



Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό  
Τόμος 9 (3), 156 - 166  
Δημοσιεύτηκε: 30 Δεκεμβρίου 2011



Inquiries in Sport & Physical Education  
Volume 9 (3), 156 - 166  
Released: December 30, 2011

<http://www.pe.uth.gr/hape/index.php>

ISSN 1790-3041

---

**Σχέση μιας Δοκιμασίας Πεδίου με την Αναερόβια Ικανότητα Αρρένων Ποδοσφαιριστών**  
Αθανάσιος Τσιόκανος, Ιωάννης Κουτσιώρας, Γεώργιος Γκουτζιομήτρος, Ιωάννης Τσιόκανος,  
Άγγελος Σωτηρόπουλος & Αθανάσιος Τζιαμούρτας  
ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

---

**Περίληψη**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών ενός τροποποιημένου παλίνδρομου τεστ (MSRT, 300m συνολική απόσταση) και των δεικτών του Wingate αναερόβιου τεστ 30sec (WAnT) σε άρρενες ποδοσφαιριστές. Δεκαέξι νεαροί ποδοσφαιριστές (ηλικίας 14-15 ετών, σωματικού αναστήματος  $171.9 \pm 8.3$  cm και σωματικής μάζας  $64.81 \pm 14.64$  kg) και εννέα άνδρες ποδοσφαιριστές (ηλικίας 21-22 ετών, σωματικού αναστήματος  $180.2 \pm 6.4$  cm και σωματικής μάζας  $73.33 \pm 10.38$  kg) εκτέλεσαν ένα MSRT (εκκίνηση, τρέξιμο μέχρι τα 10m απόσταση και επιστροφή στην εκκίνηση, το ίδιο ως τα 20m, 30m, 40m, 50m, συνολικά 300m δρομική απόσταση). Εκτέλεσαν επίσης κατακόρυφα άλματα (squat, countermovement and drop jumps) και ένα 30sec WAnT. Βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές μέτριες συσχετίσεις ( $p < .05$ ) μεταξύ των χρονικών παραμέτρων και των παραμέτρων της ταχύτητας του MSRT και των δεικτών του WAnT. Η μέγιστη ισχύς (PPO) στο WAnT συσχετίστηκε περισσότερο με τον Time40 (χρόνος ως τα 40 m και επιστροφή) ( $r = -.50$ ) και την V40 (δρομική ταχύτητα για το διάστημα από τη γραμμή εκκίνησης ως τα 40m και επιστροφή) και η μέγιστη ισχύς ανά σωματικό βάρος (PPObw) περισσότερο με τον Time20 (χρόνος ως τα 20m και επιστροφή) ( $r = -.57$ ) και την V20 (δρομική ταχύτητα για το διάστημα από τη γραμμή εκκίνησης ως τα 20m και επιστροφή) ( $r = .58$ ) και τη meanV (μέση δρομική ταχύτητα για το σύνολο των 300m). Η μέση ισχύς (MPO) στο WAnT συσχετίστηκε περισσότερο με τον Time40 ( $r = -.476$ ) και η μέση ισχύς ανά σωματικό βάρος (MPObw) περισσότερο με την V50 (δρομική ταχύτητα για το διάστημα από τη γραμμή εκκίνησης ως τα 50 m και επιστροφή) ( $r = .50$ ). Ως αποτέλεσμα μιας πολλαπλής ανάλυσης παλινδρόμησης (στην οποία συμπεριλήφθηκαν όλες οι MSRT και οι των αλμάτων παράμετροι ως ανεξάρτητες μεταβλητές) η MPO μπορεί ικανοποιητικά να προβλεφθεί ( $r = .41$ ) από την Time40 και την V20. Το MSRT θα μπορούσε επομένως να αποτελέσει ένα χρήσιμο (με επιφύλαξη) τεστ πεδίου για αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας ανδρών ποδοσφαιριστών.

Λέξεις κλειδιά: , Wingate , μ μ , ,

---

**Relationship Between a Field Test and Anaerobic Capacity in Men Soccer Players**

Athanasios Tsiokanos, Yannis Koutsioras, Georgios Goutziomitros, Yannis Tsiokanos, Aggelos Sotiropoulos & Athanasios Jamourtas

Department of Physical Education and Sports Sciences, University of Thessaly, Trikala, Hellas

**Abstract**

The purpose of this study was to examine the relationships between the parameters of a modified shuttle run test (MSRT, 300 m total distance) and the indices of the 30sec Wingate anaerobic test (WAnT) in men soccer players. Sixteen young soccer players (age 14-15 years, height  $171.9 \pm 8.3$  cm, mass  $64.81 \pm 14.64$  kg) and nine men soccer players (age 21-22 years, height  $180.2 \pm 6.4$  cm, mass  $73.33 \pm 10.38$  kg) performed a MSRT (start, running to 10m distance and return to the start, the same to 20m, 30m, 40m, 50m, 300m total running distance). They also performed vertical jumps (squat, counter-

movement and drop jumps) and a 30sec WAnT. Significant moderate correlations ( $p < .05$ ) were found between the time and velocity parameters of the MSRT and the indices of the WAnT. The peak power (PPO) in WAnT was mostly correlated with the Time40 (time to 40m and return,  $r = -.50$ ) and the V40 (running velocity for the interval from start line to 40m and return) and the peak power per body weight (PPObw) mostly with the Time20 (time to 20m and return) ( $r = -.57$ ) and the V20 (running velocity for the interval from start line to 20m and return,  $r = .58$ ) and the meanV (mean running velocity for all 300m). The mean power (MPO) in WAnT was mostly correlated with the Time40 ( $r = -.476$ ) and the mean power per body weight (MPObw) mostly with the V50 (running velocity for the interval from start line to 50m and return,  $r = .50$ ). Multiple regression analysis (all MSRT and jumps parameters included as independent variables) revealed that the MPO can be satisfactorily predicted ( $r = .41$ ) from the Time40 and V20. The MSRT could be a useful (when utilised with caution) field based test for the evaluation of anaerobic capacity in men soccer players.

Key words: *Anaerobic capacity; Wingate test; shuttle run; field test; soccer*

---

## Εισαγωγή

Η διαδικασία αξιολόγησης της αθλητικής απόδοσης είναι αναπόσπαστο κομμάτι της προπονητικής διαδικασίας, στην προσπάθεια των αθλητών, των προπονητών και των επιστημόνων για βελτίωση των αθλητικών επιδόσεων. Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφορες εργαστηριακές δοκιμασίες για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης των αθλητών και ειδικότερα της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητάς τους. Όμως, αν και οι εργαστηριακές δοκιμασίες διακρίνονται για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων τους, παρατηρείται η τάση για αναζήτηση ειδικών αθλητικών δοκιμασιών (λειτουργικές ή δοκιμασίες πεδίου), επειδή αυτές θεωρούνται περισσότερο αντιπροσωπευτικές των πραγματικών ενεργειών (αγωνιστικών δράσεων) των αθλητών, αφού παρέχουν πολυτιμότερες πληροφορίες για το επίπεδο των εξεταζόμενων ικανοτήτων στη διαδικασία ανάπτυξης και βελτίωσης της φυσικής κατάστασης (Muller, Benko, Raschner, & Schwameder, 2000).

Πολλοί ερευνητές συμφωνούν στο ότι το μέγιστο συσσωρευμένο χρέος οξυγόνου είναι μια κατάλληλη μέτρηση για τη χρησιμοποίησή της ως πρακτικό εναλλακτικό κριτήριο για τη μέτρηση της αναερόβιας ικανότητας (Medbo et al., 1988; Medbo & Tabata, 1989). Κάποιοι συγγραφείς επίσης αμφισβητούν τη μεθοδολογία των δοκιμασιών για τον προσδιορισμό του μέγιστου συσσωρευμένου χρέους οξυγόνου (Bangsbo, 1992). Σήμερα θεωρείται ότι οι μυϊκές βιοψίες (μυϊκοί μεταβολίτες) και το αρτηριακό και φλεβικό δίκτυο (μεταβολίτες του αίματος) θα μπορούσαν ιδανικά να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση του αναερόβιου ενεργειακού εφοδιασμού στις ασκήσεις μικρής διάρκειας (Ramsbottom, Nevill, Nevill, & Hazeldine, 1997). Όμως τέτοιες τεχνικές δεν είναι μόνο καταχρηστικές, αλλά και στερούνται πρακτικής εφαρμογής λόγω των αυξημένων απαιτήσεων σε ειδικό εξοπλισμό και υψηλή ειδικευση του προσωπικού και του χρόνου που απαιτείται για την αξιολόγηση των ατόμων (Cooper, Baker, Eaton, & Matthews, 2004; Maxwell & Nimmo, 1996).

Μερικοί ερευνητές θεωρούν ότι το Wingate αναερόβιο τεστ (Bar-Or, 1987) είναι το περισσότερο ευαίσθητο και αξιόπιστο για την αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας αθλητών των διαφόρων αθλημάτων (Inbar O, Skinner J, 1996). Το τεστ εξασφαλίζει δυο δείκτες της αναερόβιας ικανότητας: τη μέγιστη αναερόβια ισχύ και τη μέση αναερόβια ισχύ. Είναι το πιο δημοφιλές τεστ αξιολόγησης της αναερόβιας ισχύος και ικανότητας σε άτομα με φυσική δραστηριότητα (Scott, Roby, Lohman, & Bunt, 1991), που εφαρμόζεται σε πολλά αθλήματα (Sbriccoli, Bazzucchi, Di Mario, Marzattinocci, & Felici, 2007; van Someren & Palmer, 2003).

Το Wingate τεστ συνίσταται σε μια μέγιστη προσπάθεια 30 s σε στατικό ποδήλατο με ρυθμιζόμενη εξωτερική αντίσταση ίση με το 7,5% του σωματικού βάρους του δοκιμαζόμενου (Bar-Or, 1987). Στη μακρόχρονη μέχρι σήμερα χρήση του το τεστ υπέστη βελτιώσεις (Bar-Or, 1987; Bell & Cobner, 2007; Beneke, Pollmann, Bleif, Leithauser, & Hutler, 2002; Inbar O, 1996; Laurent, Meyers, Robinson, & Green, 2007), και ενώ στο παρελθόν θεωρούνταν ότι το τεστ μετράει την παραγόμενη ισχύ των κάτω άκρων, μια πρόσφατη μελέτη (Baker et al., 2002) έχει δείξει ότι αφορά στη συνεισφορά όλου του σώματος.

Κατά την εκτέλεση του τεστ υπάρχει μια αρχική περίοδος ανάπτυξης με την κορύφωση της μέγιστης ισχύος να συμβαίνει στα πρώτα δευτερόλεπτα της προσπάθειας, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί μια βαθμιαία μείωση στην παραγωγή της ισχύος μέχρι το τέλος των 30 sec. Τρεις είναι οι δείκτες της αναε-

ρόβιας ισχύος που μετρούνται με το WAnT. Είναι η κορύφωση της παραγόμενης ισχύος (Peak Power Output, PPO), μέση παραγόμενη ισχύς (Mean Power Output, MPO) και η μείωση της αναερόβιας ισχύος (Fatigue Index, FI) (Inbar O, 1996). Οι παραπάνω δείκτες συνδέονται συνήθως με τους μέγιστους ρυθμούς διάσπασης του ATP (αναερόβια ισχύς) και το συνολικό αναερόβιο εφοδιασμό με ATP (αναερόβια ικανότητα) (Cooper et al., 2004).

Όμως, παρόλη την πολύ συχνή χρήση του και την ευρεία εφαρμογή του σε πλήθος αθλημάτων, δεν παύει να είναι ένα εργαστηριακό τεστ με τις δυσκολίες που αυτό συνεπάγεται. Γύ αυτό η εύρεση ενός τεστ πεδίου, που να αξιολογεί αξιόπιστα και έγκυρα την αναερόβια ικανότητα, που να απαιτεί ελάχιστο εξοπλισμό και εξάσκηση των εξεταστών θα αποτελούσε ένα χρήσιμο εργαλείο για προπονητές και επιστήμονες του αθλητισμού. Προς αυτή την κατεύθυνση, σε ό,τι αφορά στα ομαδικά αθλήματα, έχουν εργασθεί μερικοί ερευνητές (Bampouras & Marrin, 2009; Cooper et al., 2004; Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009; Muller et al., 2000; Pyne, Saunders, Montgomery, Hewitt, & Sheehan, 2008; Vandewalle, Peres, & Monod, 1987). Η προσπάθεια εστιάζεται στη σύνδεσή τους με το καθιερωμένο Wingate τεστ.

Τα παραδοσιακά τεστ αξιολόγησης της αναερόβιας ικανότητας στο ποδόσφαιρο συνήθως χρησιμοποιούν μια μεμονωμένη συνεχή προσπάθεια διάρκειας δευτερολέπτων, όπως για παράδειγμα το WAnT διάρκειας 30 sec, που έχει χρησιμοποιηθεί για αξιολόγηση αθλητών που οι αγωνιστικές τους ενέργειες συμπεριλαμβάνουν πολλά σπριντ (Reilly, 1994b). Όμως, λόγω του διακοπόμενου χαρακτήρα των αγωνιστικών ενεργειών στο ποδόσφαιρο (σπριντ με ενδιάμεσα διαστήματα), τα παραδοσιακά τεστ αξιολόγησης της αναερόβιας ικανότητας των ποδοσφαιριστών είναι συνεχή και δε μιμούνται τα κινητικά πρότυπα του ποδοσφαίρου, και έτσι η φυσιολογική τους εφαρμογή σε τέτοιου είδους αθλήματα είναι αμφισβητήσιμη (Aziz & Chuan, 2004).

Ερευνητές έχουν καταδείξει ότι η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ συνδέεται στενά με την αναερόβια ικανότητα των αθλητών όπως είναι η διάσπαση της φωσφοκρεατινής στους μύς (Gaitanos, Williams, Boobis, & Brooks, 1993) και η απορροφητική ικανότητα των μυών σε ενέργεια (muscle buffer capacity) (Bishop, Spencer, Duffield, & Lawrence, 2001). Σειρά ερευνητών (Dawson, Ackland, Roberts, & Lawrence, 1991; Dawson, Fizesimons, & Ward, 1993; Meckel et al., 2009; Wadley & Le Rossignol, 1998) έχουν προτείνει επαναλαμβανόμενα σπριντ μικρής ή μεγαλύτερης προσπάθειας για αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης των ποδοσφαιριστών. Αυτά τα ειδικά τεστ επιλέχθηκαν γιατί προσομοιάζουν στα κινητικά πρότυπα των αγωνιστικών ενεργειών στο ποδόσφαιρο (Reilly, 1994a; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005; Thatcher & Batterham, 2004).

Σε ό,τι αφορά στο ποδόσφαιρο εφαρμόζεται ένα τροποποιημένο παλίνδρομο τεστ αξιολόγησης της αναερόβιας ικανότητας, χωρίς να έχει ελεγχθεί η εγκυρότητά του. Έτσι, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την ύπαρξη σχέσης που συνδέει μια δοκιμασία πεδίου (παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας 300m) που χρησιμοποιείται στο ποδόσφαιρο με την εργαστηριακή δοκιμασία Wingate 30 s για την αξιολόγηση της αναερόβιας ισχύος. Ως επιμέρους στόχο θέσαμε και τη διερεύνηση της ύπαρξης σχέσης μεταξύ της αλτικής ικανότητας (κατακόρυφα άλματα) και της αναερόβιας ικανότητας (Wingate τεστ), για να χρησιμοποιηθούν τα κατακόρυφα άλματα μαζί με το παλίνδρομο τεστ ως ανεξάρτητες μεταβλητές σε ένα πιθανό μοντέλο παλινδρόμησης για την πρόβλεψη της αναερόβιας ικανότητας.

## Μέθοδος και διαδικασία

### Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 25 άρρενες ποδοσφαιριστές χωρισμένοι σε δυο ομάδες: α) η πρώτη ομάδα περιλάμβανε 16 αθλητές ακαδημίας ποδοσφαίρου 14-15 ετών, σωματικής μάζας  $64.81 \pm 14.64$  kg και σωματικού αναστήματος  $171.9 \pm 8.3$  cm και β) η δεύτερη περιλάμβανε 9 φοιτητές της ειδικότητας ποδοσφαίρου του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, 21-22 ετών, σωματικής μάζας  $73.33 \pm 10.38$  kg και σωματικού αναστήματος  $180.2 \pm 6.4$  cm. Η επιλογή δύο διαφορετικών ως προς την ηλικία και την προπονητική εμπειρία ομάδων έγινε για να πετύχουμε μεγαλύτερη διακύμανση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών της φυσικής κατάστασης. Αναγκαία προϋπόθεση για συμμετοχή των ποδοσφαιριστών στην έρευνα ήταν η ικανοποίηση του κριτηρίου της ενεργούς συμμετοχής τους σε προπόνηση ποδοσφαίρου τρεις τουλάχιστον φορές την εβδομάδα για τα τελευταία τρία χρόνια. Κριτήριο αποκλεισμού αποτέλεσε η ύπαρξη σοβαρού τραυματισμού κατά τον τελευταίο χρόνο (κυρίως των ποδιών).

### Εξοπλισμός

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στις μετρήσεις ήταν: α) ζυγός - αναστημόμετρο, για την αξιολόγηση του ύψους και της σωματικής μάζας των δοκιμαζόμενων (Seca 714, Seca Vogel & Halke GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany) με ακρίβεια 0,5 cm και 0,1 kg αντίστοιχα, β) δυναμοδάπεδο (type 4060, Bertec, Worthington, OH) για τη μέτρηση της αλτικής ικανότητας των δοκιμαζόμενων (κατακόρυφα άλματα και άλμα βάθους), με την επίδοση (ανύψωση του κέντρου μάζας σώματος (ΚΜΣ) πάνω από το έδαφος) να υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τη δύναμη ώθησης στο δυναμοδάπεδο, γ) σύστημα ηλεκτρονικής χρονομέτρησης με φωτοκύτταρα, για τη μέτρηση της ταχύτητας στο παλίνδρομο τεστ των 300m (TAG Heuer Ltd., Switzerland), δ) στατικό εργοποδήλατο Monark 834k (Monark, Stockholm), για τη λήψη των μεταβλητών του αναερόβιου Wingate τεστ, ε) φορητός αναλυτής γαλακτικού (DR LANGE LP20), για τη μέτρηση της συγκέντρωσης του γαλακτικού στο αίμα μετά το παλίνδρομο και το αναερόβιο τεστ, στ) 3 μετρητές της καρδιακής συχνότητας (Polar Accurex Plus, Polar Electro, Woodbury, NY), για τη μέτρηση της καρδιακής συχνότητας αμέσως μετά το παλίνδρομο τεστ.

### Δοκιμασίες

*Κατακόρυφη αλτική ικανότητα.* Στο άλμα από ημικάθισμα (Squat Jump ή sj) ο δοκιμαζόμενος έπρεπε να εκτελέσει μέγιστο κατακόρυφο άλμα ξεκινώντας από τη θέση του ημικαθίσματος πάνω στο δυναμοδάπεδο με όρθιο τον κορμό και με τα χέρια στη μέση. Ως ιδανική γωνία ημικαθίσματος ορίστηκαν οι 90ο. Ο δοκιμαζόμενος έπρεπε να εκτελέσει τη δοκιμασία χωρίς να κάνει αντίθετες κινήσεις προς τα κάτω και να προσγειωθεί με τις μύτες των ποδιών του στο σημείο από όπου ξεκίνησε το άλμα.

Στο άλμα με αντίθετη κίνηση (Counter Movement Jump ή cmj) ο εξεταζόμενος, από την όρθια θέση με τα χέρια στη μέση, έπρεπε να εκτελέσει μέγιστο κατακόρυφο άλμα ύστερα από μια αντίθετη κίνηση προς τα κάτω (τα γόνατα έπρεπε να λυγίσουν μέχρι τις 90°). Η προσγείωση γινόταν με τις μύτες των ποδιών στο σημείο από όπου ξεκίνησε το άλμα.

Στο άλμα βάθους από ύψος 40cm (Drop Jump - dj40) ο εξεταζόμενος, με θέση αφετηρίας όρθιος με τα χέρια στη μέση, τοποθετημένος πάνω σε έναν κύβο ύψους 40cm πάνω από το έδαφος, έπρεπε να αφήσει το σώμα του ελεύθερο να πέσει στο έδαφος (προσγείωση και με τα δυο πόδια) και μετά την προσγείωση - απόσβεση να πραγματοποιήσει αμέσως μέγιστο κατακόρυφο άλμα, κατά τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω.

Η μέτρηση των αλμάτων έγινε πάνω σε δυναμοδάπεδο με τη μέτρηση της ώθησης δύναμης κατά την αλληλεπενέργεια με το έδαφος. Σε κάθε κατακόρυφο άλμα έγιναν δύο προσπάθειες και λήφθηκε η καλύτερη επίδοση.

*Δρόμος 300m παλίνδρομο.* Σε γήπεδο ποδοσφαίρου με χλοοτάπητα οριοθετήθηκε ένας διάδρομος τρέξιματος με κώνους. Οι κώνοι τοποθετήθηκαν δεξιά και αριστερά (απόσταση μεταξύ τους 1,20m) στην αφετηρία, στα 10m από την αφετηρία, στα 20m, στα 30m, στα 40m και στα 50m. Ο δοκιμαζόμενος από τη γραμμή εκκίνησης, ύστερα από ηχητικό σήμα εκκίνησης, ξεκινούσε το τρέξιμό του με μέγιστη προσπάθεια και διένυε απόσταση 10m και επέστρεφε στην αφετηρία, στη συνέχεια 20m και επιστροφή, 30m και επιστροφή, 40m και επιστροφή, 50m και επιστροφή. Μετρήθηκαν οι ενδιάμεσοι χρόνοι και ο τελικός χρόνος με ηλεκτρονικό σύστημα χρονομέτρησης με φωτοκύτταρα.

*Δοκιμασία αναερόβιας ισχύος Wingate test 30sec.* Η μέτρηση έγινε σε εργοποδήλατο με ρυθμιζόμενη εξωτερική αντίσταση (επιβάρυνση ίση με το 7.5% του βάρους του δοκιμαζόμενου) και εφοδιασμένο με το κατάλληλο λογισμικό. Το ύψος της σέλας προσαρμόστηκε στο ύψος του κάθε δοκιμαζόμενου και τα άκρα πόδια δέθηκαν με ειδικούς ιμάντες στα πεντάλ για αποφυγή γλιστρήματος κατά την ποδηλάτηση. Μετά την προθέρμανση (ποδηλάτηση για 5min με αντίσταση 100w ακολουθούμενη από 5sec ποδηλάτηση-σπριντάρισμα με αντίσταση 7.5%bw) και 5min ανάπαυση, ζητήθηκε από τον κάθε ασκούμενο να ποδηλατήσει με συχνότητα 60 κύκλους το λεπτό (χωρίς αντίσταση) και μετά όσο γίνεται πιο γρήγορα μπορεί με την εφαρμογή της υπολογισμένης εξωτερικής αντίστασης (7.5%bw) για 30sec. Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να είναι καθισμένοι σε όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας και ενθαρρύνονταν για καταβολή μέγιστης προσπάθειας. Μετρήθηκαν η υψηλότερη τιμή αναερόβιας ισχύος, η μέση αναερόβια ισχύς και η πτώση αναερόβιας ισχύος.

Ως προς τις διαδικασίες των μετρήσεων, δύο εβδομάδες πριν από την ημέρα των μετρήσεων οι υποψήφιοι προς εξέταση αθλητές ενημερώθηκαν τόσο προφορικά όσο και γραπτά για το σκοπό και τη διαδικασία των μετρήσεων και υπέγραψαν πρωτόκολλο συναίνεσης (για τους ανήλικους οι γονείς τους) για την εκούσια συμμετοχή τους.

Κατά τη διάρκεια και στους χώρους των μετρήσεων επικρατούσαν κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Συγκεκριμένα, η θερμοκρασία ήταν μεταξύ 18Co και 24Co, η σχετική υγρασία ήταν μεταξύ 60% και 75%.

Οι δοκιμαζόμενοι φορούσαν αθλητική περιβολή και αθλητικά υποδήματα (ποδοσφαιρικά υποδήματα για το παλίνδρομο τρέξιμο και απλά αθλητικά υποδήματα για τις υπόλοιπες δοκιμασίες). Το παλίνδρομο τεστ διεξήχθη στον αγωνιστικό χώρο (χλοοτάπητας), ενώ οι υπόλοιπες μετρήσεις έγιναν στο εργαστήριο του βιολογικού τομέα του ΤΕΦΑΑ.

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε δύο ημέρες. Την πρώτη μέρα έγιναν σωματομετρήσεις και αξιολογήθηκε το παλίνδρομο τεστ. Τη δεύτερη μέρα αξιολογήθηκε η αλτική ικανότητα (κατά σειρά sj, cmj, dj40) και η αναερόβια ικανότητα.

Μετά τη λήξη του παλίνδρομου και του wingate test έγινε αιμοληψία στο 1ο, 3ο και 5ο λεπτό για ανάλυση της συγκέντρωσης γαλακτικού στο αίμα των δοκιμαζόμενων. Επίσης μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα των συμμετεχόντων μετά το παλίνδρομο. Πριν από τις δοκιμασίες προηγήθηκε εξουκείωση με τα όργανα και κατάλληλη προθέρμανση. Επίσης δόθηκε επαρκές διάστημα ανάπαυσης μεταξύ των δοκιμασιών.

#### *Ανάλυση δεδομένων*

Για την αξιολόγηση της αλτικής ικανότητας, των επιδόσεων στο παλίνδρομο και της αναερόβιας ικανότητας στο Wingate τεστ εξετάστηκαν οι παρακάτω μεταβλητές:

<b>si</b>	Επίδοση στο κατακόρυφο άλμα από ημκάθισμα
<b>cmj</b>	Επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με αντίθετη κίνηση
<b>dj40</b>	Επίδοση στο άλμα βάθους
<b>Time10</b>	Ενδιάμεσος χρόνος στη επιστροφή των 10 m παλίνδρομου
<b>Time 20</b>	Ενδιάμεσος χρόνος στη επιστροφή των 20 m παλίνδρομου
<b>Time 30</b>	Ενδιάμεσος χρόνος στη επιστροφή των 30 m παλίνδρομου
<b>Time40</b>	Ενδιάμεσος χρόνος στη επιστροφή των 40 m παλίνδρομου
<b>Time50</b>	Ενδιάμεσος χρόνος στη επιστροφή των 50 m παλίνδρομου
<b>Plactate</b>	Η υψηλότερη τιμή γαλακτικού μετά το παλίνδρομο
<b>HR</b>	Η υψηλότερη τιμή καρδιακών παλμών μετά το παλίνδρομο
<b>V10</b>	Η μέση ταχύτητα της διαδρομής μέχρι τα 10 m και επιστροφή
<b>V20</b>	Η μέση ταχύτητα της διαδρομής μέχρι τα 20 m και επιστροφή
<b>V30</b>	Η μέση ταχύτητα της διαδρομής μέχρι τα 30 m και επιστροφή
<b>V40</b>	Η μέση ταχύτητα της διαδρομής μέχρι τα 40 m και επιστροφή
<b>V50</b>	Η μέση ταχύτητα της διαδρομής μέχρι τα 50 m και επιστροφή
<b>dropV</b>	Πτώση της ταχύτητας (διαφορά V10 - V50)
<b>meanV</b>	Μέση ταχύτητα παλίνδρομου
<b>PPO</b>	Μέγιστη αναερόβια ισχύς
<b>MPO</b>	Μέση αναερόβια ισχύς
<b>FI</b>	Δείκτης κόπωσης
<b>PPObw</b>	Μέγιστη σχετική αναερόβια ισχύς
<b>MPObw</b>	Μέση σχετική αναερόβια ισχύς
<b>Wlactate</b>	Συγκέντρωση γαλακτικού μετά το Wingate

Η στατιστική ανάλυση περιλάμβανε: α) Περιγραφική στατιστική (Μέση τιμή, τυπική απόκλιση) για την παρουσίαση των τιμών των εξεταζόμενων μεταβλητών, β) Ανάλυση συσχέτισης (Pearson Product Correlation Coefficient) για την εξέταση κυρίως της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών του παλίνδρομου και του Wingate τεστ, γ) Ανάλυση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή μια από τις περιγράφουσες το Wingate τεστ και εξαρτημένες τις μεταβλητές του παλίνδρομου και των κατακόρυφων αλμάτων. Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 15.0 και για τις συγκρίσεις το επίπεδο σημαντικότητας τέθηκε στο  $\alpha = .05$ .

## Αποτελέσματα

### Περιγραφικά δεδομένα

Τα αποτελέσματα από τις δοκιμασίες της αλτικής ικανότητας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η υψηλότερη επίδοση επιτεύχθηκε στο κατακόρυφο άλμα με αντιθετική κίνηση και η χαμηλότερη με το άλμα βάρους.

**Πίνακας 1.** Αλτική ικανότητα

		Sj (cm)	Cmj (cm)	dj40 (cm)
Ποδοσφαιριστές Ακαδημίας (ΠΑ)	Mean	28.61	31.26	27.90
	SD	5.49	5.91	6.04
Ποδοσφαιριστές Ειδικότητας (ΠΕ)	Mean	33.47	35.05	26.69
	SD	5.07	5.09	5.13

Τα αποτελέσματα του παλίνδρομου τεστ (χρόνοι) καθώς και οι τιμές γαλακτικού και καρδιακής συχνότητας μετά το παλίνδρομο παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Ο συνολικός χρόνος στο παλίνδρομο ήταν πάνω από 1 min (69.32sec και 64.73sec για τους ΠΑ και ΠΕ αντίστοιχα).

**Πίνακας 2.** Χρόνοι στο παλίνδρομο τεστ (s), συγκέντρωση γαλακτικού (Plactate, mmol) και καρδιακοί παλμοί μετά το παλίνδρομο.

		Time10	Time20	Time30	Time40	Time50	Plactate	HR
ΠΑ	Mean	5.01	14.18	27.03	45.14	69.32	15.96	167
	SD	0.42	1.01	2.13	4.50	5.08	2.89	13
ΠΕ	Mean	5.09	13.95	26.47	42.63	64.73	16.87	174
	SD	0.25	0.57	1.77	1.84	3.63	2.40	13

Για την καλύτερη μελέτη των ενδιάμεσων χρονικών επιδόσεων στο παλίνδρομο χρησιμοποιήσαμε τις αντίστοιχες μέσες δρομικές ταχύτητες, την πτώση της ταχύτητας και τη συνολική μέση ταχύτητα, όπως αυτές παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Η μεγαλύτερη ταχύτητα σημειώνεται στην πρώτη διαδρομή (μέχρι τα 10m και επιστροφή) και μετά ακολουθεί μια φθίνουσα πορεία με πιο αργή την τελευταία διαδρομή (μέχρι τα 50m και επιστροφή) όπου η ταχύτητα (V50) πέφτει πιο κάτω από το μισό της αρχικής (V10). Αυτό φαίνεται και από τη μεταβλητή πτώση ταχύτητας (2,56 και 2,39m/s για τους ΠΑ και ΠΕ αντίστοιχα), ενώ η συνολική μέση ταχύτητα διαμορφώνεται περίπου στο 2,50m/s.

Τα αποτελέσματα του Wingate τεστ παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Οι τιμές των ΠΕ ως προς τη μέγιστη και μέση αναερόβια ισχύ υπερέρχουν κατά πολύ από τις αντίστοιχες των ΠΑ, κάτι που κατά κύριο λόγο οφείλεται στο γεγονός ότι οι ΠΕ υπερέρχουν και σε σωματική μάζα έναντι των ΠΑ.

**Πίνακας 3.** Ταχύτητες (V, m/s) στις ενδιάμεσες διαδρομές στο παλίνδρομο τεστ, πτώση της ταχύτητας (dropV, διαφορά μέγιστης και ελάχιστης), μέση ταχύτητα (meanV).

		V10	V20	V30	V40	V50	dropV	meanV
ΠΑ	Mean	4.01	2.83	2.23	1.79	1.45	2.56	2.46
	SD	0.31	0.19	0.17	0.16	0.10	0.27	0.17
ΠΕ	Mean	3.94	2.87	2.27	1.88	1.55	2.39	2.50
	SD	0.19	0.12	0.15	0.08	0.09	0.18	0.11

**Πίνακας 4.** Wingate τεστ, Μέγιστη αναερόβια ισχύς (Peak Power Output, PPO, σε watt), Μέση αναερόβια ισχύς (Mean Power Output, MPO, σε watt), Δείκτης κόπωσης (Fatigue Index, FI, %), Μέγιστη σχετική αναερόβια ισχύς (Peak Power Output per bw, PPObw, σε watt/kg), Μέση σχετική αναερόβια ισχύς (Mean Power Output per bw, MPObw, σε watt/kg), Συγκέντρωση γαλακτικού (Wlactate, σε mmol)

		PPO	MPO	FI	PPObw	MPObw	Wlactate
ΠΑ	Mean	639.6	324.4	9.9	10.01	5.10	13.33
	SD	129.1	54.8	4.1	1.61	.79	1.83
ΠΕ	Mean	820.3	417.2	12.8	11.27	5.77	15.11
	SD	206.0	88.7	9.4	2.93	1.41	2.10

#### Συσχετίσεις

Οι συσχετίσεις των μεταβλητών του Wingate με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων και τις μεταβλητές της αλτικής τους ικανότητας παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

Οι συσχετίσεις των μεταβλητών του Wingate με τις χρονικές μεταβλητές του παλίνδρομου παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Καταγράφονται μέτριες συσχετίσεις.

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών του Wingate και των δρομικών ταχυτήτων στο παλίνδρομο. Καταγράφονται μέτριες συσχετίσεις.

**Πίνακας 5.** Σχέση (r) των μεταβλητών της αναερόβιας ισχύος με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την αλτική ικανότητα των δοκιμαζόμενων.

	Σωματική μάζα	Σωματικό ανάστημα	sj	cmj	dj40
PPO	.514**	.660**	.445*	.364	.196
PPObw	-.191	.128	.464*	.442*	.238
MPO	.497*	.535*	.389	.373	.152
MPObw	-.336	-.103	.341	.391	.152
FI	.299	.427*	.325	.248	.177

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

**Πίνακας 6.** Σχέση (r) των μεταβλητών της αναερόβιας ισχύος με τους ενδιάμεσους χρόνους, το γαλακτικό και την καρδιακή συχνότητα στο παλίνδρομο τεστ.

	Time10	Time20	Time30	Time40	Time50	Plactate	HR
PPO	-.339	-.418*	-.443*	-.501*	-.363	.210	.324
PPObw	-.448*	-.572*	-.512*	-.472*	-.454*	.243	.067
MPO	-.013	-.190	-.401	-.476*	-.437*	.106	.181
MPObw	-.058	-.277	-.401	-.367	-.480*	.079	.009
FI	-.316	-.312	-.249	-.239	-.167	.210	.245

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

**Πίνακας 7.** Σχέση ( $r$ ) των μεταβλητών της αναερόβιας ισχύος με τις ενδιάμεσες μέσες ταχύτητες, την πτώση ταχύτητας και τη μέση ταχύτητα στο παλινδρομο τεστ

	V10	V20	V30	V40	V50	dropV	meanV
<b>PPO</b>	.319	.416*	.430*	.479*	.354	.193	.438*
<b>PPObw</b>	.457*	.583**	.521*	.492*	.437*	.306	.558**
<b>MPO</b>	-.041	.158	.380	.451*	.467*	-.244	.253
<b>MPObw</b>	.031	.257	.403	.387	.504*	-.182	.298
<b>FI</b>	.324	.327	.252	.234	.151	.286	.308

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

#### Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης

Για την πρόβλεψη της επίδοσης (εξαρτημένη μεταβλητή) χρησιμοποιήσαμε τέσσερα μοντέλα (για τις ισάριθμες μεταβλητές του αναερόβιου τεστ: PPO, PPObw, MPO και MPObw), όπου ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήσαμε εκείνες των τριών κατακόρυφων αλμάτων και τις χρονικές μεταβλητές και τις μεταβλητές ταχύτητας του παλινδρομου. Η επιλογή της μεθόδου παλινδρόμησης *stepwise*, έγινε ως μιας από τις πλέον αμερόληπτες.

##### α) Μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη την PPO

Προέκυψε ένα σημαντικό μοντέλο ( $F_{1,21} = 7.030$ ,  $p < .05$ ). Προσαρμοσμένο  $R^2 = .215$ . Σημαντικές μεταβλητές είναι οι ακόλουθες:

Μεταβλητή πρόβλεψης	Beta	$p$
Time40	-.501	$p = .015$

Ο σταθερός όρος ήταν  $\alpha = 1722.71$ . Η διασπορά της PPO ερμηνεύεται μόλις κατά 21.5% από την Time40.

##### β) Μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη την MPO

Προέκυψε ένα σημαντικό μοντέλο ( $F_{2,20} = 8.510$ ,  $p < .05$ ). Προσαρμοσμένο  $R^2 = .406$ . Σημαντικές μεταβλητές είναι οι ακόλουθες:

Μεταβλητή πρόβλεψης	Beta	$p$
Time40	-1.275	$p = .001$
V20	-.933	$p = .008$

Ο σταθερός όρος ήταν  $\alpha = 2804.46$ . Οι Time40 και V20 από κοινού προβλέπουν κατά 41% τη μέση αναερόβια ισχύ.

##### γ) Μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη την PPObw

Προέκυψε ένα σημαντικό μοντέλο ( $F_{1,21} = 10.821$ ,  $p < .005$ ). Προσαρμοσμένο  $R^2 = .309$ . Σημαντικές μεταβλητές είναι οι ακόλουθες:

Μεταβλητή πρόβλεψης	Beta	$p$
V20	.583	$p = .003$

Ο σταθερός όρος ήταν  $\alpha = -11.70$ . Η V20 προβλέπει κατά 31% τη σχετική μέγιστη αναερόβια ισχύ.

##### δ) Μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη την MPObw

Προέκυψε ένα σημαντικό μοντέλο ( $F_{1,21} = 7.139$ ,  $p < .05$ ). Προσαρμοσμένο  $R^2 = .218$ . Σημαντικές μεταβλητές είναι οι ακόλουθες:

Μεταβλητή πρόβλεψης	Beta	$p$
V50	.583	$p = .14$

Ο σταθερός όρος ήταν  $\alpha = 6.84$ . Η διασπορά της MPObw ερμηνεύεται μόλις κατά 21.8% από την V50.



## Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη έγινε προσπάθεια να διερευνηθεί η ύπαρξη σχέσης που συνδέει μια δοκιμασία πεδίου (παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας 300m), που χρησιμοποιείται στο ποδόσφαιρο, με την εργαστηριακή δοκιμασία Wingate 30 s για την αξιολόγηση της αναερόβιας ισχύος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που περιγράφουν το χρησιμοποιούμενο παλίνδρομο τεστ με τις αντίστοιχες του Wingate. Οι συσχετίσεις αυτές ήταν μέτριες και η ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης έδειξε ότι η επίδοση στο Wingate τεστ μπορεί να προβλεφθεί σε ποσοστό 41% από συνδυασμό παραμέτρων του παλίνδρομου τεστ.

Δεν υπάρχει αντίστοιχη μελέτη (κατά συνέπεια αντίστοιχα συγκρίσιμα δεδομένα) που να μελετά τη σχέση αυτού του παλίνδρομου τεστ με την αναερόβια ικανότητα στο ποδόσφαιρο. Οι εξεταζόμενοι είχαν συστηματική ενασχόληση με το ποδόσφαιρο και η επιλογή δύο διαφορετικών ως προς την ηλικία και την προπονητική εμπειρία ομάδων (διαφορές και στα σωματομετρικά) έγινε για να πετύχουμε μεγαλύτερη διακύμανση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών της φυσικής κατάστασης, με το σκεπτικό ότι μεγαλύτερη διακύμανση του ενός μεγέθους δίνει πιο σαφή εικόνα σχετικά με την επιρροή του στη μεταβολή κάποιου άλλου μεγέθους (συσχέτιση).

Ως προς τις συσχετίσεις, η συσχέτιση των μεταβλητών του Wingate με τα σωματομετρικά δεδομένα ανέδειξε σημαντικές συσχετίσεις των σωματομετρικών μόνο με τις απόλυτες τιμές μέσης και μέσης αναερόβιας ισχύος (μεγαλύτερη συσχέτιση μεταξύ PPO και αναστήματος,  $r = .66$ ). Τα παραπάνω είναι λογικά γιατί, σε ό,τι αφορά τη σωματική μάζα, όσο μεγαλύτερη είναι αυτή τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το οριζόμενο (7.5% bw) υπερνικόμενο φορτίο στον υπολογισμό της ισχύος. Επίσης, σε ό,τι αφορά το ανάστημα, όσο μεγαλύτερο είναι αυτό τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το μήκος των κάτω άκρων, άρα και το μήκος της διανυόμενης διαδρομής σε κάθε κυκλική κίνηση των ποδιών και συνεπώς και το έργο που επιτελείται. Σημαντικά συσχετίστηκε επίσης ο συντελεστής κόπωσης με το ανάστημα ( $r = .43$ ).

Με την αλτική ικανότητα σημαντικές συσχετίσεις παρουσίασε μόνο η μέγιστη αναερόβια ισχύς, με τις απόλυτες (PPO) και τις σχετικές (PPObw) τιμές της ( $r \sim .45$ ). Εφόσον η αλτική ικανότητα, μετρούμενη με τις επιδόσεις στα κατακόρυφα άλματα, αντιπροσωπεύει την ισχύ των κάτω άκρων, είναι επόμενο να συνδέεται άμεσα με την κορύφωση της ισχύος στο αναερόβιο τεστ της ποδηλάτησης.

Καταγράφηκαν μέτριες συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών του Wingate με τις χρονικές μεταβλητές του παλίνδρομου. Μόνο η PPObw συσχετίστηκε με όλες τις χρονικές μεταβλητές, με υψηλότερη συσχέτιση ( $r = -.572$ ) με την Time20. Η MPO συσχετίστηκε μόνο με τις Time40 και Time50 και η MPObw μόνο με την Time50. Σημαντικές συσχετίσεις με τις χρονικές παραμέτρους βρήκαν και οι Cooper et al. (2004) στη μελέτη τους που αποσκοπούσε στη συσχέτιση του τροποποιημένου παλίνδρομου τεστ MSRT επαναλαμβανόμενης διαδρομής 15 m με το WAnT 30 s, σε αθλήτριες ομαδικών αθλημάτων, καθώς και οι Meckel et al. (2009), που ασχολήθηκαν με δύο πρωτόκολλα επαναλαμβανόμενων σπριντ (RST 6 X 40m, RST 12 X 20m) κάλυψης συνολικής διαδρομής 240 m, για συσχέτιση των παραμέτρων τους με τις παραμέτρους στο WAnT 30 s, σε ποδοσφαιριστές πρώτης εθνικής κατηγορίας.

Οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών του Wingate και των δρομικών ταχυτήτων στο παλίνδρομο ανέδειξαν μέτριους συντελεστές συσχέτισης. Οι μεγαλύτερες συσχετίσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ PPObw και V20 ( $r = .583$ ) και meanV ( $r = .558$ ). Η dropV δεν συσχετίστηκε με τις μεταβλητές του Wingate. Και πάλι η PPObw συσχετίστηκε με όλες τις μεταβλητές του παλίνδρομου, ενώ η MPO μόνο με την V40 και την V50 και η MPObw με την V50. Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η μέγιστη αναερόβια ισχύς (PPO ή PPObw) συσχετίζεται υψηλότερα με τις δρομικές ταχύτητες των πρώτων διαδρομών του παλίνδρομου, όπου και αυτή είναι υψηλότερη, πράγμα απόλυτα λογικό, μιας και η ισχύς είναι το γινόμενο της δύναμης επί την ταχύτητα (στο WAnT, εξωτερική αντίσταση επί συχνότητα περιστροφής στο εργοποδήλατο). Η συσχέτιση των PPO και PPObw με την meanV ( $r = .438$  και  $.558$  αντίστοιχα) έχει την ίδια λογική, ερμηνευόμενη με το ότι η ικανότητα ανάπτυξης μιας υψηλής μέσης δρομικής ταχύτητας (υψηλή μέγιστη ταχύτητα στην αρχή και μη μεγάλη πτώση στη συνέχεια) συνηγείται στην ικανότητα ανάπτυξης μέγιστης αναερόβιας ισχύος. Αντίθετα με τα παραπάνω, η μέση αναερόβια ισχύς συνδέεται κυρίως με τη μέση δρομική ταχύτητα του μεγαλύτερου και πιο αργού δρομικού τομέα της συνολικής διαδρομής (τελευταία 100 m, V50) ( $r = .467$  και  $.504$  για τις MPO και MPObw αντίστοιχα) και κατ' επέκταση με το συνολικό χρόνο του παλίνδρομου (Time50).

Μετά τη διαπίστωση σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών του παλίνδρομου και των μεταβλητών του Wingate τεστ προχωρήσαμε σε πολλαπλή ανάλυση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή μια εκ των PPO, PPObw, MPO και MPObw και ανεξάρτητες από κοινού τις των κατακόρυφων αλμάτων, των χρονικών και των της ταχύτητας μεταβλητών του παλίνδρομου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η PPO μπορεί να προβλεφθεί κατά 21.5% από την Time40, η MPO κατά 41% από τις Time40 και V20, η PPO<sub>bw</sub> κατά 31% από την V20 και η MPO<sub>bw</sub> κατά 21.8% από την V50. Δεν υπάρχουν συναφείς μελέτες με αντίστοιχα ερευνητικά δεδομένα που να παρέχουν δυνατότητα σύγκρισης αποτελεσμάτων πολλαπλής παλινδρόμησης με τα της παρούσας μελέτης. Μόνο η μελέτη των Cooper et al. (2004) μας προσφέρει ένα μοντέλο απλής παλινδρόμησης με πρόβλεψη της MPO του WAnT από το χρόνο συνολικού τρεξιματος στο MSRT, που ερμηνεύει περίπου το 50% της συνολικής διασποράς της μεταβλητής κριτήριο (MPO). Και αυτό σε ό,τι αφορά την αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας αθλητριών της δικτυόσφαιρας, του ράγκμπυ και του χόκεϊ.

Στην παρούσα μελέτη, η πρόβλεψη της μέσης αναερόβιας ισχύος στο Wingate τεστ κατά 41% από μεταβλητές του παλίνδρομου τεστ ταχύτητας 300 m είναι ως ένα βαθμό ικανοποιητική, δεδομένης και της διαφορετικής κινηματικής και δυναμικής δομής των δύο δοκιμασιών. Φανερώνει μια στενή σχέση μεταξύ των μετρούμενων από τα δύο τεστ ικανοτήτων (αναερόβια ισχύς) και δίνει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης μιας προτεινόμενης απλής δοκιμασίας πεδίου για αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας στο ποδόσφαιρο, κάτι όμως που πρέπει να γίνεται με πολλές επιφυλάξεις και με απαιτήσεις για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος, με πιο πολυπληθή δείγματα και με εύρος ηλικιών και κατηγοριών ποδοσφαιριστών.

### Σημασία για τον Αγωνιστικό Αθλητισμό

Οι εργαστηριακές δοκιμασίες για την αξιολόγηση της προπονητικής διαδικασίας, και ειδικότερα της φυσικής κατάστασης των ποδοσφαιριστών, απαιτούν ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό για τη μέτρηση, αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων και κοστίζουν σε χρόνο και χρήμα. Σε σχέση με αυτό, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμβάλλουν ως ένα βαθμό στην επίλυση του θέματος και ειδικότερα σε ό,τι αφορά στην αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας των ποδοσφαιριστών. Οι επιδόσεις στο προτεινόμενο τεστ πεδίου (παλίνδρομο τρέξιμο 300m) ερμηνεύουν σημαντικό μέρος της διασποράς (41%) της επίδοσης στο Wingate τεστ, και, κατά συνέπεια, με μια απλή δοκιμασία πεδίου, χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις, ακριβά όργανα και πολύπλοκες διαδικασίες μέτρησης, θα μπορούσαμε να αξιολογήσουμε την αναερόβια ικανότητα στο ποδόσφαιρο. Δίνεται η δυνατότητα στη συνέχεια, εξετάζοντας μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων και ευρύ φάσμα ηλικιών, να δομήσουμε νόρμες αξιολόγησης της αναερόβιας ικανότητας των ποδοσφαιριστών με βάση τον τελικό και τους ενδιάμεσους χρόνους του παλίνδρομου τεστ των 300m.

### Βιβλιογραφία

- Aziz, A., & Chuan, T. (2004). Correlation between tests of running repeated sprint ability and anaerobic capacity by Wingate cycling in multi-sprint sports athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16, 14-22.
- Baker, J., Brown, E., Hill, G., Phillips, G., Williams, R., & Davies, B. (2002). Handgrip contribution to lactate production and leg power during high-intensity exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(6), 1037-1040.
- Bampouras, T. M., & Marrin, K. (2009). Comparison of two anaerobic water polo-specific tests with the Wingate test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 336-340.
- Bangsbo, J. (1992). Is the O<sub>2</sub> deficit an accurate quantitative measure of the anaerobic energy production during intense exercise? *Journal of Applied Physiology*, 73(3), 1207-1209.
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381-394.
- Bell, W., & Cobner, D. M. (2007). Effect of individual time to peak power output on the expression of peak power output in the 30-s Wingate Anaerobic Test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(2), 135-139.
- Beneke, R., Pollmann, C., Bleif, I., Leithauser, R. M., & Hutler, M. (2002). How anaerobic is the Wingate Anaerobic Test for humans? *European Journal of Applied Physiology*, 87(4-5), 388-392.

- Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(1), 19-29.
- Cooper, S. M., Baker, J. S., Eaton, Z. E., & Matthews, N. (2004). A simple multistage field test for the prediction of anaerobic capacity in female games players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6), 784-789.
- Dawson, B., Ackland, T., Roberts, C., & Lawrence, S. (1991). Repeated effort testing: the phosphate recovery test revisited. *Sports Coach*, 14, 12-17.
- Dawson, B., Fizsimons, M., & Ward, D. (1993). The relationship of repeated sprint ability to aerobic power and performance measures of anaerobic work capacity and power. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25, 88-92.
- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H., & Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75(2), 712-719.
- Inbar O, B.-O. O., Skinner J. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Champaign Il: Human Kinetics.
- Laurent, C. M., Jr., Meyers, M. C., Robinson, C. A., & Green, J. M. (2007). Cross-validation of the 20-versus 30-s Wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology*, 100(6), 645-651.
- Maxwell, N. S., & Nimmo, M. A. (1996). Anaerobic capacity: a maximal anaerobic running test versus the maximal accumulated oxygen deficit. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 21(1), 35-47.
- Meckel, Y., Machnai, O., & Eliakim, A. (2009). Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 163-169.
- Medbo, J. I., Mohn, A. C., Tabata, I., Bahr, R., Vaage, O., & Sejersted, O. M. (1988). Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O<sub>2</sub> deficit. *Journal of Applied Physiology*, 64(1), 50-60.
- Medbo, J. I., & Tabata, I. (1989). Relative importance of aerobic and anaerobic energy release during short-lasting exhausting bicycle exercise. *Journal of Applied Physiology*, 67(5), 1881-1886.
- Muller, E., Benko, U., Raschner, C., & Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), 216-220.
- Pyne, D. B., Saunders, P. U., Montgomery, P. G., Hewitt, A. J., & Sheehan, K. (2008). Relationships between repeated sprint testing, speed, and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1633-1637.
- Ramsbottom, R., Nevill, M. E., Nevill, A. M., & Hazeldine, R. (1997). Accumulated oxygen deficit and shuttle run performance in physically active men and women. *Journal of Sports Science*, 15(2), 207-214.
- Reilly, T. (1994a). Motion characteristics. In B. Ekblom (Ed.), *Football (Soccer)* (pp. 78-94). London: Blackwell Scientific Publications.
- Reilly, T. (1994b). Physiological profile of the player. In B. Ekblom (Ed.), *Football (Soccer)* (pp. 78-94). London: Blackwell Scientific Publications.
- Sbriccoli, P., Bazzucchi, I., Di Mario, A., Marzattinocci, G., & Felici, F. (2007). Assessment of maximal cardiorespiratory performance and muscle power in the Italian Olympic judoka. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 738-744.
- Scott, C. B., Roby, F. B., Lohman, T. G., & Bunt, J. C. (1991). The maximally accumulated oxygen deficit as an indicator of anaerobic capacity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(5), 618-624.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Thatcher, R., & Batterham, A. M. (2004). Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(1), 15-22.
- van Someren, K. A., & Palmer, G. S. (2003). Prediction of 200-m sprint kayaking performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(4), 505-517.
- Vandewalle, H., Peres, G., & Monod, H. (1987). Standard anaerobic exercise tests. *Sports Medicine*, 4(4), 268-289.
- Wadley, G., & Le Rossignol, P. (1998). The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy systems. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(2), 100-110.

