uhl, T. L. (2007). Functional Fatigue and Upper Extremity Sensorimotor System Acuity in Baseball Athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 90-98.
- Vagenas, G., & Hoshizaki, B. (1991). Functional Asymmetries and Lateral Dominance in the Lower Limbs of Distance Runners. *International Journal of Sport Biomechanics* 7(4), 311-329.
- Vagenas, G., & Hoshizaki, B. (1992). A Multivariable Analysis of Lower Extremity Kinematic Asymmetry in Running. *International Journal of Sport Biomechanics*, 8(1), 11 - 29.
- Watson, J. D. G., Colebatch, J. G., & McCloskey, D. I. (1984). Effects of externally imposed elastic loads on the ability to estimate position and force. *Behavioural Brain Research*, 13(3), 267-271.
- Wikstrom, E. A., Powers, M. E., & Tillman, M. D. (2004). Dynamic stabilization time after isokinetic and functional fatigue. *Journal of Athletic Training*, 39(3), 247-253.
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Progress through Technology*, 16(1-2), 31-51
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Progress through Technology* 16(1-2), 31-51.
- Wong, D. P., & Wong, S. H. S. (2009). Physiological profile of asian elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1383-1390.
- Yeung, S. S., Au, A. L., & Chow, C. C. (1999). Effects of fatigue on the temporal neuromuscular control of vastus medialis muscle in humans. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80(4), 379-385.
- Zemková, E., & Dzurenková, D. (2009). Postural sway response to maximal exercises with different forms of muscle contraction. *Physical Education and Sport*, 7(1), 37-43.

- Zemková, E., & Hamar, D. (2003). Postural sway after exercise bouts eliciting the same heart rate with different energy yield from anaerobic glycolysis. *Medicina Sportiva*, 7(4), 135-139.
- Zemkova, E., Hamar, D., Dzurenkova, D., & Schickhofer, P. (2005). Readjustment of postural stability after maximal exercise bouts on cycle ergometer and treadmill. Paper presented at the 9th Sport Kinetics International Scientific Conference, Rimini.
- Zhang, S.-N., Bates, B. T., & Dufek, J. S. (2000). Contributions of lower extremity joints to energy dissipation during landings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(4), 812-819
- Zwierko, T., & Lesiakowski, P. (2007). Selected parameters of speed performance of basketball players with different sport experience levels. *Studies in physical culture and tourism*, 14, 307-312.

Παράρτημα

Υπεύθυνη Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κώρος Πέτρος του Βασιλείου (ΑΕΜ:1711), μεταπτυχιακός φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

δηλώνω υπεύθυνα ότι αποδέχομαι τους παρακάτω όρους που αφορούν

(α) στα πνευματικά δικαιώματα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) μου με τίτλο «Δυναμική ισορροπία σε ερασιτέχνες καλαθοσφαιριστές κατά τη διάρκεια χειρισμού της μπάλας»

(β) στη διαχείριση των ερευνητικών δεδομένων που θα συλλέξω στην πορεία εκπόνησής της:

1. Τα πνευματικά δικαιώματα του τόμου της μεταπτυχιακής διατριβής που θα προκύψει θα ανήκουν σε μένα. Θα ακολουθήσω τις οδηγίες συγγραφής, εκτύπωσης και κατάθεσης αντιτύπων της διατριβής στα ανάλογα αποθετήρια (σε έντυπη ή/και σε ηλεκτρονική μορφή).
2. Η διαχείριση των δεδομένων της διατριβής ανήκει από κοινού σε εμένα και στον πρώτο επιβλέποντα καθηγητή.
3. Οποιαδήποτε επιστημονική δημοσίευση ή ανακοίνωση (αναρτημένη ή προφορική), ή αναφορά που προέρχεται από το υλικό/δεδομένα της εργασίας αυτής θα γίνεται με συγγραφείς εμένα τον ίδιο, τον κύριο επιβλέποντα ή και άλλους ερευνητές (όπως πχ μέλους – ών της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής), ανάλογα με τη συμβολή τους στην έρευνα ή στη συγγραφή των ερευνητικών εργασιών.
4. Η σειρά των ονομάτων στις επιστημονικές δημοσιεύσεις ή επιστημονικές ανακοινώσεις θα αποφασίζεται από κοινού από εμένα και τον κύριο επιβλέποντα της εργασίας, πριν αρχίσει η εκπόνησή της. Η απόφαση αυτή θα πιστοποιηθεί εγγράφως μεταξύ εμού και του κ. επιβλέποντα.

Τέλος, δηλώνω ότι γνωρίζω τους κανόνες περί λογοκλοπής και πνευματικής ιδιοκτησίας και ότι θα τους τηρώ απαρέγκλιτα καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης και κάλυψης των εκπαιδευτικών υποχρεώσεων που προκύπτουν από το ΠΜΣ/τμήμα, αλλά και των διαδικασιών δημοσίευσης που θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση των σπουδών μου.

[18-11-2013]

Ο δηλών

Κώρος Πέτρος

(υπογραφή)