



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**



**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΥΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ  
ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ  
ΗΛΙΚΙΑΣ 15-16 ΕΤΩΝ.**

Διπλωματική Εργασία που Παρουσιάζεται στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και  
Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την Εκπλήρωση των Απαιτήσεων για τον  
Τίτλο Πτυχίο στη Φυσική αγωγή και Αθλητισμό

του Παναγούλη Χαράλαμπου

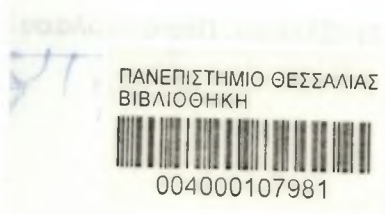
**Τρίκαλα 2012**

**Επιβλέπων: Παπανικολάου Ζήσης, Αναπ. Καθηγητής**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 10813/1  
Ημερ. Εισ.: 23/07/2012  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΤΕΦΑΑ  
2012  
ΠΑΝ



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....</b>	<b>1</b>
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΣΚΟΠΟΣ.....	3
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....</b>	<b>4</b>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....</b>	<b>21</b>
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ.....	21
ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	24
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	25
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....</b>	<b>31</b>
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....</b>	<b>33</b>
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	33
ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	38
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	39
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.....	39

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξέτασε την αποτελεσματικότητα δυο διαφορετικών μεθόδων προπόνησης στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ποδοσφαιριστών. Η πρώτη μέθοδος αφορούσε την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης, ενώ η δεύτερη μέθοδος ένα συνδυαστικό πρόγραμμα με κατά 50% παραδοσιακή μέθοδο και κατά 50% με ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο. Δεκαοχτώ μέτρια προπονημένοι ποδοσφαιριστές υποβλήθηκαν σε σωματομετρικές μετρήσεις, ενώ η σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ( $VO_2max$ ) εκτιμήθηκε με βάση τις επιδόσεις τους στο παλίνδρομο τεστ 20 μέτρων. Οι αθλητές χωρίστηκαν με βάση τις επιδόσεις τους στο παλίνδρομο τεστ σε δυο ισοδύναμες ομάδες, Α (η οποία προπονείται μονό με την παραδοσιακή μέθοδο), Β (η οποία προπονείται κατά 50% με τις παραδοσιακές μεθόδους και κατά 50% με ασκήσεις με μπάλα). Για τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης δυο παραγόντων (προπονητική παρέμβαση Χ χρόνο) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στην ανεξάρτητη μεταβλητή <χρόνο> (two-way-ANOVA). Οι δυο ομάδες δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές ως προς την  $VO_2max$ . Παρά το γεγονός ότι υπήρχε βελτίωση της  $VO_2max$  και στις δυο ομάδες μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης, δεν παρουσιάστηκε αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής ( $VO_2max$ ) και της ανεξάρτητης μεταβλητής <είδος προπόνησης> (ομάδα Α, ομάδα Β), [ $F(1,16)= 0,205$ ,  $p>0,05$ ]. Συνοψίζοντας, δεν υπάρχουν διαφορές στην βελτίωση της  $VO_2max$  και συνεπώς της αερόβιας ικανότητας μεταξύ των δυο μεθόδων προπόνησης.

**Λέξεις κλειδιά:** μέθοδος διάρκειας, διαλλειματική μέθοδος, επαναληπτική, αγωνιστική, μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, παιχνίδια κατοχής με μπάλα, αγωνιστικά τετράγωνα, περίοδος προετοιμασίας, ποδόσφαιρο.

## ABSTRACT

The present study examined the effectiveness of two different training methods in improving maximal oxygen uptake ( $VO_2\text{max}$ ) in soccer players. The first method was a traditional aerobic endurance training method, while the second combined 50% of traditional aerobic endurance training with 50% specific soccer aerobic training. Eighteen moderately trained soccer players were measured for anthropometric characteristics while their maximal oxygen uptake was estimated with the bleep test. Based on their test performance, players were randomly assigned to two groups A (that performed only traditional aerobic training) and B (which combined 50% of traditional aerobic training with 50% of soccer specific aerobic training with the ball). Results were analyzed using two way analysis on variance with repeated measures on one factor (time). The two teams did not differ in terms of  $VO_2\text{max}$ . Despite that  $VO_2\text{max}$  improved for both teams between first and second measurement there was no interaction for the independent variable <type of training> (team A, team B), [ $F(1,16)= 0,205$  ,  $p>0,05$ ]. In conclusion there are no difference in improving  $VO_2\text{max}$  and therefore aerobic endurance between the two training methods

**Key words:** extensive method, interval method, repetition method, game form method, maximal oxygen uptake, ball possession games, small-sided games, preparatory season, soccer.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα από τα δημοφιλέστερα αθλήματα στον κόσμο, στο οποίο συμμετέχουν πολλά εκατομμύρια εγγεγραμμένοι παίκτες, τα δε οικονομικά δεδομένα που κινούνται γύρω από τα άθλημα είναι ιλιγγιώδη. Ο σύγχρονος τρόπος παιχνιδιού απαιτεί βελτιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης, η οποία στο ποδόσφαιρο είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι η τεχνική, η τακτική, οι ψυχικές ικανότητες και η φυσική κατάσταση [Weineck, 1997]. Ο ρόλος της φυσικής κατάστασης στο ποδόσφαιρο αντικατοπτρίζεται στο γεγονός ότι ομάδες υψηλότερου επιπέδου υπερτερούν σε φυσικά χαρακτηριστικά έναντι ομάδων χαμηλότερου επιπέδου [Hoff και Helgerud, 2004, Mohr και συνεργάτες, 2003].

Από ενεργειακής άποψης το ποδόσφαιρο θεωρείται αερόβιο-αγαλακτικό άθλημα, γεγονός που υποδηλώνει ότι για τις παρατεταμένες χρονικές περιόδους χαμηλής έντασης η ενέργεια παρέχεται από το αερόβιο σύστημα, ενώ για τις περιόδους υψηλής έντασης η ενέργεια παρέχεται κυρίως από το σύστημα φωσφοκρεατίνης [Reilly, 1997, Krustrup και συνεργάτες, 2006]. Για το λόγο αυτό, οι ποδοσφαιριστές απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο αερόβιας αντοχής προκειμένου να ανταπεξέλθουν στην παραγωγή και διατήρηση της μυϊκής ισχύος κατά τις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης καθώς και για την επαναφορά (και επανασύνθεση φωσφοκρεατίνης) μεταξύ των προσπαθειών αυτών. Οι μέχρι σήμερα μελέτες καταδεικνύουν ότι τα στοιχεία αυτά μπορεί να βελτιωθούν με τακτική προπόνηση αερόβιας αντοχής. Προπόνηση αερόβιας αντοχής “παραδοσιακού τύπου” (με ελάχιστες αλλαγές στην κατεύθυνση και χωρίς την εισαγωγή τεχνικών-τακτικών

στοιχείων) έχει βρεθεί ότι βελτιώνει την αερόβια αντοχή σε αθλητές ομαδικών αθλημάτων μέσα σε μία περίοδο 4-10 εβδομάδων [Hoff και Helgerud, 2004, Helgerud και συνεργάτες, 2001]. Επιπρόσθετα φαίνεται ότι η “παραδοσιακού τύπου” προπόνηση αερόβιας αντοχής, αυξάνει και την απόδοση στο παιχνίδι. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι που επιτρέπουν την βελτίωση της αερόβιας αντοχής παράλληλα με την εισαγωγή τεχνικών και τακτικών στοιχείων, όπως για παράδειγμα “παιχνίδια σε μικρό χώρο” και “αγωνιστικά τετράγωνα” [Bangsbo, 2003]. Οι υποστηρικτές της προσέγγισης αυτής θεωρούν ότι η προπόνηση φυσικής κατάστασης πρέπει να συνδυάζεται με την προπόνηση τεχνικής και τακτικής, να αναπτύσσεται δηλαδή μέσα από μια συγγενική με το παιχνίδι και προσανατολισμένη σ’ αυτό προπόνηση [Mayer και Mayer, 2006]. Η ειδική αυτή προπόνηση αερόβιας αντοχής φαίνεται ότι επιτυγχάνει αύξηση της αερόβιας αντοχής των ποδοσφαιριστών, ωστόσο αυτή εξαρτάται από παράγοντες όπως το τεχνικό επίπεδο των αθλητών, το αρχικό επίπεδο φυσικής τους κατάστασης, ο αριθμός των συμμετεχόντων, οι διαστάσεις του γηπέδου, οι ειδικοί κανόνες του παιχνιδιού και η ανατροφοδότηση ή όχι από μέρος του προπονητή. Η μέχρι σήμερα έρευνα καταδεικνύει ότι και οι δύο μέθοδοι αυξάνουν την αερόβια αντοχή ποδοσφαιριστών. Ωστόσο δεν έχει ξεκαθαριστεί πλήρως εάν κάποια επικρατεί της άλλης στην βελτίωση της απόδοσης στο παιχνίδι, γεγονός που καθιστά αυτό το πεδίο της αθλητικής επιστήμης ελκυστικό για περαιτέρω έρευνα.

## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα δυο διαφορετικών μεθόδων προπόνησης αερόβιας αντοχής στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Η πρώτη μέθοδος αφορούσε την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης όπου για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιούνται οι δρόμοι διάρκειας, η διαλλειματική, η επαναληπτική και η αγωνιστική μέθοδος χωρίς να χρησιμοποιείται καθόλου η μπάλα. Η δεύτερη μέθοδος αφορούσε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα με κατά 50% με τις προαναφερθείσες μεθόδους και κατά 50% με τη χρήση ασκήσεων με μπάλα όπως παιχνίδια κατοχής και αγωνιστικά τετράγωνα. Για το σκοπό αυτό στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν 18 μέτρια προπονημένοι ποδοσφαιριστές της ίδιας ομάδας. Οι ποδοσφαιριστές υποβλήθηκαν σε σωματομετρικές μετρήσεις (βάρος, ύψος, λιπομέτρηση) και καθορισμό της σχετικής μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ( $VO_{2max}$ ) στο γήπεδο με το παλίνδρομο τεστ 20 μέτρων. Οι αθλητές χωριστήκαν με βάση την επίδοσή τους στο παλίνδρομο τεστ σε δυο ισοδύναμες ομάδες Α (η οποία προπονούνταν μόνο με τις τέσσερις βασικές μεθόδους) και Β (η οποία προπονούνταν κατά 50% με τις βασικές μεθόδους και τα 50% με ασκήσεις με μπάλα). Η προπονητική παρέμβαση αποτελούνταν από 17 προπονητικές μονάδες (ΠΜ) μέσα σε μία χρονική περίοδο 6 εβδομάδων. Μετά το πέρας της προπονητικής παρέμβασης επαναλήφθηκε το παλίνδρομο τεστ για επανεκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

#### ΦΥΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα άκυκλο διαλλειματικό άθλημα που χαρακτηρίζεται από περισσότερες από 1000 εναλλαγές κίνησης [Mohr συνεργάτες, 2003, Rienzi και συνεργάτες, 2000]. Η συνολική απόσταση που καλύπτεται κατά μέσο όρο κατά την διάρκεια ενός αγώνα προϋποθέτει υψηλά επίπεδα αερόβιας αντοχής [Mohr συνεργάτες, 2003, Rienzi και συνεργάτες, 2000]. Η μέση ένταση ενός αγώνα βρίσκεται λίγο πιο κάτω από το αναερόβιο κατώφλι (80-90% μέγιστης καρδιακής συχνότητας ΜΚΣ) [Mohr συνεργάτες, 2003]. Επιπρόσθετα η άσκηση υψηλής έντασης κατά την διάρκεια του αγώνα ισοδυναμεί με 15-19% της συνολικής απόστασης [Rienzi και συνεργάτες, 2000] ή το 10-15% του συνολικού χρόνου [Docherty και Sprøger, 2000]. Ωστόσο η συνολική διάρκεια της άσκησης υψηλής έντασης ποικίλει από αγώνα σε αγώνα και εξαρτάται από παράγοντες όπως τα επίπεδα κόπωσης των παικτών, το επίπεδο της αντίπαλου ομάδας, η σημασία του αγώνα καθώς και αν η ομάδα κερδίζει ή χάνει [Ramprini και συνεργάτες, 2007, Ramprini και συνεργάτες, 2009]. Μετρήσεις καρδιακής συχνότητας (ΚΣ) [Bangsbo και συνεργάτες, 1991, Reilly, 1997, Ali και Farrally, 1991, Carpanica και συνεργάτες, 2001, Mohr και συνεργάτες, 2004] και γαλακτικού οξέος [Helgerud και συνεργάτες, 2001, Chamari και συνεργάτες, 2005, Bangsbo και συνεργάτες, 1991, Krusturp και συνεργάτες, 2006] καταδεικνύουν ότι το ποδόσφαιρο είναι άθλημα με μεγάλες περιόδους χαμηλής έντασης οι οποίες εναλλάσσονται με επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης. Επομένως στόχος της φυσικής

κατάστασης στο ποδόσφαιρο είναι η ικανότητα επαναλαμβανομένων προσπάθειών υψηλής έντασης καθώς και η γρήγορη επαναφορά στο μεσοδιάστημα. Η ανάπτυξη υψηλής αερόβιας αντοχής μπορεί σε μεγάλο βαθμό να αναπτύξει και τα δύο αυτά φυσικά χαρακτηριστικά του ποδοσφαιρού.

#### ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

Η προπόνηση αερόβιας αντοχής χαρακτηρίζεται από προσαρμογές στο αναπνευστικό [Acevedo και Goldfarb, 1989], καρδιαγγειακό [Andrew και συνεργάτες, 1966, Wilmore και συνεργάτες, 2001α, Wilmore και συνεργάτες, 2001β], νεύρο-μυϊκό [Lucia και συνεργάτες, 2000] και μεταβολικό σύστημα [Lucia και συνεργάτες, 2000, Green και συνεργάτες, 1995, Green και συνεργάτες, 1991, Holloszy και Coyle, 1984]. Ωστόσο από την βιβλιογραφία φαίνεται ότι οι προσαρμογές κατά την προπόνηση αερόβιας αντοχής εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως η ένταση [Wenger και MacNab, 1975], η συχνότητα [Wenger και MacNab, 1975, Fox και συνεργάτες, 1975], η διάρκεια άσκησης [Holloszy και Coyle, 1984], η χρονική διάρκεια της παρέμβασης [Fox και συνεργάτες, 1975] και η αρχική φυσική κατάσταση των αθλητών [Wenger και MacNab, 1975, McArdle και συνεργάτες, 1996]. Το τελικό αποτέλεσμα μιας παρέμβασης αερόβιας αντοχής θα είναι η συνισταμένη των παραπάνω παραγόντων.

Ανάλογα πάντως με την ένταση του ερεθίσματος οι προσαρμογές είναι κυρίως κεντρικής ή περιφερικής προέλευσης [Saltin και συνεργάτες, 1976]. Σε εντάσεις λίγο πιο κάτω από αναερόβιο κατώφλι οι προσαρμογές είναι κυρίως κεντρικής προέλευσης [Astrand και Rodahl, 1987, McArdle και συνεργάτες, 1996]. Οι κεντρικές προσαρμογές

περιλαμβάνουν, αύξηση του καρδιακού όγκου παλμού, και κατά συνέπεια αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου [Astrand και Rodahl, 1987, McArdle και συνεργάτες, 1996]. Σε εντάσεις άσκησης πάνω από αναερόβιο κατώφλι οι προσαρμογές περιλαμβάνουν, τριχοειδο-γένεση, αύξηση δραστηριότητας αερόβιων ενζύμων, αύξηση μυοσφαιρίνης και αύξηση της ικανότητας χρήσης λιπαρών οξέων ως καύσιμο [Holloszy και Coyle, 1984, Astrand και Rodahl, 1987, McArdle και συνεργάτες, 1996]. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω προσαρμογών, αυξάνεται η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, το αναερόβιο κατώφλι και η δρομική οικονομία [Jones και Carter, 2000].

#### ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Σε μια κλασική μελέτη οι Helgerud και συνεργάτες, 2001, κατέδειξαν ότι η παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής υψηλής έντασης βελτιώνει σημαντικά τόσο τις παραμέτρους αερόβιας αντοχής όσο και την απόδοση μέσα στο παιχνίδι. Στη μελέτη αυτή η πειραματική παρέμβαση ήταν με τη μορφή διαλλειματικής άσκησης 4 σετ των 4 λεπτών τρέξιμο σε ένταση 90-95% ΜΚΣ με ενδιάμεσα ενεργά διαλείμματα στο 50-60% ΜΚΣ, δύο φορές την εβδομάδα για μία περίοδο 8 εβδομάδων κατά την έναρξη της προετοιμασίας. Η μέγιστη πρόσληψη των ποδοσφαιριστών αυξήθηκε κατά 10,8% κατά την διάρκεια της παρέμβασης, το αναερόβιο κατώφλι αυξήθηκε κατά 16% και η δρομική οικονομία κατά 6,7%. Ωστόσο η προπόνηση των ποδοσφαιριστών περιλάμβανε και 2 τυπικές ποδοσφαιρικές προπονητικές μονάδες (ΠΜ) με παιχνίδια κατοχής, τακτικά και τεχνικά στοιχεία, προπόνηση δύναμης και ταχύτητας. Η ένταση των επιπρόσθετων προπονήσεων δεν αναφέρεται στην μελέτη αυτή, ωστόσο βάση του γεγονότος ότι και η ομάδα ελέγχου βελτίωσε την μέγιστη πρόσληψη

οξυγόνου κατά 2%, είναι πιθανό οι βελτιώσεις της πειραματικής ομάδας να μην οφείλονται αποκλειστικά στην προπόνηση αερόβιας αντοχής. Ωστόσο η βελτίωση που εμφάνισαν οι ποδοσφαιριστές της πειραματικής ομάδας στην αγωνιστική απόδοση δεν μπορεί να παραγνωριστεί. Οι παίκτες που συμμετείχαν στην παρέμβαση μπορούσαν να αγωνιστούν σε 3,5% πιο υψηλό "tempo" σε σύγκριση με του ποδοσφαιριστές που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Ο αριθμός των σπριντ και των επαφών με την μπάλα αυξήθηκε σημαντικά από 6,2 σε 12,4 (100%) και από 47,4 σε 58,8(24%) στην ομάδα παρέμβασης. Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στην απόσταση που κάλυπταν μέσα στο παιχνίδι (8,62 σε 10,34 χιλιόμετρα, 20%). Συνολικά τα ευρήματα αυτά είναι πολύ σημαντικά παρά τον μικρό αριθμό συμμετεχόντων της παραπάνω μελέτης (N=19).

Οι Helgerud και συνεργάτες, 2003, έδειξαν σημαντικές προσαρμογές εφαρμόζοντας την ίδια παρέμβαση σε ομάδα που αγωνιζόταν στο Champions League, όπου και ανέδειξαν μια αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου της τάξης του 8,1%. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι η αύξηση αυτή στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου επήλθε κατά την περίοδο της προετοιμασίας όπου οι ποδοσφαιριστές προπονούνταν ταυτόχρονα και για μέγιστη δύναμη. Επιπρόσθετα στη μελέτη αυτή οι ποδοσφαιριστές ήταν υψηλότερου επιπέδου σε σύγκριση με αυτούς της μελέτης των Helgerud και συνεργάτες, 2001.

Ακολουθώντας διαφορετική προσέγγιση οι Dupont και συνεργάτες, 2004, εξέτασαν την επίδραση της προπόνησης αερόβιας αντοχής κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Στόχος της μελέτης αυτής ήταν να βελτιώσει την αερόβια αντοχή χωρίς να έχει αρνητική επίδραση στην αγωνιστική απόδοση. Η παρέμβαση της μελέτης αυτής ήταν μία ΠΜ με 12-15 βραχεία ερεθίσματα (διάρκεια 15 δευτερόλεπτα) σε υψηλή ένταση (120% της μέγιστης αερόβιας ταχύτητας) καθώς και μία ΠΜ με επαναλαμβανόμενα σπριντ (σπριντ 40 μέτρων

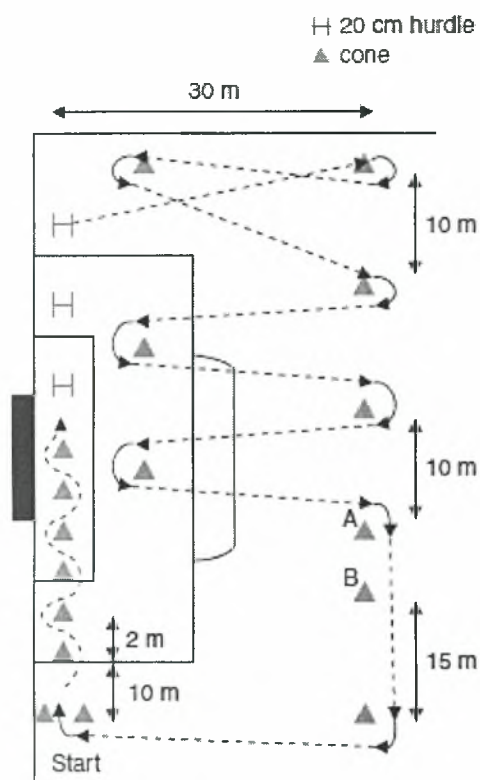
κάθε 30 δευτερόλεπτα) για μία χρονική περίοδο 10 εβδομάδων. Στη μελέτη αυτή διαπιστώθηκε σημαντική βελτίωση στην μέγιστη αερόβια ταχύτητα κατά 8,1%, ωστόσο δεν αναφέρονται τιμές μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου πριν και μετά την παρέμβαση, γεγονός που καθιστά δύσκολη την σύγκριση με τις προηγούμενες μελέτες. Ωστόσο με βάση την φύση της παρέμβασης πιθανολογούμε ότι οι βελτιώσεις στην μέγιστη αερόβια ταχύτητα ήταν πιθανότατα αποτελέσματα περισσότερου χρόνου άσκησης σε υψηλά ποσοστά της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου [Billat και συνεργάτες, 2000]. Είναι γνωστό ότι περισσότερος χρόνος άσκησης σε υψηλά ποσοστά της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου οδηγεί σε μεγάλες βελτιώσεις της αερόβιας αντοχής [Wenger και Bell, 1986]. Όσο αφορά την επίδραση της προπονητικής παρέμβασης στην αγωνιστική απόδοση, η ομάδα κέρδισε το 33% των αγώνων μέσα σε μία περίοδο πριν την έναρξη της παρέμβασης (όπου δεν πραγματοποιούνταν προπόνηση αερόβιας αντοχής υψηλής έντασης) και το 78% των αγώνων κατά την περίοδο των 10 εβδομάδων της προπονητικής παρέμβασης. Ωστόσο η μεγάλη αυτή αύξηση στην αγωνιστική απόδοση κατά την περίοδο εφαρμογής της παρέμβασης πρέπει να αξιολογηθεί προσεκτικά διότι πολλοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα ενός αγώνα. Ωστόσο φαίνεται ότι τα υπάρχοντα δεδομένα συνηγορούν υπέρ της βελτίωσης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου με παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής κατά την περίοδο προετοιμασίας ή και κατά το πρώτο μέρος της αγωνιστικής περιόδου χωρίς μείωση της αγωνιστικής απόδοσης [Helgerud και συνεργάτες, 2001, Helgerud και συνεργάτες, 2003, Dupont και συνεργάτες, 2004].

## ΕΙΔΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία απόκλιση από την παραδοσιακή προσέγγιση της προπόνησης αερόβιας αντοχής των ποδοσφαιριστών. Η προσέγγιση αυτής της ειδικής ποδοσφαιρικής αερόβιας αντοχής έχει την μορφή παιχνιδιών σε μικρό χώρο και αγωνιστικά τετράγωνα και δραστηριότητες σε ειδικά διαμορφωμένα τετράγωνα με την χρήση μπάλας. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται με αυξημένη έμφαση σε επαγγελματικές ομάδες [Lawson, 2001] και στόχος είναι η αυξημένη έμφαση στην “προπόνηση με μπάλα” [Chamari και συνεργάτες, 2005, Hoff και συνεργάτες, 2002, Kelly και Drust, 2009, Little και Williams, 2006, Little και Williams, 2007, McMillan και συνεργάτες, 2005, Rampinini και συνεργάτες, 2007β]. Στα οφέλη της ειδικής ποδοσφαιρικής προπόνησης αερόβιας αντοχής συγκαταλέγονται α) το προπονητικό ερέθισμα γίνεται πιο ειδικό, β) οι προσαρμογές θα επιτευχθούν μέσω ειδικών προτύπων κίνησης που συναντούνται και στον αγώνα, γ) ο αθλητής αναπτύσσει ταυτόχρονα και την ικανότητα λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες κόπωσης καθώς και ταυτόχρονη ανάπτυξη τεχνικών στοιχείων, δ) καλύτερη ψυχολογική ανταπόκριση του ποδοσφαιριστή στο ερέθισμα.

Η ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Μία από αυτές είναι ένα ειδικά διαμορφωμένο τετράγωνο το οποίο περιλαμβάνει αλλαγές κατεύθυνσης, επιτάχυνση και επιβράδυνση και διάφορες δραστηριότητες σχετικές με το ποδόσφαιρο (Εικόνα 1) [Hoff και συνεργάτες, 2002, Chamari και συνεργάτες, 2005, McMillan και συνεργάτες, 2005]. Οι Hoff και συνεργάτες, 2002 ήταν από τους πρώτους που μελέτησαν την παραπάνω στρατηγική όπου η διαλλειματική προπόνηση εφαρμόστηκε με την εκτέλεση δραστηριοτήτων με την μπάλα όπως φαίνεται στην εικόνα 1 καθώς και με παιχνίδια σε μικρό χώρο. Στην μελέτη αυτή έλαβαν μέρος επαγγελματίες από την πρώτη

κατηγορία της Νορβηγίας και διαπιστώθηκε ότι η μέση ένταση μιας ΠΜ με βάση το τετράγωνο της εικόνας 1 βρίσκεται στο 92% ΜΚΣ, το οποίο και θεωρείται ιδανικό για την βελτίωση της αερόβιας αντοχής [Wenger και Bell, 1986]. Τα αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο (5 εναντίον 5) που εκτελούνταν παράλληλα με την παραπάνω διαλλειματική, είχαν μέση ένταση ίση με 91% ΜΚΣ. Ένας βασικός περιορισμός της παραπάνω μελέτης ήταν το πολύ μικρό δείγμα καθώς μόνο 6 ποδοσφαιριστές έλαβαν μέρος στην παρέμβαση, ωστόσο πιο πρόσφατες μελέτες με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων επιβεβαιώνουν τα αρχικά ευρήματα [Kelly και Drust, 2009, Little και Williams, 2006, Little και Williams, 2007].



Εικόνα 1. Το “τετράγωνο” του Hoff (αναπαράγωγή από Hoff και συνεργάτες, 2002).



Συνολικά οι δύο ειδικές προπονητικές προσεγγίσεις παρείχαν το βέλτιστο προπονητικό ερέθισμα. Ωστόσο οι συγγραφείς αναφέρουν ότι οι παίκτες με την υψηλότερη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου είχαν λίγο χαμηλότερη μέση ένταση κατά τα αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο [Hoff και συνεργάτες, 2002]. Το γεγονός αυτό σύμφωνα με τους ερευνητές υποδηλώνει ότι οι τεχνικοί και τακτικοί περιορισμοί που υπάρχουν στα αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο μπορεί να μην επιτρέψουν στους αθλητές με ήδη πολύ υψηλή αερόβια ικανότητα να φτάσουν στα επιθυμητά επίπεδα έντασης και επομένως οι προσαρμογές γι' αυτούς δεν θα είναι οι βέλτιστες [Hoff και συνεργάτες, 2002]. Για την περίπτωση αυτή προτείνεται η παραδοσιακή διαλλειματική αερόβια άσκηση (τρέξιμο) όπου είναι δυνατόν υψηλές εντάσεις να επιτευχθούν για παρατεταμένο χρονικό όριο.

Εναλλακτικά προτείνεται η αλλαγή των κανόνων των αγωνιστικών παιχνιδιών σε μικρό χώρο όπως η ελάττωση του αριθμού των παικτών ή η αύξηση των διαστάσεων του αγωνιστικού χώρου. Έτσι το προπονητικό ερέθισμα θα γίνει πιο έντονο και αυτό θα ωφελήσει παίκτες με υψηλά επίπεδα αερόβιας αντοχής [Hoff και συνεργάτες, 2002]. Σε συμφωνία με τις παραπάνω προτάσεις έχει βρεθεί ότι αγωνιστικό παιχνίδι 3 εναντίον 3 έχει πιο υψηλή ένταση, οι παίκτες καλύπτουν μεγαλύτερη απόσταση, το τρέξιμο σε χαμηλή ένταση καθώς και το περπάτημα είναι λιγότερα, ενώ οι παίκτες πραγματοποιούν περισσότερα τάκλιν, ντρίπλες, πάσες και σουτ για γκολ σε σύγκριση με ένα αγωνιστικό παιχνίδι 5 εναντίον 5 [Platt και συνεργάτες, 2001].

Επιπρόσθετα υπάρχουν δεδομένα που καταδεικνύουν ότι όταν ο αριθμός των παικτών διατηρείται σταθερός τότε αυξάνοντας τον αγωνιστικό έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της έντασης, ενώ η μείωση του αγωνιστικού χώρου έχει το αντίθετο αποτέλεσμα [Ramprini και συνεργάτες, 2007β] . Ανεξάρτητα από τον αριθμό παικτών και την επιφάνεια του



αγωνιστικού χώρου, το επίπεδο των παικτών μπορεί να επηρεάσει την ένταση του ερεθίσματος. Για παράδειγμα έχει αναφερθεί ότι έφηβοι παίκτες με λιγότερες τεχνικές ικανότητες δεν μπορούν να διατηρήσουν επαρκώς υψηλό “tempo” (κακές πάσες, κακή υποδοχή, περισσότερα λάθη) και επομένως στην περίπτωση αυτή, η ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής μπορεί να μην είναι η ενδεδειγμένη [Castagna και συνεργάτες, 2005]. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω η αλλαγή των παραμέτρων των αγωνιστικών παιχνιδιών σε μικρό χώρο έχει άμεσο αντίκτυπο στην ένταση του ερεθίσματος.

Σε μία λεπτομερή μελέτη οι Rampinini και συνεργάτες, 2007β εξέτασαν την επίδραση του αριθμού των παικτών, των διαστάσεων του αγωνιστικού χώρου και της παρουσίας ή όχι προπονητή για την ανατροφοδότηση στην ένταση αγωνιστικών παιχνιδιών σε μικρό χώρο. Μέσα σε μία περίοδο 8 μηνών και για δύο φορές την εβδομάδα 20 ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές εκτέλεσαν 67 ΠΜ με την μορφή αγωνιστικών παιχνιδιών 3 εναντίον 3, 4 εναντίον 4, 5 εναντίον 5, 6 εναντίον 6 σε τρία διαφορετικές γηπεδικές διαστάσεις μικρή (12-24 X 20-32 μέτρα) μεσαία (15-30 X 25-40 μέτρα) και μεγάλη (18-36 X 30-48 μέτρα) με και χωρίς ανατροφοδότηση από τον προπονητή. Κάθε παιχνίδι αποτελούνταν από 3 σετ των 4 λεπτών με ενδιάμεσα 3 λεπτά ενεργητικής αποκατάστασης. Αν και δεν ήταν μέρος του σκοπού της άσκησης, δοκιμασίες πεδίου έδειξαν ότι η αερόβια αντοχή των ποδοσφαιριστών αυξήθηκε σημαντικά μετά την παρέμβαση. Ο πιο καθοριστικός παράγοντας για την ένταση κατά την διάρκεια του αγωνιστικού παιχνιδιού ήταν η ανατροφοδότηση ή όχι από τον προπονητή, μετά ο αριθμός των παικτών και τέλος οι διαστάσεις του γηπέδου. Αγωνιστικό παιχνίδι 3 εναντίον 3 είχε υψηλότερο ένταση από ότι τα υπόλοιπα ανεξάρτητα από διαστάσεις γηπέδου ή ανατροφοδότηση από τον προπονητή. Επίσης πιο υψηλές εντάσεις καταγράφονται όταν λιγότεροι παίκτες βρίσκονται στο γήπεδο και πιθανώς αυτό να

οφείλεται στο γεγονός ότι βρίσκονται σε κατοχή με την μπάλα για περισσότερο χρόνο [Balsom, 1999]. Με τον ίδιο τρόπο ένα μεγαλύτερο γήπεδο σχετίζεται με υψηλότερη ένταση ανεξάρτητα από τον αριθμό των παικτών και την ανατροφοδότηση από το προπονητή με τις διαφορές ωστόσο στην περίπτωση αυτή να είναι μικρές. Επίσης δεν παρουσιάζει έκπληξη το γεγονός ότι σε όλες τις περιπτώσεις η ανατροφοδότηση από τον προπονητή είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερη μέση ΚΣ και υψηλότερες τιμές γαλακτικού. Ωστόσο μία παράμετρος που δεν εξετάστηκε στην μελέτη αυτή ήταν οι κανόνες των αγωνιστικών παιχνιδιών (π.χ. αριθμός επαφών με την μπάλα). Σε αντίθεση με την προηγούμενη μελέτη οι Kelly και Drust, 2009 διαπίστωσαν ότι όταν ο αριθμός των παικτών διατηρείται σταθερός, τότε οι διαστάσεις του γηπέδου δεν φαίνεται να επηρεάζουν την ένταση του αγωνιστικού παιχνιδιού. Επίσης δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές στα τεχνικά χαρακτηριστικά (πάσες, υποδοχές, αλλαγές κατεύθυνσης, ντρίπλες, παρεμβολές και κεφαλιές) όταν αύξησαν τις διαστάσεις του γηπέδου διατηρώντας σταθερό τον αριθμό των παικτών. Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν ότι οι διαστάσεις του γηπέδου δεν επηρεάζουν σημαντικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά [Kelly και Drust, 2009]. Ωστόσο, σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά όπως ο αριθμός των σουτ προς την εστία ήταν σημαντικά υψηλότερος σε μικρό γήπεδο σε σύγκριση με μεσαίο ή μεγάλο γήπεδο. Οι διαφορές στα αποτελέσματα μεταξύ των δύο παραπάνω μελετών αποδεικνύουν ότι περισσότερη έρευνα είναι απαραίτητη προκειμένου να κατανοήσουμε πλήρως του παράγοντες που επιδρούν στην ένταση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωνιστικών παιχνιδιών σε μικρό χώρο.

Άλλοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο είναι αξιόπιστη μέθοδος αερόβιας αντοχής [Little και Williams, 2006, Hill-Haas και συνεργάτες, 2008]. Οι μελέτες αυτές διαπίστωσαν ότι υπάρχει μικρή διακύμανση ως προς την ένταση

των πολλών διαφορετικών αγωνιστικών σχημάτων. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι μεταβλητές όπως η ΚΣ ή συνολική απόσταση που καλύπτεται παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ των ΠΜ. Επομένως το συνολικό προπονητικό ερέθισμα παραμένει σταθερό μεταξύ των ΠΜ. Άρα οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι τα αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο αποτελούν μία πολύ καλή εναλλακτική λύση σε σχέση με την παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής.

Παρομοίως με την εργασία των Hoff και συνεργάτες, 2002, οι Chamarí και συνεργάτες, 2005 πραγματοποίησαν μια έρευνα διάρκειας 8 εβδομάδων με την προπονητική παρέμβαση να λαμβάνει χώρα για 2 ΠΜ την εβδομάδα. Σε μία ΠΜ οι ποδοσφαιριστές πραγματοποιούσαν 4λεπτα στο “τετράγωνο” του Hoff σε ένταση ίση με το 90-95%ΜΚΣ με ενδιάμεσα ενεργά διαλλείματα 3 λεπτών στο 60-65%ΜΚΣ. Στη δεύτερη ΠΜ, την επομένη ημέρα, οι ποδοσφαιριστές συμμετείχαν σε αγωνιστικό παιχνίδι 4 εναντίον 4 σε γήπεδο 20 X 20 μέτρα και σε ένταση 90-95%ΜΚΣ. Η προπονητική παρέμβαση είχε ως αποτέλεσμα αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου κατά 7,5% καθώς και βελτίωση της δρομικής οικονομίας της τάξης του 14%. Παρομοίως οι McMillan και συνεργάτες, 2005 έδειξαν ότι 10 εβδομάδες εφαρμογής του “τετραγώνου” του Hoff με τρόπο παρόμοιο με τις προηγούμενες μελέτες, είχαν ως αποτέλεσμα αύξηση της μέγιστης πρόσληψης κατά 9%.

Αναλογιζόμενοι τα ευρήματα των παραπάνω μελετών σχετικά με την βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (7,5-9%) και με βάση το γεγονός ότι αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου σχετίζεται με αύξηση της απόδοσης στον αγώνα [Helgerud και συνεργάτες, 2001], είναι λογικό να υποθέσουμε ότι και στις μελέτες των Hoff και συνεργάτες, 2002 και Chamarí και συνεργάτες, 2005, αύξηση της αερόβιας αντοχής συνοδεύτηκε και αύξηση στην απόσταση που καλύπτεται στο παιχνίδι καθώς και της μέσης

έντασης του αγώνα. Ωστόσο μία παράλειψη των Hoff και συνεργάτες, 2002 και Chamarri και συνεργάτες, 2005 είναι το μικρό δείγμα, η έλλειψη ομάδας έλεγχου και το γεγονός ότι δεν μετρήθηκε πραγματική απόσταση μέσα στο παιχνίδι. Παρόλους τους περιορισμούς πάντως και οι δύο μελέτες δείχνουν ότι η ειδική ποδοσφαιρική αντοχή είναι ικανή να αυξήσει τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου κατά 7,5-9% μέσα σε μία περίοδο 8-10 εβδομάδων.

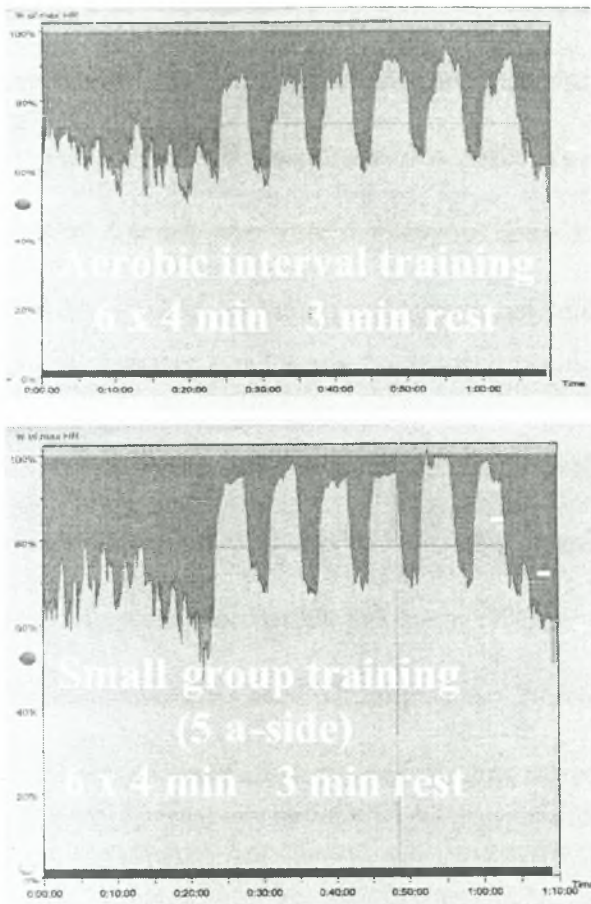
#### ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

Παρότι η ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι είναι λιγότερο αποτελεσματική σε σύγκριση με την παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής [Reilly και White, 2004, Sassi και συνεργάτες, 2004, Impellizzeri και συνεργάτες, 2005]. Είναι πλέον αποδεκτό το ότι μερικές μελέτες καταδεικνύουν ότι η αερόβια αντοχή μειώνεται κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου, γεγονός που καθιστά προτεραιότητα τουλάχιστο την διατήρησή της κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου παράλληλα όμως με την διατήρηση των τεχνικών και τακτικών στοιχείων [Reilly και White, 2004]. Η ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής μπορεί να προσφέρει πάρα πολλά στην περίπτωση αυτή, ειδικά όταν ο χρόνος μεταξύ των αγωνιστικών υποχρεώσεων είναι περιορισμένος. Ωστόσο πρέπει να υπάρξουν αδιάσειστα δεδομένα που να καταδεικνύουν ότι ο συνδυασμός ειδικής ποδοσφαιρικής και παραδοσιακής προπόνησης αερόβιας αντοχής είναι ανώτερος από είτε την ειδική ποδοσφαιρική είτε την παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής. Αρκετοί πάντως ερευνητές προτείνουν π.χ. αγωνιστικά παιχνίδια σε μικρό χώρο ως εναλλακτική

μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής στο ποδόσφαιρο [Little και Williams, 2006, Little και Williams, 2007, Hill-Haas και συνεργάτες, 2008, Impellizzeri και συνεργάτες, 2005].

Με βάση τα παραπάνω αρκετές μελέτες έχουν συγκρίνει την αποτελεσματικότητα της ειδικής ποδοσφαιρικής και παραδοσιακής προπόνησης αερόβιας αντοχής [Reilly και White, 2004, Impellizzeri και συνεργάτες, 2005, Sassi και συνεργάτες, 2004]. Οι Reilly και White, 2004 προπόνησαν 18 επαγγελματίες της Premier League 2 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Η ειδική ποδοσφαιρική παρέμβαση ήταν 6 4λεπτα αγωνιστικού παιχνιδιού 5 εναντίων 5 με ενδιάμεσα 3λεπτα ενεργητικής αποκατάστασης στο 60-65%ΜΚΣ. Η παραδοσιακή προπονητική παρέμβαση ήταν 6 4λεπτα τρέξιμο στο 85-90%ΜΚΣ με ενδιάμεσα 3λεπτα στο 50-60%ΜΚΣ. Η εικόνα 2 παρουσιάζει συγκριτικά την ανταπόκριση της ΚΣ ενός παίκτη από την ομάδα παραδοσιακής παρέμβασης (πάνω γράφημα) και την ανταπόκριση της ΚΣ ενός παίκτη από την ομάδα ειδικής ποδοσφαιρικής προπόνησης. Όπως γίνεται αντιληπτό οι δύο διαφορετικές παρεμβάσεις προκάλεσαν παρόμοιο stress στα επίπεδα ΚΣ. Μετά την παρέμβαση η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου εκτιμήθηκε με δοκιμασία πεδίου και βρέθηκε να αυξάνεται 0,2% για την ειδική ποδοσφαιρική ομάδα και 0,3% για την παραδοσιακή ομάδα. Οι αμελητέες αυτές μεταβολές της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου είναι μη αναμενόμενες δεδομένου ότι το προπονητικό ερέθισμα και για τις δύο ομάδες ήταν συγκρίσιμο με προηγούμενες μελέτες που έδειξαν βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου [Helgerud και συνεργάτες, 2001, Chamaoui και συνεργάτες, 2005, McMillan, 2005]. Η έλλειψη βελτίωσης στην μελέτη των Reilly και White, 2004 μπορεί να οφείλεται στον αριθμό των παικτών που λάμβαναν μέρος στο αγωνιστικό παιχνίδι [Platt και συνεργάτες, 2001], στους κανόνες ή στις διαστάσεις του γηπέδου [Bangsbo, 2003]. Επιπρόσθετα η εκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου έγινε έμμεσα με δοκιμασία πεδίου και το

γεγονός αυτό μπορεί να επηρέασε την ακρίβεια των αποτελεσμάτων [Kilding και συνεργάτες, 2006]. Ωστόσο οι συγγραφείς συμπέραναν ότι η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδος αερόβιας αντοχής μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική επιλογή της παραδοσιακής μεθόδου.



Εικόνα 2. Τυπική καταγραφή της ΚΣ για δύο παίκτες της παραδοσιακής (πάνω γράφημα) και ειδικής ποδοσφαιρικής ομάδας (κάτω γράφημα). Αναπαραγωγή από Reilly και White, 2004.

Σε μία παρόμοια μελέτη οι Sassi και συνεργάτες, 2004, σύγκριναν την παραδοσιακή μέθοδο με την ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο. Η παραδοσιακή μέθοδος αποτελούνταν από 4 X 1000 μέτρα με ενδιάμεσο διάλλειμα 150 δευτερόλεπτα. Η ειδική ποδοσφαιρική αντοχή αποτελούνταν από αγωνιστικά παιχνίδια 4 εναντίον 4 και 8 εναντίον 8. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ένταση στις ΠΜ με την ειδική μέθοδο ήταν στα ίδια και κάποιες φορές σε

υψηλότερα επίπεδα από ότι η ένταση στην παραδοσιακή μέθοδο. Σε άλλη μία παρόμοια αλλά με μεγαλύτερη διάρκεια (14 εβδομάδες) μελέτη, οι Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 προπόνησαν 29 ποδοσφαιριστές 2 φορές την εβδομάδα. Η ομάδα με την ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο εκτελούσε με την μορφή αγωνιστικών παιχνιδιών 4 X 4λεπτα με ενδιάμεσα 3λεπτα ενεργητικής αποκατάστασης, ενώ η παραδοσιακή ομάδα εκτελούσε διαλλειματικό τρέξιμο με την ίδια σχέση έργου/αποκατάστασης. Ωστόσο στην παραπάνω μελέτη δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου. Στην παραδοσιακή ομάδα η ένταση ήταν στο 90-95%ΜΚΣ, ενώ στην ειδική ποδοσφαιρική ομάδα τα αγωνιστικά παιχνίδια περιλάμβαναν 3 εναντίον 3 με τερματοφύλακες, 2-3 επαφές σε γήπεδο 25 X 35 μέτρα, 4 εναντίον 4 με τερματοφύλακες 2 επαφές και γήπεδο 40 X 50 μέτρα και σε παρόμοιο γήπεδο 4 εναντίον 4 και 5 εναντίον 5 παιχνίδι κατοχής. Μετά την περίοδο παρέμβασης οι ερευνητές παρατήρησαν μεγαλύτερη βελτίωση (7%) στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου της ομάδας με την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης. Συγκριτικά με την μελέτη των Reilly και White, 2004 τα αρχικά επίπεδα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ήταν παρόμοια, ωστόσο οι αυξήσεις που παρατήρησαν οι Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 ήταν πολύ μεγαλύτερες. Οι διαφορές αυτές πιθανότατα αποδίδονται στην μεγαλύτερη διάρκεια της μελέτης των Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 (14 εβδομάδες έναντι 6 εβδομάδες). Ωστόσο ακόμα και έτσι η βελτίωση κατά 7% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου στη μελέτη των Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 είναι μικρότερη από το 10% αύξηση που αναφέρουν οι Helgerud και συνεργάτες, 2001 μετά από μόλις 10 εβδομάδες παρέμβασης. Πιθανότατα αυτό αποδίδεται στον τύπο προπόνησης που εφάρμοσε η ομάδα στην μελέτη των Helgerud και συνεργάτες, 2001 πριν την έναρξη της παρέμβασης. Εκείνο που αξίζει αναφοράς είναι ότι στην μελέτη των Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 πέρα από την αύξηση των παραμέτρων αερόβιας

αντοχής, οι ερευνητές παρατήρησαν αύξηση και στην ποδοσφαιρική απόδοση και των δύο ομάδων παρέμβασης (παραδοσιακής και ειδικής ποδοσφαιρικής). Συγκεκριμένα αναφέρεται αύξηση του χρόνου σε δραστηριότητες υψηλής έντασης 22,8% και 25,5% για την ομάδα παραδοσιακής και ειδικής ποδοσφαιρικής αντοχής αντίστοιχα. Ο χρόνος σε δραστηριότητες υψηλής έντασης θεωρείται σημαντική παράμετρος ποδοσφαιρικής απόδοσης διότι διαφέρει ανάμεσα σε υψηλού επιπέδου επαγγελματίες και ποδοσφαιριστές χαμηλότερου επιπέδου [Mohr και συνεργάτες, 2003]. Επιπρόσθετα οι δραστηριότητες υψηλής έντασης σχετίζονται συνήθως με σημαντικά γεγονότα μέσα στο παιχνίδι όπως η επίτευξη ενός γκολ, μια καθοριστική παρέμβαση ενός αμυντικού, η κάλυψη ενός συμπαίκτη κ.τ.λ. Επιπρόσθετα οι ερευνητές παρατήρησαν και αύξηση της συνολικής απόστασης που καλύπτεται στον αγώνα κατά 6,4% για την ομάδα παραδοσιακής προπόνησης και κατά 4,2% για την ομάδα ειδικής ποδοσφαιρικής προπόνησης. Ωστόσο και στην περίπτωση αυτή οι απόλυτες αυξήσεις (594 και 399 μέτρα αντίστοιχα) ήταν κατά πολύ μικρότερες από την αύξηση κατά 1716 μέτρα που ανέφεραν οι Helgerud και συνεργάτες, 2001.

Γενικά η συνολική απόσταση που καλύπτει ένας ποδοσφαιριστής μέσα στο παιχνίδι δεν θεωρείται ο καλύτερος δείκτης απόδοσης για το λόγο ότι το τρέξιμο δεν γίνεται άσκοπα αλλά έχει τακτικούς περιορισμούς [van Gool και συνεργάτες, 1988]. Επομένως η βελτίωση στην συνολική απόσταση που καλύπτεται μπορεί να επηρεαστεί από πολλές παραμέτρους όπως η σπουδαιότητα του αγώνα, η δυναμικότητα του αντιπάλου, η φυσιολογική διακύμανση μέσα στην αγωνιστική περίοδο [Rampinini και συνεργάτες, 2007α, Rampinini και συνεργάτες, 2009] καθώς και η τακτική της ομάδας από αγώνα σε αγώνα. Άλλες παράμετροι που αξιολογήθηκαν στην μελέτη των Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 ήταν ο



χρόνος σε δραστηριότητες χαμηλής έντασης ο οποίος αυξήθηκε κατά 18,2% και κατά 7% για την ομάδα παραδοσιακής και ειδικής ποδοσφαιρικής προπόνησης αντίστοιχα. Πάντως οι ερευνητές δεν μπόρεσαν να δώσουν μια εξήγηση για την μεγάλη αυτή διαφορά στην βελτίωση, δεδομένου ότι και οι δύο ομάδες παρέμβασης εφάρμοζαν ενεργητική αποκατάσταση στο 60-70%ΜΚΣ περίπου. Η ενεργητική επαναφορά κατά την προπόνηση βασικά βελτιώνει την οικονομία της κίνησης σε χαμηλές εντάσεις (όπως αυτές κατά την επαναφορά μετά από προσπάθεια υψηλής έντασης μέσα σε ένα αγώνα) και επομένως θα βελτιώσει την απόσταση που καλύπτεται κατά την επαναφορά μέσα στον αγώνα. Επιπρόσθετα οι μελετητές παρατήρησαν μείωση του χρόνου βάρδιας μέσα στο παιχνίδι κατά 9,3% και 8,2% για την παραδοσιακή και ειδική ποδοσφαιρική ομάδα αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι οι παίκτες είχαν μεγαλύτερη “συμμετοχή” μέσα στον αγώνα.

Τα υπάρχοντα δεδομένα φαίνεται ότι δείχνουν πως όταν η προπόνηση αερόβιας αντοχής γίνεται αποκλειστικά με ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο τότε δεν επιτυγχάνεται μεγαλύτερη βελτίωση από ότι όταν η προπόνηση αερόβιας αντοχής γίνεται με την παραδοσιακή μέθοδο. Ωστόσο μελέτες που να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος που συνδυάζει ειδική ποδοσφαιρική και παραδοσιακή μέθοδο δεν υπάρχουν διαθέσιμες μέχρι σήμερα. Για το λόγο αυτό σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν επομένως να συγκρίνει ένα πρόγραμμα παρέμβασης που συνδυάζει παραδοσιακή και ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο αερόβιας αντοχής με ένα πρόγραμμα παραδοσιακής μεθόδου αερόβιας αντοχής.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης το δείγμα αποτέλεσαν νεαροί ποδοσφαιριστές οι οποίοι υποβλήθηκαν σε μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών και σε εκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου στο γήπεδο με την δοκιμασία του παλίνδρομου τεστ. Έγινε τυχαιοποίηση του δείγματος σε δύο ομάδες, την ομάδα παρέμβασης (πειραματική ομάδα) η οποία εφάρμοσε κατά την περίοδο προετοιμασίας πρόγραμμα 17 προπονητικών μονάδων το οποίο αποτελούνταν κατά 50% από παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής και κατά 50% από ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής και την ομάδα ελέγχου η οποία κατά την περίοδο προετοιμασίας πρόγραμμα 17 προπονητικών μονάδων το οποίο αποτελούνταν αποκλειστικά από παραδοσιακή προπόνηση αερόβιας αντοχής. Μετά το τέλος του προγράμματος παρέμβασης οι δύο ομάδες (επαν)αξιολογήθηκαν με το παλίνδρομο τεστ για να εξαχθεί το συμπέρασμα ποιά από τις δύο μεθόδους έχει μεγαλύτερη επίδραση στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου.

Συγκεκριμένα οι δύο ομάδες της παρούσας μελέτης ήταν:

1. Η ομάδα ελέγχου που αποτελούνταν από 9 άρρενες ποδοσφαιριστές ηλικίας  $16,4 \pm 0,7$  έτη. Πριν την παρέμβαση η ομάδα είχε μέσο όρο (Μ.Ο) ύψους και βάρους  $1,78 \pm 0,08$  εκατοστόμετρα και  $64,9 \pm 7,7$  χιλιόγραμμα αντίστοιχα και  $10,5 \pm 2,0\%$  ποσοστό σωματικού λίπους. Μετά το πέρας της παρέμβασης τα αντίστοιχα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ήταν  $1,78 \pm 0,08$  εκατοστόμετρα και  $64,8 \pm 7,7$  χιλιόγραμμα αντίστοιχα και  $9,3 \pm 1,8\%$  ποσοστό σωματικού λίπους.

2. Η ομάδα παρέμβασης (πειραματική ομάδα) που αποτελούνταν από 9 άρρενες ποδοσφαιριστές ηλικίας  $16,4 \pm 0,9$  έτη. Πριν την παρέμβαση η ομάδα είχε μέσο όρο (Μ.Ο) ύψους και βάρους  $1,77 \pm 0,05$  εκατοστόμετρα και  $65,4 \pm 8,5$  χιλιόγραμμα αντίστοιχα και  $11,2 \pm 2,0\%$  ποσοστό σωματικού λίπους. Μετά το πέρας της παρέμβασης τα αντίστοιχα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ήταν  $1,77 \pm 0,05$  εκατοστόμετρα και  $65,1 \pm 7,8$  χιλιόγραμμα αντίστοιχα και  $10,3 \pm 1,9\%$  ποσοστό σωματικού λίπους.

Το υλικό της μελέτης, επιλέχθηκε με βάση την ομοιογένεια, ώστε να μην παρατηρούνται μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των εξεταζόμενων, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα τελικά αποτελέσματα. Έτσι ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε:

- Να μην υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων, ως προς τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Στην παρούσα μελέτη, οι στατιστικές δοκιμασίες δεν ανέδειξαν διαφορές και επομένως οι δύο ομάδες ήταν παρόμοιων χαρακτηριστικών.
- Οι δύο ομάδες αποτελούνταν από αθλητές μέλη της ίδιας ποδοσφαιρικής ακαδημίας. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίστηκε η επίβλεψη των προπονητικών παρεμβάσεων. Η πειραματική ομάδα εκτελούσε το πρόγραμμα ειδικής ποδοσφαιρικής αερόβιας αντοχής, ενώ την ίδια στιγμή η ομάδα ελέγχου εκτελούσε το πρόγραμμα παραδοσιακής προπόνησης αερόβιας αντοχής.
- Οι συμμετέχοντες ήταν προαπαιτούμενο να έχουν προπονητική ηλικία τουλάχιστον τεσσάρων ετών και να μην έχουν τραυματισμό στα κάτω άκρα για τουλάχιστον 2 μήνες πριν την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης. Αν κάποιος από τους

συμμετέχοντες δεν παρευρισκόταν σε δύο προπονήσεις, εμφάνιζε οποιοδήποτε τραυματισμό στα κάτω άκρα ή συμμετείχε σε οποιαδήποτε άλλη αθλητική δραστηριότητα εκτός του προγράμματος παρέμβασης κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του, τότε αυτόματα θα αποκλειόταν από την έρευνα.

- Η εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης και η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις μίας ποδοσφαιρικής ακαδημίας στο νομό Λάρισας. Οι προπονητές των αθλητών ήταν παρόντες σε όλη την διάρκεια των προπονήσεων, αλλά δεν γνώριζαν την φύση των ερευνητικών ερωτημάτων.

Για την παρούσα μελέτη δόθηκε έγκριση από τους υπευθύνους και τους προπονητές της ακαδημίας στην οποία έλαβε χώρα η παρέμβαση. Επίσης όλοι οι εξεταζόμενοι συμφώνησαν με το πρωτόκολλο μετρήσεων και δώσανε τη γραπτή συναίνεση των γονέων/κηδεμόνων τους με βάση τις Αρχές Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου, ώστε να συμμετάσχουν στο ερευνητικό πρωτόκολλο.

## ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης τέθηκε το παρακάτω ερευνητικό ερώτημα (υπόθεση):

1. Η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδος προπόνησης αερόβιας αντοχής θα αυξήσει εξίσου την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η εκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου έγινε στο γήπεδο με την χρήση του παλίνδρομου τεστ και για τις δύο ομάδες. Η προπονητική παρέμβαση έλαβε χώρα στην περίοδο προετοιμασίας και αποτελούνταν από 17 προπονητικές μονάδες μέσα σε ένα χρονικό διάστημα 5 εβδομάδων (5 μικρόκυκλοι). Ο πρώτος και ο δεύτερος μικρόκυκλος περιλάμβαναν από 4 προπονητικές μονάδες, ενώ ο τρίτος, ο τέταρτος και ο πέμπτος προπονητικός μικρόκυκλος περιλάμβαναν 3 προπονητικές μονάδες. Οι πέντε μικρόκυκλοι περιλάμβαναν και μία επιπλέον προπονητική μονάδα η οποία αφορούσε προπόνηση τακτικής και η οποία ήταν κοινή και για τις δύο ομάδες της μελέτης. Επιπρόσθετα στο τρίτο, τέταρτο και πέμπτο μικρόκυκλο οι ποδοσφαιριστές αγωνίστηκαν και σε 3 φιλικούς αγώνες (έναν σε κάθε μικρόκυκλο, στο τέλος της εβδομάδας). Την επομένη των αγώνων ακολουθούσε αποκατάσταση η οποία ήταν κοινή για τις δύο ομάδες. Κατά τη διάρκεια των προπονητικών μονάδων η καρδιακή συχνότητα των ποδοσφαιριστών και των 2 ομάδων παρακολουθούνταν με καρδιοσυχνόμετρο. Μετά το πέρας της περιόδου προετοιμασίας έγινε επανάληψη τη δοκιμασίας του παλίνδρομου τεστ για επανεκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση τυχόν κόπωσης η οποία θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα του επανελέγχου, το δεύτερο παλίνδρομο τεστ πραγματοποιήθηκε μετά από 48 ώρες ανάπαυσης μέσα στις οποίες δόθηκε οδηγία στους ποδοσφαιριστές να μην πραγματοποιήσουν έντονη άσκηση. Επιπρόσθετα για να μειωθεί η επίδραση του κερκάρδιου ρυθμού, τα δύο παλίνδρομα τεστ πραγματοποιήθηκαν την ίδια ώρα, κάτω από παρόμοιες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, χωρίς ιδιαίτερο άνεμο.



### **Παλίνδρομο τεστ και υπολογισμός μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου.**

Για την εκτέλεση του παλίνδρομου τεστ οι αθλητές προσήλθαν χωρίς να έχουν εκτελέσει έντονη άσκηση για 48 ώρες, έχοντας ένα ελαφρύ πρόγευμα 2 ώρες περίπου πριν την δοκιμασία. Η δοκιμασία εκτελέστηκε στο γήπεδο όπου οι αθλητές πραγματοποίησαν τις προπονήσεις τους. Πριν την έναρξη τις δοκιμασίας η μεθοδολογία του παλίνδρομου τεστ εξηγήθηκε λεπτομερώς στους αθλητές. Στη δοκιμασία οι αθλητές καλούνταν να διανύσουν μία απόσταση 20 μέτρων μεταξύ δύο κώνων με την ταχύτητα να καθορίζεται από τα ηχητικά σήματα μέσω συσκευής αναπαραγωγής cd. Η ταχύτητα εκκίνησης της δοκιμασίας τέθηκε στα 8,5 χλμ/ώρα και αυξανόταν 1 χλμ/ώρα ανά 2 λεπτά, απαιτώντας από τους εξεταζόμενους προοδευτικά εντονότερη προσπάθεια. Εάν ένας αθλητής δεν βρισκόταν στον κώνο ή σε απόσταση <2 μέτρων από αυτών τη στιγμή που ακουγόταν το ηχητικό σήμα, τότε του δινόταν μία προειδοποίηση και την δεύτερη φορά που συνέβαινε αυτό η δοκιμασία τερματιζόταν. Το πέρας της δοκιμασίας σηματοδοτούνταν από την βουλητική εξάντληση του αθλητή και την αδυναμία του να ακολουθήσει το ρυθμό που έδιναν τα ηχητικά σήματα. Για τον υπολογισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εξίσωση:

$$VO_2\max \text{ (ml/min/kg)} = 31,025 + (3,238 \times T) - (3,248 \times H) + (0,1536 \times H \times T)$$

όπου η ηλικία του αθλητή σε έτη και T η ταχύτητα κατά το τελευταίο ολοκληρωμένο στάδιο.

## Προπονητική παρέμβαση

Η προπονητική παρέμβαση αποτελούνταν από 17 προπονητικές μονάδες. Η πειραματική ομάδα εφάρμοζε ένα πρόγραμμα που συνδύαζε κατά 50% τις παραδοσιακές μεθόδους προπόνησης αερόβιας αντοχής και κατά 50% την ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής, ενώ η ομάδα ελέγχου εφάρμοζε αποκλειστικά ένα παραδοσιακό πρόγραμμα προπόνησης αερόβιας αντοχής. Κατά τη διάρκεια των προπονητικών μονάδων η καρδιακή συχνότητα των ποδοσφαιριστών και των 2 ομάδων παρακολουθούνταν με καρδιοσυχνόμετρα έτσι ώστε όλοι οι συμμετέχοντες να προπονούνται στην ένταση που χρειάζεται για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΡΕΞΙΜΟ)	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ (ΤΡΕΞΙΜΟ + ΜΠΑΛΑ)
1 <sup>η</sup> ημέρα: 10 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατακτικές-10 λεπτά τρέξιμο	1 <sup>η</sup> ημέρα: 10 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατακτικές-10 λεπτά τρέξιμο (ίδιο με Α)
2 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά τρέξιμο – 5 λεπτά διατακτικές + γυμναστικές ασκήσεις-12 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά αποθεραπεία	2 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά τρέξιμο – 5 λεπτά διατακτικές + γυμναστικές ασκήσεις-12 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά αποθεραπεία
3 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά τρέξιμο- 6 λεπτά διατάσεις + γυμναστικές ασκήσεις-ΥΟ-ΥΟ TEST -10 λεπτά τρέξιμο	3 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά τρέξιμο- 6 λεπτά διατασεις+γυμναστικές ασκήσεις-ΥΟ-ΥΟ TEST -10 λεπτά τρέξιμο
4 <sup>η</sup> ημέρα: 10 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατασεις-10 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατασεις-10 λεπτά τρέξιμο	4 <sup>η</sup> ημέρα: το ίδιο με το Α γκρουπ + ότι το τρέξιμο περιελάμβανε οδήγημα μπάλας
5 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατασεις-15 λεπτά τρέξιμο	5 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά τρέξιμο-5 λεπτά διατάσεις-15 λεπτά τρέξιμο
6 <sup>η</sup> ημέρα: 10 λεπτά τρέξιμο με σταθμούς -5 λεπτά	6 <sup>η</sup> ημέρα: το ίδιο με το Α γκρουπ + χρησιμοποίηση



διατασεις-10 λεπτά τρέξιμο με σταθμούς	μπάλας
7 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά προθέρμανση με passing game+ δρομικές ασκήσεις -2 *9 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 80ΜΚΣ% στις μικρές ευθείες	7 <sup>η</sup> ημέρα: 12 λεπτά προθέρμανση με passing game+ δρομικές ασκήσεις -2 *9 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 80% ΜΚΣστις μικρές ευθείες
8 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση- 2*12 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 85% ΜΚΣ στις μικρές ευθείες	8 <sup>η</sup> ημέρα:15 λεπτά προθερμανση-2*12 λεπτά παιχνιδι κατοχής (3 επαφές)7v7 στο μισό γήπεδο
9 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση με passing game+ δρομικές ασκησεις-2* 10 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 90%ΜΚΣ στις μικρές ευθείες	9 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση με passing game+ δρομικές ασκησεις-2*10 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 90% ΜΚΣστις μικρές ευθείες.
10 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση με passing game+ δρομικές- 2* 9 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 80%ΜΚΣ στις μεγάλες ευθείες	10 <sup>η</sup> ημερα:15 λεπτά προθέρμανση με passing game+δρομικες-2*9 λεπτά παιχνιδι κατοχής στο μισό γήπεδο με 2 μπαλαντέρ
11 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθερμανση-2*9 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 85%ΜΚΣ στις μεγάλες ευθείες	11 <sup>η</sup> ημέρα: 15λ προθερμανση-2*9 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 85%ΜΚΣ στις μεγάλες ευθείες
12 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση- 2*12 λεπτά τρέξιμο με άνοιγμα 85%ΜΚΣ στις μεγάλες ευθείες	12 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθερμανση-2*12 λεπτά παιχνιδι κατοχής 6v6 (5:6) με αλλαγή πλευράς όταν χάνεται η μπάλα
13 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση, -2*10 λεπτά τρέξιμο με 1,30'' τρέξιμο και 30'' άνοιγμα στο 90%ΜΚΣ	13 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση, 2*10 λεπτά τρέξιμο με 1,30'' τρέξιμο και 30'' άνοιγμα στο 90%ΜΚΣ
14 <sup>η</sup> ημέρα:15 λεπτά προθέρμανση, 2*10 λεπτά τρέξιμο με 1' τρέξιμο και 30'' άνοιγμα στο 90%ΜΚΣ	14 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση, 2*10 λεπτά αγωνιστικά τετράγωνα (5v5) με 4 στηρίγματα
15 <sup>η</sup> ημερα:15 λεπτά προθέρμανση -2*10 λεπτά	15 <sup>η</sup> ημέρα: 15 λεπτά προθέρμανση -2*10 λεπτά τρέξιμο

---

τρέξιμο με 50'' τρέξιμο και 40'' άνοιγμα στο 80%ΜΚΣ

με 50'' τρέξιμο και 40'' άνοιγμα στο 80%ΜΚΣ

---

**16<sup>η</sup> ημέρα:** 15 λεπτά προθέρμανση- 2\*8 λεπτά τρέξιμο με προσέγγιση σε αγωνιστική μορφή (50μ τζοκινγκ-50μ περπατημα-30μ σπριντ στο100%-40μ τζοκινγκ-70μ άνοιγμα στο 85-90%)

**16<sup>η</sup> ημέρα:** 15 λεπτά προθέρμανση-2\*8 λεπτά παιχνίδι 5v5 με 2 τ/φ. Στο χώρο επίθεσης της κάθε ομάδος υπάρχουν 4 παίκτες εξωτερικά οι οποίοι λειτουργούν ως στηρίγματα (40μΧ 30μ)

---

**17<sup>η</sup> ημέρα:**15 λεπτά προθέρμανση-2\*10 λεπτά τρέξιμο με προσέγγιση σε αγωνιστική μορφή (50μ τζοκινγκ-50μ περπατημα-30μ σπριντ στο100%-40μ τζοκινγκ-70μ άνοιγμα στο 85-90%)

**17<sup>η</sup> ημέρα:** 15 λεπτά προθέρμανση-2\*10 λεπτά τρέξιμο με προσέγγιση σε αγωνιστική μορφή (50μ τζοκινγκ-50μ περπατημα-30μ σπριντ στο100%-40μ τζοκινγκ-70μ άνοιγμα στο 85-90%)

---

**Πίνακας 1. Αναλυτικά η προπονητική παρέμβαση για τις δύο ομάδες**

## Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση που ακολουθήθηκε καθορίστηκε από την ερευνητική υπόθεση. Με βάση την ερευνητική μας υπόθεση εξαρτημένη μεταβλητή είναι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου όπως αυτή εκτιμάται από το παλίνδρομο τεστ, ενώ ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν η ομάδα με 2 επίπεδα (πειραματική ομάδα-ομάδα ελέγχου), ο χρόνος αξιολόγησης (προ-παρέμβασης και μετά-παρέμβασης).

**ΥΠΟΘΕΣΗ:** Συγκεκριμένα υποθέσαμε ότι βάση της παρούσας πειραματικής παρέμβασης η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδος προπόνησης αερόβιας αντοχής θα αυξήσει εξίσου την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής. Για την παραπάνω ερευνητική υπόθεση η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ενώ ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν η ομάδα (2 επίπεδα: πειραματική-ελέγχου), και ο χρόνος ( 2 επίπεδα: προ-παρέμβασης και μετά παρέμβασης).

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε Ανάλυση Διασποράς με 2 παράγοντες (ομάδα, χρόνος). Για περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων με σημαντικό F, επιλέχθηκε μετά-πειραματική ανάλυση με έλεγχο Tukey για πολλαπλές συγκρίσεις. Για όλες τις συγκρίσεις το επίπεδο σημαντικότητας τέθηκε στο  $\alpha=0,05$ .

Για αξιολόγηση της πρακτικότητας των όποιων βελτιώσεων χρησιμοποιήθηκε ξεχωριστά για κάθε ομάδα και η μέτρηση του effect size (ES) [Hopkins, 2009, Rhea, 2004].

Μέγεθος βελτίωσης	Χωρίς πρακτική σημασία	Μικρό	Μέτριο	Μεγάλο	Πολύ μεγάλο	Σχεδόν άπειρο	Άπειρο
Diff. in means	0.0	0.2	0.6	1.2	2.0	4.0	$\infty$

Πίνακας 2. Ταξινόμηση των effect size σύμφωνα με Hopkins, 2009

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι τιμές αναφέρονται και απεικονίζονται ως μέσοι όροι  $\pm 1$  τυπική απόκλιση (mean  $\pm 1$  standard deviation).

### Υπόθεση

Τα αποτελέσματα της ερευνητικής υπόθεσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Πριν την παρέμβαση η δυο ομάδες δεν διέφεραν ως προς την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ( $F=0,09$ ,  $p=0,943$ ). Η προπονητική παρέμβαση είχε ως συνέπεια αύξηση της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου σε σχέση με την προ-παρέμβασης μέτρησης και για τις δύο ομάδες ( $F=134,2$ ,  $p<0,001$ ). Δεν υπήρχε ωστόσο αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο ομάδων και επομένως η μέγιστη πρόσληψη της πειραματικής ομάδας δεν αυξήθηκε περισσότερο σε σύγκριση με την μέγιστη πρόσληψη της ομάδας έλεγχου ( $F=0,2$ ,  $p=0,657$ ).

Effect	SS	degrees of freedom	MS	F	P
Ομάδα	0,3	1	0,3	0,09	0,943
Χρόνος	134,2	1	134,2	102,9	<0,001
ομάδα * χρόνος	0,3	1	0,3	0,2	0,657

Πίνακα 3. Στατιστική ανάλυση για την εξαρτημένη μεταβλητή “μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου”

Για τον ποσοτικό έλεγχο και κατά συνέπεια την πρακτικότητα των βελτιώσεων στη μέγιστη πρόσληψη υπολογίστηκε το effect size (ES) σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση κατά Hopkins, 2009. Αυτά αναλυτικά ήταν:

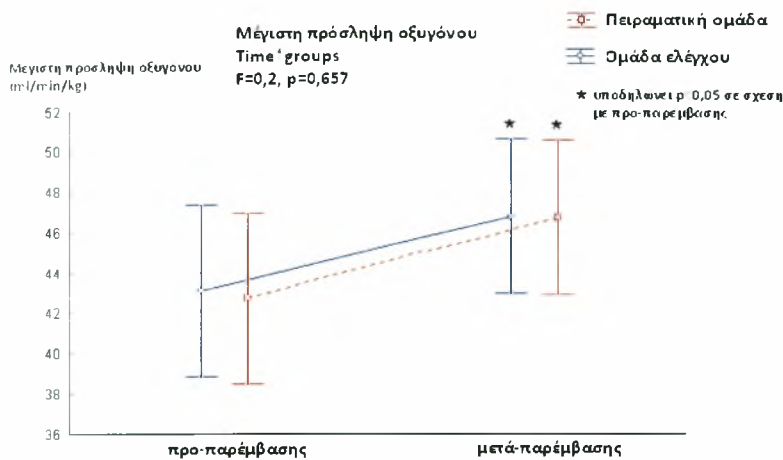
Παράμετρος	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ		ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	
	ES	Μέγεθος	ES	Μέγεθος
Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου	0,69	Μέτριο	0,61	Μέτριο

Πίνακας 4. Effect sizes για την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου της παρούσας μελέτης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη συγκρίναμε την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών προγραμμάτων αερόβιας αντοχής στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου σε νεαρούς ποδοσφαιριστές κατά την περίοδο προετοιμασίας. Συγκεκριμένα υποθέσαμε ότι βάση της παρούσας πειραματικής παρέμβασης η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδος προπόνησης αερόβιας αντοχής θα αυξήσει εξίσου την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαίωσαν την ερευνητική μας υπόθεση. Η προπονητική παρέμβαση είχε ως συνέπεια αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και για τις δύο ομάδες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μετρήσεις προ της παρέμβασης ( $F=134,2$ ,  $p<0,001$ ). Μετά το πέρας της παρέμβασης η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου της πειραματικής ομάδας δεν διέφερε από την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου της ομάδας ελέγχου (Εικόνα 3). Επιπρόσθετα οι δύο ομάδες ξεκίνησαν την παρέμβαση έχοντας παρόμοιες τιμές μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου.



Εικόνα 3. Γραφική απεικόνιση της προπονητικής παρέμβασης στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου

Συνολικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης καταδεικνύουν ότι η εφαρμογή ενός προγράμματος που συνδυάζει κατά 50% τις παραδοσιακές μεθόδους προπόνησης αερόβιας αντοχής και κατά 50% την ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής, αυξάνει εξίσου την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου κατά την περίοδο προετοιμασίας με ένα αποκλειστικά παραδοσιακό πρόγραμμα προπόνησης αερόβιας αντοχής σε νεαρούς ποδοσφαιριστές ηλικίας ~15-16 ετών. Στην παρούσα μελέτη η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου αυξήθηκε κατά  $9,1\% \pm 4,8\%$  για την ομάδα έλεγχου και κατά  $9,7\% \pm 3,6\%$  για την πειραματική ομάδα, μετά από εφαρμογή 17 προπονητικών μονάδων μέσα σε μία περίοδο 5 εβδομάδων. Η αύξηση αυτή είναι μεγαλύτερη από το 7% που αναφέρουν σε μια παρόμοια μελέτη οι Impellizzeri και συνεργάτες, 2006 αλλά μικρότερο από το 10% που αναφέρουν οι Helgerud και συνεργάτες, 2001.

Σε μια προηγούμενη μελέτη όπου συγκρίνουν την παραδοσιακή με την ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής, οι Impellizzeri και συνεργάτες, 2005 παρατήρησαν μεγαλύτερη βελτίωση στη ομάδα που προπονούνταν με την παραδοσιακή μέθοδο. Επιπρόσθετα φαίνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις οι ερευνητές είναι

επιφυλακτικοί ως προς την αποτελεσματικότητα της ειδικής ποδοσφαιρικής μεθόδου. Για παράδειγμα ανεξάρτητα από τον αριθμό παικτών και την επιφάνεια του αγωνιστικού χώρου, το επίπεδο των παικτών μπορεί να επηρεάσει την ένταση του ερεθίσματος.

Προηγούμενες μελέτες έχουν αναφέρει ότι έφηβοι παίκτες με χαμηλότερες τεχνικές ικανότητες δεν μπορούν να διατηρήσουν επαρκώς υψηλό “tempo” στα αγωνιστικά τετράγωνα και στα παιχνίδια σε μικρό χώρο (κακές πάσες, κακή υποδοχή, περισσότερα λάθη) και επομένως στην περίπτωση αυτή, η ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση αερόβιας αντοχής μπορεί να μην είναι η ενδεδειγμένη [Castagna και συνεργάτες, 2005]. Οι Hoff και Helgerud, 2004 εξήγησαν το θεωρητικό υπόβαθρο βάσει του οποίου η ειδική ποδοσφαιρική αντοχή μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να εμφανίζει μειονεκτήματα ως προς την ένταση του προπονητικού ερεθίσματος. Σύμφωνα με τους ερευνητές αυτούς ο στόχος της υψηλής μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου είναι αποτέλεσμα του υψηλού όγκου παλμού της καρδιάς οποίος με την σειρά του επιτυγχάνεται με παρατεταμένες περιόδους άσκησης υψηλής έντασης. Επομένως το μοντέλο αυτό απαιτεί άσκηση αφενός μεν υψηλής έντασης αλλά αφετέρου δε και παρατεταμένης χρονικής διάρκειας χωρίς διακοπές οι οποίες μπορεί να ελαττώσουν το φαινόμενο της “μυϊκής αντλίας” το οποίο θεωρείται απαραίτητο για ένα υψηλό όγκο παλμού [McArdle και συνεργάτες, 1996, Astrand και Rodahl, 1987]. Επομένως με βάση το φυσιολογικό υπόβαθρο η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο έχει θεωρητικό μειονέκτημα αφού τα παιχνίδια σε μικρό χώρο ή τα αγωνιστικά τετράγωνα είναι σχεδόν αδύνατο να μην έχουν -έστω και- μικρές διακοπές (π.χ διακοπή για επαναφορά μπάλας, διακοπή από κάποιο μικροτραυματισμό) και επομένως να μειώνουν κατά πολύ το φαινόμενο της “μυϊκής αντλίας”. Αντίθετα με την παραδοσιακή μέθοδο αερόβιας αντοχής ο προπονητής είναι πολύ πιο εύκολο να διατηρήσει την υψηλή ένταση για το απαιτούμενο



χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα στη μελέτη των Castagna και συνεργάτες, 2005 φαίνεται χαρακτηριστικά ότι σε ορισμένες περιπτώσεις τα παιχνίδια σε μικρό χώρο μπορεί να μην αποτελούν άσκηση αρκετά υψηλής έντασης. Οι ερευνητές μέτρησαν στο εργαστήριο την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε 11 μέτρια προπονημένους νεαρούς ποδοσφαιριστές και στη συνέχεια με την βοήθεια φορητών αναλυτών αερίων μέτρησαν την πρόσληψη οξυγόνου κατά την διάρκεια παιχνιδιών 5 εναντίον 5 σε γήπεδο 40 μέτρα X 20 μέτρα καθώς και κατά την διάρκεια διαλλειματικού τρεξίματος [ 6 λεπτά με 15 δευτερόλεπτα σχεδόν μέγιστο σπριντ εναλλασσόμενα με 15 δευτερόλεπτα ενεργητικής επαναφοράς (jogging)]. Κατά την διάρκεια των παιχνιδιών οι ποδοσφαιριστές έφτασαν σε ένταση ίση μόλις με το  $53\pm 12\%$  της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και  $72\pm 9\%$  της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, ενώ κατά την διάρκεια του διαλλειματικού τρεξίματος τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν  $\sim 77\%$  για την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και  $\sim 96\%$  για την μέγιστη καρδιακή συχνότητα. Λογικό επακόλουθο ήταν οι ερευνητές να επικρίνουν την αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών σε μικρό χώρο λόγω του χαμηλού προπονητικού ερεθίσματος. Ωστόσο πολύ σωστά υποσημειώνουν ότι στην μελέτη τους εξέτασαν ένα μόνο συγκεκριμένο τύπο (5 εναντίον 5 και χωρίς να μεταβάλλουν τις διαστάσεις του γηπέδου ή τον αριθμό των συμμετεχόντων). Άρα οι προπονητές πρέπει να έχουν υπόψη τους ότι ορισμένοι τύποι παιχνιδιών σε μικρό χώρο δεν είναι ιδανικοί για την βελτίωση της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου και κατά συνέπεια της αερόβιας αντοχής από την άποψη του ότι δεν παρέχουν αρκετά υψηλό προπονητικό ερέθισμα.

Τα παραπάνω δεδομένα μπορεί να οδηγούν ορισμένους προπονητές στο συμπέρασμα ότι η παραδοσιακή μέθοδος είναι προτιμότερη όταν ο στόχος είναι η βελτίωση της αερόβιας αντοχής. Ωστόσο τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι αυτό δεν

είναι απαραίτητα ο κανόνας. Στην παρούσα μελέτη συγκρίναμε τη παραδοσιακή μέθοδο αερόβιας αντοχής με μία που αποτελούνταν κατά 50% από παραδοσιακή και κατά 50% από ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο προπόνησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα αύξησε την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου όσο και η ομάδα ελέγχου που προπονούσαν αποκλειστικά με την παραδοσιακή μέθοδο αερόβιας προπόνησης. Επομένως ακόμα και εάν η παραδοσιακή μέθοδος προπόνησης αερόβιας αντοχής οδηγεί σε μεγαλύτερες βελτιώσεις σε σύγκριση με μία καθαρά ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο, τότε αντικαθιστώντας το 50% του όγκου της παραδοσιακής προπόνησης με ειδική ποδοσφαιρική προπόνηση φαίνεται ότι δεν έχει καμία αρνητική επίπτωση στη βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Φαίνεται λοιπόν ότι η παραδοσιακή μέθοδο αερόβιας προπόνησης δεν χρειάζεται να είναι ο “μονόδρομος” στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Πολύ απλά αντικαθιστώντας τις μισές προπονητικές μονάδες της παραδοσιακής μεθόδου με αντίστοιχου όγκου προπονητικές μονάδες ειδικής ποδοσφαιρικής αντοχής, ο προπονητής μπορεί να επιτύχει παρόμοιες βελτιώσεις και επιπρόσθετα χωρίς την μονοτονία από την απουσία μπάλας από την προπονητική διαδικασία [Mayer και Mayer, 2006].

Επιπρόσθετα πρέπει να τονίσουμε ότι τα “μεγέθη” των βελτιώσεων για την μέγιστη πρόσληψη των δύο ομάδων ήταν με βάση τα effect size, 0,61 για την ομάδα ελέγχου και 0,69 για την πειραματική ομάδα. Με βάση την κατανομή του Hopkins, 2009 οι βελτιώσεις αυτές χαρακτηρίζονται ως “μέτριες” με το αντίστοιχο effect size για “μεγάλη” βελτίωση να βρίσκεται στο 1,2. Αν και οριακή, παρατηρούμε ότι από πρακτική άποψη η επίδραση της ειδικής ποδοσφαιρικής μεθόδου ήταν μεγαλύτερη από αυτή της παραδοσιακής μεθόδου. Τέλος σε σύγκριση με προηγούμενες μελέτες τα αποτελέσματά μας δείχνουν παρόμοιες

βελτιώσεις στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου. Για παράδειγμα στην μελέτη τους οι Impellizzeri και συνεργάτες, 2006 αναφέρουν ότι η μέγιστη πρόσληψη αυξήθηκε κατά 8% για την ομάδα που προπονούνταν με την παραδοσιακή μέθοδο και κατά 7% για την ομάδα που προπονούνταν με την ειδική ποδοσφαιρική μέθοδο, τα οποία είναι πολύ κοντά με τα 9,1% και 9,7% της παρούσας μελέτης.

## ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ο προπονητής μπορεί πολύ εύκολα να αντικαταστήσει έως και 50% των προπονητικών μονάδων παραδοσιακής μεθόδου αερόβιας αντοχής χωρίς να υπάρχει απολύτως καμία αρνητική επίδραση στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου των ποδοσφαιριστών του. Με τον τρόπο αυτό θα επιτύχει την βελτίωση της αερόβιας αντοχής παράλληλα με την εισαγωγή τεχνικών και τακτικών στοιχείων. Επιπρόσθετα, άλλα πιθανά οφέλη από την εισαγωγή προπόνησης ειδικής ποδοσφαιρικής αντοχής είναι η αύξηση της ψυχολογίας των ποδοσφαιριστών προς αυτόν τον τύπο προπόνησης, η πιθανή μεγαλύτερη μεταφορά στην βελτίωση της απόδοσης στο γήπεδο, η βελτίωση εμβιομηχανικών και κινησιολογικών παραμέτρων όπως πλάγιες κινήσεις, τρέξιμο προς τα πίσω καθώς και η βελτίωση της “ποδοσφαιρικής σκέψης και ταχύτητας” κάτω από συνθήκες μυϊκής κόπωσης. Οι προπονητές όμως δεν πρέπει να ξεχνάνε ότι η εισαγωγή προπονητικών μονάδων ειδικής ποδοσφαιρικής αντοχής έχει και ορισμένες τεχνικές δυσκολίες όπως ότι ο συνολικός αριθμός των διαθέσιμων παικτών είναι αυτός που τελικά θα να υπαγορεύσει τον τύπο παιχνιδιών που μπορούν να εφαρμοστούν (ο οποίος τύπος μπορεί να μην συμβαδίζει ωστόσο από άποψης εντάσεως με τον επιθυμητό προπονητικό στόχο), ενώ δευτερεύουσες παράμετροι είναι διαθεσιμότητα ή μη τερματοφυλάκων και η διαθεσιμότητα γηπεδικής επιφάνειας.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά η ειδική ποδοσφαιρική μέθοδος είναι εξίσου αποτελεσματική με την παραδοσιακή μέθοδο προπόνησης αερόβιας αντοχής στην βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου σε ποδοσφαιριστές ηλικίας 15-16 ετών κατά την περίοδο προετοιμασίας. Το γεγονός ότι με την ειδική μέθοδο οι προπονητικές μονάδες παραδοσιακής προπόνησης αερόβιας αντοχής έχουν ελαττωθεί κατά 50% κάνει την μέθοδο αυτή ελκυστική στη χρήση της για λόγο ότι παράλληλα με τα χαρακτηριστικά αντοχής, βελτιώνει και τα τεχνικά-τακτικά χαρακτηριστικά χωρίς να “κουράζει” ψυχολογικά τον αθλητή.

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Η παρούσα μελέτη έχει ορισμένους πειραματικούς περιορισμούς. Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου δεν μετρήθηκε απευθείας με αναλυτές αερίων αλλά εκτιμήθηκε στο γήπεδο με το παλίνδρομο τεστ, γεγονός που μπορεί να επηρέασε την ακρίβεια των μετρήσεων. Πάντως η χρήση δοκιμασίας πεδίου για τον υπολογισμό της μέγιστης πρόσληψης έχει λογική με βάση το ότι οι παίκτες δεν μετακινήθηκαν σε εργαστήριο για να πραγματοποιήσουν τρέξιμο σε δαπεδοεργόμετρο αλλά εκτέλεσαν την δοκιμασία στο φυσικό τους χώρο δηλαδή το γήπεδο. Επιπρόσθετα ακόμα και αν υπάρχει ένα μικρό σφάλμα στην μέτρηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου με βάση το παλίνδρομο τεστ, αυτό είναι το ίδιο για όλους τους συμμετέχοντες και επομένως δεν υπάρχει συστηματικό σφάλμα που να επηρεάζει ειδικά κάποια από τις δύο ομάδες της έρευνας. Τέλος στην παρούσα μελέτη δεν εξετάστηκε εάν

πέρα από την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου οι δύο προπονητικές μέθοδοι βελτίωσαν και την απόδοση μέσα στο παιχνίδι (απόσταση που καλύπτεται, αριθμό σπριντ, κτλ).

Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να συνεχιστούν για να μελετηθούν περαιτέρω οι συνδυασμοί παραδοσιακής και ειδικής ποδοσφαιρικής μεθόδου που επιφέρουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στην αερόβια αντοχή και απόδοση. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να μελετηθούν αναλυτικότερα μια σειρά από μεταβλητές της ειδικής ποδοσφαιρικής μεθόδου όπως ο αριθμός των παικτών, το μέγεθος του γηπέδου, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι κανόνες των παιχνιδιών σε μικρό χώρο καθώς και η ανατροφοδότηση η όχι από μέρος του προπονητή. Μεταβολές στις παραμέτρου αυτές αλλάζουν την ένταση του προπονητικού ερεθίσματος και επομένως και την επίδραση του στην αερόβια αντοχή. Επιπρόσθετα και με βάση την παρούσα μελέτη θα μπορούσε να εξεταστεί και εάν πχ μία μέθοδος με 40% παραδοσιακή και 60% ειδική ποδοσφαιρική είναι ανώτερη της παραδοσιακής μεθόδου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 2003; 21 (7): 519-28
2. Rienzi E, Drust B, Reilly T, et al. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Strength Cond Res* 2000;40 (2): 162-9
3. Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med* 2000; 30 (6): 385-94
4. Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, et al. Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med* 2007; 28: 1018-24
5. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, et al. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *J Sci Med Sport* 2009; 12: 227-33
6. Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci* 1991; 16 (2): 110-6
7. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci* 1997; 15 (3): 257-63
8. Ali A, Farrally M. Recording soccer players' heart rates during matches. *J Sports Sci* 1991; 9: 183-9

9. Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, et al. Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *J Sports Sci* 2001; 19 (6): 379-84
10. Mohr M, Krstrup P, Nybo L, et al. Muscle temperature and sprint performance during soccer matches-beneficial effect of re-warm-up at half time. *Scand J Med Sci Sports* 2004; 14: 156-62
11. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (11): 1925-31
12. Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, et al. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Br J Sports Med* 2005; 39: 24-8
13. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, et al. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38 (6):1165-74
14. Acevedo EO, Goldfarb AH. Increased training intensity effects on plasma lactate, ventilatory threshold, and endurance. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21 (5): 563-8
15. Andrew GM, Guzman CA, Becklake MR. Effect of athletic training on exercise cardiac output. *J Appl Physiol* 1966; 21 (2): 603-8
16. Wilmore JH, Stanforth PR, Gagnon J, et al. Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: the Heritage family study. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (1): 99-106

17. Wilmore JH, Stanforth PR, Gagnon J, et al. Heart rate and blood pressure changes with endurance training: the Heritage family study. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (1): 107-16
18. Lucia A, Hoyos J, Pardo J, et al. Metabolic and neuromuscular adaptations to endurance training in professional cyclists: a longitudinal study. *Jpn J Physiol* 2000; 50 (3): 381-8
19. Green HJ, Jones S, Ball-Burnett M, et al. Adaptations in muscle metabolism to prolonged voluntary exercise and training. *J Appl Physiol* 1995; 78 (1): 138-45
20. Green HJ, Jones S, Ball-Burnett ME, et al. Early muscular and metabolic adaptations to prolonged exercise training in humans. *J Appl Physiol* 1991; 70 (5): 2032-8
21. Holloszy JO, Coyle EF. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J Appl Physiol* 1984; 56 (4): 831-8
22. Wenger HA, MacNab RB. Endurance training: the effects of intensity, total work, duration and initial fitness. *J Sports Med Phys Fitness* 1975; 15 (3): 199-211
23. Fox EL, Bartels RL, Billings CE, et al. Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power. *J Appl Physiol* 1975; 38 (3): 481-4
24. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance. 4th ed. Baltimore (MD): Williams & Wilkins, 1996
25. Saltin B, Nazar K, Costill DL, et al. The nature of the training response; peripheral and central adaptations of one-legged exercise. *Acta Physiol Scand* 1976; 96 (3): 289-305





26. Astrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1987
27. Jones AM, Carter H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Med* 2000; 29 (6):373-86
28. Helgerud J, Kemi OJ, Hoff J. Pre-season concurrent strength and endurance development in elite soccer players. In: Hoff J, Helgerud J, editors. Football (soccer): new developments in physical training research. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology, 2003:55-66
29. Dupont G, Akakpo K, Berthoin S. The effects of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *J Strength Cond Res* 2004; 18 (3): 584-9
30. Billat VL, Slawinski J, Bocquet V, et al. Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal runs. *Eur J Appl Physiol* 2000; 81: 188-96
31. Wenger HA, Bell GJ. The interaction of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Med* 1986; 3 (5): 346-56
32. Lawson E. Incorporating sport-specific drills into conditioning. In: Foran B, editor. High-performance sports conditioning. Champaign (IL): Human Kinetics, 2001:215-66
33. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, et al. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med* 2002; 36: 218-21

34. Kelly DM, Drust B. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *J Sci Med Sport* 2009;12 (4):475-9
35. Little T, Williams AG. Suitability of soccer training drills for endurance training. *J Strength Cond Res* 2006; 20 (2):316-9
36. Little T, Williams AG. Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *J Strength Cond Res* 2007; 21 (2): 367-71
37. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, et al. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med* 2005; 39: 273-7
38. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci* 2007; 25 (6): 659-66
39. Platt D, Maxwell A, Horn R, et al. Physiological and technical analysis of 3 v 3 and 5 v 5 youth football matches. *Insight FA Coaches Assoc J* 2001; 4 (4): 23-4
40. Castagna C, Belardinelli R, Abt G. The VO<sub>2</sub> and HR response to training with the ball in youth soccer players. In: Reilly T, Cabri J, Araujo D, editors. *Science and football V: the proceedings of the fifth world congress on science and football*. New York: Routledge, 2005: 462-4
41. Balsom P. *Precision football*. Kempele: Polar Electro Oy, 1999

42. Hill-Haas S, Coutts A, Rowsell G, et al. Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *J Sci Med Sport* 2008; 11 (5): 487-90
43. Reilly T, White C. Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players [abstract]. *J Sports Sci* 2004; 22 (6): 559
44. Sassi R, Reilly T, Impellizzeri F. A comparison of small sided games and interval training in elite professional soccer players [abstract]. *J Sports Sci* 2004; 22 (6): 562
45. Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci* 2005;23 (6): 583-92
46. Bangsbo J. Fitness training in soccer: a scientific approach. Spring City (PA): Reedswain Publishing, 2003
47. Kilding AE, Aziz AR, Teh KC. Measuring and predicting maximal aerobic power in international-level intermittent sport athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2006; 46 (3):366-72
48. van Gool D, van Gerven D, Boutmans J. The physiological load imposed on soccer players during real match-play. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. Science and football. London: E & F N Spon, 1988: 51-9
49. Hoff J, Helgerud J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Med* 2004; 34 (3): 165-80
50. Rhea MR. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *J Strength Cond Res.* 2004 18(4):918-20.

51. Hopkins, WG. A scale of magnitudes for effect statistics. Available at:  
<http://www.sportsci.org/resource/stats/index.html>. Προσπελάστηκε Απρίλιο 2009.
52. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med* 27:483-492, 2006.
53. Weineck, J(1997). *Προπονητική. Φυσική κατάσταση στο ποδόσφαιρο*. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Σάλτο
54. Mayer, R Mayer, T(2006). *Προπόνηση αντοχής στο ποδόσφαιρο*. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Σάλτο.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**



**Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας** Σύγκριση δύο προγραμμάτων για τη βελτίωση της φυσικής ικανότητας της αερόβιας αντοχής κατά την περίοδο της προετοιμασίας σε ποδοσφαιριστές 15-16 ετών.

**Επιστημονικός Υπεύθυνος** ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΖΗΣΗΣ , Av. Καθηγητής , ΤΕΦΑΑ, ΠΘ, email: zpananik@pe.uth.gr τηλ.: 24310-47039.

**Ερευνητής:** ΠΑΝΑΓΟΥΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ (email: haris.pana1990@gmail.com – τηλ. 6978802551

- 1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας** Σκοπός της μελέτης είναι η σύγκριση δύο διαφορετικών προγραμμάτων αερόβιας αντοχής για να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφορά στη βελτίωση της κατά την περίοδο της προετοιμασίας. Το ένα πρόγραμμα θα προσπαθήσει να βελτιώσει την αερόβια αντοχή μόνο με τις παραδοσιακές μεθόδους τρεξίματος όπως διάρκειας και διαλλειματική ενώ το άλλο θα χρησιμοποιήσει τις παραπάνω μεθόδους κατά 50% και 50% ασκήσεις με μπάλα όπως ασκήσεις κατοχής και αγωνιστικά τετράγωνα.)
- 2. Διαδικασία** Οι συμμετέχοντες θα αξιολογηθούν δύο φορές στις εγκαταστάσεις της ακαδημίας “ΟΙ ΑΤΡΟΜΗΤΟΙ” (Λάρισα) (όπου θα γίνει και η προετοιμασία) πριν την έναρξη της προετοιμασίας και μετά το τέλος αυτής. Η διάρκεια της προετοιμασίας θα είναι 6 εβδομάδες και θα γίνουν 16 προπονητικές μονάδες όπου θα εφαρμοστούν τα προπονητικά προγράμματα. Και στις δύο μετρήσεις θα εξεταστεί η αερόβια ικανότητα (μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου) των δοκιμαζόμενων με το παλίνδρομο τεστ (beep test) ενώ θα γίνουν και κάποιες σωματομετρικές μετρήσεις όπως βάρος, ύψος και λιπομέτρηση με τη μέθοδο των δερματοπτυχών. Οι εξεταζόμενοι με βάση τα αποτελέσματα στο παλίνδρομο τεστ θα χωριστούν σε δύο ισάριθμες ομάδες (τυχαία δειγματοληψία). Η κάθε μια ομάδα θα προσπαθήσει να βελτιώσει την αερόβια αντοχή ακολουθώντας το αντίστοιχο προπονητικό πρόγραμμα. Η μια ομάδα θα προσπαθήσει να βελτιώσει την αερόβια αντοχή εξ ολοκλήρου με τις μεθόδους τρεξίματος διάρκειας και διαλλειματική ενώ η άλλη 50% με αυτές τις μεθόδους και 50% ασκήσεις με μπάλα. Κατά τη διάρκεια και εκτέλεση των προγραμμάτων οι εξεταζόμενοι θα φορούν ένα καρδιοσυχνόμετρο τύπου POLAR έτσι ώστε όλοι να προπονούνται στους σφυγμούς που απαιτούνται για να βελτιωθεί η αερόβια αντοχή.
- 3. Κίνδυνοι και ενοχλήσεις** Θα νιώσετε τη φυσιολογική κόπωση που προκαλεί η υπομέγιστη άσκηση κατά τη διάρκεια των προπονήσεων και κατά τη διάρκεια του τεστ. Ο κίνδυνος τραυματισμού είναι πάρα πολύ μικρός και μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια των ασκήσεων με μπάλα όπου υπάρχει πίεση από τον αντίπαλο (χωρίς

τη θέληση του να χτυπήσει η να πατήσει κατά λάθος κάποιον με τα ποδοσφαιρικά παπούτσια όπου υπάρχουν οι ποδοσφαιρικές τάπες). Θα υπάρχει πρόβλεψη πρώτων βοηθειών για κάθε ενδεχόμενο.

**4. Προσδοκώμενες ωφέλειες** Με τη συμμετοχή σας θα λάβετε πολλές πληροφορίες για τις ικανότητες σας στη αερόβια αντοχή. Επίσης θα λάβετε δωρεάν αποτελέσματα από αξιολογήσεις που στο εμπόριο κοστίζουν το λιγότερο 40-50 ευρώ. Τα αποτελέσματα από το τεστ μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε έτσι ώστε να έχετε μια εικόνα της βελτίωσης σας στην αερόβια αντοχή μετά την πραγματοποίηση των προγραμμάτων αλλά και σαν δεδομένα στην περίπτωση που στο μέλλον πραγματοποιήσετε παρόμοια αξιολόγηση.

**5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων** Η συμμετοχή σας στην έρευνα συνεπάγεται ότι συμφωνείτε με τη μελλοντική δημοσίευση των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό ώστε το όνομά σας δε θα φαίνεται πουθενά.

## **6. Πληροφορίες**

Μη διστάσετε να κάνετε ερωτήσεις γύρω από το σκοπό η τη διαδικασία της εργασίας. Αν έχετε οποιαδήποτε αμφιβολία ή ερώτηση ζητήστε μου να σας δώσω διευκρινίσεις.

**7. Ελευθερία συναίνεσης** Η συμμετοχή σας στην εργασία είναι εθελοντική. Είστε ελεύθεροι να μη συναινέσετε η να διακόψετε τη συμμετοχή σας όποτε επιθυμείτε.

## **8. Δήλωση συναίνεσης**

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα ακολουθήσω. Συναινώ να συμμετάσχω στην ερευνητική εργασία.

Ημερομηνία: \_\_/\_\_/\_\_

Όνοματεπώνυμο  
υπογραφή

και

Υπογραφή

Όνοματεπώνυμο και  
υπογραφή ή

Όνοματεπώνυμο και

υπογραφή γονέα κηδεμόνα

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πίνακας 1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά πριν και μετά την προπονητική παρέμβαση

	Προ παρέμβασης		Μετά την παρέμβαση	
	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)
<b>Ομάδα Ελέγχου</b>				
Παίκτης 1	1,80	67,2	1,80	69,6
Παίκτης 2	1,84	67,8	1,84	67,8
Παίκτης 3	1,69	66,6	1,69	66,4
Παίκτης 4	1,80	66,1	1,80	65,4
Παίκτης 5	1,76	69,7	1,76	68,3
Παίκτης 6	1,78	69,5	1,78	68,5
Παίκτης 7	1,74	52,4	1,74	52,6
Παίκτης 8	1,66	51,4	1,66	51,0
Παίκτης 9	1,91	73,2	1,91	73,2
<b>Πειραματική Ομάδα</b>				
Παίκτης 10	1,81	67,2	1,81	75,0
Παίκτης 11	1,71	67,8	1,71	55,3
Παίκτης 12	1,83	66,6	1,83	69,1
Παίκτης 13	1,78	66,1	1,78	66,1
Παίκτης 14	1,71	69,7	1,71	50,3
Παίκτης 15	1,78	69,5	1,78	69,5
Παίκτης 16	1,72	52,4	1,72	62,9



Παίκτης 17	1,74	51,4	1,74	68,3
Παίκτης 18	1,83	73,2	1,83	69,1

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Πίνακας 2: Σωματικό λίπος πριν και μετά την προπονητική παρέμβαση

	Προ παρέμβασης		Μετά την παρέμβαση	
	Δερματοπτυχές	Λίπος (%)	Δερματοπτυχές	Λίπος (%)
<b>Ομάδα Ελέγχου</b>				
Παίκτης 1	8 4 8 8	10,1	6 2 6 8	9,1
Παίκτης 2	8 2 10 8	10,1	6 2 8 6	9,1
Παίκτης 3	20 8 20 14	15,3	16 8 18 10	13,7
Παίκτης 4	10 4 12 8	11,0	8 2 4 6	8,8
Παίκτης 5	8 2 12 10	9,2	6 2 6 8	9,1
Παίκτης 6	10 6 12 10	11,6	6 2 8 6	9,1
Παίκτης 7	4 2 4 6	8,2	4 2 4 6	8,2
Παίκτης 8	5 4 8 6	9,3	2 2 2 2	7,0
Παίκτης 9	8 4 10 10	10,1	8 2 10 6	9,8
<b>Πειραματική Ομάδα</b>				
Παίκτης 10	10 5 10 10	11,2	10 4 6 8	10,1
Παίκτης 11	4 2 8 5	8,7	4 2 4 4	7,9
Παίκτης 12	10 2 8 8	9,2	8 2 8 6	9,5
Παίκτης 13	12 4 12 14	12,2	10 4 12 14	11,9
Παίκτης 14	4 2 4 6	8,2	2 1 2 4	7,2
Παίκτης 15	16 2 12 16	12,8	14 2 12 14	12,2
Παίκτης 16	22 6 12 10	13,4	18 6 10 8	12,2

Παίκτης 17	16 6 14 8	12,5	14 6 14 8	12,2
Παίκτης 18	15 4 10 14	12,4	10 2 6 10	9,8

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Πίνακας 3: Εκτιμώμενη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ( $VO_2max$ ) με βάση το παλίνδρομο τεστ πριν και μετά την παρέμβαση

	Προ παρέμβασης $VO_2max$ (ml/min/kg)	Μετά την παρέμβαση $VO_2max$ (ml/min/kg)
<b>Ομάδα Ελέγχου</b>		
Παίκτης 1	51,6	52,5
Παίκτης 2	48,0	52,8
Παίκτης 3	41,1	45,4
Παίκτης 4	35,7	39,2
Παίκτης 5	41,8	46,7
Παίκτης 6	51,9	52,3
Παίκτης 7	35,0	40,5
Παίκτης 8	38,0	42,4
Παίκτης 9	44,8	49,3
<b>Πειραματική Ομάδα</b>		
Παίκτης 10	51,6	55,1
Παίκτης 11	48,3	50,2
Παίκτης 12	48,0	53,8

---

Παίκτης 13	41,1	46,8
Παίκτης 14	35,3	38,8
Παίκτης 15	44,8	47,4
Παίκτης 16	38,5	41,8
Παίκτης 17	37,0	41,8
Παίκτης 18	40,0	45,2

---