

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΕΛΞΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑ  
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ  
ΣΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΤΥΛ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ**

του Ιωάννη Βαλκούμα

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική  
εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του  
Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής»  
των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου  
Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση  
Μεγιστοποίηση αθλητικής επίδοσης και απόδοσης

Κομοτηνή 2011

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα :

---

Γούργουλης Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

---

Αγγελούσης Νικόλαος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

---

Αντωνίου Παναγιώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ιωάννης Βαλκούμας: Επίδραση της προπόνησης με έλξη αντίστασης στα τεχνικά χαρακτηριστικά και την κολυμβητική απόδοση στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης.

(Υπό την επίβλεψη του κ. Βασίλειου Γούργουλη, Αναπληρωτή Καθηγητή )

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της προπόνησης με έλξη αντίστασης στην ταχύτητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελεύθερου στυλ κολύμβησης. Στην έρευνα συμμετείχαν 12 κολυμβήτριες αγωνιστικής κατηγορίας, ηλικίας  $13.08 \pm 0.9$  ετών, με προπονητική ηλικία  $3.92 \pm 0.9$  έτη και κύριο στυλ το ελεύθερο. Οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες, βάσει των επιδόσεών τους στα 50m ελεύθερο. Εφαρμόστηκε παρεμβατικό πρόγραμμα προπόνησης με έλξη αλεξίπτωτου νερού, μόνο από την μία ομάδα. Έγινε καταγραφή της προπόνησης, ώστε να διασφαλιστεί, ότι η μόνη προπονητική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες, ήταν το παρεμβατικό πρόγραμμα. Οι δύο ομάδες αξιολογήθηκαν τόσο πριν, όσο και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος κατά την κολύμβηση με μέγιστη ένταση 50, 100 και 200m ελεύθερο, καθώς και κατά την κολύμβηση 50, 100 και 200m ελεύθερο με βαρελάκι. Επιπλέον, κατά την κολύμβηση 50m ελεύθερο με βαρελάκι καταγράφηκε η υποβρύχια κίνηση των κολυμβητριών χρησιμοποιώντας δύο βιντεοκάμερες mini-DV, με συχνότητα λήψης 50 Hz, που τοποθετήθηκαν πίσω από δύο ειδικά διαμορφωμένα περισκόπια. Η μια μηχανή λήψης κατέγραφε την κίνηση από μπροστά και η δεύτερη από το πλάι, ενώ ο μεταξύ τους συγχρονισμός επιτεύχθηκε μέσω ενός συστήματος LED. Η διαβάθμιση του χώρου, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός κύβου διαβάθμισης, διαστάσεων 1m x 3m x 1m. Η ψηφιοποίηση έγινε χειροκίνητα μέσω του συστήματος Ariel Performance Analysis System. Η μετατροπή των δυσδιάστατων συντεταγμένων οθόνης σε πραγματικές τρισδιάστατες συντεταγμένες, πραγματοποιήθηκε μέσω της μεθόδου του άμεσου γραμμικού μετασχηματισμού (DLT) και η εξομάλυνση των αρχικών συντεταγμένων πραγματοποιήθηκε μέσω ψηφιακού φίλτρου. Η στατιστική ανάλυση που

χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων, ήταν η ανάλυση διακύμανσης για δύο παράγοντες, εκ των οποίων ο ένας ήταν επαναλαμβανόμενος. Αναλύοντας τα δεδομένα της έρευνας διαπιστώθηκε ότι, μετά από 11 εβδομάδες προπόνησης με το συγκεκριμένο προπονητικό πρωτόκολλο υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των ομάδων και της χρονικής στιγμής μέτρησης στη μέση κολυμβητική ταχύτητα ( $F_{(1,10)} = 9.611$ ;  $p < 0.05$ ). Η πειραματική ομάδα ( $2.18 \pm 0.97$  %) βελτίωσε στατιστικά σημαντικά ( $F_{(1,10)} = 14.122$ ;  $p < 0.05$ ) την ταχύτητά της, ενώ η ομάδα ελέγχου ( $-0.45 \pm 1.71$  %) δεν βελτιώθηκε σχεδόν καθόλου ( $F_{(1,10)} = 0.392$ ;  $p = 0.545$ ). Επίσης η πειραματική ομάδα βελτίωσε στατιστικά σημαντικά την επίδοσή της στα 50, 100 και 200m ελεύθερο και στα 100 και 200m ελεύθερο με βαρελάκι, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Η προπόνηση δεν αλλοίωσε την τεχνική, καθώς δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μήκος χεριάς, τη συχνότητα χεριάς, και στη διάρκεια των φάσεων της επαναφοράς, της υποβρύχιας κίνησης του χεριού, της προωθητικής και μη προωθητικής φάσης της χεριάς. Συνεπώς, η προπόνηση με αλεξίπτωτο φαίνεται να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, χωρίς να αλλοιώνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά της χεριάς, ενώ η βελτίωση της ταχύτητας προφανώς οφείλεται στην αύξηση, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, της συχνότητας χεριάς.

**Λέξεις-κλειδιά:** ελεύθερο, αλεξίπτωτο κολύμβησης, έλξη αντίστασης

## ABSTRACT

Ioannis Valkoumas: The influence of resisted swimming training in the technical characteristics and the swimming performance in front crawl stroke.

(Under the supervision of Vassilios Gourgoulis, Associate Professor)

The purpose of the present research was to investigate the effect of resisted swimming training in the technical characteristics and the swimming velocity in front crawl stroke. Twelve national level female swimmers with age  $13.08 \pm 0.9$  years, and training experience  $3.92 \pm 0.9$ , years participated in the study. Swimmers were divided into two groups according to their swimming performance in 50m front crawl. They follow the same training program for 11 weeks with the exception of the in-water resistance training, which was performed by the experimental group using a swimming parachute. The best performance of both groups was measured before and after the 11 weeks trainings program, during 50, 100, and 200m front crawl swimming and during 50, 100 and 200m front crawl swimming with pull-buoy between the legs. Moreover, their underwater motion was recorded during 50m front crawl with pull buoy, using two mini-DV cameras with a sampling frequency of 50 Hz. Each camcorder was placed behind of a specially constructed periscope system. One camera recorded the movement from the front and the other one from the side. The synchronization was achieved through a LED system. For the calibration of the space, a calibration cube with dimensions of 1m x 3m x 1m was used. The digitization was undertaken manually using the Ariel Performance Analysis System. Two-way repeated measures analysis of variance revealed a statistically significant interaction between groups and the time of measurement in the swimming velocity ( $F_{(1,10)} = 9.611$ ;  $p < 0.05$ ). The experimental group ( $2.18 \pm 0.97\%$ ) improved significantly ( $F_{(1,10)} = 14.122$ ;  $p < 0.05$ ) the velocity, while the control group ( $-0.45 \pm 1.71\%$ ) did not ( $F_{(1, 10)} = 0.392$ ;  $p = 0.545$ ). The experimental group improved also significantly its performance in 50, 100 and 200 m front crawl and in the 100 and 200 m front

crawl with pull-buoy. The resisted swimming training did not have any negative effect on the technique, as there were not observed any statistically significant differences on the stroke length, the stroke frequency, and the phases of the recovery, the underwater movement, the propulsive and the non propulsive phases of the stroke. Thus, it seems that the resisted swimming training with parachute was effective, without negative modifications in the technical characteristics of the stroke, and the increased swimming velocity might be attributed to the increased, although not statistically significant, stroke frequency.

**Key-Words:** freestyle, swimming-parachute, resistance swimming

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>9</b>
<i>Σημασία της έρευνας (χρησιμότητα, εφαρμογή στην προπόνηση).....</i>	<i>10</i>
<i>Σκοπός της έρευνας.....</i>	<i>11</i>
<i>Ερευνητικές υποθέσεις.....</i>	<i>12</i>
<i>Ανεξάρτητες Μεταβλητές.....</i>	<i>13</i>
<i>Στατιστικές υποθέσεις.....</i>	<i>13</i>
<i>Οριοθετήσεις της έρευνας.....</i>	<i>16</i>
<i>Περιορισμοί της έρευνας .....</i>	<i>17</i>
<b>ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>18</b>
<i>Η κίνηση στο νερό.....</i>	<i>18</i>
<i>Η κολυμβητική ταχύτητα.....</i>	<i>19</i>
<i>Η προπονητική διαδικασία στην κολύμβηση.....</i>	<i>21</i>
<i>Προπόνηση αντίστασης στο νερό.....</i>	<i>24</i>
<i>Αλεξίπτωτα-Λεκάνες νερού.....</i>	<i>29</i>
<i>Οι προωθητικές φάσεις της χεριάς στο ελεύθερο .....</i>	<i>29</i>
<i>Η τεχνική και η δύναμη στην κολύμβηση.....</i>	<i>30</i>
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>31</b>
<i>Δείγμα της έρευνας.....</i>	<i>31</i>
<i>Παραμβατικό Πρόγραμμα Προπόνησης .....</i>	<i>31</i>
<i>Περιγραφή συνθηκών και οργάνων μέτρησης.....</i>	<i>35</i>
<i>Σχεδιασμός της έρευνας.....</i>	<i>39</i>
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>40</b>
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>54</b>

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>58</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>59</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>64</b>
<i>Το ημερήσιο προπονητικό πρόγραμμα.....</i>	<i>64</i>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Το πλάνο των 11 εβδομάδων προπόνησης.....	32
Πίνακας2. Εβδομαδιαίο παρεμβατικό προγράμματος.....	33
Πίνακας 3. Η επίδοση στα 50 ελεύθερο με βαρελάκι.....	40
Πίνακας 4. Η επίδοση στα 50 ελεύθερο.....	41
Πίνακας 5. Η επίδοση στα 100 ελεύθερο με βαρελάκι.....	42
Πίνακας6. Η επίδοση στα 100 ελεύθερο.....	43
Πίνακας7. Η επίδοση στα 200 ελεύθερο με βαρελάκι.....	44
Πίνακας8. Η επίδοση στα 200 ελεύθερο.....	45
Πίνακας 9. Μέση συνολική διάρκεια χεριάς.....	46
Πίνακας 10. Μέση συχνότητα χεριάς.....	47
Πίνακας 11. Μέσο μήκος χεριάς.....	48
Πίνακας 12. Μέση κολυμβητική ταχύτητα.....	49
Πίνακας 13. Μέση διάρκεια υποβρύχιας κίνησης του χεριού.....	50
Πίνακας 14. Μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού.....	51
Πίνακας 15. Μέση διάρκεια της προωθητικής κίνησης του χεριού.....	52
Πίνακας 16. Μέση διάρκεια της μη-προωθητικής κίνησης του χεριού.....	53



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.</b> Τύπος χειροπέδων.....	24
<b>Εικόνα 2.</b> Τύπος χειροπέδων .....	24
<b>Εικόνα 3.</b> Μονό λάστιχο νερού.....	28
<b>Εικόνα 4.</b> Διπλό λάστιχο νερού.....	28
<b>Εικόνα 5.</b> Λάστιχο νερού με τη ζώνη.....	28
<b>Εικόνα 6.</b> Αλεξίπτωτο νερού.....	34
<b>Εικόνα 7.</b> Κολυμβήτρια έλκει αλεξίπτωτο.....	34
<b>Εικόνα 8.</b> Κύβος Διαβάθμισης.....	36

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Σχέση ταχύτητας και συχνότητας χεριάς .....	20
Σχήμα 2. Η επίδοση στα 50 ελεύθερο με βαρελάκι.....	40
Σχήμα 3. Η επίδοση στα 50 ελεύθερο.....	41
Σχήμα 4. Η επίδοση στα 100 ελεύθερο με βαρελάκι.....	42
Σχήμα 5. Η επίδοση στα 100 ελεύθερο.....	43
Σχήμα 6. Η επίδοση στα 200 ελεύθερο με βαρελάκι.....	44
Σχήμα 7. Η επίδοση στα 200 ελεύθερο.....	45
Σχήμα 8. Μέση συνολική διάρκεια χεριάς.....	46
Σχήμα 9. Μέση συχνότητα χεριάς.....	47
Σχήμα 10. Μέσο μήκος χεριάς.....	48
Σχήμα 11. Μέση κολυμβητική ταχύτητα.....	49
Σχήμα 12. Μέση διάρκεια υποβρύχιας κίνησης του χεριού.....	50
Σχήμα 13. Μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού.....	51
Σχήμα 14. Μέση διάρκεια της προωθητικής κίνησης του χεριού.....	52
Σχήμα 15. Μέση διάρκεια της μη-προωθητικής κίνησης του χεριού.....	53

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

Εξίσωση1. Κολυμβητική ταχύτητα.....	19
-------------------------------------	----

## **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕ ΕΛΞΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΤΥΛ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ**

Η κίνηση στο νερό διαφέρει σημαντικά από την κίνηση στον ατμοσφαιρικό αέρα. Η πυκνότητα του νερού έχει ως αποτέλεσμα την εφαρμογή πολύ μεγαλύτερης αντίστασης, σε κάθε κίνηση που πραγματοποιείται σε αυτό. Η αντίσταση αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με την ταχύτητα, το σχήμα και την επιφάνεια του αντικειμένου που κινείται. Αυτά τα χαρακτηριστικά του νερού εκμεταλλεύονται οι κολυμβητές, για να καταφέρουν να αναπτύξουν ταχύτητα. Προσπαθούν να ασκήσουν δύναμη στο νερό, ώστε και το νερό αντίστοιχα να τους ασκήσει μια δύναμη αντίδρασης, προς την κατεύθυνση που θέλουν να κινηθούν (Maglischo, 1993).

Αρκετές έρευνες έχουν ασχοληθεί με τον τρόπο βελτίωσης της κολυμβητικής ταχύτητας (Swaine, 1983; Toussaint, 1990; Toussaint, Janssen & Kluft, 1991; Toussaint, Carol, Kranenborg & Truijens, 2006) και έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι από τους προπονητές και επιστήμονες της κολύμβησης. Η ιδιομορφία που παρουσιάζει η κολύμβηση ως άθλημα, επειδή δεν λαμβάνει χώρα σε σταθερό περιβάλλον, επιδρά στην μεταφορά της δύναμης μέσα στο νερό (Bulgakova, 1987). Για αυτό έχουν επινοηθεί συγκεκριμένα βοηθητικά προπονητικά μέσα, τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη της δύναμης μέσα στο υδάτινο περιβάλλον.

Ένα από αυτά τα βοηθήματα είναι τα χειροπέδια (hand - paddles), τα οποία οι κολυμβητές τα «φορούν» στις παλάμες. Είναι κομμάτια σκληρού πλαστικού, που αυξάνουν την επιφάνεια επαφής που έχουν οι παλάμες με το νερό. Τα χειροπέδια έχουν διάφορα μεγέθη και σχήματα ανάλογα με τη χρήση τους. Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την επίδραση που έχουν στην κολυμβητική κίνηση. Οι Ogita, Onodera και Tabata (1999), οι Ζαφειριάδης, Λούπος, Βαλκούμας και Τσαλής (2007) και οι Gourgoulis, Aggeloussis, Vezos, Kasimatis, Antoniou και Mavromatis (2008),

μελέτησαν διεξοδικά το προπονητικό αυτό βοήθημα και την επίδραση που έχει στην τεχνική, την ταχύτητα, καθώς και στους φυσιολογικούς δείκτες του οργανισμού.

Επίσης, οι προπονητές κολύμβησης εφαρμόζουν την «προσδεμένη» κολύμβηση σε σταθερό σημείο, χρησιμοποιώντας ένα λάστιχο το οποίο προσαρμόζεται στην μέση των κολυμβητών. Τα «λάστιχα νερού» υπάρχουν σε διαφορετικούς βαθμούς δυσκολίας και σε διάφορα μήκη. Αυτή η εξειδικευμένη μορφή αντίστασης, αποτελεί ιδιαίτερα δημοφιλή μορφή προπόνησης στους προπονητικούς κύκλους. Κάποιες επιστημονικές έρευνες που ασχολήθηκαν με την επίδραση της προπόνησης αντίστασης μέσα στο νερό με λάστιχα είναι των Maglisco, Maglisco, Zier, και Santos (1985), των Williams, Sinclair και Galloway (2001), των Girold, Calmels, Maurin, Milhau και Chatard (2006), και των Girold, Maurin, Dugue, Chatard και Millet (2007).

Στηριζόμενοι στην ίδια φιλοσοφία με τα «λάστιχα», κάποιοι προπονητές μελέτησαν την επίδραση που μπορεί να έχει η κολύμβηση με έλξη λεκάνης (Mavridis, Kabitsis, Gourgoulis & Toubekis, 2006) ή έλξη αλεξίπτωτου (Garcia, Colomina, Millan, Barrio, Morell & Valdivielso, 2002; Ζαφειριάδης και συν., 2007). Στις δύο αυτές μορφές αντίστασης, οι κολυμβητές προωθούνται μέσα στο νερό έλκοντας ένα εξάρτημα, το οποίο δημιουργεί μία επιπρόσθετη αντίσταση.

Είναι λοιπόν προφανές ότι, οι προπονητές και οι επιστήμονες που ασχολούνται με το άθλημα της κολύμβησης έχουν επινοήσει διάφορες προπονητικές μεθόδους και πλήθος εξαρτημάτων, στην προσπάθειά τους να εξειδικεύσουν και να συγκεκριμενοποιήσουν την προπόνησή τους, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του αθλήματος.

### ***Σημασία της έρευνας***

Η έρευνα που έχει διεξαχθεί σχετικά με την κολύμβηση με έλξη αντίστασης μέσα στο νερό, δεν είναι ιδιαίτερα εκτενής. Οι υπάρχουσες μελέτες αφορούν την άμεση επίδραση της έλξης αλεξίπτωτου στη συσσώρευση γαλακτικού οξέος (Garcia et al., 2002; Ζαφειριάδης και συν., 2007), στην ταχύτητα, στο μήκος και στη συχνότητα χεριάς κατά τη διάρκεια της έλξης λεκάνης διαφόρων μεγεθών (Μαυρίδης, 2010). Στη μοναδική μελέτη που αναφέρεται στην επίδραση της προπόνησης με έλξη αντίστασης, το παρεμβατικό πρόγραμμα ήταν ιδιαίτερα μικρής διάρκειας (μόνο τρεις εβδομάδες), ενώ ως αντίσταση χρησιμοποιήθηκαν λάστιχα, που αναγκάζουν τον

κολυμβητή να κολυμπάει σχεδόν στατικά, κάτι που επιφέρει διαφοροποιήσεις στην τεχνική του (Girolld et al., 2006).

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η επίδραση της προπόνησης με έλξη αντίστασης, που προέρχονταν από ένα κολυμβητικό αλεξίπτωτο νερού, το οποίο επέτρεπε την προώθηση του κολυμβητή, ενώ το παρεμβατικό πρόγραμμα προπόνησης ήταν μεγαλύτερης διάρκειας (11 εβδομάδων).

Στην κολυμβητική κοινότητα υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για έρευνες που έχουν άμεσα και εφαρμόσιμα αποτελέσματα στην προπόνηση. Η ανάπτυξη της δύναμης μέσα στο νερό, φαίνεται να αποτελεί μια μορφή προπόνησης που επιφέρει σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα των κολυμβητών, αυξάνοντας τη συχνότητα και κρατώντας σταθερό το μήκος χεριάς. Επομένως, στην περίπτωση που η προπόνηση με έλξη αλεξίπτωτου έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ταχύτητας και των τεχνικών χαρακτηριστικών του ελεύθερου, θα αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο και πρακτικό εργαλείο για τους προπονητές κολύμβησης.

### ***Σκοπός της έρευνας***

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της μακροχρόνιας επίδρασης (11 εβδομάδες) που έχει η προπόνηση με έλξη αλεξίπτωτου, στην κολυμβητική ταχύτητα και στα τεχνικά και χρονικά χαρακτηριστικά της χεριάς κατά το ελεύθερο στυλ κολύμβησης.

### ***Ερευνητικές Υποθέσεις***

Η προπόνηση με έλξη αλεξίπτωτου θα επιφέρει σημαντικές διαφοροποιήσεις στα τεχνικά και χρονικά χαρακτηριστικά της χεριάς κατά το ελεύθερο στυλ κολύμβησης, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της μέσης κολυμβητικής ταχύτητας.

### ***Εξαρτημένες μεταβλητές***

Ως εξαρτημένες μεταβλητές ορίστηκαν:

1. Η επίδοση στα 50 μέτρα ελεύθερο με βαρελάκι
2. Η επίδοση στα 50 μέτρα ελεύθερο
3. Η επίδοση στα 100 μέτρα ελεύθερο με βαρελάκι
4. Η επίδοση στα 100 μέτρα ελεύθερο

5. Η επίδοση στα 200 μέτρα ελεύθερο με βαρελάκι
6. Η επίδοση στα 200 μέτρα ελεύθερο
7. Η μέση συνολική διάρκεια χεριάς
8. Η μέση συχνότητα χεριάς
9. Το μέσο μήκος χεριάς
10. Η μέση ταχύτητα κολύμβησης
11. Η μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού
12. Η μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού
13. Η μέση διάρκεια των προωθητικών φάσεων
14. Η μέση διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων

#### ***Ανεξάρτητες μεταβλητές***

Ως ανεξάρτητες μεταβλητές – παράγοντες ορίστηκαν:

- Η «ομάδα προπόνησης» (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα προπόνησης με κολύμβηση έλξης αλεξίπτωτου, διάρκειας 11 εβδομάδων, ενώ η ομάδα ελέγχου συμμετείχε στο ίδιο πρόγραμμα προπόνησης, χωρίς όμως έλξη αντίστασης.
- Η «χρονική στιγμή μέτρησης» (πριν – μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης)

#### ***Στατιστικές υποθέσεις***

Οι μηδενικές υποθέσεις της παρούσας έρευνας ήταν:

1. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
2. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
3. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.

4. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο.
5. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο.
6. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 50 μέτρων ελεύθερο.
7. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 100 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
8. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 100 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
9. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 100 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
10. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 100 μέτρων.
11. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 100 μέτρων ελεύθερο.
12. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 100 μέτρων ελεύθερο.
13. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
14. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
15. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο με βαρελάκι.
16. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο.
17. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο.

18. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στην επίδοση των 200 μέτρων ελεύθερο.
19. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη συνολική διάρκεια της χειριάς.
20. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη συνολική διάρκεια της χειριάς.
21. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη συνολική διάρκεια της χειριάς.
22. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη συχνότητα χειριάς.
23. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη συχνότητα χειριάς.
24. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη συχνότητα χειριάς.
25. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στο μήκος χειριάς.
26. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στο μήκος χειριάς.
27. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στο μήκος χειριάς.
28. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη μέση ταχύτητα κολύμβησης.
29. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη μέση ταχύτητα κολύμβησης.
30. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη μέση ταχύτητα κολύμβησης.
31. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού.
32. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού.



33. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού.
34. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια επαναφοράς του χεριού.
35. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη διάρκεια επαναφοράς του χεριού.
36. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια επαναφοράς του χεριού.
37. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια των προωθητικών φάσεων.
38. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη διάρκεια των προωθητικών φάσεων.
39. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια των προωθητικών φάσεων.
40. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» και «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων.
41. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ομάδα προπόνησης» στη διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων.
42. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ του παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» στη διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων.

### ***Οριοθέτηση της έρευνας***

Στη συγκεκριμένη έρευνα έλαβαν μέρος κολυμβήτριες εθνικού επιπέδου της περιοχής της Βορείου Ελλάδας, ηλικίας από 12 έως 14 ετών, που ειδικεύονται στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης, προπονούνται συστηματικά σε Κολυμβητικό Σύλλογο και συμμετέχουν στις κατηγορίες Παγκορασίδων Α' και Παγκορασίδων Β, της Κολυμβητικής Ομοσπονδίας Ελλάδας (Κ.Ο.Ε. 2009).

### ***Περιορισμοί της έρευνας***

Περιοριστικούς παράγοντες, για την παρούσα έρευνα, αποτελούν οι ακόλουθοι:

- Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από δύο διαφορετικούς κολυμβητικούς συλλόγους και κατά συνέπεια, παρόλο που ακολουθούσαν το ίδιο ακριβώς πρόγραμμα προπόνησης, προπονούνταν με διαφορετικό προπονητή. Ωστόσο, ο ίδιος προπονητής προπονούσε, τόσο ένα τμήμα της ομάδας ελέγχου, όσο και ένα τμήμα της πειραματικής ομάδας.
- Στην έρευνα συμμετείχαν μόνο κολυμβήτριες και όχι κολυμβητές, λόγω του μεγαλύτερου αριθμού τους, στους δύο διαθέσιμους κολυμβητικούς συλλόγους.
- Η διάρκεια του παρεμβατικού προγράμματος στην παρούσα μελέτη περιορίστηκε στις 11 εβδομάδες.
- Ως αντίσταση χρησιμοποιήθηκε το ίδιο μέγεθος αλεξίπτωτου για όλες τις εξεταζόμενες, οι οποίες, ανεξάρτητα από το επίπεδο ικανότητάς τους ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα προπόνησης, με τον ίδιο όγκο, την ίδια ένταση και την ίδια συχνότητα ανά εβδομάδα.
- Το μήκος χεριάς και κατά συνέπεια η μέση κολυμβητική ταχύτητα, υπολογίστηκαν βάσει της μετατόπισης του ισχίου (δεξιά μείζονα τροχαντήρα) και όχι του κέντρου βάρους τους σώματος, λόγω περιορισμένου αριθμού των διαθέσιμων μηχανών λήψης, γεγονός που απέκλειε την ταυτόχρονη καταγραφή της κίνησης μέσα και έξω από το νερό.
- Λόγω περιορισμένου μήκους του διαβαθμισμένου χώρου, το μήκος χεριάς, καθώς και όλα τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά υπολογίστηκαν μόνο για δύο πλήρης δεξιές χεριές.
- Η αξιολόγηση τόσο των τεχνικών χαρακτηριστικών, όσο και της κολυμβητικής απόδοσης έγινε με βάση τη μέγιστη επίδοση στην απόσταση των 50 m, χωρίς τη συμμετοχή των ποδιών. Η απόσταση των 50m επιλέγει, γιατί αποτελεί τη συντομότερη απόσταση στο αγωνιστικό πρόγραμμα και πρέπει να διεξάγεται με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### *Η κίνηση στο νερό*

Για να αναπτύξει το ανθρώπινο σώμα ταχύτητα κίνησης έξω από το νερό, εφαρμόζει μια δύναμη σε ένα σταθερό σημείο. Στη συνέχεια και σύμφωνα με την σχέση δράσης-αντίδρασης, ακολουθεί η εφαρμογή μιας αντίθετης δύναμης η οποία κινεί τον αθλητή και είναι ίση με αυτή που εφαρμόστηκε αρχικά. Μέσα στο υδάτινο περιβάλλον δεν υπάρχει «σταθερό» σημείο, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να συμβεί κάτι ανάλογο. Ο κολυμβητής προσπαθεί μέσω της ενδεδειγμένης τεχνικής, κυρίως των άνω άκρων, να δημιουργήσει ο ίδιος τα «στηρίγματα» ώστε να προωθήσει το σώμα του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ένα μέρος της εφαρμοζόμενης από τον κολυμβητή δύναμης να χάνεται λόγω της ρευστότητας του νερού. Σύμφωνα με τους Toussaint, Hollander, van den Berg και Vorontsov (2000), το 20% της εφαρμοζόμενης δύναμης χάνεται λόγω της κίνησης των μορίων του νερού προς τα πίσω. Επομένως μόνο το 80% της δύναμης που ασκεί ο κολυμβητής χρησιμοποιείτε ως προωθητική.

Εκτός από την εφαρμοζόμενη και την προωθητική δύναμη, που ασκεί ο κολυμβητής, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ταχύτητα της κολυμβητικής κίνησης, έχει η αντίσταση του νερού προς την φορά κίνησης του σώματος. Αυτή η μετωπική αντίσταση αυξάνεται, όσο αυξάνεται η ταχύτητα και εξαρτάται από το σχήμα που έχει ο κολυμβητής (Maglischo, 1993; Toussaint, Roos & Kolmogorov, 2004).

Συνυπολογίζοντας τα στοιχεία τα οποία συνθέτουν την κολυμβητική κίνηση, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η κολυμβητική ταχύτητα εξαρτάται από τη σωστή τεχνική. Η ιδανική τεχνική, κυρίως των άνω άκρων, είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη της μέγιστης δυνατής προωθητικής δύναμης. Επίσης, είναι καταλυτικός ο ρόλος της, στην ελαχιστοποίηση της αντίστασης που ασκεί το υδάτινο στοιχείο στην κίνηση του κολυμβητή προς τα εμπρός.

### **Κολυμβητική ταχύτητα**

Το ζητούμενο από τους προπονητές κολύμβησης είναι η βελτίωση της κολυμβητικής ταχύτητας, αφού από ουσιαστικής και πρακτικής άποψης, αυτό είναι το στοιχείο το οποίο αξιολογείται στους αγώνες κολύμβησης. Για να μελετηθεί η οριζόντια κολυμβητική ταχύτητα, εξαιρώντας την ταχύτητα μετά την εκκίνηση και την στροφή, πρέπει να αναλυθούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά της. Λαμβάνοντας υπόψη τη μοναδικότητα της ατομικής τεχνικής του κάθε κολυμβητή, η ταχύτητα αποτελεί παράγωγο του μήκους και της συχνότητας της χεριάς:

#### **Εξίσωση 1. Ταχύτητα κολύμβησης**

Ταχύτητα κολύμβησης = Συχνότητα χεριάς x Μήκος χεριάς

(μέτρα · δευτερόλεπτο) = (Αριθ. κύκλων / δευτερόλεπτο) x (Απόσταση σε μέτρα (m) μίας πλήρους χεριάς)

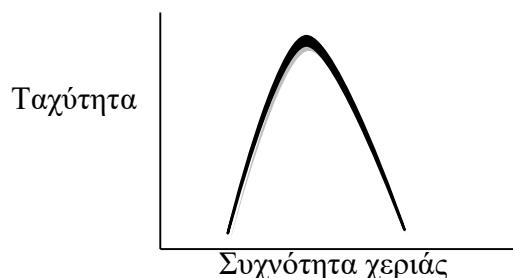
(Toussaint et al., 2006; Barbosa, Bragada, Reis, Marinho & Carvalho, Silva, 2009).

Ως μήκος χεριάς χαρακτηρίζεται η απόσταση που προωθείται ο κολυμβητής σε έναν πλήρη και ολοκληρωμένο κύκλο χεριάς, ενώ ως συχνότητα χεριάς ορίζεται ο αριθμός των ολοκληρωμένων κολυμβητικών κινήσεων των άνω άκρων στη μονάδα του χρόνου. Τα δύο αυτά στοιχεία έχουν σχολιαστεί σε πλήθος ερευνών (Swaine et al. 1983; Keskinen, 1997; Toussaint et al., 2000; Toussaint et al., 2006; Barbosa et al., 2009) και τονίστηκε ιδιαίτερα η σημαντικότητά τους, τόσο στην ανάλυση της ταχύτητας του κάθε κολυμβητή ατομικά, αλλά και στην μελέτη των αγωνιστικών επιδόσεων.

Τα στοιχεία αυτά, τα οποία αποτελούν την κολυμβητική ταυτότητα του κάθε αθλητή, εξαρτώνται από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, από την μυϊκή δύναμη και αντοχή και από την ατομική ικανότητα στην εφαρμογή και δημιουργία προωθητικής δύναμης (Keskinen, 1997).

Κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το μήκος χεριάς είναι ο καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την ταχύτητα του κολυμβητή, κατά τη διάρκεια μιας κούρσας. Αυτό συμβαίνει καθώς η μείωση του μήκους της χεριάς έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της ταχύτητας, όσο περνούν τα μέτρα του αγωνίσματος. Σε αυτό το σημείο φαίνεται η ικανότητα του αθλητή, να διατηρήσει την ταχύτητα αυξάνοντας τη συχνότητα χεριάς, αφού το μήκος χεριάς μειώνεται (Alberty, Potdevin, Dekerle, Pelayo, Gorce & Sidney, 2008). Η σχέση μεταξύ της οριζόντιας κολυμβητικής

ταχύτητας και της συχνότητας χεριάς αποτυπώνεται με την μορφή ενός ανεστραμμένου U (Graig & Pendergast, 1979; Swaine et al., 1983)



**Σχήμα 1.** Σχέση ταχύτητας-συχνότητας

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται ξεκάθαρα, ότι όσο αυξάνεται η συχνότητα χεριάς, αυξάνεται και η κολυμβητική ταχύτητα, μέχρι ένα συγκεκριμένο σημείο, από το οποίο και μετά η ταχύτητα μειώνεται συνεχώς. Οι κολυμβητές, φαίνεται ότι μετά το σημείο της κορύφωσής της ταχύτητας μειώνουν το μήκος της χεριάς, αφού αν το κρατούσαν σταθερό η ταχύτητα θα αυξανόταν, όσο αυξανόταν η συχνότητα. Επίσης όσο περισσότερες χεριές κάνει ο κολυμβητής, τόσο μεγαλύτερη αντίσταση ασκεί το νερό στο σώμα του.

Οι Graig και Pendergast (1979), με αφορμή την σχέση αυτή παρατήρησαν στους Παναμερικανικούς Αγώνες Πρόκρισης για τους Ολυμπιακούς το διαφορετικό τρόπο προσέγγισης που είχαν οι κολυμβητές στα διάφορα αγωνίσματα του ελεύθερου μικρών και μεγάλων αποστάσεων. Οι κολυμβητές, ανάλογα με το αγώνισμα, αλλά και την τεχνική που είχε ο καθένας, διαφοροποιούσαν το μήκος και τη συχνότητα χεριάς, έτσι ώστε να πετύχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Επίσης, οι Barbosa και συν. (2009), υποστηρίζουν ότι το μήκος χεριάς των κολυμβητών διεθνούς επιπέδου, είναι σημαντικά μεγαλύτερο σε όλα τα στυλ, σε σχέση με αθλητές χαμηλότερου επιπέδου. Στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης παρατηρείται το μεγαλύτερο μήκος χεριάς, ακολουθούμενο από το ύπτιο, την πεταλούδα και το πρόσθιο. Επιπλέον, σε όλα τα στυλ και αγωνίσματα, ανεξαρτήτως επιπέδου, οι άντρες κολυμβητές έχουν μεγαλύτερο μήκος χεριάς από τις γυναίκες.

Συνοψίζοντας τις υπάρχουσες έρευνες, σχετικά με το μήκος και τη συχνότητα χεριάς, προκύπτει ότι αποτελούν στοιχεία «κλειδιά», στην ανάλυση της ταχύτητας και

της ατομικής τεχνικής του κάθε αθλητή, τα οποία μεταφράζουν και εξηγούν με σαφήνεια, την ανάπτυξη, τη διατήρηση και την πτώση της οριζόντιας κολυμβητικής ταχύτητας.

### ***Η προπονητική διαδικασία στην κολύμβηση***

Η κολύμβηση αποτελεί ένα άθλημα ιδιαίτερα απαιτητικό και για αυτό το λόγο, μία επιτυχημένη προπονητική διαδικασία, θα πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένη, με συγκεκριμένους στόχους και πολύπλευρη προπονητική προσέγγιση. Κατά το σχεδιασμό των προπονητικών προγραμμάτων σχεδόν όλοι οι προπονητές κολύμβησης συμπεριλαμβάνουν ασκήσεις αντίστασης εκτός νερού. Ο κυριότερος σκοπός είναι η ανάπτυξη μεγαλύτερης μυϊκής δύναμης, επειδή έξω από το νερό μπορούν να εφαρμόσουν μεγαλύτερο φορτίο στις μυϊκές ομάδες, πετυχαίνοντας άμεσα αύξηση της δύναμης. Η αύξηση όμως της μυϊκής δύναμης έξω από το νερό, δεν σημαίνει ότι θα μεταφερθεί αυτόματα και στην πραγματική κολύμβηση. Ο λόγος κατά τον Toussaint (2007) είναι ότι οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντίσταση έξω από το νερό, δεν έχουν καμία σχέση με την κολυμβητική κίνηση, διαφέροντας σημαντικά από το κινητικό πρότυπο και για αυτό υπάρχει μεγάλη δυσκολία στη χρήση της επιπλέον δύναμης μέσα στην αγωνιστική τεχνική στο νερό.

Υπάρχουν κάποιες έρευνες σύμφωνα με τις οποίες η ενδυνάμωση εκτός νερού είναι η πλέον ενδεδειγμένη για τους κολυμβητές. Οι Hsu, Hsu, και Hsieh, (1997) υποστηρίζουν ότι η κολυμβητική ταχύτητα και η προωθητική δύναμη των κολυμβητών βελτιώνεται σημαντικά μετά από προπόνηση αντίστασης εκτός νερού. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα ισοκινητικής ενδυνάμωσης, το οποίο ήταν εστιασμένο στους έσω και έξω στροφείς της ωμικής ζώνης. Τα αποτελέσματα της έρευνας δικαίωσαν τους ερευνητές. Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι η συγκεκριμένη έρευνα ήταν εστιασμένη στα 50 μέτρα ελεύθερο, όπου καταλυτικό ρόλο παίζει η δύναμη. Μαζί τους συμφωνούν και οι Suzuki, Takahashi, Itai και Takamatsu (2000), οι οποίοι ερευνήσαν την επίδραση της προπόνησης με αντίσταση έξω από το νερό, στην κολυμβητική απόδοση του ελεύθερου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που εφάρμοσε πρόγραμμα ενδυνάμωσης 8 εβδομάδων, με αντιστάσεις εκτός νερού, βελτίωσε σημαντικά την κολυμβητική της απόδοση. Επίσης στην ίδια κατεύθυνση είναι η έρευνα των Garrido, Marinho, Barbosa, Costa, Silva, Pérez-Turpin και Marques (2010). Οι ερευνητές κατέληξαν ότι το πρόγραμμα

ενδυνάμωσης με αντιστάσεις εκτός νερού, έχει άμεση και σημαντικά θετική επίδραση στην κολύμβηση μικρών αποστάσεων. Η έρευνα είχε ως δείγμα νεαρούς κολυμβητές και η βελτίωση της κολυμβητικής απόδοσης εξετάστηκε μόνο στα 25 και 50 μέτρα ελεύθερο. Όπως και στις παραπάνω έρευνες, η βελτίωση της δύναμης που αποκτήθηκε στις ασκήσεις εκτός νερού, εξετάστηκε μονό στα σπριντ, στα οποία η δύναμη έχει πρωταγωνιστικό ρόλο. Και για αυτό τον λόγο, δεν γνωρίζουμε κατά πόσο «πέρασε» μέσα στην τεχνική της κολυμβητικής κίνησης. Μία έρευνα όμως των Aspenes, Kjendlie, Hoff και Helgerud (2009), δείχνει ότι η προπόνηση αντιστάσεων βοηθά και στην βελτίωση της κολυμβητικής απόδοσης στις μεσαίες αποστάσεις του ελευθέρου. Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα, ένα πρόγραμμα προπόνησης 11 εβδομάδων, στο οποίο εφαρμόζεται 2 φορές την εβδομάδα πρόγραμμα αντιστάσεων εκτός νερού, επιφέρει σημαντική βελτίωση στην κολυμβητική επίδοση στα 400 μέτρα ελεύθερο.

Μελετώντας τις παραπάνω έρευνες προκύπτει ότι η προπόνηση με αντιστάσεις εκτός νερού συνεισφέρει σημαντικά στην κολυμβητική απόδοση του ελευθέρου στυλ κολύμβησης, τόσο στις μικρές, όσο και στις μεσαίες αποστάσεις. Υπάρχουν όμως και έρευνες στην κολυμβητική βιβλιογραφία που διαφωνούν με τα παραπάνω ευρήματα. Οι Tanaka, Costill, Thomas, Fink και Widrick (1993) ερευνήσαν την επίδραση της προπόνησης αντίστασης έξω από το νερό στην κολυμβητική απόδοση του ελευθέρου. Οι ερευνητές μετά από εφαρμογή προγράμματος 8 εβδομάδων, παρατήρησαν ότι δεν υπήρχε καμία σημαντική μεταβολή στην κολυμβητική απόδοση των αθλητών, παρόλο που είχαν βελτιώσει την δύναμή τους έξω από το νερό. Πιθανή εξήγηση, κατά τους ερευνητές, αποτελεί η αδυναμία μεταφοράς της δύναμης, μέσα στην κίνηση και η μετατροπή της σε προωθητική. Με τις παραπάνω απόψεις συμφωνούν οι Tanaka και Swensen (1998). Οι ερευνητές σημείωσαν ότι, οι παραδοσιακές μέθοδοι προπόνησης με αντίσταση δεν βελτιώνουν αποτελεσματικά την απόδοση των κολυμβητών. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι είναι απαραίτητες πιο εξειδικευμένες μέθοδοι προπόνησης με αντίσταση για να υπάρχει σημαντική βελτίωση στην απόδοση των κολυμβητών. Ο λόγος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, είναι ότι η αντίσταση για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να είναι κοντά στο κινητικό πρότυπο και η αντίσταση να εφαρμόζεται με ασκήσεις και τρόπο που να «περνάει» μέσα στο νερό. Θέλοντας να ερευνήσουν αν η εξειδικευμένη αντίσταση είναι αποτελεσματικότερη, οι Girolld και

συν. (2007), σύγκριναν την επίδραση της προπόνησης αντίστασης εκτός νερού, σε σχέση με την προπόνηση αντίστασης στο νερό. Τα αποτελέσματα που κατέγραψαν έδειξαν σημαντική βελτίωση της ταχύτητας και στις δύο ομάδες, ενώ παρατηρήθηκε αύξηση της συχνότητας χεριάς, μόνο στην ομάδα που προπονήθηκε με αντίσταση στο νερό. Αυτό το εύρημα σημαίνει ότι η δύναμη γίνεται πιο «χρησιμοποιήσιμη» όταν το πρόγραμμα αντίστασης εφαρμόζεται μέσα στην κίνηση στο νερό.

Μια έρευνα η οποία συγκρίνει δυο διαφορετικές μεθόδους προπόνησης, έξω από το νερό, είναι των Sexsmith, Oliver και Johnson-Bos (1992). Οι ερευνητές συνέκριναν την επίδραση του ισοκινητικού πάγκου κολύμβησης (swim bench) και των λάστιχων αντίστασης εκτός νερού. Οι δύο αυτές μορφές προπόνησης με αντίσταση, προσομοιώνουν την κολυμβητική κίνηση που εκτελεί το χέρι στο ελεύθερο. Τα δύο αυτά προπονητικά μέσα μπορούν να προσομοιώσουν, αρκετά πιστά, την κολυμβητική κίνηση της χεριάς, κατά την φάση που το χέρι βρίσκεται μέσα στο νερό. Έτσι μπορεί να εφαρμοστεί κοινό προπονητικό ερέθισμα και για τα δύο. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι και οι δύο μορφές προπόνησης διαφέρουν μεταξύ τους, αλλά παρόλα αυτά μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμα εργαλεία, στα χέρια των προπονητών κολύμβησης.

Η προπόνηση με αντίσταση εκτός νερού, φαίνεται ότι συμβάλει στην ανάπτυξη της δύναμης στους κολυμβητές είτε μικρών, είτε μεσαίων αποστάσεων. Το ερωτηματικό είναι κατά πόσο, αυτή η αυξημένη δύναμη, μπορεί να μεταφραστεί σε προωθητική και να περάσει μέσα στο νερό. Για να συμβεί αυτό και να υπάρχει πραγματικό κέρδος στην απόδοση και συγκεκριμένα στην οριζόντια κολυμβητική ταχύτητα, εφαρμόστηκαν προγράμματα με αντίσταση μέσα στο νερό. Με τον τρόπο αυτό, η προπόνηση αντίστασης γίνεται πιο εξειδικευμένη, καθώς η ανάπτυξη της δύναμης γίνεται μέσα στο νερό και είναι κοντά στο κινητικό πρότυπο, ώστε να υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες, να «περάσει» μέσα στην αγωνιστική κολυμβητική κίνηση του ελεύθερου.

### ***Προπόνηση Αντίστασης στο νερό***

Στην κολυμβητική προπονητική διαδικασία γίνεται εκτενώς χρήση βοηθημάτων στην προπόνηση. Τα βοηθήματα αυτά συμβάλουν σημαντικά στην εξειδίκευση της προπόνησης, ώστε να χρησιμοποιούνται μέσα στην πισίνα και να μεγιστοποιούν την απόδοση των προγραμμάτων προπόνησης. Ορισμένα από τα



εξειδικευμένα προπονητικά εξαρτήματα-όργανα, βοηθούν στη δημιουργία προγραμμάτων αντίστασης μέσα στο νερό. Ένα τέτοιο εξάρτημα είναι τα χειροπέδila (Εικόνα 1 και 2).



**Εικόνα 1.** Τύπος χειροπέδλων



**Εικόνα 2.** Τύπος χειροπέδλων

Οι Ogita και οι συν. (1999) μελέτησαν την επίδραση που έχουν τα χειροπέδila στις ενεργειακές απαιτήσεις της κολύμβησης. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους προκύπτει ότι παρόλο που με τα χειροπέδila η κολυμβητική ταχύτητα αυξάνεται, δεν υπάρχουν σημαντικές μεταβολές στις ενεργειακές απαιτήσεις. Ακόμα, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι ο λόγος που οι κολυμβητές κολυμπούν πιο γρήγορα, όταν χρησιμοποιούν χειροπέδila, αφού χρησιμοποιούν τις ίδιες μυϊκές ομάδες, είναι ίσως η καλύτερη προωθητική αποτελεσματικότητα. Οι Gourgoulis, Aggeloussis, Vezos και Mavromatis (2006), μελέτησαν την επίδραση δυο διαφορετικών μεγεθών χειροπέδλων στην κολυμβητική απόδοση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι με την χρήση των χειροπέδλων αυξάνεται η ταχύτητα κολύμβησης, το μήκος χεριάς, ενώ δεν αλλάζει η τροχιά και η διεύθυνση του χεριού. Παρατηρήθηκε όμως, μείωση της συχνότητας χεριάς και ειδικά με τα μεγάλα μεγέθους χειροπέδila, σημαντική πτώση της υποβρύχιας ταχύτητας κίνησης του χεριού. Επίσης οι Gourgoulis και συν. (2008) συμφώνησαν με τα ευρήματα της προηγούμενης έρευνας, σχετικά με την αύξηση του μήκους χεριάς και της ταχύτητας κολύμβησης, με τα χειροπέδila. Και σε αυτή την έρευνα παρατηρήθηκε σημαντική πτώση της συχνότητας χεριάς, ιδίως με τα μεγάλα χειροπέδila. Σε μια άλλη έρευνα οι Gourgoulis, Aggeloussis, Kasimatis, Vezos, Antoniou και Mavromatis (2009), ερεύνησαν την επίδραση που έχουν τα χειροπέδila στον συντονισμό των άνω άκρων. Και σε αυτή την έρευνα παρατηρήθηκαν οι ίδιες επιδράσεις στο μήκος, την ταχύτητα και τη συχνότητα χεριάς. Επιπλέον όμως παρατηρήθηκε ότι με τα μεγαλύτερα χειροπέδila η διάρκεια

των προωθητικών φάσεων της χεριάς μειώνεται, ενώ αυξάνεται των μη-προωθητικών.

Συνοψίζοντας τις παραπάνω έρευνες, σχετικά με τα χειροπέδιλα, γίνεται αντιληπτό ότι πρόκειται για ένα προπονητικό βοήθημα, το οποίο έχει το σημαντικό πλεονέκτημα ότι προσαρμόζεται στην τεχνική του κολυμβητή, αφού το «φοράει» στις παλάμες μέσα στο νερό. Τα χειροπέδιλα αυξάνουν το μήκος χεριάς, τη μέση κολυμβητική ταχύτητα, ενώ δεν αλλάζει η τροχιά και η διεύθυνση του χεριού κατά την υποβρύχια φάση της χεριάς. Τα αρνητικά χαρακτηριστικά των χειροπέδων επικεντρώνονται στην μείωση της συχνότητας χεριάς και στη μείωση της διάρκειας των προωθητικών φάσεων της χεριάς, με ταυτόχρονη αύξηση των μη-προωθητικών. Τα στοιχεία αυτά απομακρύνουν την τεχνική της κολύμβησης με τα χειροπέδιλα, από την αγωνιστική τεχνική, η οποία είναι και η ενδεδειγμένη για να διατηρείται κατά την προπόνηση. Οι αρνητικές επιπτώσεις που έχουν τα χειροπέδιλα στην κολυμβητική απόδοση αυξάνονται όταν χρησιμοποιείται το μεγάλο μέγεθος.

Οι Hollander, Groot, Schenau, Toussaint, Best, Peeters, Meulemans και Schreurs (1986) ασχολήθηκαν διεξοδικά με τη μεταφορά της δύναμης των κολυμβητών στην κολυμβητική κίνηση. Χρησιμοποίησαν έναν μηχανισμό, το MAD system (Measuring Active Drag) το οποίο αποτελούνταν από ειδικά τοποθετημένες, σταθερές επιφάνειες, μέσα στην πισίνα. Οι πλάκες αυτές ήταν τοποθετημένες, σε συγκεκριμένα σημεία, ώστε να βρίσκονται κάτω ακριβώς από το σώμα των κολυμβητών. Οι κολυμβητές καθώς κολυμπούσαν πάνω από αυτές, τοποθετούσαν πάνω τους τις παλάμες τους και προωθούσαν το σώμα τους μπροστά. Το MAD system μετρούσε την εφαρμοζόμενη δύναμη από τους κολυμβητές πάνω στις πλακέτες και από αυτήν την διαδικασία προέκυπταν ερευνητικά συμπεράσματα. Στη συνέχεια, στο συγκεκριμένο σύστημα εφαρμόστηκε και προπονητικό πρωτόκολλο (Toussaint & Vervoorn, 1990). Η ερευνητική ομάδα χώρισε τους κολυμβητές σε δύο ομάδες, 11 ατόμων, οι οποίες πραγματοποιούσαν την ίδια προπόνηση κολύμβησης, για δέκα εβδομάδες. Η διαφορά ήταν ότι η μία ομάδα εφάρμοζε τα αντίστοιχα σπριντ, με την άλλη, αλλά πάνω στο MAD system. Η ομάδα που προπονούνταν στο MAD system βελτιώθηκε σημαντικά σε σχέση με την άλλη. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν βελτίωση στη δύναμη, στην ταχύτητα, όπως επίσης αύξηση του μήκους χεριάς και μείωση της συχνότητας. Από τα ευρήματα της έρευνας φαίνεται ότι το

MAD system συμβάλει στη βελτίωση της ταχύτητας και πετυχαίνει αύξηση στο μήκος χεριάς.

Μελετώντας τα ευρήματα των Toussaint και Vervoorn (1990) σχετικά με το MAD system, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η αύξηση στην ταχύτητα και το μήκος χεριάς έχει λογική εξήγηση. Ο λόγος είναι ότι ο κολυμβητής στηρίζεται σε σταθερές επιφάνειες, οι οποίες σε σχέση με το νερό αντιπαραβάλλουν περισσότερη αντίσταση –προώθηση. Ωστόσο, ένα αρνητικό χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου μηχανήματος είναι ότι αφήνει έξω από την αξιολόγηση τη συμβολή των κάτω άκρων στην κίνηση. Επίσης, ένα άλλο σημαντικό στοιχείο, που δεν καλύπτει το MAD system, είναι ότι οι παλάμες του κολυμβητή δεν έρχονται σε επαφή με τα μόρια του νερού, αλλά πιάνουν ένα σταθερό ακίνητο σημείο. Αυτό το φαινόμενο ακυρώνει την ικανότητα των κολυμβητών να ανιχνεύουν το ακίνητο νερό και να στηρίζονται σε αυτό. Η συγκεκριμένη πρακτική δεν έχει καμία σχέση με την αγωνιστική τεχνική, που χρειάζεται να αναπτύξει ο κολυμβητής για να κινηθεί γρήγορα σε πραγματικές συνθήκες.

Οι Bulgakova και συν. (1987), διερεύνησαν την επίδραση της προπόνησης αντίστασης στο νερό κάνοντας χρήση λάστιχων, σε σχέση με την προπόνηση αντίστασης εκτός νερού, για 6 μήνες. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι και οι δύο ομάδες βελτίωσαν σημαντικά τη δύναμή τους, με την «εκτός νερού» ομάδα, να έχει τη μεγαλύτερη αύξηση. Όσον αφορά όμως την κολυμβητική ταχύτητα, που είναι και το ζητούμενο, η ομάδα που προπονήθηκε με λάστιχα αντίστασης στο νερό είχε καλύτερα αποτελέσματα. Ο λόγος είναι ότι η ανάπτυξη της δύναμης «πέρασε» αποτελεσματικότερα στην τεχνική της κολυμβητικής κίνησης, ενώ δεν συνέβη το ίδιο όταν η ανάπτυξη της δύναμης πραγματοποιήθηκε εκτός νερού.

Επίσης, από τους Girolid και συν. (2006) παρατηρήθηκε ότι η προπόνηση με έλξη αντίστασης στο νερό είναι αποτελεσματικότερη από τις παραδοσιακές μεθόδους προπόνησης. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση της έλξης του «λάστιχου» από τον κολυμβητή, προέκυψε αύξηση της ταχύτητας και αύξηση της συχνότητας χεριάς, ενώ το μήκος παρέμεινε σταθερό. Στην περίπτωση της έλξης του κολυμβητή από το «λάστιχο», υπήρχε επίσης αύξηση της συχνότητας χεριάς, όμως διαπιστώθηκε μείωση του μήκους χεριάς, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα, η ταχύτητα να παραμείνει σταθερή.

Σε μια άλλη έρευνα των Girolid και συν. (2007), διερευνήθηκε η επίδραση της προπόνησης αντίστασης εκτός νερού, σε σχέση και την προπόνηση αντίστασης στο νερό. Τα αποτελέσματα κατέγραψαν βελτίωση της ταχύτητας και στις δύο ομάδες, ενώ παρατηρήθηκε αύξηση της συχνότητας χεριάς, μόνο στην ομάδα που προπονήθηκε με αντίσταση στο νερό. Οι ερευνητές συμφωνούν με τους Bulgakovαν και συν. (1987), ότι η προπόνηση με έλξη αντίστασης μέσα στο νερό είναι αποτελεσματικότερη και πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την κανονική προπόνηση κολύμβησης.

Υπάρχουν όμως και ενστάσεις, αναφορικά με τη άμεση επίδραση της έλξης αντίστασης στην τεχνική των κολυμβητών. Οι Maglischο και συν. (1985), μελέτησαν την επίδραση της έλξης λάστιχου νερού, είτε προς την φορά κίνησης του κολυμβητή, είτε προς την αντίθετη κατεύθυνση, στην κολυμβητική τεχνική. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και στις δύο περιπτώσεις υπήρχαν σημαντικές μεταβολές, κάτι που θεωρήθηκε αρνητικό, αφού αλλάζει το κινητικό πρότυπο των κολυμβητών και αλλοιώνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Με τους Maglischο και συν. (1985), συμφωνούν και οι Williams και συν. (2001), οι οποίοι διερεύνησαν τις μεταβολές που προκαλούνται, κατά την προπόνηση αντίστασης στο νερό, κάνοντας χρήση λάστιχου νερού. Τα αποτελέσματα αμφισβητούν την αποτελεσματικότητα αυτής της μορφής προπόνησης, επειδή προκαλεί μεταβολές στη μηχανική του στυλ. Το κρίσιμότερο στοιχείο, κατά τους ερευνητές, το οποίο πρέπει να προσέχει ο προπονητής κολύμβησης, είναι η επίδραση που έχουν τα λάστιχα στα τεχνικά χαρακτηριστικά και στην μηχανική της κίνησης του ελευθέρου.

Συνοψίζοντας τις υπάρχουσες έρευνες που ασχολούνται με την προπόνηση αντίστασης στο νερό, παρατηρείται ότι ο συγκεκριμένος τρόπος είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην προπονητική κολυμβητική κοινότητα. Από πολύ νωρίς οι προπονητές προσπάθησαν να αναπτύξουν τη δύναμη μέσα στο νερό. Ο λόγος ήταν ότι ήθελαν να πετύχουν μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που επιφέρει η προπόνηση αντίστασης έξω από το νερό και να φέρουν την αντίσταση μέσα στο νερό και την ολοκληρωμένη κίνηση. Κατά την άποψη πολλών ερευνητών (Bulgakova et al., 1987; Girolid et al., 2006; Girolid et al., 2007), αυτή η πιο εξειδικευμένη μορφή προπόνησης, με αντίσταση μέσα στο νερό, επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα, χωρίς να αλλοιώνει σημαντικά την τεχνική και τα κινητικά χαρακτηριστικά του ελευθέρου.

Αναλύοντας τις αμφισβητήσεις που υπάρχουν για τα λάστιχα νερού (Εικόνα 3, 4, και 5), θα πρέπει να τονιστεί στο ότι το λάστιχο είναι δεμένο στην αρχή της δεξαμενής. Όταν ο κολυμβητής αρχίζει να το τραβά κολυμπώντας, εκείνο δεν έχει μεγάλη αντίσταση. Στην συνέχεια ολόένα και «σκληραίνει» και στο τέλος ακινητοποιεί τον κολυμβητή. Αυτές η αυξομειώσεις και ειδικότερα η ακινητοποίηση, επιδρούν σημαντικά αρνητικά στην τεχνική του ελευθέρου. Για αυτό το λόγο αναζητήθηκαν μορφές αντίστασης στο νερό, οι οποίες να παράγουν σταθερό φορτίο δύναμης, το οποίο να μην σταματάει τελείως την κίνηση του αθλητή.



**Εικόνα 3.** Λάστιχο νερού



**Εικόνα 4.** Διπλό λάστιχο νερού



**Εικόνα 5.** Λάστιχο νερού με ζώνη

### ***Αλεξίπτωτα-Λεκάνες νερού***

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα, τα όργανα που χρησιμοποιούνται για να αυξηθεί η αντίσταση μέσα στο νερό που είναι προσδεμένα σε σταθερό σημείο (λάστιχα νερού), έχουν το μειονέκτημα ότι δεν εφαρμόζουν το ίδιο φορτίο συνέχεια και τελικά ακινητοποιούν τους αθλητές. Οι προπονητές κολύμβησης προσπάθησαν να εξαλείψουν αυτά τα χαρακτηριστικά και εφάρμοσαν μια διαφορετική προσέγγιση στις αντιστάσεις νερού. Οι «λεκάνες» και τα «αλεξίπτωτα νερού», αποτελούν έναν εξειδικευμένο εξοπλισμό, που δημιουργεί αντίσταση κατά την κολυμβητική κίνηση. Προσαρμόζονται στη μέση των αθλητών και εκτείνονται πίσω από το σώμα τους,

προκαλώντας ένα σταθερό φορτίο αντίστασης, αντίθετα με την φορά κίνησης του κολυμβητή. Τα αλεξίπτωτα και οι λεκάνες ασκούν συνεχώς την ίδια αντίσταση και υπερτερούν σε σχέση με τα λάστιχα, τα οποία ακινητοποιούν τον κολυμβητή όταν τεντώσουν αρκετά, με αποτέλεσμα να αλλοιώνουν καθοριστικά την τεχνική του (Mavridis et al., 2006). Έρευνες με αλεξίπτωτα νερού έχουν γίνει κυρίως μελετώντας την επίδραση τους στην συσσώρευση γαλακτικού (Garcia et al., 2002). Ο Μαυρίδης (2009), ερεύνησε την επίδραση διαφορετικών μεγεθών λεκάνης στο ελεύθερο. Η έρευνα κατέληξε ότι η μικρότερη σε μέγεθος λεκάνη επηρεάζει λιγότερο αρνητικά, την τεχνική της κίνησης, ενώ η λεκάνη διατηρεί σταθερό το σχετικό μήκος χεριάς και αυξάνει την διάρκεια των προωθητικών φάσεων, χωρίς να αλλάζει το εύρος των εγκάρσιων κινήσεων του χεριού.

### ***Οι προωθητικές φάσεις της χεριάς στο ελεύθερο***

Κατά τους Chollet, Chabies και Chatard, (2000), καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη μεγαλύτερης ταχύτητας είναι η τεχνική. Οι ερευνητές διαίρεσαν την χεριά στο ελεύθερο σε τέσσερις φάσεις: (α) στην είσοδο και «πιάσιμο» του νερού, (β) στην έλξη, (γ) στην ώθηση και (δ) στην επαναφορά του χεριού έξω από το νερό. Παρατήρησαν ότι η αύξηση της ταχύτητας οδηγεί στην μείωση του χρόνου της φάσης εισόδου. Έχουμε δηλαδή αποτελεσματικότερη τεχνική, χωρίς να χάνεται χρόνος σε κινήσεις μη προωθητικές.

Σύμφωνα με τους Chollet και συν. (2000), ως προωθητικές φάσεις της χεριάς χαρακτηρίζονται η φάση της έλξης και της ώθησης. Ως έναρξη της φάσης έλξης θεωρείται η χρονική στιγμή που το χέρι αρχίζει να κινείται προς τα πίσω, ενώ ως λήξη της φάσης ώθησης καθορίζεται η στιγμή εξόδου του χεριού από το νερό. Ως μη προωθητικές φάσεις ορίζονται η φάση της εισόδου του χεριού στο νερό και του «πιασίματος», καθώς και η φάση της επαναφοράς, δηλαδή η κίνηση που κάνει το χέρι έξω από το νερό, ώστε να κινηθεί από πίσω προς τα μπροστά και να πραγματοποιήσει την εκ νέου είσοδο του χεριού του στο νερό.

### ***Η τεχνική και η δύναμη στην κολύμβηση***

Συνοψίζοντας τις απόψεις των ερευνητών της κολύμβησης, συμπεραίνεται ότι τα δύο κλειδιά για την ανάπτυξη της ταχύτητας στο νερό είναι η τεχνική και η

δύναμη. Η αύξηση της δύναμης, σύμφωνα με πλειάδα ερευνητών, έχει θετική επίδραση στην αύξηση της ταχύτητας κολύμβησης. Κομβικό σημείο όμως, σε αυτή τη διαδικασία αποτελεί η τεχνική (Seifert, Toussaint, Alberty, Schnitzler & Chollet, 2010). Διότι, για να είναι η δύναμη άμεσα εφαρμόσιμη και να μπορεί το μεγαλύτερο ποσοστό της αυξημένης δύναμης να μετασχηματιστεί σε προωθητική, πρέπει να «περάσει» μέσα από την τεχνική. Για αυτό το λόγο οι ερευνητές μετά από πλήθος βοηθητικών μέσων που χρησιμοποίησαν, κατέληξαν ότι η ανάπτυξη της δύναμης, μέσα στο νερό, είναι αποτελεσματικότερη. Με αυτό τον τρόπο η προπόνηση εξειδικεύεται πάνω στην κολυμβητική κίνηση και η δύναμη αναπτύσσεται χωρίς να επιβαρύνει ή να αλλοιώνει την τεχνική. Ένα από τα προπονητικά βοηθήματα που χρησιμοποιούν οι προπονητές κολύμβησης για αυτό το σκοπό, είναι τα αλεξίπτωτα νερού.

Ωστόσο, μέχρι τώρα δεν έχει διερευνηθεί η μακροχρόνια επίδραση που μπορεί να έχει η προπόνηση με χρήση αλεξίπτωτου νερού, στη τεχνική του ελευθέρου. Αυτό το ερώτημα, αποτελεί λοιπόν το κυρίως αντικείμενο της παρούσας μελέτης, όπου θα διερευνηθεί η επίδραση της προπόνησης με έλξη αλεξίπτωτου νερού στην ταχύτητα και στα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελευθέρου στυλ κολύμβησης.

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### *Δείγμα της έρευνας*

Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 12 κολυμβήτριες αγωνιστικής κατηγορίας, οι οποίες είχαν ως κύριο στυλ το ελεύθερο. Οι κολυμβήτριες είχαν ύψος  $1.58 \pm 0.05$  m, βάρος  $48.3 \pm 6.9$  kg, ηλικία  $13.08 \pm 0.9$  έτη, ενώ είχαν προπονητική ηλικία  $3.92 \pm 0.9$  έτη. Οι κολυμβήτριες ήταν μέλη δυο κολυμβητικών συλλόγων της περιφέρειας Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας και προπονούνταν συστηματικά με στόχο την διάκριση στην αγωνιστική κολύμβηση.

#### *Παραμβατικό Πρόγραμμα Προπόνησης*

Οι κολυμβήτριες, πριν την εφαρμογή του παραμβατικού προγράμματος, χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες, βάσει της μέγιστης επίδοσης τους στα 50 m ελεύθερο. Η καταγραφή της μέγιστης επίδοσης της κάθε κολυμβήτριας στα 50m ελεύθερο, πραγματοποιήθηκε μετά από ένα τυποποιημένο πρόγραμμα προθέρμανσης, 1000m, σε κλειστή πισίνα 25m, με εκκίνηση μέσα από το νερό, αποκλείοντας έτσι την επίδραση της εκκίνησης και έχοντας ένα βαρελάκι ανάμεσα στο πόδια τους, αποκλείοντας την επίδραση της κίνησης των ποδιών. Ο χρόνος της κάθε κολυμβήτριας καταγράφηκε από δύο έμπειρους χρονομέτρες, με ηλεκτρονικό χρονόμετρο χειρός και ως επίδοση καταχωρήθηκε ο μέσος όρος των δύο καταγραφών.

Η μία ομάδα (πειραματική ομάδα) εφάρμοσε ένα παραμβατικό πρόγραμμα προπόνησης με έλξη αλεξίπτωτου, ενώ η άλλη ομάδα (ομάδα ελέγχου) όχι. Τα υπόλοιπα προπονητικά ερεθίσματα, εκτός από το παραμβατικό πρόγραμμα, ήταν ακριβώς ίδια, τόσο σε ότι αφορά το περιεχόμενό τους, όσο και σε ότι αφορά την ποσότητα και την ένταση τους (Πίνακας 1).



**Πίνακας 1.** Το πλάνο των 11 εβδομάδων προπόνησης

<b>1<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>2<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>3<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>4<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>
Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:
20500	35700	36000	32500
Ένταση:	Ένταση:	Ένταση:	Ένταση:
μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή
<b>5<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>6<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>7<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>8<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>
Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:
33100	28900	23200	35600
Ένταση:	Ένταση:	Ένταση:	Ένταση:
μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή
<b>9<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>10<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	<b>11<sup>η</sup> Εβδομάδα</b>	
Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Σύνολο μέτρων:	Τελικές μετρήσεις
27400	31300	25900	
Ένταση:	Ένταση:	Ένταση:	
μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	μέτρια/υψηλή	

Οι κολυμβήτριες, αν και θα ήταν μέλη δύο διαφορετικών κολυμβητικών σωματείων, ακολουθούσαν το ίδιο ακριβώς πρόγραμμα προπόνησης, το οποίο καταγραφόταν καθημερινά. Η διάρκεια της προπονητικής παρέμβασης ήταν 11 εβδομάδες, και οι κολυμβήτριες προπονούνταν ανελλιπώς 6 φορές την εβδομάδα. Στις 4 από τις 6 προπονητικές μονάδες, εκτός από το υπόλοιπο κοινό πρόγραμμα προπόνησης (Παράρτημα 1), εκτελούνταν και από τις δύο ομάδες συγκεκριμένα πρωτόκολλα προπόνησης για τη βελτίωση της ταχύτητας των κολυμβητριών:

1. 2 x (4 x 25m), με 90 sec διάλειμμα ανάμεσα στα 25άρια και 5 min ανάμεσα στα σετ
2. 3 x (6 x 15m) με 60 sec διάλειμμα ανάμεσα στα 25άρια και 5 min ανάμεσα στα σετ

Η επιλογή των σετ, καθώς και τα διαλείμματα ήταν τα ενδεδειγμένα και κρίθηκαν επαρκή, σύμφωνα με τον Maglischo (1993). Και τα δύο πρωτόκολλα διεξήχθησαν με μέγιστη ένταση και εκτελούνταν στο ελεύθερο στυλ. Η πειραματική ομάδα εκτέλεσε τα συγκεκριμένα πρωτόκολλα με έλξη επιπρόσθετης αντίστασης (έλξη αλεξιπτωτου), ενώ η ομάδα ελέγχου χωρίς έλξη επιπρόσθετης αντίστασης. Τα

παραπάνω πρωτοκόλλα προπόνησης διεξήχθησαν μέσα στο εβδομαδιαίο πλάνο, παράλληλα με το υπόλοιπο κοινό πρόγραμμα προπόνησης, ως ακολούθως (Πίνακας 2).

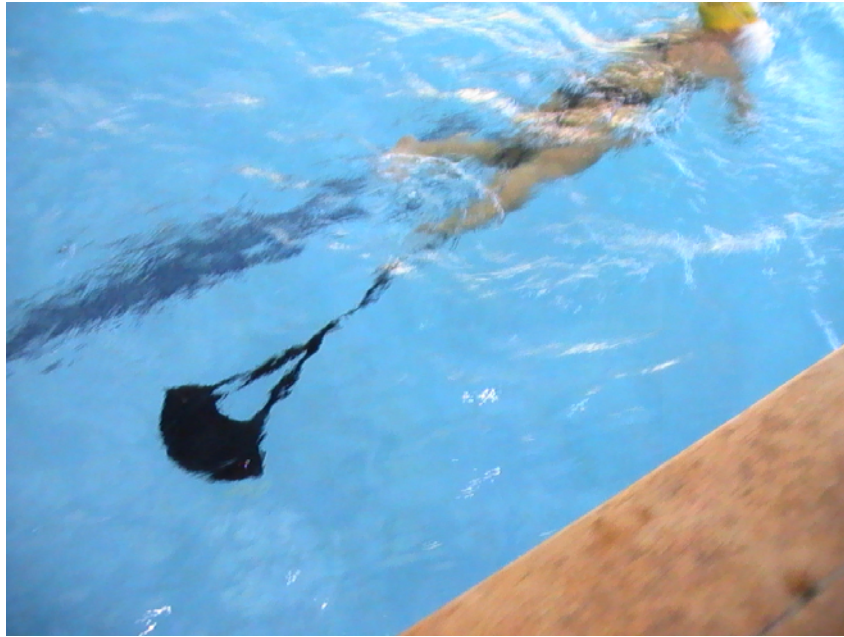
**Πίνακας 2.** Εβδομαδιαίο πρόγραμμα προπόνησης

<i>Δευτέρα</i>	<i>Τρίτη</i>	<i>Τετάρτη</i>	<i>Πέμπτη</i>	<i>Παρασκευή</i>	<i>Σάββατο</i>
3 x (6 x 15m)	2 x (4 x 25m)	-	3 x (6 x 15m)	2 x (4 x 25m)	-

Η επιπρόσθετη αντίσταση στην παρούσα μελέτη προέρχονταν από ένα αλεξίπτωτο νερού, το οποίο ήταν διαστάσεων 38 cm X 38 cm στις πλευρές του και 52 cm στην διαγώνιό του, ενώ είχε υδατόπτωση (chute) 40.64 cm (16 ίντσες), (Drag Belt, STRECH CORDZ NZ, Mfg Inc. USA) (Garcia et al., 2002). Οι κολυμβήτριες προσάρμοζαν μία ζώνη στη μέση τους, από την οποία εκτεινόταν ένας σταθερός ιμάντας (2.5m) που στην άκρη του, ήταν προσαρτημένο το αλεξίπτωτο (Εικόνα 6 και 7).



**Εικόνα 6.** Αλεξίπτωτο νερού, (Drag Belt, STRECH CORDZ NZ, Mfg Inc. USA)



**Εικόνα 7.** Κολυμβήτρια έλκει αλεξίπτωτο νερού κατά την διάρκεια προπόνησης

### *Περιγραφή συνθηκών και οργάνων μέτρησης*

Πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος, διάρκειας 11 εβδομάδων, και μετά τη λήξη του, πραγματοποιήθηκε καταγραφή της μέγιστης επίδοσης της κάθε κολυμβήτριας στα 50m ελεύθερο, μετά από ένα τυποποιημένο πρόγραμμα προθέρμανσης (1000m). Όλες οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε κλειστή πισίνα 25m, με εκκίνηση μέσα από το νερό, αποκλείοντας την επίδραση της εκκίνησης. Επίσης, οι κολυμβήτριες «φορούσαν» ένα βαρελάκι ανάμεσα στο πόδια τους, έτσι ώστε να ακινητοποιούν τα πόδια τους και να μην επηρεάζουν την κίνηση.

Η κάθε κολυμβήτρια εκτέλεσε κάθε φορά, τόσο πριν, όσο και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης, δύο (2) μέγιστες προσπάθειες 50m, με βαρελάκι ανάμεσα στα πόδια. Ο χρόνος της κάθε κολυμβήτριας καταγράφηκε, σε κάθε προσπάθεια, από δύο (2) έμπειρους χρονομέτρες, με ηλεκτρονικό χρονόμετρο χειρός και ως επίδοση ίσχυσε ο μέσος όρος των δύο καταγραφών. Η καταγραφή του χρόνου της κάθε προσπάθειας ξεκινούσε από τους δύο χρονομέτρες με την απώθηση των ποδιών της κάθε κολυμβήτριας από το τοίχωμα του κολυμβητηρίου και σταματούσε με το άγγιγμα του χεριού στον τοίχο. Η χρονική απόσταση μεταξύ των δύο μέγιστων προσπαθειών της κάθε κολυμβήτριας

ήταν περίπου 20 min, καθώς όλες οι κολυμβήτριες εκτέλεσαν, η μία μετά την άλλη, την πρώτη τους μέγιστη προσπάθεια και στη συνέχεια εκτέλεσαν με την ίδια σειρά τη δεύτερη προσπάθειά τους.

Με βάση την καλύτερη επίδοσή τους στα 50m ελεύθερο, πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης, η κάθε κολυμβήτρια εντάχθηκε στην πειραματική ομάδα ή στην ομάδα ελέγχου, έτσι ώστε οι δύο ομάδες να είναι ισοδύναμες ως προς τις επιδόσεις τους και να μην διαφέρουν μεταξύ τους. Ο έλεγχος της έλλειψης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων στην επίδοσή τους στα 50m ελεύθερο, πριν την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος, πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή του t-test για ανεξάρτητα δείγματα.

Επιπλέον, τόσο πριν, όσο και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης, κατά τη διάρκεια και των δύο μέγιστων προσπάθειών των 50m, στο πρώτο 25άρι της κάθε προσπάθειας και στο μέσο της απόστασης των 25m (μεταξύ των 12 και 15m της πισίνας των 25m), καταγράφηκε η υποβρύχια κίνηση των κολυμβητριών, όπου κολυμπούσαν χωρίς αναπνοή. Από τις δύο προσπάθειες της κάθε κολυμβήτριας κάθε φορά, αξιολογήθηκε στη συνέχεια μόνο η υποβρύχια λήψη της καλύτερης, δηλαδή της ταχύτερης προσπάθειας.

Για την καταγραφή της υποβρύχιας κίνησης των κολυμβητριών χρησιμοποιήθηκαν δύο βιντεοκάμερες mini-DV, με συχνότητα λήψης 50 Hz, που τοποθετήθηκαν πίσω από δύο ειδικά διαμορφωμένα περισκόπια. Η μια μηχανή λήψης κατέγραφε την κίνηση από μπροστά και η δεύτερη μηχανή λήψης κατέγραφε την κίνηση από το πλάι, ενώ ο μεταξύ τους συγχρονισμός επιτεύχθηκε μέσω ενός συστήματος LED, που ενεργοποιούνταν από τον εξεταστή, σε κάθε πέρασμα των κολυμβητριών.

Η διαβάθμιση του χώρου μέσα στον οποίο καταγράφηκε η κίνηση (στο μέσο της απόστασης των 25m, μεταξύ των 12 και 15m της πισίνας), πραγματοποιήθηκε με την χρήση ενός κύβου διαβάθμισης διαστάσεων 1m x 3m x 1m, για τον εγκάρσιο, τον επιμήκη και τον κατακόρυφο άξονα, αντίστοιχα, πάνω στον οποίο ήταν τοποθετημένα 24 σημεία ελέγχου (Εικόνα 8).



**Εικόνα 8.** Κύβος διαβάθμισης

Πάνω στη δεξιά πλευρά του σώματος κάθε κολυμβήτριας σημειώθηκαν με μαύρο μαρκαδόρο τέσσερα σημεία που αντιστοιχούσαν στη μείζονα τροχαντήρα του μηριαίου οστού, στο ακρώμιο, στην 2<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> μετακαρποφαλαγγική άρθρωση. Η ψηφιοποίηση των επιλεγμένων σημείων πάνω στο σώμα κάθε κολυμβήτριας πραγματοποιήθηκε χειροκίνητα μέσω του συστήματος Ariel Performance Analysis System. Η μετατροπή των δυσδιάστατων συντεταγμένων οθόνης σε πραγματικές τρισδιάστατες συντεταγμένες πραγματοποιήθηκε μέσω της μεθόδου του άμεσου γραμμικού μετασχηματισμού (DLT) και η εξομάλυνση των αρχικών συντεταγμένων πραγματοποιήθηκε μέσω ψηφιακού φίλτρου, όπου η συχνότητα κοπής ορίστηκε στα 6 Hz. Για την καλύτερη (δηλαδή την ταχύτερη) από τις δύο μέγιστες προσπάθειες των 50m, τόσο πριν, όσο και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος, υπολογίστηκαν:

- Η μέση συνολική διάρκεια της χεριάς
- Η μέση συχνότητα χεριάς
- Το μέσο μήκος χεριάς
- Η μέση ταχύτητα κολύμβησης
- Η μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού
- Η μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού
- Η μέση διάρκεια των προωθητικών φάσεων
- Η μέση διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων

Η μέση συνολική διάρκεια της χεριάς ( $T$ ), καθορίστηκε ως ο μέσος όρος της συνολικής διάρκειας δύο δεξιών χεριών, από τη στιγμή της εισόδου στο νερό της πρώτης δεξιάς χεριάς, μέχρι τη στιγμή της εισόδου στο νερό της τρίτης κατά σειρά δεξιάς χεριάς, που εκτέλεσαν μέσα στο διαβαθμισμένο χώρο και καταγράφηκε από τις μηχανές λήψης. Με βάση τη μέση συνολική διάρκεια της χεριάς ( $T$ ), υπολογίστηκε η μέση συχνότητα χεριάς σύμφωνα με τον τύπο  $SR=1/T$ .

Επιπλέον, καθορίστηκε το μέσο μήκος χεριάς ( $SL$ ), ως ο μέσος όρος της μετατόπισης του ισχίου, σε δύο ολοκληρωμένες δεξιές χεριές, δηλαδή από τη στιγμή της εισόδου στο νερό, της πρώτης δεξιάς χεριάς, μέχρι τη στιγμή της εισόδου στο νερό της τρίτης κατά σειρά δεξιάς χεριάς, που εκτέλεσαν μέσα στον διαβαθμισμένο χώρο και κατέγραψαν οι μηχανές λήψης. Η μέση κολυμβητική ταχύτητα ( $v$ ) υπολογίστηκε ως το γινόμενο του μέσου μήκους χεριάς ( $SL$ ) και της μέσης συχνότητας χεριάς ( $SR$ ) ( $v = SL * SR$ ).

Η μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού καθορίστηκε ως ο μέσος όρος της διάρκειας της υποβρύχιας κίνησης δύο δεξιών χεριών, από την στιγμή της εισόδου του δεξιού χεριού στο νερό, μέχρι τη στιγμή της εξόδου του από το νερό. Η μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού καθορίστηκε ως ο μέσος όρος της διάρκειας της επαναφορά δύο δεξιών χεριών, από τη στιγμή της εξόδου του δεξιού χεριού από το νερό, μέχρι τη στιγμή της εισόδου του και πάλι στο νερό. Η μέση διάρκεια των προωθητικών φάσεων καθορίστηκε ως ο μέσος όρος της διάρκειας των προωθητικών φάσεων δύο δεξιών χεριών, από τη στιγμή της έναρξης της προς τα πίσω κίνησης του δεξιού χεριού, μέχρι τη στιγμή της εξόδου του από το νερό.

Η μέση διάρκεια των μη προωθητικών φάσεων καθορίστηκε ως ο μέσος όρος της διάρκειας των μη προωθητικών φάσεων δύο δεξιών χεριών, από την στιγμή της εξόδου του δεξιού χεριού από το νερό, μέχρι τη στιγμή της έναρξης της προς τα πίσω κίνησης του, κατά την επόμενη κίνησή του μέσα στο νερό.

Την επόμενη μέρα από την καταγραφή της υποβρύχιας κίνησης των κολυμβητριών, οι κολυμβήτριες πραγματοποίησαν 3 μέγιστες προσπάθειες στα 50,100 και 200m ελεύθερο με βαρελάκι και 20 min διάλειμμα ανάμεσα. Μετά από μία μέρα, οι αθλήτριες κολύπησαν 50,100 και 200m ελεύθερο σε μέγιστη ένταση (χωρίς βαρελάκι). Ο χρόνος ανάμεσα στις προσπάθειες ήταν 20 min. Ο χρόνος της κάθε κολυμβήτριας καταγράφηκε, σε κάθε προσπάθεια, από δύο (2) έμπειρους χρονομέτρες, με ηλεκτρονικό χρονόμετρο χειρός και ως επίδοση ίσχυσε ο μέσος όρος

των δύο καταγραφών. Η καταγραφή του χρόνου της κάθε προσπάθειας ξεκινούσε από τους δύο χρονομέτρες με την απώθηση των ποδιών της κάθε κολυμβήτριας από το τοίχωμα του κολυμβητηρίου και σταματούσε με το άγγιγμα του χεριού στον τοίχο. Οι μετρήσεις διεξήχθησαν τόσο πριν το παρεμβατικό πρόγραμμα, όσο και αμέσως μετά.

### ***Η επιλογή των σετ προπόνησης***

Τα συγκεκριμένα σετ τα οποία επιλέχθηκαν για να χρησιμοποιηθούν είναι τα ενδεδειγμένα και κρίνονται κατάλληλα από τον Maglischo (1993). Ο λόγος είναι ότι πρέπει να είναι μικρής διάρκειας (15 και 25m), ώστε να μπορούν οι κολυμβητές να διατηρούν την ιδανικότερη τεχνική και την μέγιστη ένταση. Επίσης το διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορούν να αναλαμβάνουν οι αθλητές μετά από κάθε προσπάθεια και να επαναλαμβάνουν την κάθε επόμενη προσπάθεια όχι απλώς με την ίδια ένταση, αλλά και διατηρώντας μια κατάλληλη τεχνική. Με τα παραπάνω συμφωνούν οι Τουμπέκης & Τοκμακίδης (2008) σχετικά με την διάρκεια της προσπάθειας και των διαλλειμάτων, ώστε να μπορούν να διατηρούν όσο γίνεται την ένταση στο μέγιστο επίπεδο.

### ***Σχεδιασμός της έρευνας***

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης για εξαρτημένα δείγματα ως προς δύο παράγοντες, τον ανεξάρτητο παράγοντα «ομάδα προπόνησης» (πειραματική ομάδα – ομάδα ελέγχου) και τον επαναλαμβανόμενο παράγοντα «χρονική στιγμή μέτρησης» (πριν – μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος προπόνησης). Η κανονική κατανομή των δεδομένων ελέγχθηκε μέσω το Kolmogorov-Smirnov test και η ομοιογένεια των διακυμάνσεων μέσω του Bartlett test. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως  $p < 0.05$ .

## IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

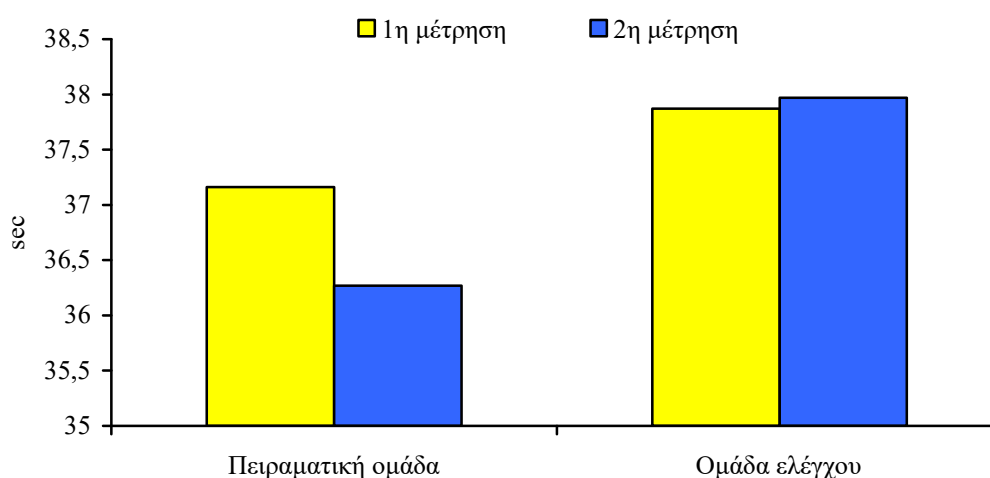
### 1. Η επίδοση στα 50m ελεύθερο με βαρελάκι

Πραγματοποιώντας ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 1, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του ανεξάρτητου παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 3.388$ ,  $p = 0.095 > 0.05$ ) (Πίνακας 3, Σχήμα 2).

Ακόμα η μηδενική υπόθεση αριθμός 2 επιβεβαιώθηκε, εφόσον δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα ( $F_{(1,10)} = 0.450$ ,  $p = 0.518 > 0.05$ ). Στη συνέχεια γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 3, επειδή δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 2.185$ ,  $p = 0.170 > 0.05$ ).

**Πίνακας 3.** Επίδοση στα 50m ελεύθερο με βαρελάκι (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
37.16 ± 2.23	36.27 ± 2.13	37.87 ± 3.95	37.97 ± 3.76



**Σχήμα 2.** Επίδοση στα 50m ελεύθερο με βαρελάκι



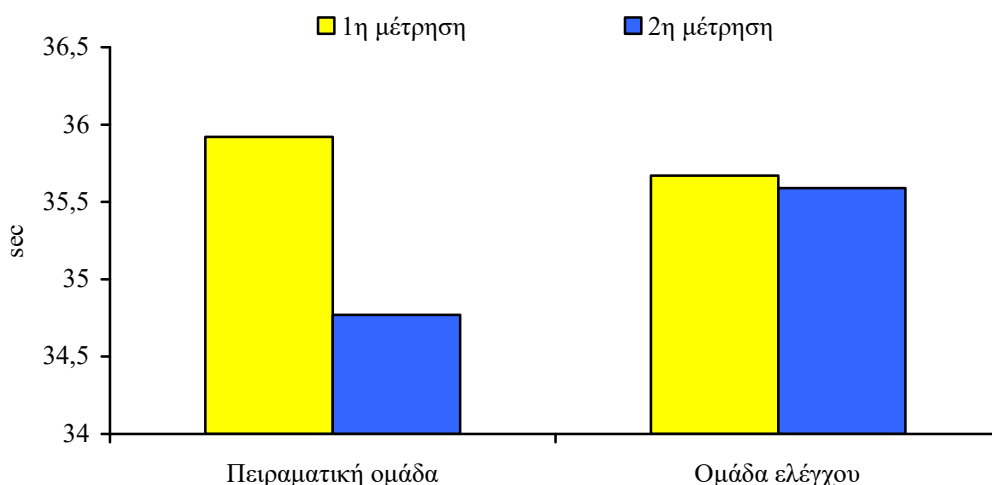
## 2.Η επίδοση στα 50m ελεύθερο

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 4, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 4.325$ ,  $p = 0.064 > 0.05$ ) (Πίνακας 4, Σχήμα 3).

Ακολούθως γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 5, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα ( $F_{(1,10)} = 0.034$ ,  $p = 0.856 > 0.05$ ). Στην συνέχεια απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση αριθμός 6, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 5.552$ ,  $p = 0.040 > 0.05$ ).

**Πίνακας 4.** Επίδοση στα 50m ελεύθερο (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
35.92 ± 1.96	34.77 ± 2.14	35.67 ± 3.50	35.59 ± 3.64



**Σχήμα 3.** Επίδοση στα 50m ελεύθερο

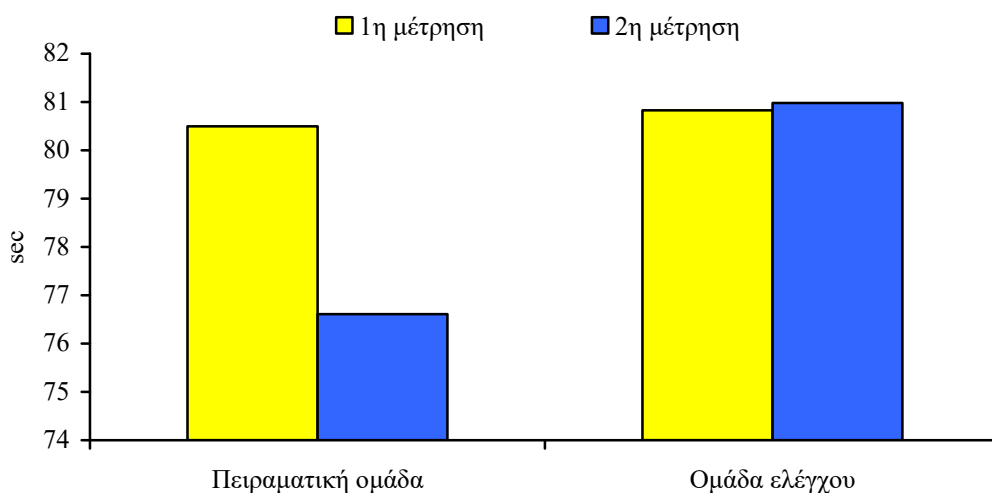
### 3. Η επίδοση στα 100m ελεύθερο με βαρελάκι

Από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης για δύο παράγοντες (Repeated Measures), απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση αριθμός 7, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα προπόνησης και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 17.770$ ,  $p = 0.002 < 0.05$ ) (Πίνακας 5 Σχήμα 4).

Αναλύοντας την αλληλεπίδραση για όλες τις βαθμίδες του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μόνο στην πειραματική ομάδα ( $F_{(1,10)} = 32.946$ ,  $p = 0.000 < 0.05$ ) και όχι στην ομάδα ελέγχου ( $F_{(1,10)} = 0.049$ ,  $p = 0.829 > 0.05$ ).

**Πίνακας 5.** Επίδοση στα 100m ελεύθερο με βαρελάκι (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
80.50 ± 4.89	76.61 ± 4.12	80.83 ± 7.44	80.98 ± 7.98



**Σχήμα 4.** Επίδοση στα 100m ελεύθερο βαρελάκι

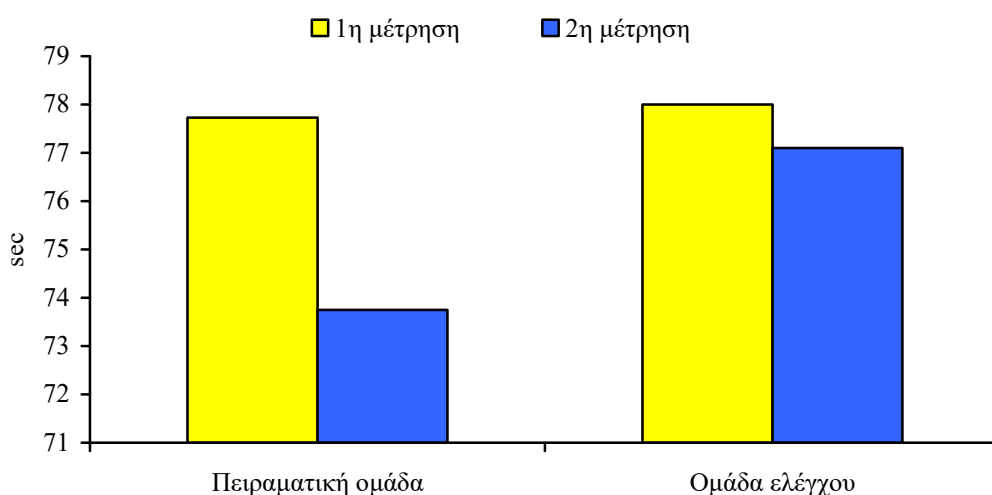
#### 4. Η επίδοση στα 100 μέτρα ελεύθερο

Εφαρμόζοντας ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 10, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα προπόνησης και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 11.323$ ,  $p = 0.007 < 0.05$ ) (Πίνακας 6, Σχήμα 5).

Αναλύοντας την αλληλεπίδραση και για τις 2 βαθμίδες του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μόνο στην πειραματική ομάδα ( $F_{(1,10)} = 37.796$ ,  $p = 0.000 < 0.05$ ) και όχι στην ομάδα ελέγχου ( $F_{(1,10)} = 1.929$ ,  $p = 0.195 > 0.05$ ).

**Πίνακας 6.** Επίδοση στα 100 ελεύθερο (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
77.73 ± 5.24	73.75 ± 5.21	78.00 ± 7.45	77.10 ± 8.24



**Σχήμα 5.** Επίδοση στα 100m ελεύθερο

#### 5. Η επίδοση στα 200 μέτρα ελεύθερο με βαρελάκι

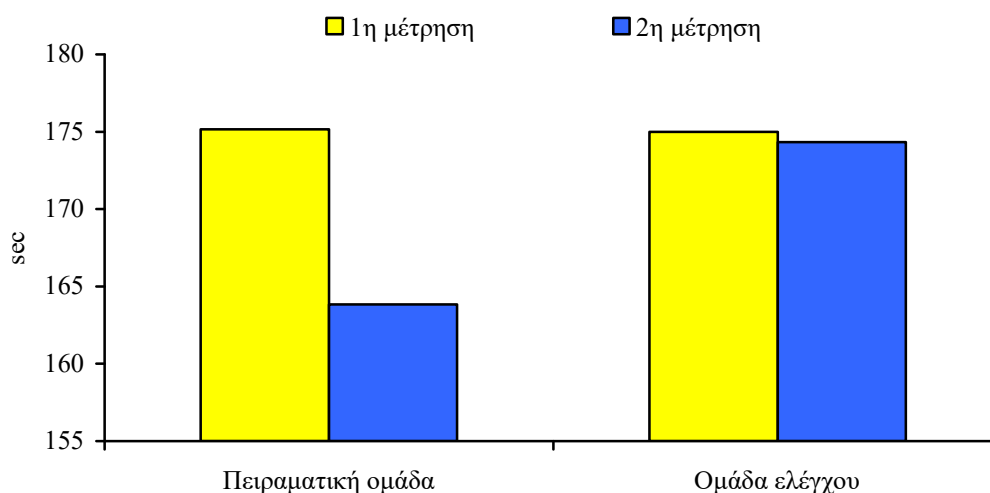
Από την ανάλυση διακύμανσης για δύο παράγοντες (Repeated Measures), δεν γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 13, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα προπόνησης και του

επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 170.667$ ,  $p = 0.049 < 0.05$ ) (Πίνακας 7, Σχήμα 6).

Από την ανάλυση της αλληλεπίδρασης για όλες τις βαθμίδες του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μόνο στην πειραματική ομάδα ( $F_{(1,10)} = 11.389$ ,  $p = 0.007 < 0.05$ ) και όχι στην ομάδα ελέγχου ( $F_{(1,10)} = 0.039$ ,  $p = 0.847 > 0.05$ ).

**Πίνακας 7.** Επίδοση στα 200m ελεύθερο με βαρελάκι (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
175.16 ± 13.64	163.83 ± 12.12	175.00 ± 15.14	174.33 ± 15.20



**Σχήμα 6.** Επίδοση στα 200m ελεύθερο με βαρελάκι

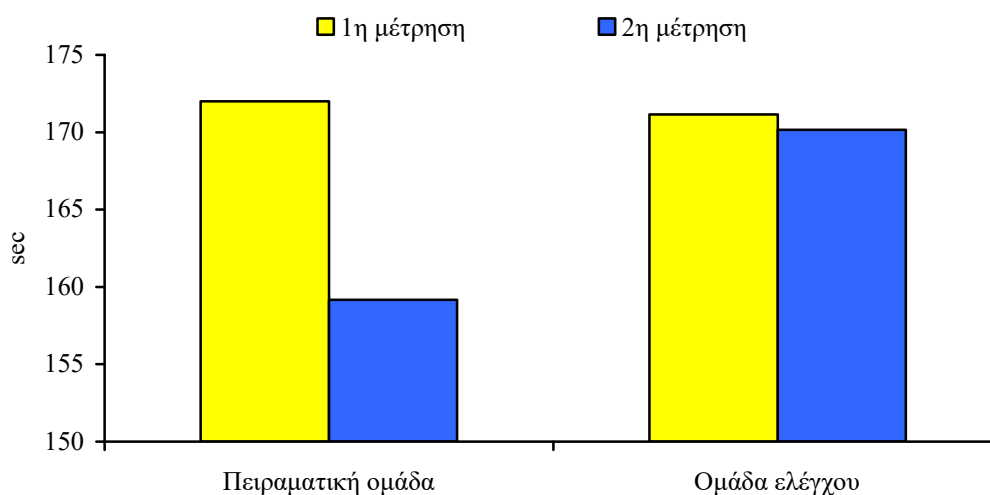
#### **6. Η επίδοση στα 200 μέτρα ελεύθερο**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 16, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα προπόνησης και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 7.571$ ,  $p = 0.020 < 0.05$ ) (Πίνακας 8, Σχήμα 7).

Αναλύοντας την αλληλεπίδραση και για τις 2 βαθμίδες του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μόνο στην πειραματική ομάδα ( $F_{(1,10)} = 17.810$ ,  $p = 0.002 < 0.05$ ) και όχι στην ομάδα ελέγχου ( $F_{(1,10)} = 0.108$ ,  $p = 0.749 > 0.05$ ).

**Πίνακας 8.** Επίδοση στα 200m ελεύθερο (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
172.00 ± 12.97	159.16 ± 10.68	171.16 ± 14.46	170.16 ± 13.74



**Σχήμα 7.** Επίδοση στα 200m ελεύθερο

### 7. Μέση συνολική διάρκεια χεριάς

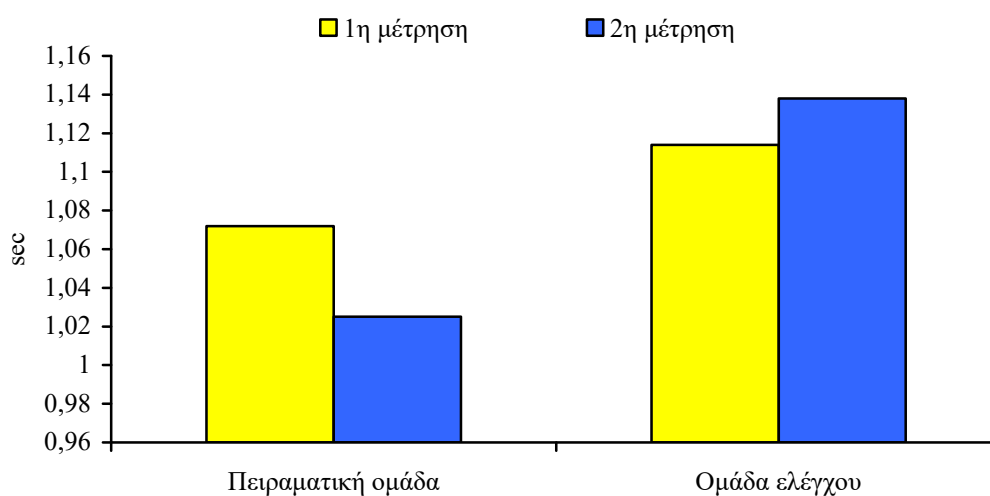
Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή, η μηδενική υπόθεση αριθμός 19, αφού δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 2.875$ ,  $p = 0.121 > 0.05$ ) (Πίνακας 9, Σχήμα 8).

Επίσης επιβεβαιώθηκε η μηδενική υπόθεση αριθμός 2, επειδή δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα ( $F_{(1,10)} = 1.494$ ,  $p = 0.250 > 0.05$ ). Η μηδενική υπόθεση αριθμός 3 γίνεται αποδεκτή αφού δεν

διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 0.281$ ,  $p = 0.608 > 0.05$ ).

**Πίνακας.9.** Μέση συνολική διάρκεια χεριάς (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
1.072 ± 0.108	1.025 ± 0.099	1.114 ± 0.118	1.138 ± 0.134



**Σχήμα.8.** Μέση συνολική διάρκεια χεριάς

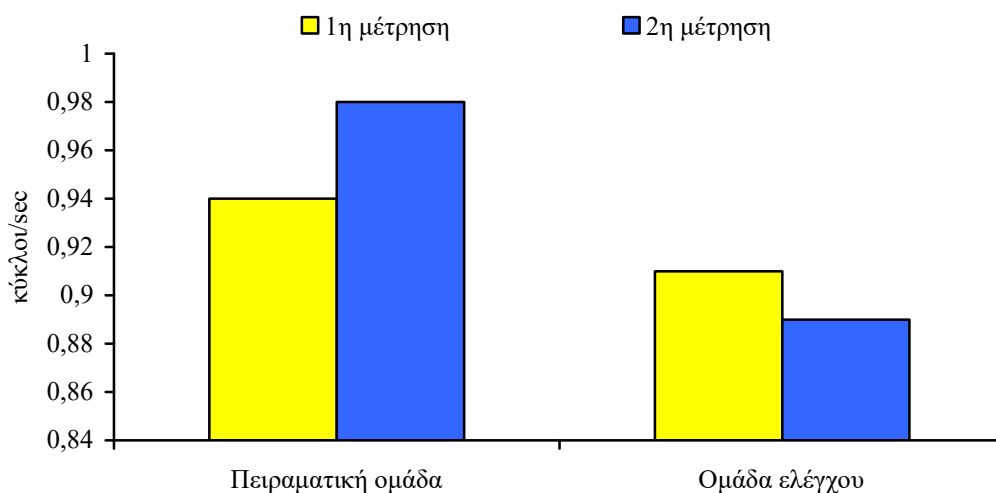
#### 8. Μέση συχνότητα χεριάς

Από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης για δύο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή, η μηδενική υπόθεση αριθμός 22, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 3.125$ ,  $p = 0.108 > 0.05$ ) (Πίνακας 10, Σχήμα 9).

Ακόμα υιοθετήθηκε η μηδενική υπόθεση αριθμός 23, επειδή δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα ( $F_{(1,10)} = 1.323$ ,  $p = 0.277 > 0.05$ ), ενώ έγινε δεκτή και η μηδενική υπόθεση αριθμός 24, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 0.630$ ,  $p = 0.446 > 0.05$ ).

**Πίνακας 10.** Μέση συχνότητα χεριάς (κύκλοι/sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
0.94 ± 0.10	0.98 ± 0.09	0.91 ± 0.10	0.89 ± 0.12



**Σχήμα 9.** Μέση συχνότητα χεριάς

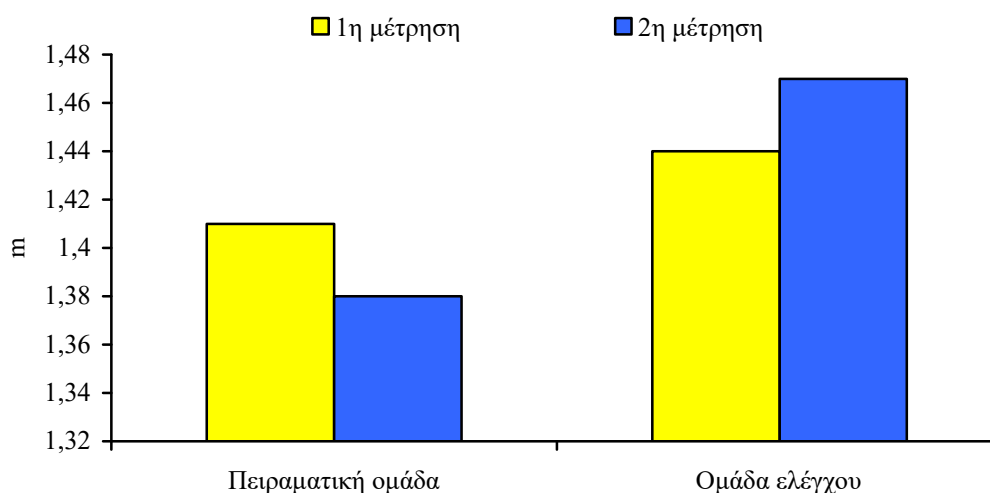
### **9. Μέσο μήκος χεριάς**

Για να υπολογιστεί το μέσο μήκος χεριάς εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης για δύο παράγοντες (Repeated Measures). Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης επιβεβαιώνεται η μηδενική υπόθεση αριθμός 25, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 1.071$ ,  $p = 0.325 > 0.05$ ) (Πίνακας 11, Σχήμα 10).

Στην συνέχεια υιοθετήθηκε η μηδενική υπόθεση 26, επειδή δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα ( $F_{(1,10)} = 0.389$ ,  $p = 0.547 > 0.05$ ). Ακόμα έγινε αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 27, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 0.022$ ,  $p = 0.886 > 0.05$ ).

**Πίνακας 11.** Μέσο μήκος χεριάς (m)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
1.41 ± 0.18	1.38 ± 0.17	1.44 ± 0.15	1.47 ± 0.17

**Σχήμα 10.** Μέσο μήκος χεριάς

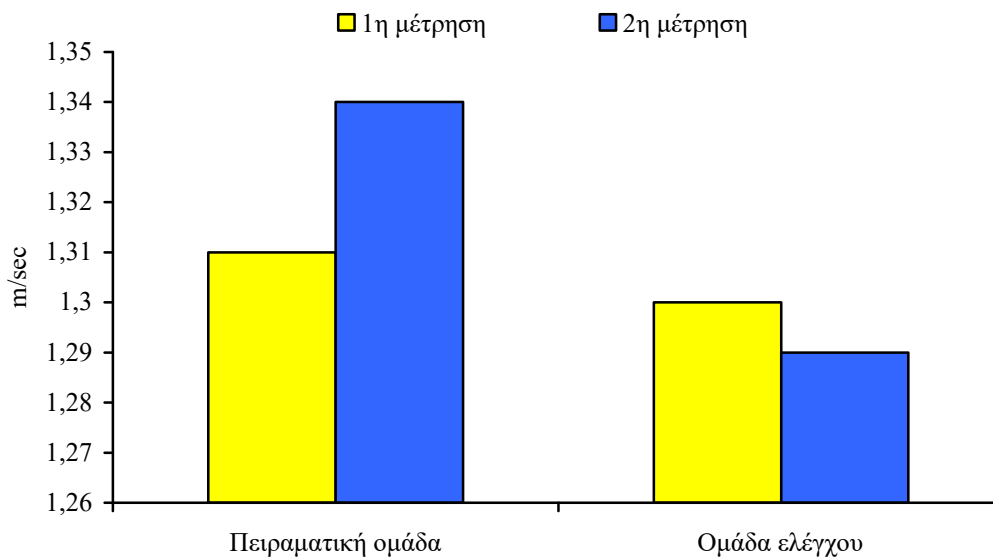
### 10. Μέση κολυμβητική ταχύτητα

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 28, αφού διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 9.611$ ,  $p = 0.011 < 0.05$ ) (Πίνακας 12, Σχήμα 11). Στη συνέχεια αναλύοντας την αλληλεπίδραση για τις δύο βαθμίδες του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης, διαπιστώθηκε ότι ο παράγοντας έχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μόνο στην πειραματική ομάδα ( $F_{(1,10)} = 14.122$ ,  $p = 0.004 < 0.05$ ) και όχι στην ομάδα ελέγχου ( $F_{(1,10)} = 0.392$ ,  $p = 0.545 > 0.05$ )

**Πίνακας 12.** Μέση κολυμβητική ταχύτητα (m/sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
1.31 ± 0.04	1.34 ± 0.48	1.30 ± 0.09	1.29 ± 0.11





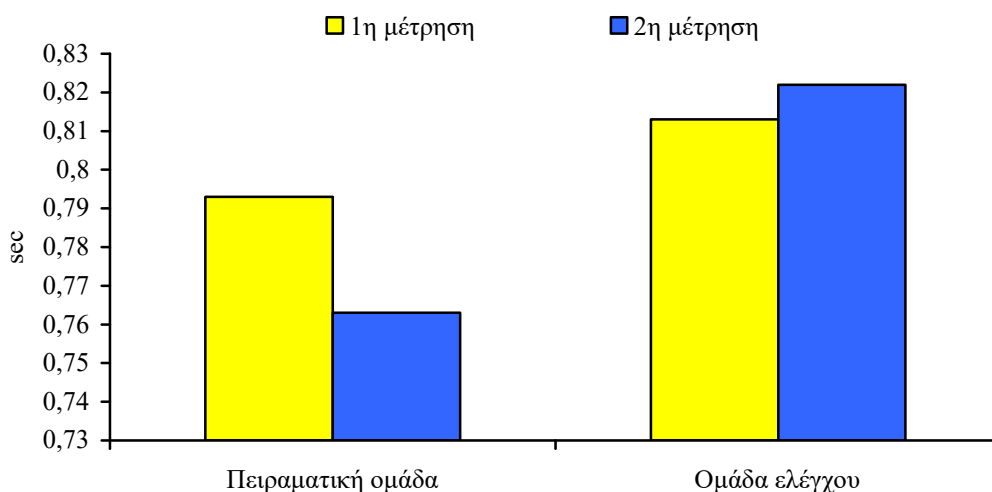
**Σχήμα 11.** Μέση κολυμβητική ταχύτητα

### **11. Μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού**

Για να υπολογιστεί η μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures). Από την ανάλυση δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης και επομένως η μηδενική υπόθεση αριθμός 31 επιβεβαιώνεται ( $F_{(1,10)} = 1.660$ ,  $p = 0.227 > 0.05$ ) (Πίνακας 13, Σχήμα 12). Ακολούθως δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα και άρα έγινε αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 32 ( $F_{(1,10)} = 0.694$ ,  $p = 0.424 > 0.05$ ). Επίσης επιβεβαιώθηκε η μηδενική υπόθεση αριθμός 33, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης. ( $F_{(1,10)} = 0.489$ ,  $p = 0.500 > 0.05$ ).

**Πίνακας 13.** Μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
0.793 ± 0.085	0.763 ± 0.077	0.813 ± 0.095	0.822 ± 0.084



**Σχήμα 12 . Μέση διάρκεια της υποβρύχιας κίνησης του χεριού**

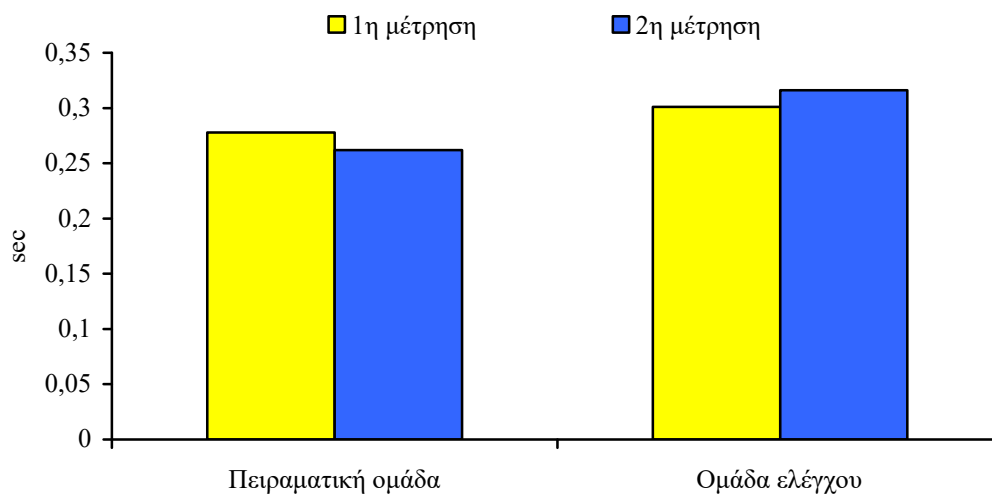
### **12. Μέση διάρκεια επαναφοράς του χεριού**

Η μηδενική υπόθεση αριθμός 34 επιβεβαιώνεται, όπως προκύπτει από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), καθώς δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 3.010$ ,  $p = 0.113 > 0.05$ ) (Πίνακας 14, Σχήμα 13). Στη συνέχεια αναλύθηκε η κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα. Όπως προέκυψε από την ανάλυση δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση, σημείο που επιβεβαιώνει την μηδενική υπόθεση με αριθμό 35 ( $F_{(1,10)} = 2.028$ ,  $p = 0.185 > 0.05$ ).

Ακόμα γίνεται δεκτή η μηδενική υπόθεση με αριθμό 36, εφόσον δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 0.004$ ,  $p = 0.953 > 0.05$ ).

**Πίνακας 14.** Μέση διάρκεια της επαναφοράς του χεριού (sec).

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
0.278 ± 0.043	0.262 ± 0.031	0.301 ± 0.046	0.316 ± 0.068



**Σχήμα 13.** Μέση διάρκεια της επαναφοράς του χεριού

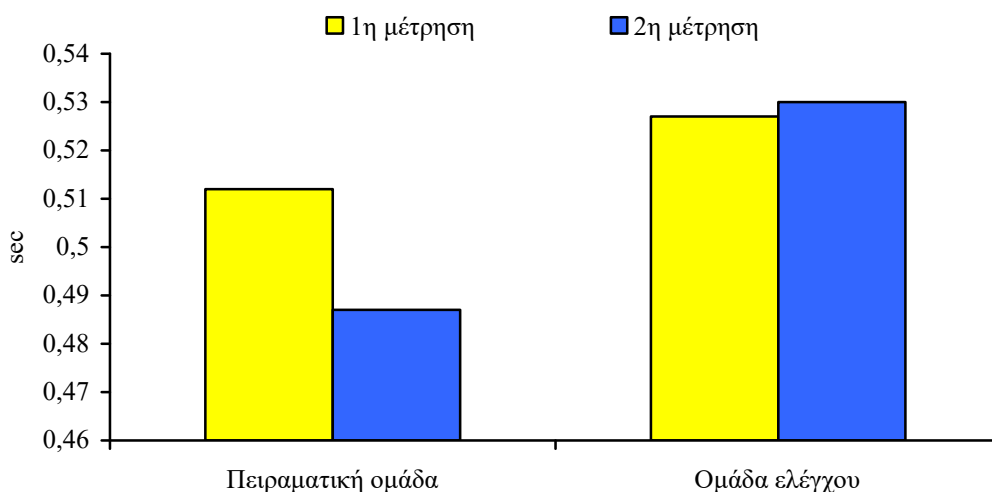
### 13. Διάρκεια της προωθητικής φάσης της χεριάς

Εφαρμόζοντας ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures), γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση αριθμός 37, αφού δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 2.278$ ,  $p = 0.162 > 0.05$ ) (Πίνακας 15, Σχήμα 14). Επίσης δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα και επομένως επιβεβαιώνεται η μηδενική υπόθεση αριθμός 38 ( $F_{(1,10)} = 0.976$ ,  $p = 0.347 > 0.05$ ).

Η μηδενική υπόθεση με αριθμό 39, επίσης, γίνεται αποδεκτή, εφόσον δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική, κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα, χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 1.582$ ,  $p = 0.237 > 0.05$ ).

**Πίνακας 15.** Μέση διάρκεια της προωθητικής φάσης (sec)

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
0.512 ± 0.061	0.487 ± 0.058	0.527 ± 0.356	0.530 ± 0.048



**Σχήμα 14.** Μέση διάρκεια της προωθητικής φάσης

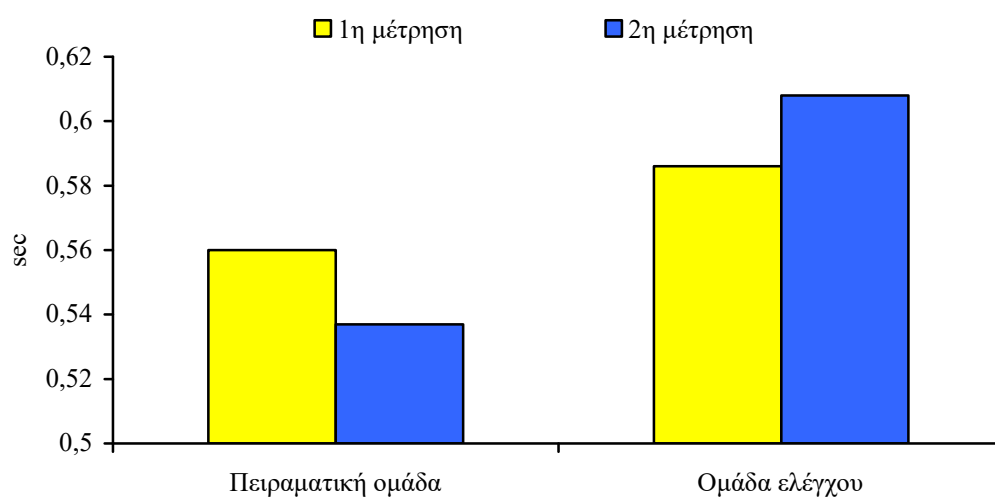
#### **14. Διάρκεια της μη-προωθητικής φάσης της χεριάς**

Η μηδενική υπόθεση αριθμός 40 γίνεται δεκτή, αφού από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δυο παράγοντες (Repeated Measures) διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του παράγοντα ομάδα και του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 1.290$ ,  $p = 0.281 > 0.05$ ) (Πίνακας 16, Σχήμα 15).

Επίσης δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα ομάδα, γεγονός που επιβεβαιώνει την μηδενική υπόθεση αριθμός 41 ( $F_{(1,10)} = 1.219$ ,  $p = 0.295 > 0.05$ ). Τέλος δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα χρονική στιγμή μέτρησης ( $F_{(1,10)} = 0.000$ ,  $p = 1.000 > 0.05$ ). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την επιβεβαίωση της μηδενικής υπόθεσης αριθμός 42.

**Πίνακας 16.** Μέση διάρκεια της μη-προωθητικής φάσης (sec).

Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση	1 <sup>η</sup> μέτρηση	2 <sup>η</sup> μέτρηση
0.560 ± 0.067	0.537 ± 0.058	0.586 ± 0.096	0.608 ± 0.103



**Σχήμα 15.** Μέση διάρκεια της μη-προωθητικής φάσης

## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ιδιαιτερότητα του αθλήματος της κολύμβησης οδηγεί τους προπονητές στην εύρεση μεθόδων ανάπτυξης δύναμης, που δεν αλλοιώνουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά της κίνησης. Οι προπονητικές αυτές μέθοδοι εφαρμόζονται είτε μέσα, είτε έξω από το νερό. Πολλοί ερευνητές διέγνωσαν ότι η ανάπτυξη δύναμης έξω από το νερό, εκτελώντας διαφορετικές από την κολυμβητική τεχνική κινήσεις, δεν «μεταφέρεται» μέσα στο νερό (Tanaka et al., 1993). Εξαίρεση συνήθως αποτελούν οι μικρές αποστάσεις ταχύτητας, όπως τα 25 και 50m (Suzuki et al., 2000; Garrido et al., 2010). Για να φέρουν την ανάπτυξη δύναμης πιο κοντά στην κολυμβητική τεχνική, οι προπονητές εφάρμοσαν ασκήσεις με λάστιχα και ισοκινητικούς πάγκους, οι οποίοι προσομοιώνουν την κίνηση εκτός νερού. Με αυτό τον τρόπο διαπιστώθηκαν καλύτερα αποτελέσματα από τις κοινές ασκήσεις με βάρη (Sexsmith et al., 1992).

Παρόλα αυτά, όπως υποστήριζαν οι Toussaint και συν. (2000), ένα σημαντικά μεγάλο ποσό της δύναμης, που ασκεί ο κολυμβητής χάνεται λόγω της κίνησης των μορίων του νερού. Ο μοναδικός τρόπος να γίνει αποτελεσματικότερη η εφαρμοζόμενη δύναμη είναι η ανάπτυξη δύναμης να μην αλλοιώνει σημαντικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του στυλ. Πάνω σε αυτή την σκέψη στηρίχτηκαν οι προπονητές χρησιμοποιώντας τα χειροπέδια, τα λάστιχα νερού, καθώς και τις λεκάνες και τα αλεξίπτωτα. Προσπάθησαν δηλαδή να βρουν τρόπους ανάπτυξης της δύναμης μέσα στο νερό. Τα διάφορα προπονητικά βοηθήματα είχαν αυτόν ακριβώς τον κοινό στόχο: την ανάπτυξη της δύναμης μέσα στο νερό, εκτελώντας ολοκληρωμένα την κίνηση του στυλ, χωρίς να επηρεάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά του. Οι Gourgoulis και συν. (2008) παρατήρησαν ότι τα χειροπέδια δεν αλλοιώνουν το κινητικό πρότυπο, επηρεάζουν όμως σημαντικά τη συχνότητα χεριάς. Η συχνότητα γίνεται πιο αργή, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μηχανική του στυλ να απομακρύνεται από την αγωνιστική κίνηση. Ένα ακόμα αρνητικό χαρακτηριστικό των χειροπέδων, είναι ότι δεν επιτρέπουν την επαφή του νερού, με τις παλάμες των κολυμβητών, σημείο πολύ σημαντικό, διότι προκαλεί σημαντική

απώλεια αίσθησης. Επίσης, οι Gourgoulis και συν. (2008), παρατήρησαν ότι με μεγαλύτερα χειροπέδια, η διάρκεια των προωθητικών φάσεων της χεριάς μειώνεται, ενώ αυξάνεται των μη-προωθητικών.

Σχετικά με τα λάστιχα νερού, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως, υπάρχουν πολλές έρευνες. Οι Bulgakova και συν. (1987), οι Girolid και συν. (2006) και οι Girolid και συν. (2007), τόνισαν την αποτελεσματικότητα της προπόνησης αντίστασης με λάστιχο νερού. Από τις έρευνες που πραγματοποίησαν φαίνεται ότι η ανάπτυξη της δύναμης «πέρασε» αποτελεσματικότερα στην τεχνική της κολυμβητικής κίνησης, ενώ δεν συνέβη το ίδιο όταν η ανάπτυξη της δύναμης πραγματοποιήθηκε εκτός νερού.

Όμως υπάρχουν έρευνες των Maglisco και συν. (1985) και Williams και συν. (2001), οι οποίες αμφισβητούν την αποτελεσματικότητα αυτής της μορφής προπόνησης, επειδή προκαλεί μεταβολές στη μηχανική του στυλ. Οι ερευνητές παρατήρησαν, ότι όταν το λάστιχο τεντωνόταν πλήρως, ακινητοποιούσε τον κολυμβητή, αλλοιώνοντας σημαντικά την τεχνική του.

Οι «λεκάνες» και τα «αλεξίπτωτα νερού», αποτελούν ένα διαφορετικό είδος αντίστασης, από τα λάστιχα νερού. Οι Manridis και συν. (2006) τόνισαν ότι οι λεκάνες ασκούν σταθερά την ίδια αντίσταση, χωρίς να ακινητοποιούν τον κολυμβητή, επομένως αλλοιώνουν σημαντικά λιγότερο την τεχνική του. Αυτό το γεγονός, κάνει τα αλεξίπτωτα και τις λεκάνες, ένα μέσο προπόνησης με αντίσταση το οποίο επηρεάζει, λιγότερο αρνητικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελεύθερου.

Στην παρούσα έρευνα εφαρμόστηκε ένα προπονητικό πρωτόκολλο το οποίο είχε διάρκεια 11 εβδομάδων. Επιλέχθηκαν συγκεκριμένα σερτ τα οποία σύμφωνα με τον Maglisco, (1993) ήταν τα απολύτως κατάλληλα για την προπόνηση με έλξη αντίστασης. Κυριότερος στόχος των παραπάνω σερτ ήταν η βελτίωση της ταχύτητας των κολυμβητών. Οι αθλήτριες τα πραγματοποιούσαν με μέγιστη ένταση και για να εξασφαλιστεί το γεγονός αυτό, όλες οι προσπάθειες ήταν χρονομετρημένες. Στα ευρήματα τις έρευνας παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας που προπονήθηκε με αλεξίπτωτο νερού και της άλλης ομάδας. Η ομάδα που εφάρμοσε το παρεμβατικό πρόγραμμα βελτίωσε στατιστικά σημαντικά την επίδοσή της στα 50, 100 και 200m ελεύθερο και στα 100 και 200m ελεύθερο με βαρελάκι, ενώ δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στα 50m ελεύθερο με βαρελάκι.

Επίσης, όπως προέκυψε από τις μετρήσεις, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στην συχνότητα και στο μήκος χεριάς. Σχετικά με τη διάρκεια της επαναφοράς, της υποβρύχιας φάσης, της προωθητικής και μη προωθητικής φάσης της χεριάς, δεν παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Όμως παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ταχύτητα των δύο ομάδων μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος.

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας παρατηρείται ότι η προπόνηση με αντίσταση δεν αλλοίωσε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κολυμβητριών, διότι δεν υπήρχαν διαφορές στο μήκος και τη συχνότητα χεριάς. Επίσης δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά το κινητικό πρότυπο, εφόσον δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην διάρκεια της επαναφοράς, της υποβρύχιας φάσης της χεριάς, καθώς και της προωθητικής και μη προωθητικής φάσης της χεριάς. Πώς όμως βελτιώθηκε η ταχύτητα των αθλητών;

Από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται ξεκάθαρα ότι βελτιώθηκε τόσο η ταχύτητα των κολυμβητών κατά τη διάρκεια των 50m όπου καταγράφηκαν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της χεριάς, όσο και οι επιδόσεις τους (χρόνος) στις αποστάσεις των 50,100 και 200m. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι η χρήση αντίστασης μέσα στο νερό βελτίωσε την αποτελεσματικότητα της χεριάς, δηλαδή οι κολυμβητές στηρίζονταν αποτελεσματικότερα στο νερό, προωθώντας το σώμα τους γρηγορότερα. Επίσης παρατηρώντας τα αποτελέσματα της έρευνας, φαίνεται ότι η ομάδα που προπονούσαν με το αλεξίπτωτο μείωσε, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, τη συνολική διάρκεια ολόκληρης της χεριάς, σε σχέση με την ομάδα έλεγχου. Συνέπεια αυτής της μείωσης ήταν μια αύξηση, αν και επίσης όχι στατιστικά σημαντική, της συχνότητας χεριάς. Προφανώς, όμως αυτή η αύξηση ήταν αρκετή έτσι ώστε να αυξηθεί σημαντικά η κολυμβητική ταχύτητα, καθώς η ταχύτητα των κολυμβητών είναι παράγωγο της συχνότητας χεριάς, η οποία αυξήθηκε, και του μήκους χεριάς, το οποίο παράμεινε αμετάβλητο μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος.

Ένα επιπλέον στοιχείο που προκύπτει από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι ότι όσο μεγαλύτερη ήταν η απόσταση που διένυαν οι κολυμβητές, τόσο η διαφορά των επιδόσεων των δύο ομάδων αυξανόταν. Το αποτέλεσμα αυτό στηρίζει το επιχείρημα της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της χεριάς, που οδηγεί και στην αύξηση της ταχύτητας.



Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με τους Μανριδής και συν. (2006) και καταλήγουν ότι τα αλεξίπτωτα και οι λεκάνες, σαν μέσα αντίστασης, δεν επηρεάζουν αρνητικά την τεχνική της κίνησης, καθώς δεν αλλοιώνουν σημαντικά το κινητικό πρότυπο. Επίσης τα στοιχεία της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι η προπόνηση με αλεξίπτωτα βελτιώνει σημαντικά την ταχύτητα των κολυμβητών, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό, αφού αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό που αξιολογείται στους αγώνες κολύμβησης. Ακόμα παρατηρείται ότι η προπόνηση με τα συγκεκριμένα σερ, η οποία διήρκεσε 11 εβδομάδες δεν βελτίωσε μόνο την επίδοση στις μικρές αποστάσεις των 25 και 50m, όπως οι ασκήσεις αντίστασης εκτός νερού των Suzuki και συν. (2000) ή των Garrido και συν. (2010), αλλά βελτίωσε σημαντικά τις επιδόσεις των κολυμβητών και στις μεσαίες αποστάσεις του ελεύθερου (100 και 200m). Στην συνέχεια φαίνεται ότι οι αθλήτριες που εφάρμοσαν το παρεμβατικό πρόγραμμα έγιναν συνολικά γρηγορότερες, στοιχείο το οποίο παρατηρούμε από την βελτίωση όλων των φάσεων της χεριάς, σε σχέση με την άλλη ομάδα.

Συνοψίζοντας τα ευρήματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι η προπόνηση με έλξη αντίστασης μέσα στο νερό για 11 εβδομάδες βελτιώνει την κολυμβητική ταχύτητα, καθώς επίσης και τις επιδόσεις στις μικρές και μεσαίες αποστάσεις του ελεύθερου. Το αντίκτυπο που έχει στην τεχνική η συγκεκριμένη μορφή προπόνησης δεν φαίνεται να είναι αρνητικό, καθώς δεν αλλοιώνει τόσο τα τεχνικά χαρακτηριστικά του στυλ, όπως το μήκος και η συχνότητα χεριάς, όσο και το χρονικό πρότυπο της κίνησης αφού δεν επηρεάζει σημαντικά τη διάρκεια των επιμέρους φάσεων της χεριάς, ενώ η βελτίωση της ταχύτητας προφανώς οφείλεται στην αύξηση, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, της συχνότητας χεριάς.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙ

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η προπόνηση με αντίσταση με αλεξίπτωτο νερού βελτιώνει σημαντικά την κολυμβητική ταχύτητα στο ελεύθερο στυλ. Επίσης είναι εμφανές ότι δεν αλλοιώνει σημαντικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κίνησης, καθώς το μήκος και η συχνότητα χεριάς, καθώς και η χρονική διάρκεια των επιμέρους φάσεων την χεριάς δεν αλλάζουν σημαντικά. Επομένως οι 11 εβδομάδες προπόνησης με αντίσταση συμβάλουν αποτελεσματικά, στην αύξηση της κολυμβητικής ταχύτητας. η οποία προφανώς οφείλεται στην αύξηση, αν και όχι στατιστικά σημαντικά, της συχνότητας χεριάς.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε να διερευνηθεί στο μέλλον η πιθανή επίδραση που έχουν αλεξίπτωτα διαφορετικού μεγέθους, ενώ επιπλέον υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για την διερεύνηση της επίδρασης της προπόνησης με αλεξίπτωτο στα υπόλοιπα κολυμβητικά στυλ, δηλαδή στην πεταλούδα, το ύπτιο και το πρόσθιο. Επίσης θα πρέπει να διερευνηθεί ο ρόλος του φύλου και η επίδραση που έχει η συγκεκριμένη μορφή προπόνησης σε κολυμβητές, καθώς αντικείμενο της έρευνας αποτέλεσαν μόνο κολυμβήτριες. Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της επίδρασης της προπόνησης στον προσανατολισμό του χεριού και κατ' επέκταση στις αναπτυσσόμενες δυνάμεις και την πιθανή η όχι μεταβολή τους κατά την διάρκεια της χεριάς. Επιπλέον, θα πρέπει να διερευνηθεί η επίδραση που έχει η κολύμβηση με έλξη αντίστασης στον αμφίπλευρο συντονισμό των κινήσεων των δύο χεριών στα αντιδιαμετρικά στυλ (ελεύθερο και ύπτιο). Τέλος, από προπονητική άποψη σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της επίδρασης της προπόνησης με αλεξίπτωτο και σε επιμέρους προπονητικά στοιχεία, όπως μόνο πόδια ή μόνο χέρια.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alberty M., Potdevin F., Dekerle j., Pelayo P., Gorce P., & Sidney M., (2008). Changes in swimming technique during time to exhaustion at freely chosen and controlled stroke rates. *Journal of Sports Sciences*, 26(11): 1191–1200
- Barbosa, T.M., Bragada, J.A., Reis, V.M., Marinho, D.A., Carvalho, C., Silva, A.J. (2009). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: Updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport* .
- Bulgakova, N. Z., Vorontsov, A. R., & Fomichenko, T. G. (1987). Improving the technical preparedness of young swimmers by using strength training. *Theory and Practice of Physical Culture*, 7, 31-33
- Chollet D., Chalies S., Chatard J.C. (2000) A new index of coordination for the crawl:description and usefulness. *International Journal of Sports Medicine*.21(1):54-9.
- Garcia, F.L., Colomina, R.A., Millan, C.G., Barrio, E.H., Morell, A.M., Valdivielso, F.N. (2002). Analysis of lactate after resistance swimming training. *Archivos de Medicina del Deporte*, 19, (92), 459-464.

- Garrido N., Marinho A D., Barbosa M. T., Costa M. A., Silva J. A., Pérez-Turpin A. J., Marques C. M. (2010). Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Journal of Human Sport & Exercise*, Vol V No II 2010 240-249.
- Girold, S., Calmels, P., Maurin, D., Milhau, N. & Chatard, J.C. (2006). Assisted and resisted sprint training in swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(3), 547-554.
- Girold, S., Maurin, D., Dugue, B., Chatard, J.C. & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted and assisted sprint exercises on swimming sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2), 599-605.
- Graig, A & Pendergast, D. (1979). Relationship of stroke rate, distance per stroke and velocity in competitive swimming. *Medicine and Science in Sports*. 11,3,278-283.
- Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Vezos, N., & Mavromatis, G. (2006). *Effect of two different sized hand paddles on the front crawl stroke kinematics*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 232-237.
- Gourgoulis V., Aggeloussis, N., Vezos, N., Kasimatis, P., Antoniou, P., Mavromatis, G. (2008). Estimation of hand forces and propelling efficiency during front crawl swimming with hand paddles. *Journal of Biomechanics*. 41, 208–215.
- Hannula, D., Thornton N. (2001). *The swim coaching bible*. Human Kinetics. USA.

- Hollander, A. P., Groot, G. de, Ingen Schenau, G. J. van, Toussaint, H. M., Best, H. de, Peeters, W., Meulemans, A. and Schreurs, A. W. (1986). Measurement of active drag forces during swimming. *J. Sports Sci.* 4, 21-30
- Hsu, T. G., Hsu, K. M., & Hsieh, S. S. (1997). The effects of shoulder isokinetic strength training on speed and propulsive forces in front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), Supplement abstract 713.
- Keskinen K.L. (1997). Evaluation of technique performances in freestyle swimming. *Kinesiology*, Vol. 2. No. 1, pp. 30-38.
- Κολυμβητική Ομοσπονδία Ελλάδας. (2009). *Προκήρυξη κολυμβητικής περιόδου 2009-2010*, Αθήνα.
- Maglischo, E.W. (1993). *Swimming Even Faster*, Mayfield Publishing Company
- Maglischo, E.W., Magischo, C.W., Zier, D.J., Santos, T. R. (1985). *The effect of sprint-assisted and sprint-resisted swimming on stroke mechanics*. Journal of swimming research. 1(2), 27-33.
- Mavridis, G., Kabitsis, C., Gourgoulis, V., & Toubekis, A. (2006). Swimming velocity improved by specific resistance training in age-group swimmers. *Biomechanics and Medicine in Swimming X*, 6, 304-306.

Μαυρίδης, Γ. (2009), *Επίδραση της προπόνησης με έλξη αντίστασης σε κολυμβητές – μελέτη κινηματικών και τεχνικών χαρακτηριστικών*. Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή, Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ., Κομοτηνή.

Olbrecht, J. (1997). *The Science of Winning*. F&G Partners, Belgium

Ogita, F., Onodera, T., & Tabata, I. (1999). Effect of hand paddles on anaerobic energy release during supramaximal swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 31, 729-735.

Seifert, H.M. Toussaint, H., Alberty, M., Schnitzler, H., Chollet, D. (2010). Arm coordination, power, and swim efficiency in national and regional front crawl swimmers. *Journal of Human Movement Science*. 29, 426–439

Suzuki, Y., Takahashi, H., Itai, Y. & Takamatsu, K. (2000). *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. Volume 49, Issue 3, Pages 355-36

Swaine, I., Reilly T. (1983). The freely chosen swimming stroke rate in a maximal swim and a biokinetic swim-bench. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 15, 370-375.

Tanaka H, Costill DL, Thomas R, Fink WJ, Widrick JJ (1993) Dry-land resistance training for competitive swimming. . *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 25,(8):952-9.

- Toussaint, H. M., Hollander, A. P., Berg, C. v. d., & Vorontsov, A. (2000). *Biomechanics of swimming*. In W. E. Garrett & D. T. Kirkendall (Eds.), *Exercise and Sport Science* (pp. 639-660). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Toussaint, H., Arnoud C., Kranenborg, H., and Truijens, M. (2006). Effect of Fatigue on Stroking Characteristics in an Arms-Only 100-m Front-Crawl Race. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 915-913
- Toussaint, H., janssen, T., Kluft, M. (1991) Effect of propelling surface size on the mechanics and energetics of front crawl swimming. *Journal of Biomechanics*. 24, 205–211.
- Toussaint, H. (1990). Difference in Propelling Efficiency in competitive and triathlon swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Toussaint, H. M. (2007). Strength power and technique of swimming performance: Science meets practice. In: *Schwimmen Lernen und Optimieren*. W. Leopold (Ed.) Beucha, Deutschland: Deutsche Schwimmtrainer - Vereinigung e.V., , pp. 43-54.
- Toussaint, M., & Vervoorn, K. (1990). Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 11, 228-233

Τουμπέκης Α. & Τοκμακίδης Σ. (2008). Ενεργειακή Συμμετοχή κατά τον Αγώνα και την Προπόνηση Υψηλής Έντασης στην Κολύμβηση. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, τόμος 6 (1), 111 – 123

Ζαφειριάδης Σ., Λούπος Δ., Βαλκούμας Ι. & Τσαλής Γ. (2007). Επίδραση της Έγνιας Κολύμβησης με «Χεράκια» και με « Αλεξίπτωτο» σε Παραμέτρους της Χεριάς και στην Συγκέντρωση του Γαλακτικού Οξέος. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 5(3), 437-444



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

*Το πλήρες ημερήσιο προπονητικό πρόγραμμα των 11 εβδομάδων.*

<u>ΤΕΤΑΡΤΗ 3-3-10</u>	<u>ΠΕΜΠΤΗ 4-3-10</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X75(2απο κάθε στυλ25ποδ/25ασκ/25καν.)	8X50(4χερ.πετ./ποδ.ελ-4χερ.ελ/ποδ.πετ)
<b>βαρελάκι</b>	300(75ασκ.-75καν.)
8X50 ελ.λίγες χεριές	<b>Αλεξιπτωτα</b>
4X50 ελ.λίγες χεριές κανονικά	<b>2X(4X25) max + 100 ύπτιο</b>
<b>Αλεξιπτωτα</b>	15X100 ανα 1'30 χερ.-βαρ.
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	12X50 μ.α ανα 12,5 στο 55"
10X50 στο 50" σκέτα	10X100 ποδια ανα 2'10
10X50 στο 45" χερ.-βαρ.	200 χαλαρα
8X50 στο 40" χερ.-βαρ.	
200 χαλαρά	
Σύνολο:4100	Σύνολο:5300
<u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 5-3-10</u>	<u>ΣΑΒΒΑΤΟ 6-3-10</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X25 μ.α+100πετ	20X50 ελ.(10 στο 50"-10 στο 45")
4X25 πετ.+100μ.α	20X50 πρ. στο 1'
8X50(1ποδ-1χερ-1ασκ-1καν)	20X50 υπ. στο 55"
<b>Αλεξιπτωτα</b>	10X50 πετ.
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	8X100 ποδ.στο 2'10
GROUP 1	200 χαλαρά
3X800(1καν.-1βαρ.-1χερ/βαρ.)	
GROUP 2	
12X200 ανα 2'50(6 χερ/βαρ-6βαρ)	
16X50 ποδ.κάθε 1'10	
200 χαλαρά	
Σύνολο:5600	Σύνολο:5500

<u>ΔΕΥΤΕΡΑ 8-3-10</u>	<u>ΤΡΙΤΗ 9-3-10</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(4χερ.πετ./ποδ.ελ-4χερ.ελ/ποδ.πετ)	8X75 (50μ.α/25πετ)
4X75 (25ασκ-25καν-25αυξ)	2X(4X50)1ποδ-1ασκ-1καν-1αυξ
<b>Αλεξιπτωτα</b>	4X50[2(25max/25αργά)2(25αργά/25max)]
<b>2X(4X25)max + 50χαλαρά ανάμεσα</b>	<b>Ζώνες</b>
GROUP 1	10X100 Z1 με 20" stop+ 50 χαλαρά
3X800(1καν.-1βαρ.-1χερ/βαρ.)	10X100 Z2 με 25" stop+ 50 χαλαρά

GROUP 2	10X100 Z3 με 30" stop+ 50 χαλαρά
3X(8X100)[1 ελ.στο 1'35-1 ελ.χερ/βαρ.	600 βαρ. μ.α ανάποδη ανα 150
στο 1'30-1(75ελ-25πετ) στο 1'45]	200 χαλαρα
14X50 πόδια στο 1'05	
200 χαλαρά	
Σύνολο:5300	Σύνολο:5800
<b>ΤΕΤΑΡΤΗ 10-3-10</b>	<b>ΠΕΜΠΤΗ 11-3-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(2 από κάθε στυλ)ποδ/ασκ-ασκ/καν	8X75(2απο κάθε στυλ25ποδ/25ασκ/25καν.)
4X25 max Δελφινισμό	2X(4X50)1ασκ-1γλίστ.-1αυξ-1(25max-25αργά)
4X25 max χερ.στυλ με βαρ.	<b>Αλεξίπτωτα</b>
4X25(1max-1αργό)	<b>2X(4X25)max + 50χαλαρά ανάμεσα</b>
<b>Αλεξίπτωτα</b>	GROUP 1
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	15X200 ελ.[7 καν.ανα 2'55-4 βαρ.
GROUP 1	ανα 2'45-4 χερ/βαρ ανα 2'40]
8X400 ελ [4 καν. άνα 5'30-2βαρ.ανα 5'20-2χερ/βαρ ανα 5'10]	GROUP 2
GROUP 2	15X200 ελ.[7 καν.ανα 3'10-4 βαρ.ανα 3'05-
8X400 ελ [4 καν. άνα 6'-2βαρ.ανα 6'-2χερ/βαρ ανα 5'40]	4 χερ/βαρ ανα 3']
14X50 πόδια στο 1'05	8X100 πόδια ανα 2'10
200 χαλαρά	200 χαλαρα
Σύνολο:6200	Σύνολο:6300

<b>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 12-3-10</b>	<b>ΣΑΒΒΑΤΟ 13-3-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X25 μ.α+100πετ	4X25 μ.α+4X25πετ
4X25 πετ.+100μ.α	4X25 πετ.+4X25μ.α
4X75(50 ασκ-25 καν.)	3X100(ποδ/ασκ-ασκ/καν-καν/αυξ) ανα 50
4X75(γλίστρημα/αυξ./max)	4X50 ελ.στο 1' ↓
<b>Ζώνες</b>	<b>Αλεξίπτωτα</b>
4X200 Z1 με 20" stop	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
50 χαλαρά	20X50 ελ.στο 45"
6X200 Z2 με 25" stop	20X50 ελ.με βαρ.στο 42,5"
50 χαλαρά	20X50 ελ.με χερ/βαρ στο 40"
4X200 Z3 με 30" stop	12X50 πόδια στο 1'05
800 (400 μ.α. ανάποδη-400υπ-πρ ανα 100)	200 χαλαρά
200 χαλαρά	
Σύνολο:5900	Σύνολο:6200
<b>ΔΕΥΤΕΡΑ 15-3-10</b>	<b>ΤΡΙΤΗ 16-3-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ

8X50(4χερ.πετ./ποδ.ελ-4χερ.ελ/ποδ.πετ)	2X(4X25 μ.α + 4X25 πετ)
2X(4X50)ποδ-ασκ-καν-αυξ	8X75(25ποδ-25ακ-25καν) + (25γλιστ.-25αυξ-25max)
<b>Αλεξίπτωτα</b>	400 βαρ.(ελ-υπ-ελ-πρ)
<b>2X(4X25)max +50 χαλαρά</b>	400(100 ποδ-100 χερ)στυλ
GROUP 1	<b>Ζώνες</b>
9X400[4 καν.ανα 5'30-3 βαρ.ανα 5'20-2 χερ/βαρ ανα 5'10]	GROUP 1
GROUP 2	4X400(Z1-Z1-Z2-Z3) + 50 ύπτιο
9X400[4 καν.ανα 6'-3 βαρ.ανα 5'55-2 χερ/βαρ ανα 5'40]	6X200(2 Z1-2 Z2-2 Z3) + 50 ύπτιο
7X100 πόδια ανα 2'10	10X100(3 Z1-4 Z2-3 Z3) + 50 ύπτιο
200 χαλαρά	GROUP 2
	6X200(2 Z1-2 Z2-2 Z3) + 50 ύπτιο
	8X100(2 Z1-3 Z2-3 Z3) + 50 ύπτιο
	4X200(Z1-Z2-Z2-Z3) + 50 ύπτιο
	5X100(1 Z2-4 Z3) + 50 ύπτιο
	800 βαρ.(200ελ-200υπ-200ελ-200πρ)
Σύνολο:6600	Σύνολο:6200

<b>ΤΕΤΑΡΤΗ 17-3-10</b>	<b>ΠΕΜΠΤΗ 18-3-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(1 μ.α-1 πετ.)	2X(4X50)πετ-ελ/ελ-πετ(1ποδ.-1χερ.)
3X100(ποδ/ασκ-ασκ/καν-καν/αυξ)	2X(2X15δελφ.-2X15δεξι-2X15αριστ.-2X15καν)max
2X(2X15ποδ.-2X15χερ-2X15καν-1X25καν)max	<b>Αλεξίπτωτα</b>
<b>Αλεξίπτωτα</b>	<b>2X(4X25) max + 50 χαλαρά</b>
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	GROUP 1
GROUP 1	2X(800 βαρ.-400χερ/βαρ-200 Z2-100 πόδ.)
3X(12X100) ελ.[1 σκέτα ανα 1'35-1 βαρ.ανα 1'25-1 χερ/βαρ ανα 1'20]	GROUP 2
GROUP 2	2X(20X50 στο 45"-300 μ.α με βαρ.)
3X(12X100) ελ.[1 σκέτα ανα 1'40-1 βαρ.ανα 1'35-1 χερ/βαρ ανα 1'30]	200 χαλαρά
8X100 πόδια ανα 2'10	
200 χαλαρά	
Σύνολο:6800	Σύνολο:5000
<b>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 19-3-10</b>	<b>ΣΑΒΒΑΤΟ 20-3-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
16X25 μ.α.	20X50 ελ.(10 στο 50"-10 στο 45")
8X50 ελ.στο 1' ↓στο 4ο	2X(2X15δελφ.-2X15χερ-2X15καν-1X25καν)max
4X50(25max-25αργά/25αυξ.-25max)	<b>Αλεξίπτωτα</b>
<b>Ζώνες</b>	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
4X200(Z1-Z2-Z2-Z3) + 50 ύπτιο	10X50 πόδια στυλ ανα 1'05
8X100(2 Z1-3 Z2-3 Z3) + 50 ύπτιο	10X50 χέρια ελ.ανα 50"
4X200(Z1-Z2-Z3-Z3) + 50 ύπτιο	10X50 πετ.ανα 55"

8X100(2 Z1-2 Z2-4 Z3) + 50 ύπτιο	10X50 ελ.χεράκια ανα 45"
20X50 ελ.(10 στο 50"-10 στο 45")με βαρ.	200 χαλαρά
200 χαλαρα	
Σύνολο:6800	Σύνολο:4600

<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 22-3-10</u></b>	<b><u>ΤΡΙΤΗ 23-3-10</u></b>
2000 επιλογή	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
	4X75(50 μ.α-25 πετ.)
	4X75(ποδ/ασκ-ασκ/καν)
	4X50(25max-25αργά)
	<b>Αλεξίπτωτα</b>
	<b>2X(4X25max+50 χαλαρά)</b>
	<b>Ζώνες</b>
	2X(2X200 + 6X100 + 50 χαλαρά)
	10X50 ελ.ανα 50"
	10X50 ελ.ανα 45"
	400 χαλαρά
	Σύνολο:5300
<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 24-3-10</u></b>	<b><u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26-3-10</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(1 μ.α-1 πετ.)	2X(4X25 μ.α + 4X25 πετ)
3X100(ποδ/ασκ-ασκ/καν-καν/αυξ)	4X75 ποδ.-ασκ.-καν. ανα 25
(2X15ποδ.-2X15χερ-2X15καν-1X25καν)max	4X75 ασκ.-καν.-αυξαν. ανα 25
<b>Αλεξίπτωτα</b>	2X25 ποδ.(15max-10αργά)
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	2X25 χερ.(15max-10αργά)
GROUP 1	2X25 κολ.(15max-10αργά)
18X200(7X200 ανα 2'45 - 6X200 ανα 2'40 με βαρ.-	2X25(1max-1αργά)στυλ
5X200 ανα 2'35 με χερ/βαρ)	15X200(5X200 ανα 3' - 5X200 ανα 2'50 με χερ.-
GROUP 2	5X200 ανα 2'45 με χερ/βαρ)
18X200(7X200 ανα 3' - 6X200 ανα 2'55 με βαρ.-	14X50 ποδ.ανα 1'10
5X200 ανα 2'50 με χερ/βαρ) 50 ύπτιο 8X100 πόδια ανα 2'10 200 χαλαρά	
Σύνολο:6700	Σύνολο:6100

<b><u>ΣΑΒΒΑΤΟ 27-3-10</u></b>	<b><u>ΚΥΡΙΑΚΗ 28-3-10</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X50 χερ.πετ.με ποδ.ελ.	8X75(50 μ.α-25πετ.)

4X50 χερ.ελ.με ποδ.πετ.	8X50 ελ.καθε 2 πιο γρήγορα ανα 1'
4X50 ασκήσεις στυλ	<b>Αλεξίπτωτα</b>
<b>Αλεξίπτωτα</b>	<b>2X(4X25max+50 χαλαρά)</b>
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	4X[400χερ.-βαρ.ελ/300 χερ.στυλ δυνατά/ 200 ποδ.στυλ γρήγορα/100 ύπτιο αργά]
10X100 μ.α ανα 1'45	
10X100 χερ.ανα 1'30	200 χαλαρά
8X100 πόδια ανα 2'10	
200 χαλαρά	
Σύνολο:6000	Σύνολο:6400
<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 29-3-10</u></b>	<b><u>ΤΡΙΤΗ 30-3-10</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(1μ.α-1πετ.)	4X75(πετ.-υπ.-πρ.)ανα 25
8X50ελ.ανα 1' κατεβατά ανα 2	4X75(υπ.-πρ.-ελ.)ανα 25
4X50(25max-25αργά)	4X50 sculling
200 Z1+200 Z2+200 max	2X(3X100)1 ποδ-ασκ,1 ασκ-καν,1 καν-αυξαν.
300 αργά	2X25 ποδ.(15max-10αργά)
100 Z1+100 Z2+100 max	2X25 χερ.(15max-10αργά)
300 αργά	2X25 κολ.(15max-10αργά)
100 max	2X25(1max-1αργά)στυλ
300 αργά	<b>Αλεξίπτωτα</b>
50 max	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
600 αργά	6X400(3 μ.α-3 χεράκια)με 20" stop
	16X50 ποδ.ανα 1'10
	300 χαλαρά
Σύνολο:4550	Σύνολο:6500

<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 31-3-10</u></b>	<b><u>ΠΕΜΠΤΗ 1-4-10</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50 μ.α ανα 12,5	12X50(πετ-υπ/υπ-πρ/πρ-ελ)
8X25 ασκήσεις	4X50 sculling
4X50(25αυξαν.+max στροφή+25max)	4X50 μέτρημα χεριών
<b>Αλεξίπτωτα</b>	2X25 ποδ.(15max-10αργά)
<b>2X(4X25 max + 50 αργά)</b>	2X25 χερ.(15max-10αργά)
8X200 μ.α με 20" stop	2X25 κολ.(15max-10αργά)
8X200 βαρ./χερ με 20" stop	2X25(1max-1αργά)στυλ
8X100 ποδ.ανα 2'10	<b>Αλεξίπτωτα</b>
200 χαλαρά	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
	4X[400μ.α.-βαρ.ελ/300 χερ.στυλ δυνατά/ 200 ποδ.στυλ γρήγορα/100 πετ.]
	200 αργά
Σύνολο:6200	Σύνολο:6400

<b>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 2-4-10</b>	<b>ΣΑΒΒΑΤΟ 3-4-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
16Χ25 μ.α	8Χ75(50 μ.α-25πετ.)
8Χ50(2ποδ.-2χερ.-2ασκ.-2καν.)	4Χ50 ασκήσεις
4Χ50(25max-25αργά)	4Χ50(1 αυξαν.-1 [25max-25αργά])
200 Ζ1+200 Ζ2+200 max	<b>Αλεξίπτωτα</b>
300 αργά	<b>3Χ(6Χ15) max + 50 χαλαρά</b>
100 Ζ1+100 Ζ2+100 max	10Χ100 ελ.με 15" stop
300 αργά	10Χ100 μ.α με 20" stop
100 max	10Χ100 χερ.-βαρ.ελ. με 20" stop
300 αργά	16Χ50 ποδ.ανα 1'10
50 max	300 χαλαρά
1000 αργά	
Σύνολο:5000	Σύνολο:6500

<b>ΚΥΡΙΑΚΗ 4-4-10</b>	<b>ΔΕΥΤΕΡΑ 5-4-10</b>
<b>ΡΕΠΟ</b>	<b>ΡΕΠΟ</b>
<b>ΤΡΙΤΗ 6-4-10</b>	<b>ΤΕΤΑΡΤΗ 7-4-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
16Χ25 μ.α	2Χ(4Χ25μ.α+100ελ.)
8Χ50(1ποδ-1ασκ-1καν-1αυξαν.)	4Χ50(2 ποδ-ασκ/2ασκ-καν)
4Χ50[1(15max-35αργά)/1(25max-25αργά)/ 1(35αργά-15max)/1(25αργά-25max)]	4Χ50[1(12,5 max-37,5 αργά)1(25max-25αργά)]
<b>Αλεξίπτωτα</b>	5Χ200(3 Ζ1-2 Ζ2)
<b>2Χ(4Χ25 max + 50 αργά)</b>	50 χαλαρά
GROUP 1	6Χ100(3 Ζ1-3 Ζ2)
18Χ200(7Χ200 ανα 2'45 - 6Χ200 ανα 2'40 βαρ	50 χαλαρά
5Χ200 ανα 2'35 με χερ/βαρ)	3Χ200 (1 Ζ1-2 Ζ2)
GROUP 2	50 χαλαρά
18Χ200(7Χ200 ανα 3' - 6Χ200 ανα 2'55 με βαρ	8Χ100 (4 Ζ1-4 Ζ2)
5Χ200 ανα 2'50 με χερ/βαρ)	50 χαλαρά
50 ύπτιο	1200 μ.α. ανα 400 ανάποδη
7Χ100 ποδ.ανα 2'10	200 χαλαρά
200 χαλαρά	
Σύνολο:6400	Σύνολο:6400
<b>ΠΕΜΠΤΗ 8-4-10</b>	<b>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 9-4-10</b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8Χ50 (1μ.α-1πετ)	16Χ25 μ.α
3Χ100(ποδ-ασκ/ασκ-καν/καν-αυξ)ανα 50	4Χ75(ποδ-ασκ-καν) ανα 25

2X15 ποδ.	4X75(καν-αυξαν-max) ανα 25
2X15 χερ.	<b>Αλεξίπτωτα</b>
2X15 καν.	<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>
1X25 max με εκκίνηση	4X200[2 Z1-1 Z2-1 max]
<b>Αλεξίπτωτα</b>	300 χαλαρά
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	8X100[2 Z1-1 Z2-1 max]
	300 χαλαρά
3X(400 χερ-βαρ.ελ./300 χερ.στυλ/200ποδ/100υπ.)	2X(4X50) ανα 1'30
300 χαλαρά	200 χαλαρά
	1000 επιλογή(500 χερ-500καν.)
	200 χαλαρά
Σύνολο:5300	Σύνολο:6000

<b><u>ΣΑΒΒΑΤΟ 10-4-10</u></b>	<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 12-4-10</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(1μ.α-1πετ.)	8X75(50μ.α+25πετ)
8X50ελ.↓ ανα 2	<b>Αλεξίπτωτα</b>
4X50(25max-25αργά)	<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>
<b>Αλεξίπτωτα</b>	3X100(ποδ-ασκ/ασκ-καν/καν-αυξ)ανα 50
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	4X50(1αυξαν.-1 25max/25αργά)
2X(400μ.α-300ποδ-200χερ-100υπ.)	2X[4X200(2Z1-2Z2)+8X100(4Z1-4Z2)+50χαλαρά]
6X100ποδ.ανα 2'10	800 βαρ.(400μ.α-400επιλογή)
200 χαλαρά	
Σύνολο:4100	Σύνολο:6100
<b><u>ΤΡΙΤΗ 13-4-2010</u></b>	<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 14-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4x25πετ+200μ.α	16X25μ.α
4X50μ.α+100πετ	8X50(ποδ-ασκ-καν-αυξαν.)
4X75(ποδ-ασκ-καν)	2X15 ποδ.στυλ max
4X50(15max-35αργά/25max-25αργά)	2X15 χερ.στυλ max
<b>Αλεξίπτωτα</b>	2X15 καν.στυλ max
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	1X25 max
3X(800χερ-βαρ ελ/200ποδ.στυλ δυνατά/	9X100(1Z1-1Z2-1max)
300χερ μ.α ανα 75/100υπ.)	4X50 max ανα 2'
7X100 ποδια ανα 2'	200χαλαρά
200 χαλαρά	4X50 max ανα 2'
	20X50 ελ.βαρ.(10 ανα 50"/10 ανα 45")
	300 χαλαρά
Σύνολο:7600	Σύνολο:4800
<b><u>ΠΕΜΠΤΗ 15-4-2010</u></b>	
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	

20X50 ελ.( 10 ανα 50"/10 ανα 45")	
7X100(25ποδ-50ασκ-25καν)	
2X[2X15 δελφ./2X15 χερ./2X15 καν./1X25καν.]	
<b>Αλεξίπτωτα</b>	
<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>	
20X50 βαρ.(10 ανα 50"/10 ανα 45")	
400 στυλ(100ασκ-100γλιστρημα)	
300 χαλαρά	
Σύνολο:4700	

<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 19-4-2010</u></b>	<b><u>ΤΡΙΤΗ 20-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X75(50μ.α+25πετ)	2X(4X25μ.α+4X25πετ)
4X75(ποδ-ασκ-καν)	8X50(ποδ-ασκ-καν-αυξαν)
4X75(γλιστ.-αυξαν.-max)ανα 25	4X50(15max-35αργα/25max-25αργά/
<b>Αλεξίπτωτα</b>	35αργά-15max/25αργά-25max)
<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>	<b>Αλεξίπτωτα</b>
200(100υπ.-100 στυλ)	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
2X[5X200(2Z1-3Z2)/10X100(4Z1-6Z2)+50χαλ.]	30X100 ελ.(10 ανα 1'35/10 ανα 1'30 βαρ./
600(300μ.α-300επιλογή)	10 ανα 1'25 χερ-βαρ)
	8X100 ποδ.ανα 2'10
	300χαλαρά
Σύνολο:7000	Σύνολο:6500
<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 21-4-2010</u></b>	<b><u>ΠΕΜΠΤΗ 22-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8X50(1μ.α-1πετ)	4X50(1μ.α-1πετ)
6X50(ποδ-ασκ/ασκ-καν/καν-αυξαν)ανα 25	4X25πετ+200μ.α
4X75(γλιστ.-αυξαν.-max)ανα 25	4X100(25ποδ-50ασκ-25καν)
6X100(1Z1-1Z2-1max)	2X15 δελφ.στυλ max
2X(6X50)ανα 2' max στυλ	2X15 χερ.στυλ max
200 χαλαρά	2X15 καν.στυλ max
1200(600χερ-600καν)	1X25 max
	<b>Αλεξίπτωτα</b>
	<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>
	15X200ελ(6 ανα 3'10/5 βαρ.ανα 3'/
	4 βαρ-χερ ανα 2'50)
	7X100 ποδ.
	200 χαλαρα
Σύνολο:5200	Σύνολο:6000



<b><u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 23-4-2010</u></b>	<b><u>ΣΑΒΒΑΤΟ 24-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
2Χ(4Χ75 πετ-υπ-πρ/υπ-πρ-ελ)	16Χ25 μ.α
2Χ(4Χ75 ποδ-ασκ-καν/καν-αυξαν.-max)	3Χ100(ποδ-ασκ/ασκ-καν/καν-αυξαν.)
<b>Αλεξίπτωτα</b>	4Χ50 (25max-25αργά)
<b>2Χ(4Χ25max)+50χαλαρά</b>	2Χ(400χερ.ελ/300μ.α ανα 75/200 ποδ./100υπ)
20Χ100(10 Ζ1-10 Ζ2)	600 χαλαρά
1600 επιλογή	
Σύνολο:5800	Σύνολο:5100
<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 26-4-2010</u></b>	<b><u>ΤΡΙΤΗ 27-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8Χ50(1μ.α-1πετ)	8Χ75(50μ.α+25πετ)
16Χ25(4ποδ-4χερ-4ασκ-4καν)	8Χ50(ποδ-ασκ/ασκ-καν/καν-αυξ/αυξ-max)
4Χ50[1 αυξαν.-1(25max-25αργα)]	2Χ(2Χ15 δελφ.στυλ max/2Χ15 χερ/2Χ15 καν/
<b>Αλεξίπτωτα</b>	1Χ25 καν)
<b>2Χ(4Χ25max)+50χαλαρά</b>	<b>Αλεξίπτωτα</b>
6Χ200(2 Ζ1-2 Ζ2-2 Ζ3)	<b>3Χ(6Χ15) max + 50 χαλαρά</b>
50χαλαρα	2Χ(800 χερ-βαρ/400μ.α/200πετ/100υπ)
10Χ100(3 Ζ1-4 Ζ2-3 Ζ3)	7Χ100 ποδια ανα 2'10
50 χαλαρα	200 χαλαρά
3Χ200(1Ζ1-1 Ζ2-1 Ζ3)	
50 χαλαρα	
5Χ100(1 Ζ1-2 Ζ2-2 Ζ3)	
800 χαλαρα	
Σύνολο:6100	Σύνολο:6300

<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 28-4-2010</u></b>	<b><u>ΠΕΜΠΤΗ 29-4-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
2Χ(4Χ25μ.α+4Χ25πετ)	2Χ(4Χ25μ.α+4Χ25πετ)
4Χ75(ποδ-ασκ-καν)	8Χ50 ελ.ανα 1' ↓ ανα 4
6Χ50[1 αυξαν.-1(25max-25αργα)]	4Χ50(15max-35αργα/25max-25αργά/
5Χ100(max με εκκίνηση ανα 7')	35αργά-15max/25αργά-25max)
400 χαλαρά	<b>Αλεξίπτωτα</b>
4Χ50 max ανα 3'	<b>2Χ(4Χ25max)+50χαλαρά</b>
300 χαλαρά	3Χ400 μετρια με 20"stop
3Χ50 max ανα 1'30	10Χ100 χερ-βαρ ανα 1'25
1000 (500βαρ.-500επιλογή)	12Χ50 πετ ανα 1'
200 χαλαρά	8Χ100 πόδια ανα 2'10
	200 χαλαρα
Σύνολο:4700	Σύνολο:6100

<b><u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 30-4-2010</u></b>	<b><u>Σαββατο 1-5-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	
2Χ(4Χ25μ.α+4Χ25πετ)	<b>ΡΕΠΟ</b>
4*100 50 ΠΟΔΙΑ/50 ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΥΛ	
4*100 50 ΓΛΙΣΤΗΜΑ/50 ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΟ	
4*50 25 ΜΑΞ/25 ΑΡΓΑ	
<b>Αλεξίπτωτα</b>	
<b>3Χ(6Χ15) max + 50 χαλαρά</b>	
12*100 15" ΣΤΟΠ 6 Ελευθερο/6 μικτή	
300 ποδια	
200 χαλαρα	
Σύνολο:4200	

<b><u>ΔΕΥΤΕΡΑ 3-5-2010</u></b>	<b><u>ΤΡΙΤΗ 4-5-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
8Χ75(50μ.α+25πετ)	2Χ(4Χ25μ.α+4Χ25πετ)
4*75 25ποδια-25 ασκήση-25 κανονικο	4*100 (25ποδια-50ασκήση-25 κανονικο) στυλ
4*75 25 γλιστήμα-25 αυξανόμενο-25 μαξ	4Χ50(15max-35αργα/25max-25αργά/ 35αργά-15max/25αργά-25max)
<b>Αλεξίπτωτα</b>	<b>Αλεξίπτωτα</b>
<b>2Χ(4Χ25max)+50χαλαρά</b>	<b>3Χ(6Χ15) max + 50 χαλαρά</b>
15*200 ελευθερο	3*800 1 σκετο/1 βαρελακι/1 χερακια-βαρελακι
5 Ζ1 20" στοπ/5 Ζ2 25" στοπ/5 Ζ3 30" στοπ	
300 χαλαρα	6*100 ποδια 2'10''
	400 χαλαρα
Συνολο :5800	Συνολο :5500
<b><u>ΤΕΤΑΡΤΗ 5-5-2010</u></b>	<b><u>ΠΕΜΠΤΗ 6-5-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
12Χ50 μ.α	2Χ(4Χ25μ.α+4Χ25 πετ)
4Χ75(50 άσκήση-25κανονικό)στυλ	2Χ(8Χ50) 1η φορά (2πόδια-4sculling-2άσκήση)
4Χ50 στυλ (25max-25αργά)	2η φορά (2άσκ.-2καν.-2αυξ.-2{25max-25αργά})
200 στυλ max	<b>Αλεξίπτωτα</b>
7' stop	<b>2Χ(4Χ25max)+50χαλαρά</b>
200 στυλ max	2Χ[400μ.α-300ελ.χεράκια/βαρελάκι-200πόδια- 100ύπτιο]
7' stop	
100 στυλ max	300 χαλαρά
400 χαλαρά	
4Χ50 max ανα 1'30	
300 χαλαρά	
3Χ50 max ανα 1'30	

1000 αργά επιλογή	
Σύνολο:4700	Σύνολο :4800

<u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 7-5-2010</u>	<u>Σαββατο 8-5-2010</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X75(50 μ.α-25 πετ)	16X25 μ.α
4X50(25 μ.α-25 πετ)	4X100(25πόδια-50άσκηση-25κανονικό)
3X100[50ποδ-50ασκ/50ασκ-50καν/50καν-50αυξαν]	4X50(1 αυξανόμενο-1[25max-25αργά])
4X50[15max-35αργά/25max-25αργά]	100 max στυλ
<b>Αλεξίπτωτα</b>	5' stop
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	100 max στυλ
12X100[3 Z1-5 Z2-4 Z3]	5' stop
50 χαλαρά	100 max στυλ
6X200[2 Z1-2 Z2-2 Z3]	400 χαλαρά
50 χαλαρά	6X50 ανα 2' max στυλ
12X100[3 Z1-4 Z2-5 Z3]	400 χαλαρά
50 χαλαρά	4X50 ανα 1'30 max στυλ
800 επιλογή αργά	800 χαλαρά
Σύνολο :6500	Σύνολο:4000
<u>ΔΕΥΤΕΡΑ 10-5-2010</u>	<u>ΤΡΙΤΗ 11-5-2010</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
4X25 μ.α.+100 πεταλούδα	8X50(1μ.α ανα 12,5/1 από κάθε στυλ)
4X25 μ.α.+100 ύπτιο	8X50 στυλ(2ποδ-2χερ-2ασκ-2καν)
4X25 μ.α.+100 πρόσθιο	2X[2X15 πόδ+2X15 χερ+2X15 καν+1X25 max στυλ]
4X75(25πόδια-25άσκηση-25κανονικό)	<b>Αλεξίπτωτα</b>
4X50(1αυξανόμενο-1[25max-25αργά])	<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>
<b>Αλεξίπτωτα</b>	30X100 ελεύθερο[10 σκέτα ανα 1'35/10 βαρελάκι
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	ανα 1'30/10 χεράκια-βαρελάκι ανα 1'25]+50 χαλαρά
3X[3X200+6X100+50 ύπτιο]	8X100 πόδια ανα 2'10
1η Z1/2η Z2/3η Z3	200 χαλαρά
1200 μ.α ανα 300 ανάποδη(150ασκ-150καν)	
Σύνολο:7000	Σύνολο:6500

<u>ΤΕΤΑΡΤΗ 12-5-2010</u>	<u>ΠΕΜΠΤΗ 13-5-2010</u>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
2X(4X25 μ.α+100 ελ)	4X25 μ.α+100πεταλούδα
200 (50ποδ-100ασκ-50καν)	4X25 πεταλούδα+100 ελεύθερο
200 (50ασκ-100καν-50αυξ.)	2X50 sculling

4X50(15max-35αργά/25max-25αργά)	2X50 πόδια στυλ
200 max στυλ	2X50 χέρια στυλ
7' stop	2X50 άσκηση στυλ
100 στυλ max	2X50 αυξανόμενο στυλ
'	2X[2X15 ποδ-2X15δεξι χέρι-2X15αριστ.χέρι-
100 στυλ max	2X15 κανονικό-1X25 καν.max]
400 χαλαρά	<b>Αλεξιπτώτα</b>
4X50 ανα 2' max στυλ	<b>2X(4X25max)+50χαλαρά</b>
300 χαλαρά	12X200(6 ελ.με βαρ.ανα3'/6 χερ-βαρ ανα 2'50)
3X50 ανα 1'30 max στυλ	50 ύπτιο αργά
Σύνολο:500	Σύνολο:5900
<b><u>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14-5-2010</u></b>	<b><u>ΣΑΒΒΑΤΟ 15-5-2010</u></b>
1000 ΖΕΣΤΑΜΑ 2X[4X50 μ.α ανα 12,5+4X25 πεταλούδα]	1000 ΖΕΣΤΑΜΑ
2X100 (50 πόδια-50 άσκηση)	
2X75 (50 άσκηση-25 κανονικό)	
2X50 αυξανόμενα	
4X25 (1 max-1 αργά)	<b>Μετρησεις στην Κομοτηνη</b>
<b>Αλεξιπτώτα</b>	
<b>3X(6X15) max + 50 χαλαρά</b>	
6X200(2 Z1-2 Z2-2 Z3)	
50 χαλαρά	
12X100(4 Z1-4 Z2- 4Z3)	
800 χαλαρά	
Σύνολο:5000	