



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Υγρού Στίβου

**Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ
ΤΕΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ**

Παπαδάκης Μιχαήλ

Ειδικότητα Κολύμβησης

Αθήνα, Ιούλιος 2021



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Υγρού Στίβου

**Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ
ΤΕΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ**

Παπαδάκης Μιχαήλ

Επιβλέπων Καθηγητής: Τουμπέκης Ανάργυρος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ακαδημαϊκό έτος 2020-2021

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω αρχικά στον καθηγητή μου, Ανάργυρο Τουμπέκη, ο οποίος με βοήθησε και καθοδήγησε στην υλοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας, αλλά ταυτόχρονα κατά την διδασκαλία της ειδικότητας μου παρείχε όλη την βάση γνώσεων (θεωρητικών ή πρακτικών) ώστε να γίνω καλύτερος προπονητής-άνθρωπος. Έπειτα θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές της σχολής, όπου με βοήθησαν να κατανοήσω την σημασία του αθλητισμού απ' όλες τις πλευρές και ταυτόχρονα να το αγαπήσω ακόμα περισσότερο. Το μεγαλύτερο ευχαριστώ πηγαίνει στην οικογένεια μου και στους φίλους μου, όπου χωρίς την στήριξη τους δεν θα είχα πραγματοποιήσει το όνειρο μου.

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΤΕΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει την διαφορά στην επίδοση των Ελλήνων κολυμβητών και κολυμβητριών από την επίδοση που τους επιτρέπει την πρόκριση τους σε έναν τελικό Ολυμπιακών Αγώνων (ΟΑ). Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκαν η 8^η επίδοση με την οποία επιτυγχάνεται πρόκριση σε τελικό ΟΑ, η καλύτερη επίδοση Έλληνα και Ελληνίδας που πέτυχε όριο πρόκρισης, η καλύτερη επίδοση στα αγωνίσματα που δεν επετεύχθη το όριο πρόκρισης και η επίδοση που πραγματοποίησε κατά τους ΟΑ, σε όλα τα ατομικά αγωνίσματα, στους άνδρες και στις γυναίκες κατά την περίοδο πριν από τους ΟΑ 2000, 2004, 2008, 2012, 2016. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα της Διεθνής Ομοσπονδίας Κολύμβησης (Fina – www.fina.org) και της Κολυμβητικής Ομοσπονδίας Ελλάδος (ΚΟΕ – www.koe.org.gr). Το ποσοστό συμμετοχών σε τελικό στους ΟΑ είναι 3,07% (4/130 αγωνίσματα). Τα αγωνίσματα αυτά ήταν τα 400μ. και 1500μ. ελεύθερο και 400μ. μικτής για τους άνδρες και τα 100μ. ελεύθερο και 400μ. μικτής για τις γυναίκες, στους ΟΑ το 2004. Η μικρότερη διαφορά μεταξύ επίδοσης Έλληνα-Ελληνίδας με την επίδοση του 8^{ου} ήταν το 2016 για τους άνδρες με ποσοστό $1,36 \pm 1,09\%$ και το 2004 για τις γυναίκες με ποσοστό $1,55 \pm 1,22\%$. Το αγώνισμα κατά το οποίο οι Έλληνες κολυμβητές είχαν μικρότερη διαφορά κατά την περίοδο πρόκρισης ήταν τα 200μ. πεταλούδα με διαφορά $1,36 \pm 1,42\%$ από την 8^η επίδοση πρόκρισης για τους άνδρες και τα 100μ. ελεύθερο με διαφορά $1,86 \pm 1,60\%$, για τις γυναίκες. Το καλύτερο στυλ κατά την περίοδο πρόκρισης σε σχέση με την πρόκριση σε τελικό ήταν για τους άνδρες η μικτή με τιμή $1,36 \pm 0,53\%$, ενώ για τις γυναίκες το ελεύθερο με τιμή $2,83 \pm 1,22\%$. Τα αγωνίσματα στα οποία υπάρχει η πιθανότητα τελικού είναι τα 50μ. ελεύθερο, 200μ. πεταλούδα και 200μ. μικτής για τους άνδρες κολυμβητές και τα 100μ. πεταλούδα για τις γυναίκες κολυμβήτριες. Συμπερασματικά, οι άνδρες κολυμβητές φαίνεται να πλησιάζουν την πιθανότητα συμμετοχής σε τελικό, περισσότερο από τις γυναίκες κολυμβήτριες.

Λέξεις κλειδιά: κολύμβηση, πρόκριση, τελικός, Ολυμπιακών Αγώνων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	i
Πίνακας Περιεχομένων	ii
Κατάλογος Σχημάτων	iv
Κατάλογος Πινάκων	viii
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών	ix

	Σελ.
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος	2
1.2 Σκοπός της μελέτης	2
1.3 Σημασία της μελέτης	2
1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της μελέτης	2
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	4
2.1 Συστήματα εθνικών αθλητικών οργανισμών	4
2.2 Πρόβλεψη επιδόσεων	10
2.3 Ποσοστιαία βελτίωση απόδοσης με τελικό στόχο, πρόκριση σε τελικό ή κατάκτηση μεταλλίων στην Ολυμπιάδα	12
III. ΜΕΘΟΔΟΣ	18
3.1 Συμμετέχοντες	18
3.2 Μέσα συλλογής των δεδομένων.	18
3.3 Διαδικασία συλλογής των δεδομένων.	18
3.4 Στατιστική επεξεργασία.	19
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	20

4.1	Διαφορά επίδοσης καλύτερου Έλληνα/νίδας με χρόνο πρόκρισης στον τελικό	20
4.1.1	Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών	21
4.1.2	Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών	25
4.2	Διαφορά επίδοσης προκριμένου Έλληνα/νίδας με χρόνο πρόκρισης στον τελικό	29
4.2.1	Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών	30
4.2.2	Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών	33
4.3	Διαφορά επίδοσης προκρινόμενου Έλληνα/νίδας με χρόνο που πέτυχε κατά την Ολυμπιάδα	37
4.3.1	Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών	39
4.3.2	Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών	42
4.4	Συμμετοχές στους Ολυμπιακούς Αγώνες	46
4.5	Καλύτερη Ολυμπιακή χρονιά, αγώνισμα και στυλ	47
V.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	48
5.1	Κύρια ευρύματα της έρευνας	48
5.2	Σύγκριση με προηγούμενες μελέτες	48
5.3	Αγωνίσματα όπου υπήρξε πρόκριση σε τελικό Ολυμπιακών Αγώνων	49
VI.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	51
VII.	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	53
VIII.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

		σελ
Σχήμα 4.1	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές.	22
Σχήμα 4.2	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές.	22
Σχήμα 4.3	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές.	23
Σχήμα 4.4	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές.	24
Σχήμα 4.5	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.	24
Σχήμα 4.6	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	25
Σχήμα 4.7	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	26

Σχήμα 4.8	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	27
Σχήμα 4.9	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	27
Σχήμα 4.10	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	28
Σχήμα 4.11	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές	31
Σχήμα 4.12	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές	31
Σχήμα 4.13	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές	32
Σχήμα 4.14	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές	32
Σχήμα 4.15	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.	33
Σχήμα 4.16	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του ελεύθερου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	34

Σχήμα 4.17	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τι αποστάσεις, στο στυλ της πεταλούδας, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	34
Σχήμα 4.18	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τι αποστάσεις, στο στυλ του υπτίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	35
Σχήμα 4.19	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τι αποστάσεις, στο στυλ του προσθίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	35
Σχήμα 4.20	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ σε όλες τι αποστάσεις, στα αγωνίσματα της μικτής, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	36
Σχήμα 4.21	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές.	40
Σχήμα 4.22	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές.	40
Σχήμα 4.23	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές.	41
Σχήμα 4.24	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές.	41
Σχήμα 4.25	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.	42

Σχήμα 4.26	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του ελεύθερου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	43
Σχήμα 4.27	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ της πεταλούδας, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	43
Σχήμα 4.28	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του υπτίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	44
Σχήμα 4.29	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στο στυλ του προσθίου, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	44
Σχήμα 4.30	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες κολυμβητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση που πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις, στα αγωνίσματα της μικτής, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

		σελ
Πίνακας 4.1	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.	20
Πίνακας 4.2	Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	21
Πίνακας 4.3	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8 ^{ου} αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.	23
Πίνακας 4.4	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	30
Πίνακας 4.5	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.	37
Πίνακας 4.6	Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ, σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.	39
Πίνακας 4.7	Συμμετοχές, αριθμός προκρινόμενων με Α' όριο πρόκρισης, συμμετοχές σε τελικό, σε όλα τα ατομικά αγωνίσματα (13 στο σύνολο) στους τελευταίους 5 ΟΑ (2000,2004, 2008, 2012, 2016), σε άνδρες και γυναίκες	46

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Σύμβολο ή Συντομογραφία

ΟΑ: Ολυμπιακοί Αγώνες

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο μεγαλύτερος στόχος των αθλητών είναι η πρόκριση τους στους (Ολυμπιακούς Αγώνες (ΟΑ), η συμμετοχή στον τελικό του αγωνίσματος τους και η κατάκτηση ενός μεταλλίου. Για να επιτύχει όμως αυτό θα πρέπει σωματεία – προπονητές – ομοσπονδία να συνεργαστούν άρτια ώστε να συμβάλουν στην μακροχρόνια παραγωγή αθλητών υψηλού επιπέδου. Απώτερος σκοπός αυτού του σχεδιασμού είναι η δημιουργία ελίτ ομάδας, ώστε να έχουν τα βέλτιστα αποτελέσματα συμμετοχής και διάκρισης στους ΟΑ

Οι ομοσπονδίες είναι ο βασικότερος πυλώνας για την υλοποίηση και σχεδιασμό προγραμμάτων προαγωγής αθλητών τόσο σε έφηβους αθλητές, όσο και σε αθλητές υψηλού επιπέδου. Χωρίς τους κατάλληλους οικονομικούς πόρους, υλοποίηση προγραμμάτων ταλέντων (επίλεκτων), κατάρτιση προπονητών, κατάλληλες εγκαταστάσεις και υποστήριξη αθλητών σε προπονητικά καμπ – διεθνείς αγώνες, δεν θα εμφανιστούν τα βέλτιστα δυνατά αποτελέσματα. (De Bosscher et al., 2017)

Όμως, μπορεί οι ομοσπονδίες να είναι η βάση για όλον αυτόν το μακροχρόνιο σχεδιασμό, αλλά ο εντοπισμός ταλαντούχων αθλητών είναι ο ακριβώς επόμενος στόχος. Από τα τέλη του 20^{ου} αιώνα, διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να βρουν ακριβή μοντέλα πρόβλεψης επίδοσης αθλητών, ώστε να εντοπίσουν ποιοι αθλητές έχουν μακροχρόνιες δυνατότητες διάκρισης. Οι περισσότεροι ερευνητές ασχολήθηκαν με γραμμικά μοντέλα πρόβλεψης, αλλά τα αποτελέσματα είχαν αρκετά μεγάλες αποκλίσεις από τις πραγματικές επιδόσεις των αθλητών (Heazlewood et al., 2006). Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές έχουν δείξει μεγάλο ενδιαφέρον στα μη γραμμικά μοντέλα πρόβλεψης, αφού οι βιολογικές προσαρμογές είναι μη γραμμικές διαδικασίες. Ένα μοντέλο που πιστεύεται ότι είναι ακριβές, είναι το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο (ANN – Artificial Neural Network), όπου τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης, με την πραγματική επίδοση συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό (Edelmann-Nusser et al., 2002).

Παράλληλα, θα πρέπει οι αθλητές να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους, ώστε να λάβουν μέρος στο μεγάλο αυτό γεγονός. Όσο αφορά το ατομικό επίπεδο βελτίωσης του κάθε αθλητή, οι ερευνητές έχουν διαπιστώσει ότι χρονιά με την χρονιά ή σε όλον τον 4ετή Ολυμπιακό κύκλο, οι αθλητές θα πρέπει να έχουν βελτιώσει την επίδοσή τους κατά 1% ή 3-4% αντίστοιχα, ώστε να είναι σε τροχιά πρόκρισης σε τελικό ή κατάκτησης Ολυμπιακού μεταλλίου (Pyne et al., 2004).

1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος

Ο κύριος προβληματισμός της έρευνας είναι εάν υπάρχει σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των αθλητών από την 8^η προκρινόμενη επίδοση σε τελικό ΟΑ για τα αγωνίσματα της κολύμβησης.

1.2 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει την διαφορά στην επίδοση των Ελλήνων κολυμβητών και κολυμβητριών από την επίδοση όπου τους επιτρέπει την πρόκριση τους σε έναν τελικό ΟΑ.

1.3 Σημασία της μελέτης

Η σημασία της έρευνας είναι κατά πόσο οι κολυμβητές απέχουν από έναν τελικό ΟΑ. Οι Έλληνες κολυμβητές/τριες έχουν ελάχιστες συμμετοχές σε τελικό ΟΑ. Είναι σημαντικό να εξεταστεί πόσο πλησιάζουν ή απομακρύνονται από αυτή την πιθανότητα στις τελευταίες ολυμπιάδες.

1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της μελέτης

Για την διαμόρφωση των πινάκων λήφθηκαν υπόψιν η επίδοση του καλύτερου Έλληνα/νίδας κολυμβητή/τριας όπου συμμετείχε στους ΟΑ, η καλύτερη επίδοση για τα αγωνίσματα όπου δεν υπήρχε συμμετοχή στους ΟΑ, η επίδοση όπου πέτυχαν οι κολυμβητές στους ΟΑ και η 8^η προκρινόμενη επίδοση σε τελικό ΟΑ (δεν ελέγχθηκαν στα αγωνίσματα εάν εμφανίστηκε τιμή, η οποία ο αθλητής αποκλείστηκε μετέπειτα λόγω ντόπινγκ). Δεν εξετάστηκαν προπονητικός

σχεδιασμός, σωματομετρικά χαρακτηριστικά καθώς και δημογραφικά χαρακτηριστικά.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Συστήματα εθνικών αθλητικών οργανισμών

Από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, το ελίτ αθλητικό σύστημα λειτουργούσε με βασικό τρόπο, στον οποίο κορυφαίοι αθλητές θα προπονούσαν υπό την επίβλεψη ενός προπονητή ή των τεχνικών της ομοσπονδίας (Houlihan & Zheng, 2013). Από την δεκαετία του '80 και μετά, ξεκίνησε να εξελίσσεται το σύστημα «αθλητής-προπονητής-ομοσπονδία» το οποίο περιελάμβανε ολοένα και περισσότερα στοιχεία, για επίτευξη πολλών μεγάλων διακρίσεων, με στόχο τους ΟΑ (Collins, Trower, & Cruickshank, 2013). Λόγω του αυξανόμενου ανταγωνισμού μεταξύ των εθνών για μετάλλια σε μεγάλους διεθνείς αγώνες όπως στα Παγκόσμια Πρωταθλήματα και τους Ολυμπιακούς Αγώνες (De Bosscher et al., 2006), πολλοί εθνικοί αθλητικοί οργανισμοί έχουν επενδύσει πόρους, αναγνωρίζοντας ταλαντούχους αθλητές (Allen et al., 2015).

Με τα χρόνια συγκρότησαν και δημιούργησαν προγράμματα ταλέντων τα οποία θα προήγαγαν ολοένα και περισσότερα άτομα να ασχοληθούν πιο σοβαρά με τον υψηλό αθλητισμό, αλλά και να εντοπίσουν τους αθλητές με υψηλές δεξιότητες, οι οποίοι μακροπρόθεσμα θα βρεθούν και θα κατακτήσουν σπουδαίες διακρίσεις (π.χ. ένα ολυμπιακό μετάλλιο). Πολλές χώρες για να εντοπίσουν αυτούς τους αθλητές, δημιούργησαν προγράμματα ανάπτυξης ταλέντων, βασισμένα κυρίως στην απόδοση τους που σχετίζεται με την ηλικία, στα οποία τους ενέταξαν (Gullich & Emrich, 2012). Αυτό έγινε γιατί θεωρείται ότι η πρόωμη αθλητική επιτυχία αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχία αθλητών ελίτ (Gullich & Emrich, 2012). Βέβαια, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει μικρό ποσοστό αθλητών το οποίο όταν φτάσει στην κατηγορία των ελίτ, θα έχει αποσυρθεί από το άθλημα ή οι ικανότητες του δεν θα είναι το ίδιο υψηλές, για να στοχεύσει σε μια μεγάλη διεθνή διάκριση (Barreiro, Cote, & Fonseca, 2014). Φαίνεται πολλές φορές ότι η υπόθεση είναι αμφισβητούμενη, γιατί έρευνες δείχνουν ότι όσο πιο υψηλή είναι η ηλικία επιλογής

των αθλητών σε εθνικές ομάδες, τόσο υψηλότερο είναι το επίπεδο της ομάδας (Gullich, & Emrich, 2012).

Επιπλέον πολλοί ερευνητές αμφισβήτησαν την χρησιμότητα στον εντοπισμό ταλέντων με βάση την επίδοση σε μικρή ηλικία (Gulbinetal, 2013; Vaeyensetal., 2008), αφού η προσέγγιση αυτή σπάνια έχει αξιολογηθεί ποσοτικά. Η Allen, στην έρευνα που διεξήγαγε σύγκρινε 4 μεθόδους για την πρόωμη επιλογή των κολυμβητών της Ολυμπιακής κατάταξης του 2012 στην Αυστραλία, χρησιμοποιώντας δεδομένα απόδοσης που σχετίζονται με την ηλικία. Όλο αυτό έγινε ώστε να βρεθεί με ποιο μοντέλο θα εντοπιστεί η αντικειμενική-έγκυρη πρόβλεψη χρόνου όπου ταυτόχρονα θα γίνει και η επιλογή των κολυμβητών στο μέλλον (Allen et al., 2014). Με βάση τις προηγούμενες συγκρίσεις για την πρόβλεψη της απόδοσης, έχουν δείξει ότι η μοντελοποίηση του Neural Network (νευρικού δικτύου), παράγει ακριβέστερες προβλέψεις από τα τυπικά γραμμικά (Edelmann-Nusser et al., 2002) και μη γραμμικά (Maszczyk et al., 2012) μοντέλα πρόβλεψης. Η ανάλυση του νευρικού δικτύου θα γίνει στα επόμενα υποκεφάλαια.

Τις τελευταίες δεκαετίες, αρκετές (κυρίαρχες) χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Αυστραλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Κίνα, η Ιαπωνία, η Ρωσία, η Ολλανδία, η Νέα Ζηλανδία κ.α., αναπτύσσουν προγράμματα για την υποστήριξη και επένδυση στους αθλητές και στον αθλητισμό. Τα προγράμματα έχουν σκοπό να μεγιστοποιήσουν τις πιθανότητες των αθλητών να κερδίσουν μετάλλια παγκοσμίως, με αποκορύφωμα στους Ολυμπιακούς Αγώνες (De Bosscher et al., 2008). Η κάθε μια χώρα που αναπτύσσει ένα τέτοιο σύστημα, το οποίο μπορεί να διαφέρει λίγο από τις υπόλοιπες χώρες, αλλά σαν σύνολο όλα τα συστήματα έχουν μία κοινή δομή προγραμματισμού, οργάνωσης και διεύθυνσης (WCSPAIG, 2018,2020; HPSNZ, 2012) .

Αρχικά μια αθλητική στρατηγική για να υλοποιηθεί θα πρέπει να υπάρχουν και οι κατάλληλοι πόροι, ώστε ταυτόχρονα να επιτύχει. Διάφορες έρευνες αναφέρουν μερικούς βασικούς παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν την ποιότητα των αθλητικών συστημάτων. Πρωταρχικοί είναι η χρηματοδότηση, η εύρεση και ανάπτυξη

ταλέντων, οι εγκαταστάσεις, οι ευκαιρίες διεθνούς ανταγωνισμού και οι εγκαταστάσεις και παροχές υπηρεσιών αθλητικής επιστήμης και ιατρικής (Houlihan & Green, 2008). Από αυτούς, ο ισχυρότερος παράγοντας φαίνεται ότι είναι η χρηματοδότηση (De Bosscher et al, 2008).

Όσο αφορά τις χρηματοδοτήσεις, αυξάνονται στις περισσότερες χώρες κάθε χρόνο για την καλύτερη υλοποίηση των προγραμμάτων παρέχοντας την δυνατότητα στους κολυμβητές να έχουν καλύτερες συνθήκες προπόνησης και σε ορισμένες περιπτώσεις, συμβάλουν σε ένα υψηλότερο επαγγελματικό περιβάλλον για να επιτύχουν καλύτερες επιδόσεις (Costa, 2010). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι κυβερνήσεις να έχουν γίνει πιο πρόθυμες να παρέμβουν άμεσα στην ελίτ της αθλητικής ανάπτυξης κάνοντας σημαντικές οικονομικές επενδύσεις, οδηγώντας έτσι στην αυξανόμενη θεσμοθέτηση των ελίτ αθλητικών συστημάτων (Bergsgard et al., 2007; Green & Houlihan, 2005). Ο Renaud σε μια έρευνα που πραγματοποίησε, σύγκρινε 15 συστήματα και παρατήρησε ότι τα μεγαλύτερα και πλουσιότερα έθνη είχαν καλύτερη απόδοση (Renaud, 2018). Πολλοί ερευνητές μελέτησαν ότι οι κυρίαρχες χώρες, έχουν πιθανότητες 40-60% πιθανότητες σε κάθε αγώνισμα, να προκριθούν σε τελικό μέχρι να κερδίσουν μετάλλιο. Οι πιθανότητες αυτές μπορούμε να πούμε ότι είναι ανάλογες της χρηματοδότησης και του συστήματος που υλοποιεί κάθε χώρα (Seiler, 2013).

Οι υπεύθυνοι αθλητικών πολιτικών, προσπαθούν να κατανοήσουν καλύτερα τους καθοριστικούς παράγοντες της διεθνούς αθλητικής επιτυχίας. Διάφορες έρευνες έχουν δείξει ότι σημαντικός παράγοντας είναι το κατά κεφαλήν ΑΕΠ ή και το μέγεθος του πληθυσμού, για το πόσο καλά αποδίδει μια χώρα σε διεθνή αθλητικά γεγονότα (Andreff, 2011).

Αν κοιτάξουμε προσεκτικά συστήματα χώρων όπως, της Νέας Ζηλανδίας, του Ηνωμένου Βασιλείου και της Αυστραλίας, παρατηρούμε ότι τις δύο τελευταίες δεκαετίες οι χρηματοδοτήσεις αυξάνονται όλο και περισσότερο, μιας και η κολύμβηση έχει αναγνωριστεί ως άθλημα προτεραιότητας (Collins, 2008). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια επένδυση μακροχρόνιας επιτυχίας. Αρχικά διευθετούνται

(δημιουργούνται) μια ή περισσότερες πισίνες με την έναρξη της κεντρικής ομάδας ελίτ, όπου ταυτόχρονα οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν χώρους γυμναστηρίου, αποκατάστασης, κέντρο φυσικοθεραπείας, κτλ.. Οι εγκαταστάσεις με τα χρόνια αναβαθμίζονται, και σε αυτές ταυτόχρονα στεγάζονται επαγγελματίες του αθλητισμού και της αθλητικής ιατρικής, ώστε να παρέχουν στήριξη στις ελίτ ομάδες.

Τα προγράμματα που υλοποιεί η κάθε χώρα αναφέραμε ότι έχουν ίδιο πυρήνα αλλά ελάχιστες φορές διαφοροποιούνται ως προς την οργάνωση. Μερικές χώρες, χωρίζουν τους αθλητές σε δύο κλιμάκια. Σε αυτούς που είναι σίγουροι για το βάθρο και σε αυτούς που έχουν τις δυνατότητες για βάθρο. Άλλες πάλι χώρες τους έχουν ομαδοποιημένους σε μία ενιαία ελίτ ομάδα. Όσο για τις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν, άλλοτε δημιουργούν νέες και συγκεντρώνουν τους αθλητές εκεί, άλλοτε ορίζουν διάφορα προπονητικά κέντρα (σε διάφορα μέρη της χώρας). Ο συγκεντρωτισμός παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών, διότι το περιβάλλον (προπονήσεις) χαρακτηρίζεται από ανταγωνισμό και έτσι κανένας κολυμβητής δεν πραγματοποιεί τα βασικά σερτ μόνος του, αλλά ταυτόχρονα μαζί με αθλητές ίδιου επιπέδου (Fletcher, 2016).

Τα προγράμματα κολύμβησης τα συντονίζουν εθνικοί διευθυντές, όπου παρέχουν στρατηγική ηγεσία, συμπεριλαμβανομένων των δομών απόδοσης και των συστημάτων, ώστε να διασφαλιστεί η μέγιστη επιτυχία. Επίσης παρέχεται μια επισκόπηση των συνθηκών και των οφελών που διατίθενται στους αθλητές που λαμβάνουν υποστήριξη. Οι αθλητές που εισάγονται στις ελίτ ομάδες, δεσμεύονται στα σχέδια που έχει προγραμματίσει η ομοσπονδία. Σε περίπτωση που δεν συμμορφώνονται με τον κώδικα συμπεριφοράς του αθλητή και σε άλλους κανονισμούς που ορίζονται στο πρόγραμμα, μπορεί να οδηγηθούν σε αναστολή.

Οι ομοσπονδίες παρέχουν σε αυτούς τους αθλητές υπηρεσίες υποστήριξης, όπου αναφέρεται η οικονομική υποστήριξη, διάφορες δραστηριότητες του εθνικού προγράμματος (εθνικά καμπ, στοχευμένους αγώνες, κ.α.). Επιπλέον λαμβάνουν υποστήριξη και στο αθλητικό-ιατρικό τομέα. Αρχικά ξεκινάνε με την ανίχνευση

της υγείας των αθλητών, όπου γίνεται σε μία μέρα και περιλαμβάνει σχεδιασμό απόδοσης αθλητή και καθορισμό στόχου. Επίσης παρέχεται στους αθλητές ιατρική ασφάλιση, έτσι ώστε να έχουν γρηγορότερη πρόσβαση σε θεραπείες και ότι άλλο χρειάζεται. Ως προς τον τομέα της εκπαίδευσης, δεν αμελούν τους αθλητές, παρέχοντας του υπηρεσίες απόδοσης τρόπου ζωής, όπου περιλαμβάνουν συμβουλές εκπαίδευσης και κατάρτισης, καθοδήγηση σταδιοδρομίας, οικονομικές συμβουλές. Βασική είναι η παροχή υπηρεσιών αθλητικής επιστήμης και ιατρικής (π.χ. ανάλυση αγώνων, βιομηχανική, φυσιολογία, διατροφή, ψυχολογία, κ.α.). Όλες αυτές οι υπηρεσίες παρέχονται από εξειδικευμένο προσωπικό, το οποίο έχει προσλάβει η κάθε ομοσπονδία. (Sotiriadou, 2007).

Δεδομένης της περιορισμένης προσφοράς οικονομικών για τον ελίτ αθλητισμό σε πολλά κράτη, αρκετοί εθνικοί οργανισμοί προσπάθησαν να μεγιστοποιήσουν την αποτελεσματικότητα της διαθέσιμης χρηματοδότησης, συγκεντρώνοντας τους ελίτ αθλητές σε ένα αθλητικό πρόγραμμα. Η διαδικασία του συγκεντρωτισμού περιλαμβάνει συνήθως τους κορυφαίους αθλητές ενός κράτους, που εγκαταλείπουν τα προπονητικά προγράμματα συλλόγων, για να συμμετάσχουν σε ελίτ ομάδες με καλύτερους πόρους. Αυτή η διαδικασία έχει αναγνωριστεί ευρέως από τις πρόσφατες νίκες ολυμπιακών μεταλλίων, όπως η βρετανική ομάδα ποδηλασίας (με έδρα το εθνικό κέντρο ποδηλασίας στο Μάντσεστερ), η βρετανική ομάδα ιστιοπλοΐας (στο Γουέιμουθ) και η ομάδας κωπηλασίας της Νέας Ζηλανδίας (στην λίμνη Καραπίπο). Μέσα στην κοινότητα της κολύμβησης, η τρέχουσα γνώμη σχετικά με την αποτελεσματικότητα των πολιτικών συγκέντρωσης για την απόδοση στην κολύμβηση είναι διφορούμενη. Διάφορα στοιχεία της κολύμβησης στην Αυστραλία εμφανίζονται επίσης διφορούμενα (Rushall, 2011a), δεδομένης της μακροπρόθεσμης επιτυχίας των κολυμβητών που παρέμειναν με τους αρχικούς τους προπονητές, ή κολυμβητών που εντάχθηκαν σε ειδικά εκπαιδευτικά κέντρα στο Αυστραλιανό Ινστιτούτο Αθλητισμού. Αντίθετα, οι Βρετανοί υποστηρίζουν ότι οι κολυμβητές μπορούν να προχωρήσουν, αφήνοντας τους συλλόγους τους, σε προγράμματα που διαθέτουν ψηλούς πόρους και μπορούν να τους προσφέρουν καλύτερες συνθήκες μακροπρόθεσμα. (Allen et al, 2014).

Οι αθλητικοί σύλλογοι είναι ένα όχημα για την ανάπτυξη ταλέντων (Vaeyens et al., 2009), αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις θεωρούνται πολύ ανταγωνιστικοί, εστιάζοντας σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο ανάπτυξης του αθλητισμού (Safvenbom et al., 2013; Skille, 2010). Η έμφαση στην βραχυπρόθεσμη απόδοση των ταλαντούχων αθλητών στον σύλλογο συχνά είναι προτεραιότητα έναντι της μακροπρόθεσμης ανάπτυξης τους. Μπορεί να προκαλέσει έκπληξη το γεγονός ότι ο ρόλος των αθλητικών συλλόγων στην ανάπτυξη των αθλητών, σπάνια περιγράφεται στα στρατηγικά σχέδια των εθνικών προγραμμάτων (Sotiriadou, 2009). Οι αθλητικοί σύλλογοι γενικά, δεν αποτελούν υψηλή προτεραιότητα, ως μέσο ανάπτυξης μακροπρόθεσμου σχεδιασμού επιτυχίας ελίτ αθλητών (De Bosscher et al., 2015). Με την πρόωρη εξειδίκευση, δηλαδή αθλήματα, όπου οι αθλητές ξεκινούν νωρίς να ειδικεύονται και έχουν συμμετοχή σε προπόνηση υψηλής έντασης και σε αγώνες (Baker, 2003), οδηγούνται πολλοί νέοι ταλαντούχοι αθλητές να εγκαταλείπουν το άθλημα πριν φτάσουν στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους (Gullich & Emrich, 2014; Collins&Abraham, 2007). Πολλές μελέτες έχουν επικεντρωθεί πρόσφατα σε επίπεδα κατώτερης απόδοσης και στον αντίκτυπο τους στο μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα (Sokolovas et al., 2006;Costa et al., 2010;Yustres et al, 2017). Έχει προταθεί, ότι ένα υψηλό επίπεδο απόδοσης στους έφηβους αποτελεί προϋπόθεση για να γίνει επιτυχημένος αθλητής (Svendson et al, 2018; Yustres et al., 2019). Αυτό είναι σημαντικό, λαμβάνοντας υπόψη τους αρνητικούς συσχετισμούς που βρέθηκαν στην βιβλιογραφία μεταξύ πρώιμης επιλογής και επιτυχίας αργότερα (Gullich & Emrich, 2014). Μακροπρόθεσμα, διατηρώντας τους ταλαντούχους αθλητές περισσότερο στους συλλόγους αντί στα κεντρικά προγράμματα, ενδεχομένως αυτό να οδηγήσει σε αυξημένο κίνητρο των συλλόγων, αυξημένη τεχνογνωσία των προπονητών, ευρύτερη ομάδα ταλέντων και μειωμένα ποσοστά εγκατάλειψης. Ένα καλό παράδειγμα είναι η Ολλανδική Ομοσπονδία Κολύμβησης, αντί να επιλέξει κολυμβητές για περιφερειακά προπονητικά προγράμματα, χαρακτήρισε 19 αναγνωρισμένους τοπικούς συλλόγους ταλέντων (βάσει ποιότητας) που έλαβαν συγκεκριμένες υπηρεσίες υποστήριξης, για την βελτίωση της ποιότητας των προγραμμάτων κατάρτισης τους (KNZB, 2011). Κατά συνέπεια, οι ταλαντούχοι αθλητές παρέμειναν στους

συλλόγους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, και βελτιώθηκε η κατάρτιση των τοπικών προπονητών. Αυτά τα ευρήματα έχουν επίσης πρακτικές συνέπειες για τα εκπαιδευτικά συστήματα των προπονητών, επειδή πρέπει να διδαχθούν για να εξισορροπήσουν (βραχυπρόθεσμα) τις επιδόσεις και τους υπερβολικούς όγκους εκπαίδευσης ώστε να κάνουν το άθλημα διασκεδαστικό και να αναπτύσσει τεχνικές για μακροπρόθεσμη ανάπτυξη (Greyson et al., 2010; Martindale et al., 2005).

2.2 Πρόβλεψη επιδόσεων

Οι βιολογικές προσαρμογές είναι πολύπλοκες μη γραμμικές διαδικασίες. Οι μη γραμμικές μαθηματικές έννοιες όπως το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο (ANN–Artificial Neural Network) θεωρείται ότι παρέχουν μια πιο ακριβή περιγραφή των αποκρίσεων απόδοσης στην προπόνηση (Pfeiffer & Hohmann, 2012). Τα μοντέλα ANN μπορούν να αποτυπώσουν δυναμικές αλλαγές στη σχέση προπόνησης-απόδοσης και να προσαρμοστούν ανάλογα (Churchill, 2014). Επιπλέον το ANN είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων (Bunker & Thabtah, 2006). Η χρήση τεχνολογίας νευρωνικών δικτύων στις αθλητικές επιστήμες μας επέτρεψε να δημιουργήσουμε υψηλά ρεαλιστικά μοντέλα πρόβλεψης απόδοσης κολύμβησης, βάσει προηγούμενων επιλεγμένων κριτηρίων που σχετίζονται με την εξαρτημένη μεταβλητή (απόδοση). Η ακρίβεια των προγνωστικών μοντέλων που αναπτύχθηκαν υποστηρίζει προηγούμενα δεδομένα από τη βιβλιογραφία (Edelmann-Nusser, Hohmann & Henneberg, 2001). Ως εκ τούτου, θεωρήθηκε ότι το εργαλείο νευρωνικών δικτύων είναι μια καλή προσέγγιση για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων, όπως η μοντελοποίηση απόδοσης και η αναγνώριση ταλέντων σε μια μεγάλη ποικιλία αθλημάτων και, συγκεκριμένα, στην κολύμβηση (Silva, 2007).

Η ανάλυση των προπονητικών διαδικασιών είναι ένα από τα σημαντικά θέματα της εκπαίδευσης της επιστήμης, σε σχέση με την παροχή βοήθειας σε προπονητές σε ελίτ αθλήματα για την παρακολούθηση της προπόνησης και της τελικής αθλητικής απόδοσης σε κρίσιμους αγώνες. Η απόδοση στην κολύμβηση συνδέεται στενά με φυσιολογικές προσαρμογές που προκαλούνται από την προπόνηση του

αθλητή. Αρκετές μελέτες που επικεντρώθηκαν στην προσαρμογή στην κολύμβηση (Chatard & Mujika, 1999), βασίζονται σε γραμμικές μαθηματικές έννοιες, όπως διαφορικές εξισώσεις ή ανάλυση παλινδρόμησης. Όμως η βιολογική προσαρμογή είναι ένα περίπλοκο μη γραμμικό πρόβλημα, επειδή η προσαρμογή ενός βιολογικού συστήματος οδηγεί σε αλλαγές στο ίδιο το σύστημα, δηλαδή η προσαρμοστική συμπεριφορά μπορεί να αλλάξει. Είναι γνωστό ότι η διπλή προπόνηση, δεν οδηγεί σε διπλή βελτίωση της απόδοσης. Οπότε, τα γραμμικά μοντέλα μπορούν να προσεγγίσουν μόνο τη μη γραμμική προσαρμοστική συμπεριφορά σε ένα πολύ μικρό εύρος της μοντελοποιημένης απόδοσης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα νευρωνικά δίκτυα είναι άριστα στην μοντελοποίηση και την πρόβλεψη επιδόσεων με βάση τα δεδομένα της προπόνησης (Carrard, 2019).

Το πρόβλημα των νευρωνικών δικτύων είναι ότι απαιτούν πολλά σύνολα δεδομένων προπόνησης. Η διαδικασία της επικύρωσης πρέπει να διεξάγεται για κάθε αθλητή ξεχωριστά και για κάθε σύνολο αποτελεσμάτων. Επίσης πρέπει να αποφασίζεται εάν το νευρικό δίκτυο είναι καλό ή κακό μοντέλο της προσαρμοστικής συμπεριφοράς του αθλητή. Ένα καλό μοντέλο δεν είναι μόνο ικανό να προβλέψει την αγωνιστική απόδοση, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό μια προσομοίωσης των πιθανών αποκρίσεων απόδοσης του αθλητή υπό την επίδραση ελαφρώς αλλαγμένης δομής φορτίων προπόνησης (Silva, 2007). Έτσι μετά από ανάλυση προπόνησης, το νευρωνικό δίκτυο επιτρέπει στον προπονητή να προβλέψει και την απόδοση στους ολυμπιακούς αγώνες. Για να μειώσουμε το μέσο σφάλμα σε όλη αυτήν την διαδικασία, θα πρέπει να προσθέσουμε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την διαδικασία της προπόνησης. Ένας άλλος τρόπος για μείωση σφάλματος είναι να αυξήσουμε τον αριθμό νευρώνων στο κρυφό στρώμα, αλλά αυτό πάλι απαιτεί πολλά περισσότερα σύνολα δεδομένων (Edelmann-Nusseretal., 2002).

Εάν υπήρχε ένα σαφέστερο-ακριβές μοντέλο πρόβλεψης, οι κολυμβητές και οι προπονητές θα είχαν έναν καλύτερο οδηγό, για να αναπτύξουν το ταλέντο τους και να βελτιώσουν την ικανοποίηση στο άθλημα με βάση τον καθορισμό ρεαλιστικών προσδοκιών (Yustres, 2020). Είναι πιθανό αυτός ο προγραμματισμός να βελτιώσει

τις μακροπρόθεσμες επιδόσεις και να βελτιώσει τη διατήρηση των κολυμβητών στο ανταγωνιστικό σύστημα.

Ένα παράδειγμα που φαίνεται να αποδεικνύεται επιτυχημένο στην ανάδειξη νικητών και κατάκτησης μεταλλίων σε διεθνές επίπεδο είναι το αθλητικό σύστημα του Ηνωμένου Βασιλείου. Είναι πλέον απαραίτητη για τους εθνικούς κυβερνητικούς φορείς του αθλητισμού (συμπεριλαμβανομένης και της κολύμβησης) στο Ηνωμένο Βασίλειο να έχουν ένα σχέδιο αθλητικής μακροχρόνιας ανάπτυξης αθλητών για να λάβουν κρατική χρηματοδότηση (Lang & Light, 2010).

2.3 Ποσοστιαία βελτίωση απόδοσης με τελικό στόχο, πρόκριση σε τελικό η κατάκτηση μεταλλίου στην Ολυμπιάδα

Οι θερινοί ΟΑ είναι το κορυφαίο γεγονός στο διεθνές ημερολόγιο κολύμβησης. Οι κολυμβητές προπονούνται και συμμετέχουν σε αγώνες σε 4ετή κύκλο, με σκοπό να παράγουν τις καλύτερες επιδόσεις τους στους Ολυμπιακούς Αγώνες. Μια μακροχρόνια άποψη είναι, ότι οι κορυφαίοι κολυμβητές σημειώνουν πρόοδο στην απόδοση για να κολυμπήσουν γρηγορότερα στους Ολυμπιακούς Αγώνες, σε σύγκριση με τους αγώνες νωρίτερα στην χρόνια. Αυτή η εξέλιξη της απόδοσης, ωστόσο δεν έχει ακόμη τεκμηριωθεί σε Ολυμπιακούς Αγώνες (Trewin, 2003).

Η διαρκής αξιολόγηση της απόδοσης είναι σημαντική για να βοηθήσει τους προπονητές να καθορίσουν ρεαλιστικούς στόχους και να παρακολουθούν τις προπονητικές μεθόδους (Pyne et al., 2004). Ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι η παρακολούθηση της απόδοσης των κολυμβητών για μια δεδομένη χρονική περίοδο και η ανάλυση της προόδου μεταξύ των επιδόσεων στα αγωνίσματα και των εποχών. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περιγραφή και αξιολόγηση της εξέλιξης, αλλά και της μεταβλητότητας της απόδοσης μεταξύ των διαφορετικών εποχών. Επίσης σημαντικό κρίνεται, να βρεθούν πληροφορίες για τον υπολογισμό χρονολογικών σημείων που προβλέπουν τις επιδόσεις του κολυμβητή καθ' όλη την διάρκεια της καριέρας του ή για ένα δεδομένο χρονικό πλαίσιο που καθορίζει την πιθανότητα ενός κολυμβητή να φτάσει σε τελικούς ή να κερδίσει μετάλλια σε σημαντικούς αγώνες (Costa et al., 2010). Εάν η πρώτη

αθλητική επιτυχία αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχία των ανωτέρων ελίτ (Neeru et al., 2013), είναι σαφές ότι η μεγιστοποίηση του αθλητικού ταλέντου είναι ένας σημαντικός στόχος μακροπρόθεσμων μοντέλων ανάπτυξης. Ορισμένες μελέτες έχουν περιγράψει την ανάπτυξη αθλητών κλιμακωτά και απεικονίζουν βελτιώσεις χρησιμοποιώντας μια πυραμίδα ή γραμμικό μοντέλο (Barreiros et al., 2014; Green, 2015). Αναφέραμε ότι αυτή η άποψη είναι αμφισβητούμενη (Barreiros et al., 2014), κατά συνέπεια υπάρχει ανάγκη για παρακολούθηση της βελτίωσης και ανάπτυξης των αθλητών της κατώτερης ελίτ.

Οι λόγοι για περισσότερες ώρες προπόνησης συνδέονται γενικά με την καλύτερη απόδοση στις γυναίκες υψηλού επιπέδου, αλλά όχι στους άνδρες κολυμβητές. Σχετίζονται με διαφορές αποκατάστασης μεταξύ των φύλων. Τα τωρινά στοιχεία δείχνουν ότι τα οιστρογόνα διαδραματίζουν ρόλο στην μείωση της φλεγμονώδους απόκρισης στη μυϊκή βλάβη που προκαλείται από την άσκηση (Kendall & Eston, 2002), παρέχοντας υποστήριξη στην άποψη πολλών προπονητών, ότι οι γυναίκες είναι σε θέση να ανακάμψουν καλύτερα από τους άνδρες (Maglisco, 2003). Εάν οι γυναίκες επανέλθουν πιο γρήγορα από τους άνδρες, τότε κατά την διάρκεια της αθλητικής τους πορείας θα μπορούσαν θεωρητικά να συσσωρεύσουν περισσότερη προπόνηση υψηλής έντασης, με αποτέλεσμα μεγαλύτερες μακροπρόθεσμες βελτιώσεις στην απόδοση. Στους άνδρες ισχύει ακριβώς το αντίθετο, η ανεπαρκής ανάκαμψη λόγω των πολλών ωρών προπόνησης, μπορεί να μειώσει την ποιότητα της προπόνησης, μειώνοντας κατά συνέπεια την μακροπρόθεσμη απόδοσή τους, ιδιαίτερα σε αγώνισμα μικρών αποστάσεων (Rushall, 2013).

Η παρακολούθηση της προπόνησης είναι σημαντική για την ανάλυση της προόδου και της σταθερότητάς της μεταξύ των αγώνων και βοηθάει τους προπονητές να καθορίσουν ρεαλιστικούς στόχους και να επιλέξουν κατάλληλες μεθόδους προπόνησης. Παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στην μέση απόδοση της κολύμβησης μεταξύ των 4^{ων} κύκλων. Η βελτίωση της απόδοσης ήταν περίπου 0.6-1% μεταξύ των εποχών που οδήγησαν στους Ολυμπιακούς Αγώνες και περίπου 3-4% για το συνολικό πλαίσιο που αναλύθηκε (Costa, 2010). Συνεπώς, οι προπονητές θα πρέπει να έχουν μια μακροπρόθεσμη άποψη σε ότι αφορά τον

σχεδιασμό της προπόνησης, θέτοντας την τρίτη σεζόν του Ολυμπιακού Κύκλου ως καθοριστικό χρονικό πλαίσιο, λόγω της σταθερότητας των επιδόσεων μέχρι την εποχή των ΟΑ (Stewart & Hopkins, 2000b). Έχει γίνει ένας μικρός αριθμός προσπαθειών για την παρακολούθηση της ανταγωνιστικής απόδοσης των κολυμβητών. Οι Pyne και συνεργάτες (2004), σε μια μελέτη διάρκειας 12 μηνών, προσπάθησαν να κατανοήσουν την συμπεριφορά των κολυμβητών που οδήγησε στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2000. Ανέφεραν ότι για να παραμείνουν σε τροχιά μεταλλίου, θα έπρεπε ο κολυμβητής να βελτιώσει την επίδοση του κατά 1% σε έναν αγώνα και περίπου 1% εντός του έτους των Ολυμπιακών Αγώνων. Τέλος, ανέφεραν ότι μια επιπλέον αύξηση περίπου 0.4%, θα αύξανε ουσιαστικά τις πιθανότητες του κολυμβητή να κερδίσει ένα μετάλλιο (Pyne et al., 2004).

Αρκετοί ερευνητές δίνουν προσοχή σε άλλα θέματα προπόνησης όπου μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση της κολύμβησης, όπως στην προθέρμανση (Zochowski et al., 2007), στις ασκήσεις κολύμβησης (Konstantaki et al., 2008) ή και στον τύπο ανάκαμψης μεταξύ των περιόδων (Toubekis et al., 2008). Μια έρευνα που διεξήχθη κατά την περίοδο των Ολυμπιακών Αγώνων το 2000, έδειξε βελτίωση της απόδοσης των κολυμβητών κατά 2.2% τις τελευταίες τρεις εβδομάδες της προετοιμασίας τους (Mujika et al. 2002). Η στρατηγική που χρησιμοποιείται από πολλούς αθλητές για τη βελτιστοποίηση της απόδοσής τους, έχει οριστεί πρόσφατα ως προοδευτική μη γραμμική μείωση του φορτίου προπόνησης σε μία μεταβλητή χρονική περίοδο. Η περίοδος μείωσης πριν από τους κύριους αγώνες έχει αποδειχθεί ότι έχει ως αποτέλεσμα αρκετά σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση (Bonifazi et al. 2000).

Στην επιστήμη της κολύμβησης, έχουν διεξαχθεί λίγες μελέτες όπου αναλύουν, μοντέλα προπόνησης με βελτίωση της απόδοσης (Trinity et al., 2008), ανάλυση μεταβλητότητας απόδοσης μεταξύ αγώνων ή εποχών (Costa et al., 2010) και εξέλιξη της απόδοσης με την κατάταξη (Sokolovas, 2006). Οι αξιολογήσεις της απόδοσης επιτρέπουν την εκτίμηση της εξέλιξης και της μεταβλητότητας της απόδοσης μεταξύ εποχών και στον προσδιορισμό των κολυμβητών να φτάσουν σε τελικούς ή να κερδίσουν μετάλλια σε σημαντικούς αγώνες (Costa et al., 2011). Για

παράδειγμα, η ένταση της προπόνησης έχει αποδειχθεί ότι είναι ο βασικότερος παράγοντας για την βελτίωση της απόδοσης των κολυμβητών από εποχή σε εποχή (Trinity et al., 2008).

Οι Pyne και συνεργάτες (2004), σε μία έρευνα που διεξήγαγαν, κοίταξαν τις βελτιώσεις Αμερικάνων και Αυστραλών κολυμβητών στους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2000. Και τα δύο κράτη παρουσίασαν παρόμοιες βελτιώσεις από τους αγώνες στους τελικούς, με μέσο όρο για όλους τους κολυμβητές 1.2%. Οι δύο χώρες συγκριτικά με τους τελικούς αγώνες επιλογής της Ολυμπιακής Ομάδας (national trials), παρουσίασαν βελτίωση κατά 0,2% και 0,1% αντίστοιχα. Επίσης προσπάθησαν να κοιτάξουν εάν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των κολυμβητών σπριντ, μεσαίων και μεγάλων αποστάσεων και για τα δυο κράτη, στις επιδόσεις τους από τους τελικούς. Οι εκτιμήσεις της συνολικής βελτίωσης στα αγωνίσματα των 50 και 100 μέτρων ήταν 1,1%, 1,4% για τα 200 μέτρα (από τους προκριματικούς έως τους ημιτελικούς και από τους ημιτελικούς μέχρι τον τελικό), 1,1% για τα 400 και 800 μέτρα και 1,4% για τα 1500 μέτρα (από τους προκριματικούς μέχρι τον απευθείας τελικό). Ένα σημαντικό εύρημα που βρέθηκε στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν ότι 50 κορυφαίοι παγκόσμιοι κολυμβητές, δεν βελτιώθηκαν από την προηγούμενη καλύτερη τους επίδοση μέχρι τους Ολυμπιακούς Αγώνες. Αυτό είναι αντίθετο στην άποψη ότι οι κορυφαίοι κολυμβητές θα κολυμπήσουν γρηγορότερα στους Ολυμπιακούς απ' ό,τι στις διοργανώσεις νωρίτερα στο ίδιο έτος. Η αδυναμία αυτή μπορεί να σχετίζεται με φυσικούς παράγοντες (π.χ. υπερβολική προπόνηση) ή και ψυχολογικούς (π.χ. άγχος). Δεν υπήρξαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των φύλων ή των κρατών, αλλά οι αθλητές οι οποίοι κατέκτησαν μετάλλια παρουσίασαν σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με αυτούς που δεν κατέκτησαν. Παρόλο που αυτά τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε μικρό βαθμό, κάτω του 1%, έχουν σημαντική επίδραση στο αποτέλεσμα του ανταγωνισμού. Είναι σαφές λοιπόν ότι οι κορυφαίοι κολυμβητές που είναι σε θέση να κάνουν τέτοιες βελτιώσεις στην απόδοση, θα αυξήσουν τις πιθανότητες τους να κερδίσουν ένα μετάλλιο.

Οι Mujika και συνεργάτες (2019) ανέφεραν κοινά αποτελέσματα, αλλά ταυτόχρονα με τέτοιες βελτιώσεις ένας κολυμβητής να κερδίσει την πρόκριση για έναν τελικό. Μια 7ετής ανάλυση Ολυμπιακών Αγώνων που διεξήγαγαν, έδειξε ότι για 407 κορυφαίους όπου ανήκουν στην κατάταξη στους καλύτερους 50, ο χρόνος απόδοσης τους στους ΟΑ ήταν 0,3% πιο αργός από τον χρόνο κατάταξη τους πριν το κορυφαίο γεγονός. Παρατήρησαν ότι οι επιδόσεις των νικητών βελτιώθηκαν κατά 0,6%, ενώ οι υπόλοιποι κολύπησαν 0,6% πιο αργά (Trewin et al., 2004). Μια μελέτη 301 κολυμβητών στους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2004 ανέφερε ότι η απόδοση ήταν κατά μέσο όρο 0.58% πιο αργή τους Ολυμπιακούς Αγώνες σε σύγκριση με τους χρόνους των προκριματικών, αλλά οι νικητές των μεταλλίων και οι φιναλίστ βελτιώθηκαν κατά 0,35% και 0,12% αντίστοιχα (Issurin et al., 2008).

Η Ελληνική κολύμβηση προσπαθεί χρονιά με την χρονιά να ανεβάσει το επίπεδο της χωρίς βέβαια αυτό να παρατηρείται σταδιακά, διότι από τους ΟΑ το 2004 η συμμετοχή των Ελλήνων κολυμβητών έχει πάρει μια φθίνουσα πορεία. Η καλύτερη Ολυμπιακή χρονιά ήταν στην Αθήνα το 2004, όπου είχαμε συμμετοχή σε όλα τα αγωνίσματα (διοργανώτρια χώρα) αλλά ταυτόχρονα ήταν η μόνη Ολυμπιάδα στην οποία είχαμε συμμετοχή σε τελικούς και μάλιστα σε 5 αγωνίσματα τα οποία ήταν τα 400μ. και 1500μ ελεύθερο και 400μ. μικτής για τους άνδρες και τα 100μ. ελεύθερο και 400μ. μικτής για τις γυναίκες. Τα μόνα αγωνίσματα όπου είχαμε συμμετοχή σε όλους τους ΟΑ ήταν τα 100μ. ελεύθερο, 200μ. πεταλούδα και 200μ. μικτής για τους άνδρες και τα 50μ. ελεύθερο και 100μ. πεταλούδα για τις γυναίκες.

Συμπερασματικά, οι Έλληνες αθλητές για να είναι σε τροχιά πρόκρισης σε τελικό ΟΑ θα πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Αρχικά, θα πρέπει να ανήκουν στους καλύτερους 10 της χρονιάς και να έχουν κολυμπήσει γρηγορότερα από τον 8^ο αθλητή/τρια της προηγούμενης Ολυμπιάδας. Παίζει σημαντικό ρόλο το έθνος στο οποίο ανήκουν, διότι τα ανερχόμενα και κυρίαρχα έθνη (π.χ. Αμερική, Ρωσία, Νέα Ζηλανδία, κ.α.), διαθέτουν και υλοποιούν προγράμματα αθλητών υψηλού επιπέδου, παρέχοντας τους πολλαπλές παροχές ώστε να επιτύχουν το

καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, με στόχο την πρόκριση σε τελικό ΟΑ ή ακόμα και την κατάκτηση ενός μεταλλίου.

III. ΜΕΘΟΔΟΣ

3.1 Συμμετέχοντες

Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκε η 8η επίδοση (από ημιτελικές των αγωνισμάτων 50μ – 100μ – 200μ ή προκριματικές σειρές των αγωνισμάτων 400μ – 800μ – 1500μ) κάθε ατομικού αγωνίσματος (50μ.- 100μ.-200μ.- 400μ.- 800μ.(γυναίκες)- 1500μ.(άνδρες) ελεύθερο, 100μ.- 200μ. ύπτιο, 100μ.- 200μ. πρόσθιο, 100μ.- 200μ. πεταλούδα και 200μ.- 400μ. μικτής ατομικής) για την πρόκριση σε τελικούς των Ολυμπιακών Αγώνων από το 2000 έως το 2016 σε άνδρες – γυναίκες. Επιπλέον, εντοπίστηκε η καλύτερη επίδοση από Έλληνα αθλητή/τρια που πέτυχε όριο πρόκρισης. Σε αγωνίσματα που δεν υπήρχε πρόκριση στους Ολυμπιακούς Αγώνες εντοπίστηκε η καλύτερη Εθνική επίδοση, το όριο Πρόκρισης για τους Ολυμπιακούς Αγώνες, το Πανελλήνιο Ρεκόρ (που ίσχυε μέχρι την εκάστοτε χρονιά) και η επίδοση που πέτυχαν στην συγκεκριμένη Ολυμπιάδα, σε όλα τα αγωνίσματα.

3.2 Μέσα συλλογής των δεδομένων

Τα δεδομένα για τους Έλληνες κολυμβητές ανακτήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της Κολυμβητικής Ομοσπονδίας Ελλάδος (ΚΟΕ - <http://www.koe.org.gr>), ενώ τα δεδομένα για την 8η επίδοση και επίδοση των Ελλήνων κολυμβητών κατά την Ολυμπιάδα ανακτήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της Διεθνή Ομοσπονδία Κολύμβησης (FINA - <http://www.fina.org>).

3.3 Διαδικασία συλλογής των δεδομένων

Τα δεδομένα των ελλήνων κολυμβητών ανακτήθηκαν χρησιμοποιώντας ως χρονικά όρια τις ημερομηνίες πρόκρισης σε ΟΑ. Πιο συγκεκριμένα, 25/5/1999 έως 25/9/2000 για την Ολυμπιάδα στο Σίδνεϋ το 2000, 1/4/2003 έως 21/7/2004 για την Ολυμπιάδα στην Αθήνα το 2004, 15/3/2007 έως 15/7/2008 για την Ολυμπιάδα στο Πεκίνο το 2008, 1/3/2011 έως 18/6/2012 για την Ολυμπιάδα στο Λονδίνο το 2012 και 1/3/2015 έως 3/7/2016 για την Ολυμπιάδα στο Ρίο το 2016. Ως

πανελλήνιο ρεκόρ χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση όπου έχει καταγραφεί από κάθε αθλητή/τρια πριν κάθε Ολυμπιάδα.

3.4 Στατιστική επεξεργασία

Για τον υπολογισμό του ρυθμού μεταβολής της επίδοσης χρησιμοποιήθηκε το πηλίκο της % μεταβολής της επίδοσης. Ο βασικός τύπος της ποσοστιαίας μεταβολή εκφράζεται σύμφωνα με την εξίσωση 1.

$$\text{Εξίσωση 1 } \frac{\text{Τελική επίδοση} - \text{αρχική επίδοση}}{\text{αρχική επίδοση}} \times 100.$$

Η τιμή κάθε μεταβλητής συγκρίνεται με μία σταθερή (επίδοση 8^η θέσης στην κάθε Ολυμπιάδα), οπότε λογικό είναι το ποσοστό μεταβολής, κάθε μεταβλητής, όπως για παράδειγμα η καλύτερη επίδοση Έλληνα/νίδας, η επίδοση κατά την Ολυμπιάδα και το Εθνικό Ρεκόρ, να υπολογιστεί ως προς την σταθερή τιμή (8^η επίδοση πρόκρισης στον τελικό). Συνεπώς ο τύπος τροποποιείται όπως στην εξίσωση 2.

$$\text{Εξίσωση 2 } \frac{\text{μεταβαλλόμενη μεταβλητή} - \text{σταθερή τιμή}}{\text{σταθερή τιμή}} \times 100.$$

3.5 Αποκλεισμός δεδομένων

Η μόνη περίπτωση κατά την οποία τα δεδομένα κάποιου κολυμβητή εξαιρέθηκαν από την ανάλυση είναι η περίπτωση χρήσης απαγορευμένων ουσιών ή μεθόδων (ντόπινγκ). Από την ανάλυση εντοπίστηκαν τρεις περιπτώσεις αθλητών που αποκλείστηκαν για χρήση απαγορευμένων ουσιών ή μεθόδων. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε ως καλύτερη επίδοση η αμέσως επόμενη.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Διαφορά επίδοσης καλύτερου Έλληνα/νίδας με χρόνο πρόκρισης στον τελικό

Στους παρακάτω πίνακες, η ποσοστιαία μεταβολή έχει υπολογιστεί με την καλύτερη επίδοση Έλληνα/νίδας στα χρονικά πλαίσια για την επίτευξη ορίου που έχει δώσει η Διεθνής Ομοσπονδία Κολύμβησης για την επίτευξη ορίων πρόκρισης στους ΟΑ. Οι επιδόσεις των Ελλήνων κολυμβητών διαφέρουν ανά αγώνισμα και ανά Ολυμπιάδα. Στα περισσότερα αγωνίσματα δεν παρατηρείται κάποια σταθερή βελτίωση ή μεταβολή η οποία θα επιτρέψει την είσοδο των κολυμβητών σε έναν τελικό. Να σημειωθεί ότι οι μεταβολές που έχουν αρνητική τιμή, η επίδοση είναι πιο γρήγορη από την 8^η προκρινόμενη για τελικό ΟΑ, αλλά έχει επιτευχθεί πριν τους ΟΑ και όχι κατά την διάρκεια αυτών.

Πίνακας 4.1 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.

	ΕΛΕΥΘΕΡΟ						ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		
	50	100	200	400	1500	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
2000	4,56	2,76	2,16	2,82	2,02	2,86	3,53	3,32	3,43
2004	3,20	2,07	1,47	0,38	-0,03	1,42	2,35	-0,07	1,14
2008	2,90	3,22	1,55	2,15	2,00	2,36	3,55	2,22	2,89
2012	0,91	2,44	4,28	3,10	2,36	2,62	3,26	1,17	2,22
2016	0,32	1,29	2,49	2,39	2,61	1,82	1,99	0,17	1,08
ΜΟ	2,38	2,36	2,39	2,17	1,79	2,22	2,94	1,36	2,15
	1,74	0,73	1,14	1,07	1,05	0,59	0,72	1,42	1,04

Πίνακας 4.1 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000	4,73	3,75	4,24	5,39	4,68	5,04	1,99	1,58	1,79	3,33
2004	1,42	1,53	1,48	3,47	3,52	3,50	1,09	0,18	0,64	1,58
2008	0,95	2,65	1,80	-0,26	3,54	1,64	1,71	2,02	1,87	2,17
2012	0,22	4,24	2,23	2,21	0,32	1,27	2,66	0,43	1,55	2,12
2016	0,04	0,89	0,47	1,35	2,13	1,74	-0,56	2,52	0,98	1,36
ΜΟ	1,47	2,61	2,04	2,43	2,84	2,64	1,38	1,35	1,36	2,11
±	1,90	1,42	1,39	2,14	1,67	1,59	1,22	1,01	0,53	0,76

Πίνακας 4.2 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.

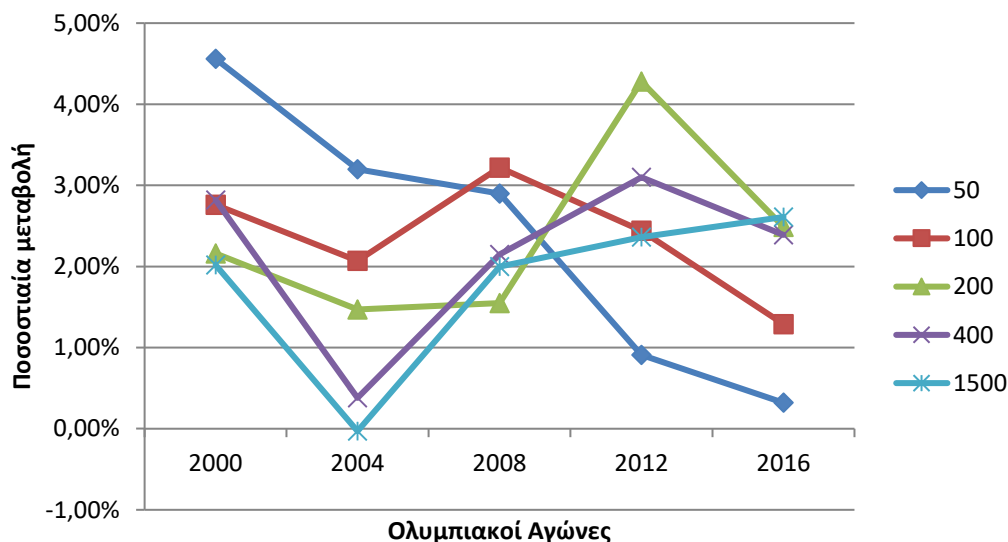
	ΕΛΕΥΘΕΡΟ					ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		
	50	100	200	400	1500		100	200	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
2000	2,35	0,99	2,83	2,88	3,06	2,42	4,03	4,12	4,08
2004	1,47	-0,22	0,52	1,20	1,77	0,95	2,18	0,13	1,16
2008	3,84	4,07	2,52	3,67	2,30	3,28	2,33	3,65	2,99
2012	0,89	2,08	5,13	5,70	2,62	3,28	1,04	9,38	5,21
2016	2,08	2,39	5,97	6,30	4,25	4,20	1,41	4,36	2,89
ΜΟ	2,13	1,86	3,39	3,95	2,80	2,83	2,20	4,33	3,26
±	1,11	1,60	2,18	2,08	0,94	1,22	1,15	3,30	1,51

Πίνακας 4.2 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000	4,25	2,14	3,20	7,01	7,33	7,17	3,29	2,69	2,99	3,61
2004	3,30	1,44	2,37	3,20	3,56	3,38	1,16	0,49	0,83	1,55
2008	5,86	3,84	4,85	1,64	3,02	2,33	4,78	5,10	4,94	3,59
2012	5,15	5,57	5,36	3,85	4,17	4,01	6,42	6,54	6,48	4,50
2016	3,03	4,90	3,97	4,77	7,01	5,89	4,14	4,64	4,39	4,25
ΜΟ	4,32	3,58	3,95	4,09	5,02	4,56	3,96	3,89	3,93	3,50
±	1,20	1,76	1,21	1,99	2,01	1,95	1,94	2,35	2,14	1,16

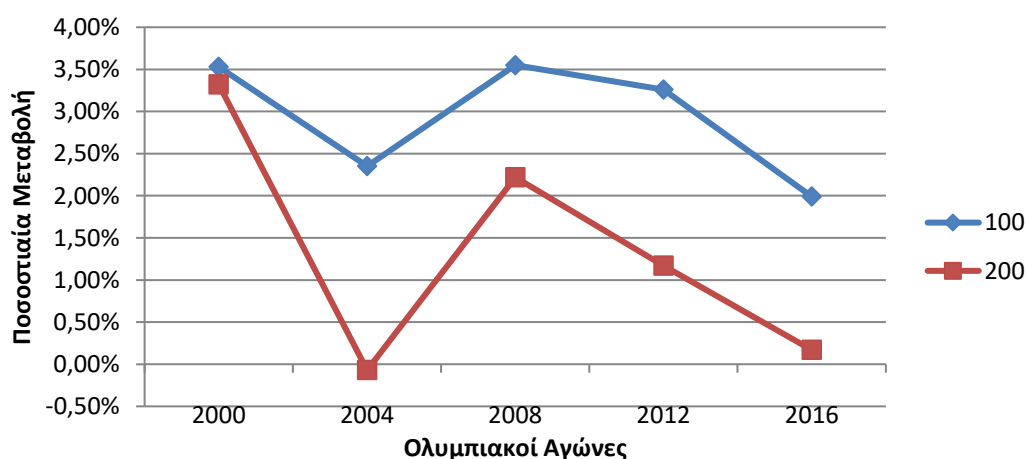
4.1.1 Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών.

Στο Σχήμα 4.1, στο αγώνισμα των 50μ. ελεύθερο παρατηρείται βελτίωση από ΟΑ σε ΟΑ. Το 2000 η επίδοση του αθλητή στα χρονικά πλαίσια όπου όρισε η Διεθνής Ομοσπονδία για την πρόκριση, η επίδοση του αθλητή απείχε 4,56% από τον χρόνο πρόκρισης στον τελικό, όπου ήταν η πιο αργή από τους τελευταίους 5 ΟΑ. Το 2004, 2008 και 2012 η ποσοστιαία μεταβολή ήταν 3,20%, 2,90%, και 0,91% αντίστοιχα, με τους ΟΑ το 2016 να έχουμε την μικρότερη απόκλιση με 0,32%. Στα αγωνίσματα των 100μ, 200μ, 400μ, και 1500μ. δεν παρατηρείται κάποια σταθερή βελτίωση με καλύτερα αποτελέσματα στο 1,29%, τα 100μ. στους ΟΑ το 2016, 1,47% και 1,55% στα 200μ. στους ΟΑ το 2004 και 2008 αντίστοιχα, 0,38% στα 400μ το 2004 και -0,03 στα 1500μ το 2004, όπου η μεταβολή αυτή είναι η μοναδική πιθανή σε θέση πρόκρισης για τελικό στα αγωνίσματα του ελεύθερου στυλ.



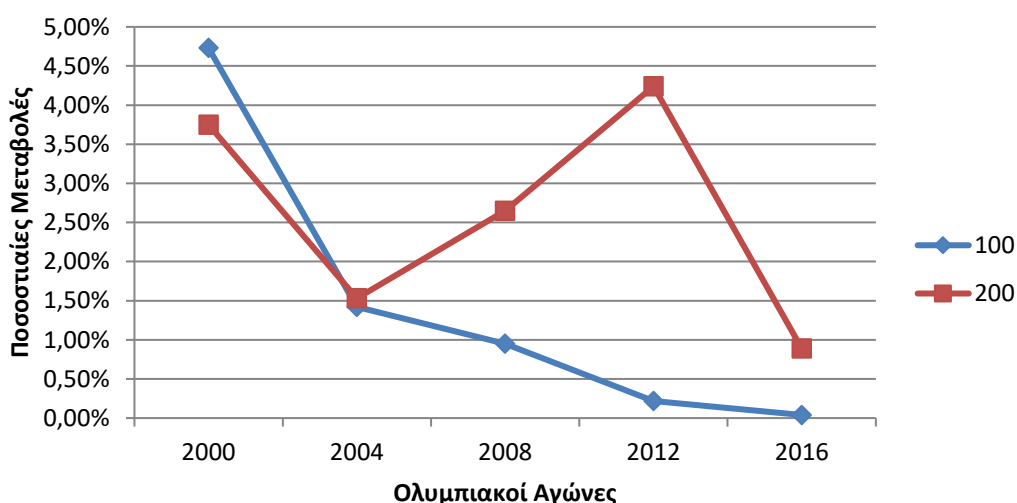
Σχήμα 4.1 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δού αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.2, στα αγωνίσματα της πεταλούδας, στα 100μ. η καλύτερη ποσοστιαία μεταβολή παρατηρείται στους ΟΑ το 2016 με 1,99% διαφορά από την πρόκριση στον τελικό, ενώ στα προηγούμενα χρόνια δεν παρατηρείται κάποια σημαντική μεταβολή. Στα 200μ. οι επιδόσεις των αθλητών στους ΟΑ το 2004 και 2016 «αγγίζουν» την πρόκριση στον τελικό με -0,07% και 0,17% αντίστοιχα



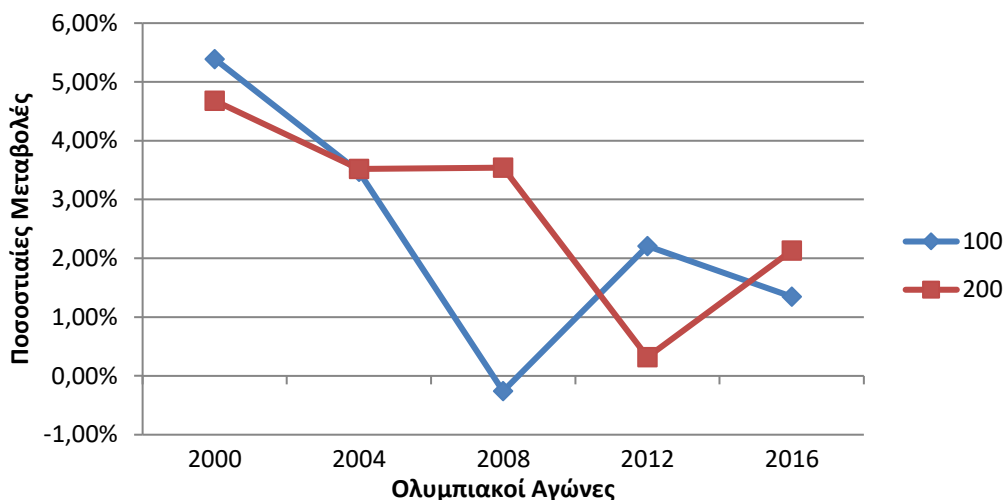
Σχήμα 4.2 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δού αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.3, στο στυλ του υπτίου στα 100 μέτρα παρατηρείται η τελευταία αύξουσα βελτίωση απόκλισης από τελικό ΟΑ με 4,73%, 1,42%, 0,95%, 0,22% και 0,04% στους ΟΑ το 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 αντίστοιχα. Στο αγώνισμα των 200μ. οι μεταβολές δεν είναι σταθερές, με μικρότερες το 2004 και 2016, όπου είναι 1,53% και 0,89% αντίστοιχα.



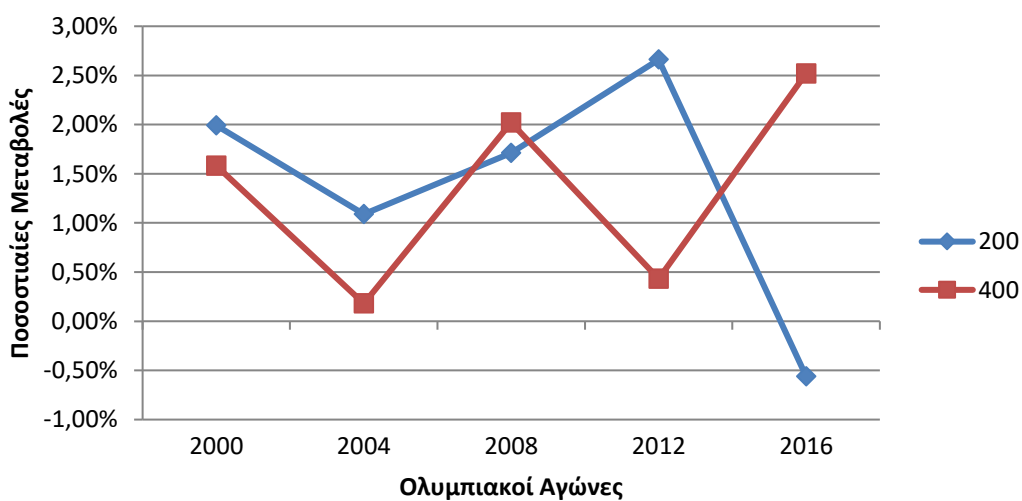
Σχήμα 4.3 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.4, στο αγώνισμα των 100μ. πρόσθιο, η καλύτερη μεταβολή υπήρξε στους ΟΑ το 2008 με τιμή -0,26%, όπου είναι η 2^η καλύτερη απ' όλα τα αγωνίσματα των ανδρών, με 2^η καλύτερη μεταβολή των 100μ. πρόσθιο στους ΟΑ το 2016 με 1,35%, με τις υπόλοιπες μεταβολές να είναι ανάμεσα σε τιμές 2,13%-5,39%. Στα 200μ. η μικρότερη μεταβολή ήταν στους ΟΑ το 2012 με τιμή 0,32% και οι υπόλοιποι ΟΑ είχαν τιμές ανάμεσα σε 2,13%-4,68%.



Σχήμα 4.4 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές.

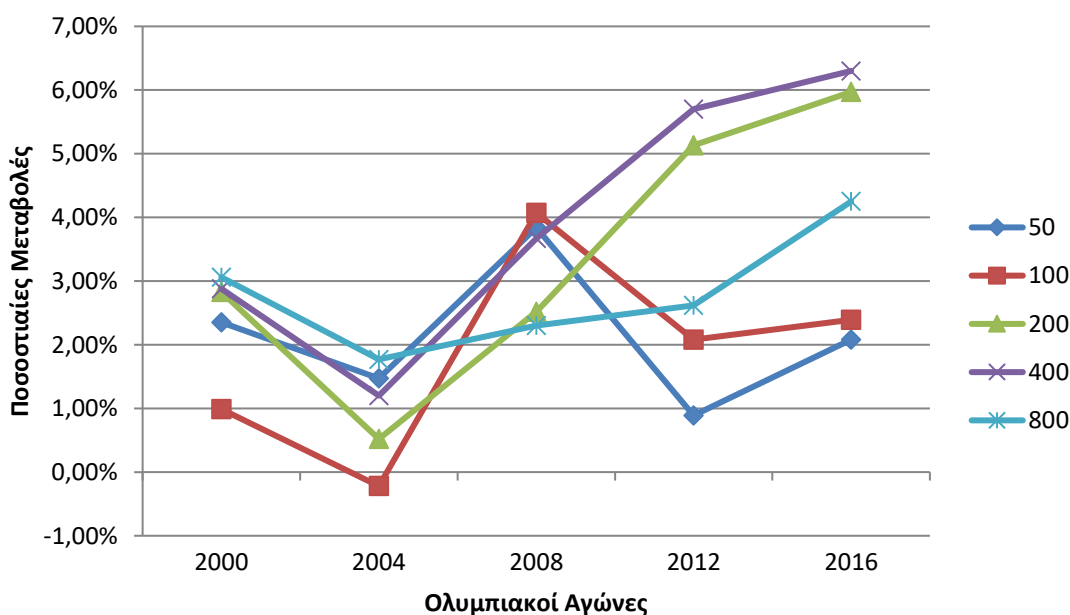
Στο Σχήμα 4.5, στο αγώνισμα των 200μ. μικτής οι μεταβολές για τους ΟΑ το 2000, 2004, 2008, 2012 είναι 1,99%, 1,09%, 1,71% και 2,66% αντίστοιχα με την καλύτερη να εμφανίζεται στους ΟΑ το 2016 σε τιμή -0,56%, όπου την κατατάσσει 1^η σε όλα τα αγωνίσματα των ανδρών. Στα 400μ οι τιμές στους ΟΑ το 2000, 2008, 2016 είναι 1,58% 2,02% και 2,52% αντίστοιχα, με τις καλύτερες να εμφανίζονται στους ΟΑ το 2004 σε τιμή 0,18% και το 2012 σε τιμή 0,43%.



Σχήμα 4.5 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.

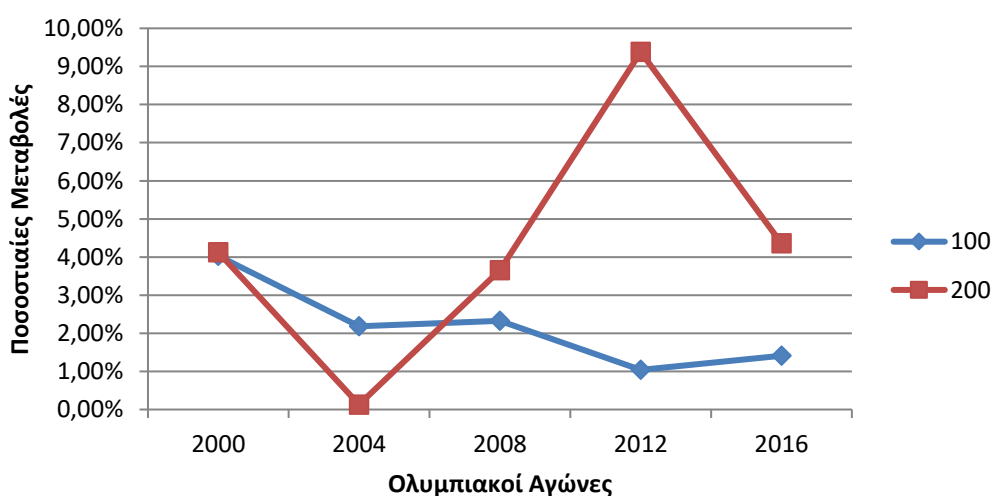
4.1.2 Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών.

Στο Σχήμα 4.6, στα 50μ. ελεύθερο η καλύτερη μεταβολή παρατηρείται στους ΟΑ το 2012 με τιμή 0,89%, ενώ στους ΟΑ το 2000, 2004, 2008, 2016 οι ποσοστιαίες μεταβολές είναι 2,35%, 1,47%, 3,84% και 2,08% αντίστοιχα. Στα 100μ. οι μεταβολές έχουν τιμή 0,99%, -0,22%, 4,07%, 2,08% και 2,39% για τους ΟΑ το 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 αντίστοιχα, με την τιμή -0,22% στους ΟΑ το 2004 να είναι η μόνη για «πιθανή» πρόκριση σε τελικό. Στα 200μ., στους ΟΑ το 2004 έχουμε την καλύτερη τιμή με 0,52% ενώ στους υπόλοιπους ΟΑ κυμαίνονται σε τιμές 2,08%-5,97%. Στα 400μ. οι μεταβολές στους ΟΑ το 2000, 2008, 2012, 2016 αυξάνουν με τιμές 2,88%, 3,67% , 5,70% και 6,30% με μόνη εξαίρεση στους ΟΑ το 2004 όπου η τιμή είναι 1,20%. Στα 800μ. οι μεταβολές είναι 3,06%, 1,77%, 2,30%, 2,62%, 4,25% αντίστοιχα για τους ΟΑ.



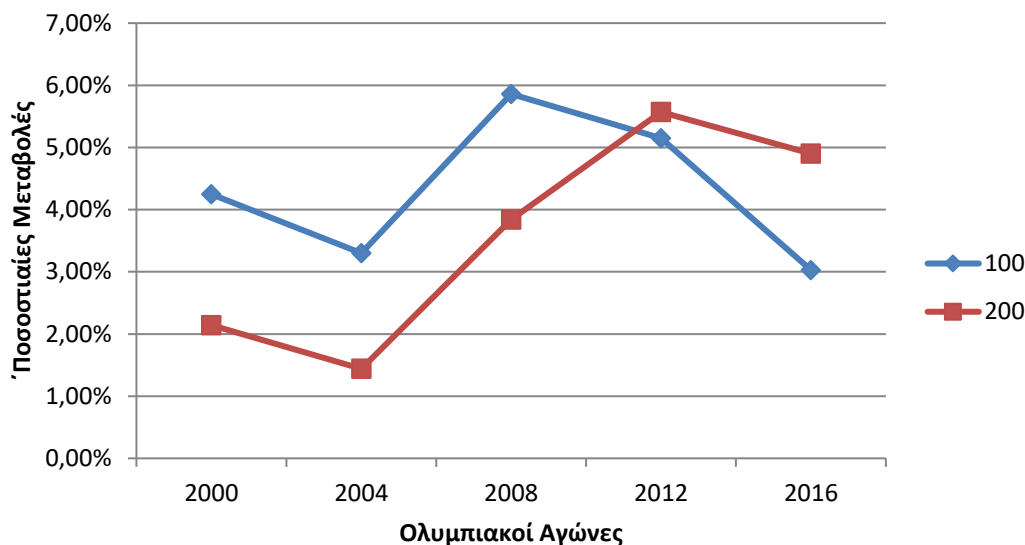
Σχήμα 4.6 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8^{ης} στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου.

Στο Σχήμα 4.7, στα 100μ. πεταλούδα στους ΟΑ το 2000, 2004, 2008 παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες μεταβολές με τιμές 4,03%, 2,18% και 2,33% αντίστοιχα. Ενώ στους ΟΑ το 2012 και 2016 οι τιμές 1,04% και 1,41% αντίστοιχα, είναι οι καλύτερες για το συγκεκριμένο αγώνισμα. Στα 200μ. η καλύτερη μεταβολή παρουσιάζεται στους ΟΑ το 2004 με τιμή 0,13% όπου είναι η 2^η καλύτερη από όλα τα αγώνισματα των γυναικών, ενώ στους υπόλοιπους ΟΑ οι τιμές κυμαίνονται σε τιμές ανάμεσα σε 3,65%-9,38%.



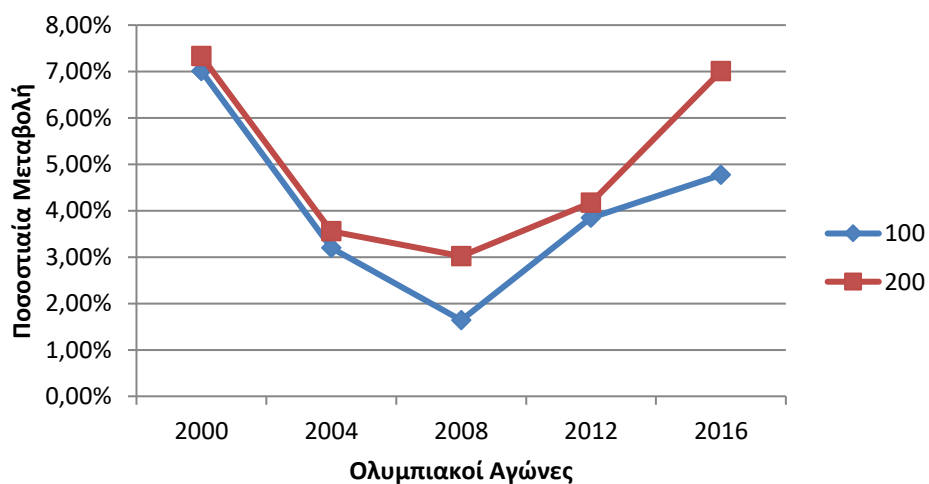
Σχήμα 4.7 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.8, στο αγώνισμα των 100μ. ύπτιο οι τιμές των ποσοστιαίων μεταβολών είναι 4,25%, 3,30%, 5,86%, 5,15% και 3,03% αντίστοιχα για τους ΟΑ. Στα 200μ. η καλύτερη μεταβολή παρουσιάζεται σε τιμή 1,44% στους ΟΑ το 2004, ενώ οι υπόλοιπες έχουν τιμή 2,14%, 3,84%, 5,57%, 3,97% για τους ΟΑ το 2000, 2008, 2012, 2016 αντίστοιχα.



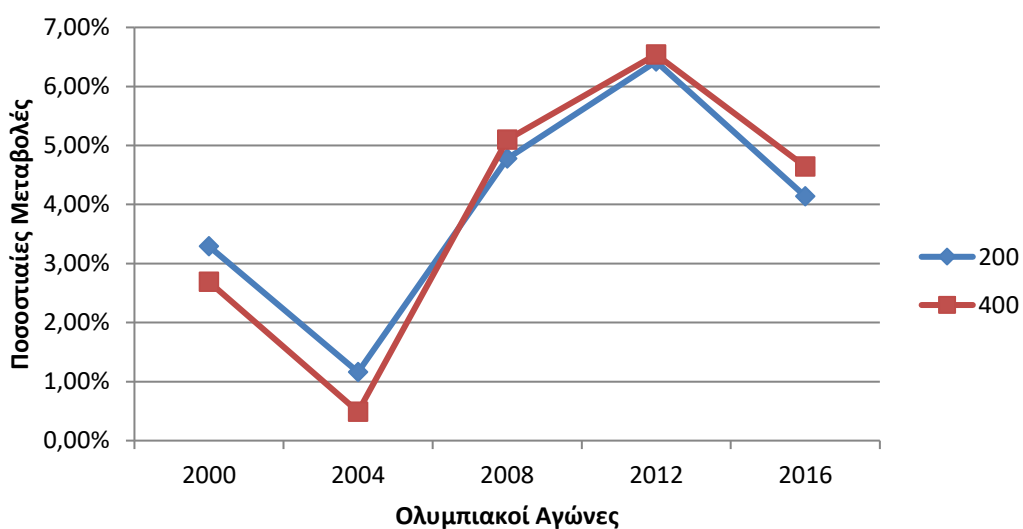
Σχήμα 4.8 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.9, στα 100μ. οι μεταβολές για τους ΟΑ το 2000, 2004, 2012, 2016 είναι 7,01%, 3,20%, 3,85%, 4,77% αντίστοιχα, με την καλύτερη να παρουσιάζεται στους ΟΑ το 2008 σε τιμή 1,64%. Στο αγώνισμα των 200μ. οι τιμές των μεταβολών είναι 7,33%, 3,56%, 3,02%, 4,17% και 7,01% για τους αντίστοιχους ΟΑ.



Σχήμα 4.9 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου.

Στο Σχήμα 4.10, στα αγωνίσματα της μικτής παρατηρούνται κοινές μεταβολές, όπως φαίνεται και το Σχήμα 4.10 με τα αγωνίσματα 200μ. και 400μ. στους ΟΑ το 2000, 2008, 2012, 2016 να έχουν τιμές 3,29% και 2,69%, 4,78% και 5,10%, 6,42% και 6,54%, 4,14% και 4,64%, με τις καλύτερες μεταβολές να εμφανίζονται στους ΟΑ του 2004 με τιμές 1,16% και 0,49% αντίστοιχα για τα αγωνίσματα 200μ. και 400μ. μικτής.



Σχήμα 4.10 Ποσοστιαίες διαφορές της καλύτερης επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες την περίοδο πριν από κάθε ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της δης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής.

4.2 Διαφορά επίδοσης προκριμένου με όριο Έλληνα/νίδας με χρόνο πρόκρισης στον τελικό

Η ποσοστιαία μεταβολή υπολογίστηκε με την επίδοση που κατέγραψαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ και με την επίδοση για την πρόκριση στον τελικό.

Πίνακας 4.3 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.

	ΕΛΕΥΘΕΡΟ					ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		
	50	100	200	400	1500		100	200	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
2000		3,49	5,12	2,64	-1,91	2,34	5,70	2,99	4,35
2004	2,39	2,84	1,33	-0,12	0,60	1,41	2,77	1,65	2,21
2008	2,90	5,30	1,63	2,01	-0,40	2,29	1,53	2,29	1,91
2012	4,20	3,51				3,86		1,60	1,60
2016	0,60	0,93		4,24		1,92		0,63	0,63
ΜΟ	2,52	3,21	2,69	2,19	-0,57	2,36	3,33	1,83	2,14
±	1,49	1,57	2,11	1,80	1,26	0,91	2,14	0,88	1,37

Πίνακας 4.3 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000							1,83	1,96	1,90	2,73
2004	1,49	4,00	2,75	5,00	4,51	4,76	0,40	-0,04	0,18	2,06
2008	1,77	4,66	3,22	4,69	4,67	4,68	1,50	2,65	2,08	2,71
2012	0,86		0,86	2,38	4,26	3,32	2,31	1,46	1,89	2,57
2016	1,46	2,93	2,20	1,51	3,49	2,50	0,40		0,40	1,80
ΜΟ	1,40	3,86	2,25	3,40	4,23	3,81	1,29	1,51	1,29	2,37
±	0,38	0,87	1,02	1,72	0,52	1,10	0,86	1,14	0,92	0,42

Πίνακας 4.4 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.

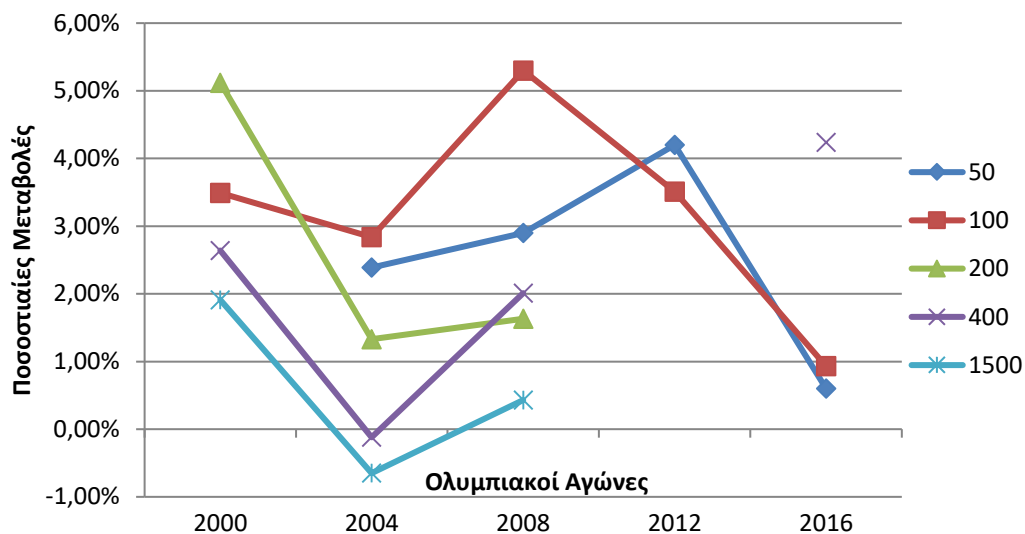
	ΕΛΕΥΘΕΡΟ						ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		
	50	100	200	400	1500	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
2000	5,53	2,91	3,41	2,42	4,50	3,75	4,97	5,94	5,46
2004	0,40	-0,49	3,41	1,95	1,65	1,58	2,01	2,61	2,31
2008	3,88	4,33	5,55	4,43	3,11	4,26	4,02	4,34	4,18
2012	1,70	5,14				3,42	0,90		0,90
2016	3,38					3,38	1,32		1,32
ΜΟ	2,98	3,22	4,12	2,93	3,09	3,28	2,64	4,30	2,83
±	1,99	2,04	1,24	1,32	1,43	1,01	1,77	1,67	1,94

Πίνακας 4.4 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000	5,22	3,51	4,37				5,89		5,89	4,43
2004	6,63	7,02	6,83	4,92	9,00	6,96	4,25	-0,09	2,08	3,40
2008		4,39	4,39	3,28	7,68	5,48				4,50
2012										2,58
2016										2,35
ΜΟ	5,93	4,97	5,19	4,10	8,34	6,22	5,07	-0,09	3,99	3,45
±	1,00	1,83	1,41	1,16	0,93	1,05	1,16		2,69	1,00

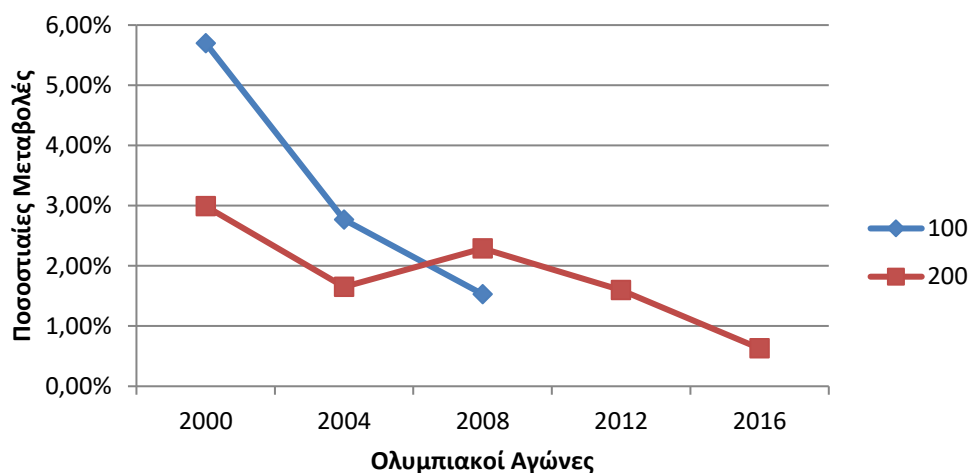
4.2.1 Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών

Στο Σχήμα 4.11, στα 50μ. Ελεύθερο με συμμετοχή στους ΟΑ το 2004, 2008, 2012 και 2016 οι μεταβολές είχαν τιμή 2,39%, 2,90%, 4,20% και 0,60% αντίστοιχα όπου στους ΟΑ το 2016 η τιμή ήταν η πιο κοντινή για πρόκριση στον τελικό. Στα 100μ. στους ΟΑ το 2000, 2004, 2008 και 2012 οι ποσοστιαίες μεταβολές είχαν τιμή 3,49%, 2,84%, 5,30% και 3,51% αντίστοιχα, με καλύτερη τιμή το 0,93% στους ΟΑ το 2016. Στα 200μ. οι μεταβολές είχαν τιμή 5,12%, 1,33%, 1,63% για τους ΟΑ 2000, 2004 και 2008 αντίστοιχα. Στα 400μ. στους ΟΑ το 2000 και 2008 οι μεταβολές ήταν 2,64% και 2,01% αντίστοιχα, με την τιμή -0,12% στους ΟΑ το 2004, όπου στο συγκεκριμένο αγώνισμα είχαμε συμμετοχή στον τελικό. Στα 1500μ. οι ποσοστιαίες μεταβολές για τους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 είχαν τιμή 1,91%, -0,65% και 0,43% αντίστοιχα.



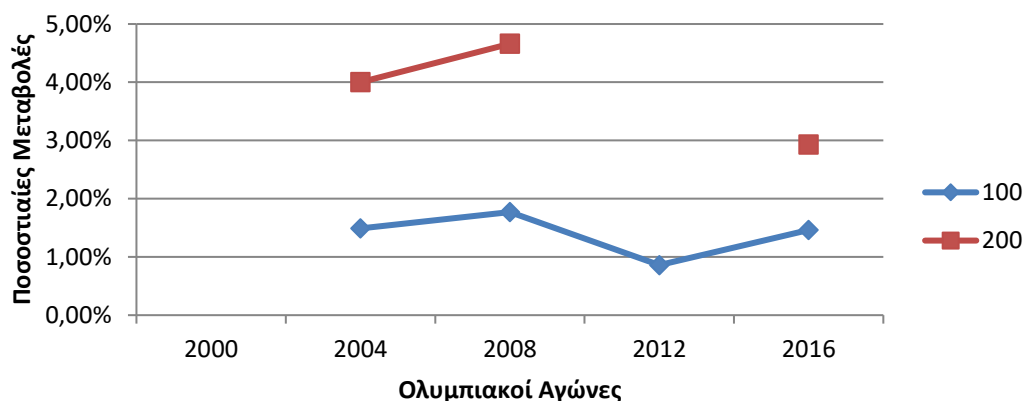
Σχήμα 4.11 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.12, στα αγωνίσματα της πεταλούδας, στα 100μ. συμμετοχή είχαμε στους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 με τις ποσοστιαίες μεταβολές να έχουν τιμές 5,70%, 2,77% και 1,53% αντίστοιχα. Στα 200μ. είχαμε συμμετοχές σε όλους τελευταίους 5 ΟΑ, με τιμές 2,99%, 1,65%, 2,29%, 1,60% και το 2016 είχαμε την καλύτερη τιμή με 0,63%



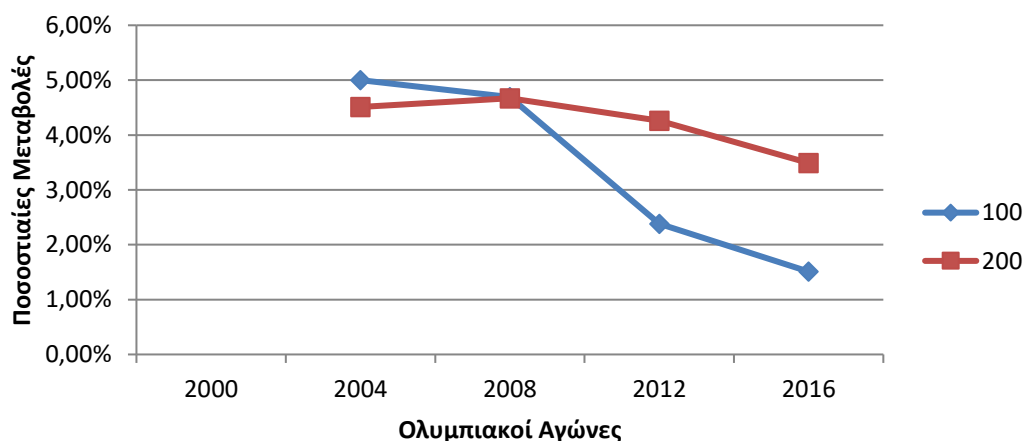
Σχήμα 4.12 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.13, στα 100μ. ύπτιο για τους ΟΑ το 2004,2008, 2012, 2016 οι μεταβολές είχαν τιμή 1,49%, 1,77%, 0,86%, 1,46%, ενώ στα 200μ. οι τιμές δεν ήταν τόσο καλές αφού το 4,00%, 4,66%, και 2,93% για τους ΟΑ το 2004, 2008 και 2016 αντίστοιχα, δεν είναι κοντά για πρόκριση σε τελικό.



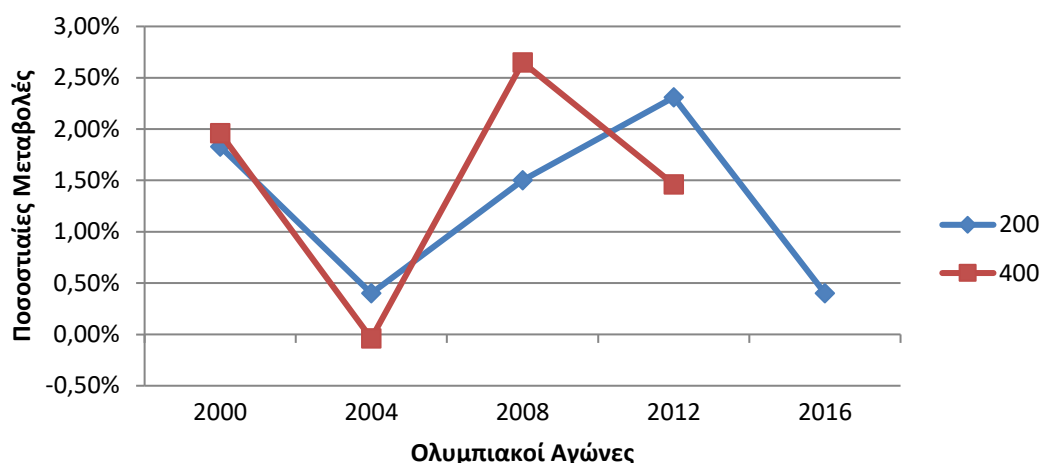
Σχήμα 4.13 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.14, στα 100μ. πρόσθιο από τους ΟΑ το 2004 έως τους ΟΑ το 2016 υπάρχει συνεχόμενη βελτίωση μεταβολών με τιμές 5,00%, 4,69%, 2,28% και 1,51% αντίστοιχα. Στα 200μ. οι τιμές των μεταβολών δεν είναι σε θέση πρόκρισης σε τελικό και κυμαίνονται από 3,49%-4,67%.



Σχήμα 4.14 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του δου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές.

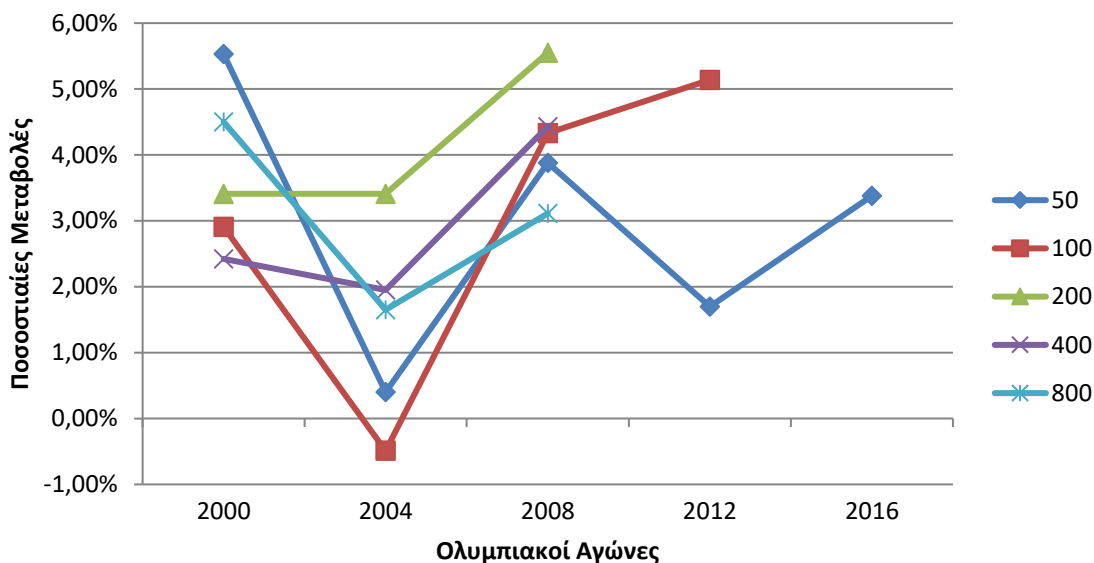
Στο Σχήμα 4.15, στα 200μ. μικτής, στους ΟΑ το 2000, 2008 και 2016 οι ποσοστιαίες μεταβολές είχαν τιμή 1,83%, 1,50% και 2,31% αντίστοιχα, με καλύτερες τιμές στους ΟΑ το 2004 και 2016 όπου η τιμή ήταν ίδια με 0,40%. Στα 400μ. στους ΟΑ το 2000, 2008 και 2012 οι μεταβολές είχαν τιμή 1,96%, 2,65% και 1,46% αντίστοιχα, ενώ στους ΟΑ το 2004 η μεταβολή είχε τιμή -0,04% η οποία προκρίθηκε και στον τελικό.



Σχήμα 4.15 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση του 8ου αθλητή στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.

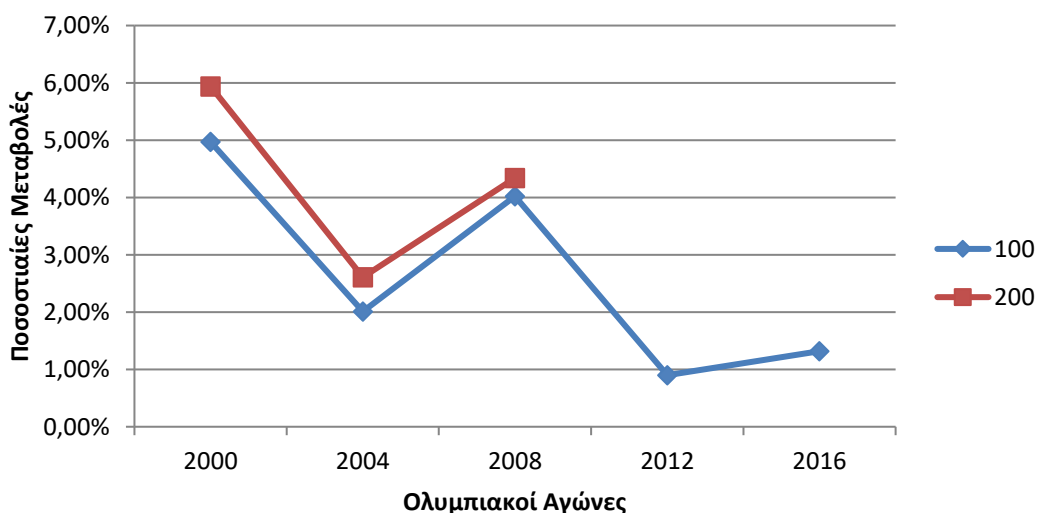
4.2.2 Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών.

Στο Σχήμα 4.16, στα 100μ. ελεύθερο οι τιμές για τους ΟΑ το 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 ήταν 5,53%, -0,49%, 3,88%, 1,70% και 3,38% αντίστοιχα, όπου στους ΟΑ το 2004 είχαμε την καλύτερη τιμή και ταυτόχρονα πρόκριση στον τελικό. Στα 100μ. η καλύτερη μεταβολή ήταν στους ΟΑ το 2004 με τιμή 0,49%, ενώ το 2000, 2008 και 2012 οι μεταβολές είχαν τιμή 2,91%, 4,33% και 5,14% αντίστοιχα. Να σημειωθεί ότι στους ΟΑ το 2016 υπήρχε τιμή αλλά έχει αποκλειστεί λόγω ντόπινγκ. Στα 200μ. οι μεταβολές είχαν τιμή 3,41%, 3,41% και 5,55% για τους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 αντίστοιχα. Στα 400μ. για τους 3 πρώτους ΟΑ οι μεταβολές είχαν τιμή 2,42%, 1,95% και 4,43 αντίστοιχα. Στα 800μ. στους ΟΑ το 2000 και 2008 οι μεταβολές είχαν τιμή 4,50% και 3,11%, ενώ η καλύτερη τιμή ήταν στους ΟΑ το 2004 με 1,65%.



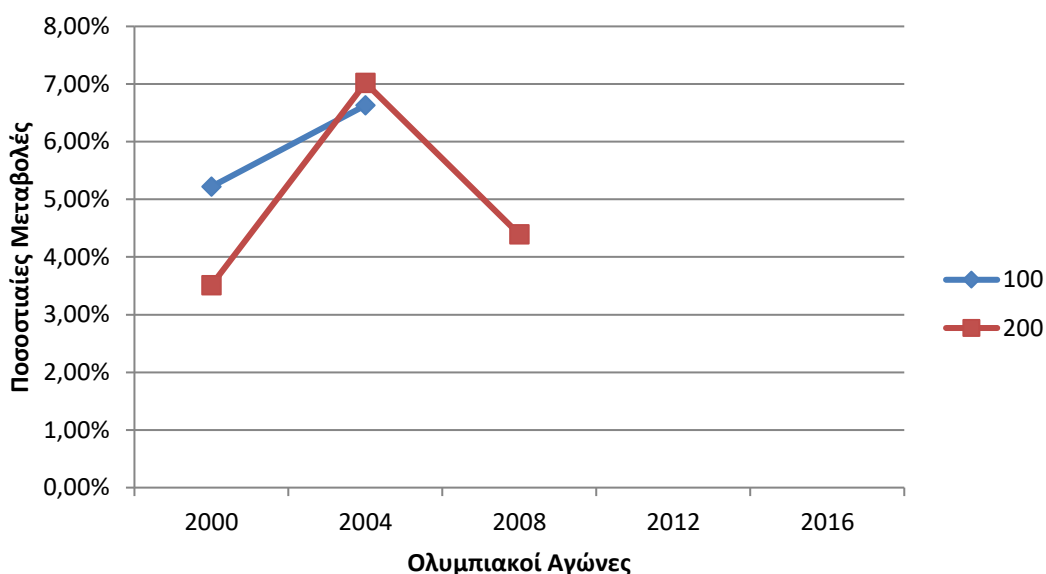
Σχήμα 4.16 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.17, στα 100μ. πεταλούδα οι μεταβολές είχαν τιμή 4,97%, 2,01%, 4,02%, 0,90% και 1,32% αντίστοιχα για τους ΟΑ, με την καλύτερη τιμή να παρουσιάζεται στους ΟΑ το 2012. Στα 200μ. για τους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2000, 2004, 2008 οι μεταβολές είχαν τιμή 5,94%, 2,61% και 4,34% αντίστοιχα.



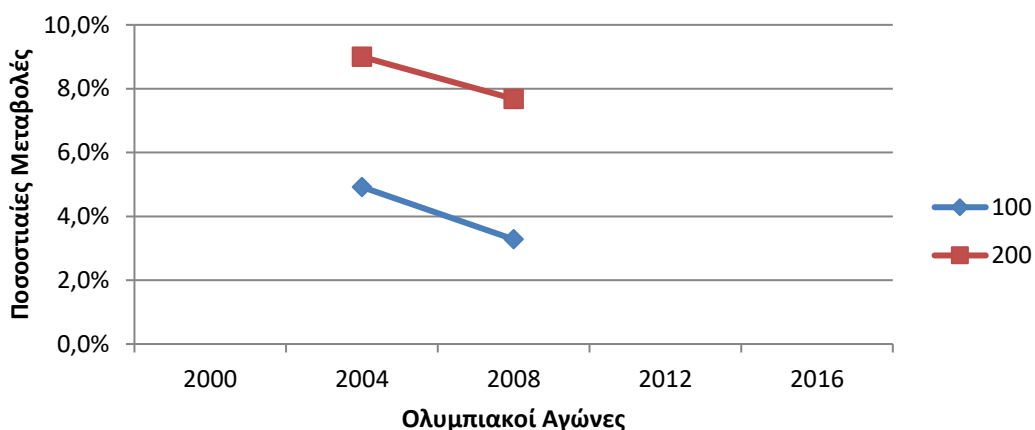
Σχήμα 4.17 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας.

Στο Σχήμα 4.18, στα 100 μέτρα ύπτιο οι μεταβολές για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2000 και 2004 είχαν τιμή 5,22% και 6,63% αντίστοιχα. Στα 200m γιατί τρεις πρώτες ολυμπιάδες μεταβολές είχαν τιμή 3,51%, 7,02% και 4,39%.



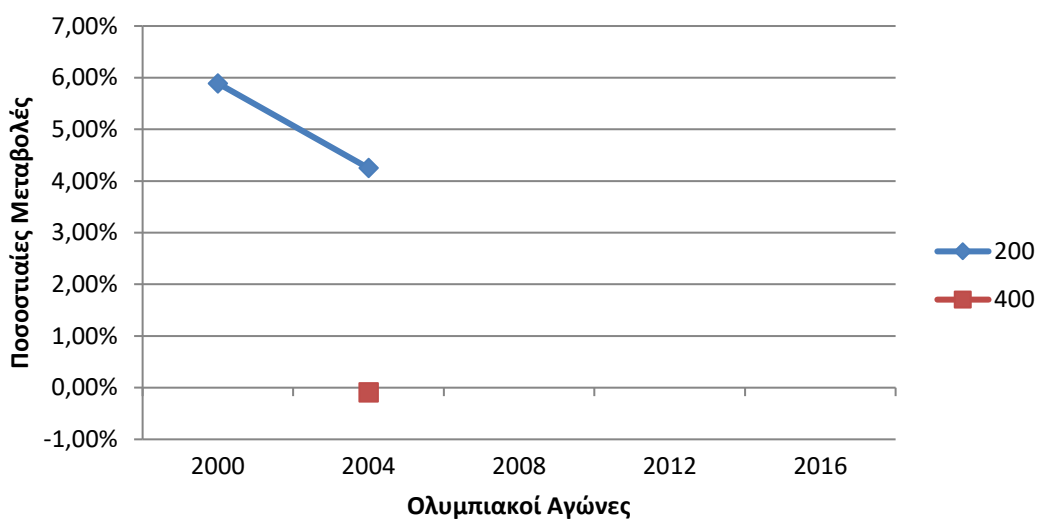
Σχήμα 4.18 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπίου.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.19, στα 100 και στα 200 μέτρα πρόσθιο είχαμε συμμετοχή μόνο στους Ολυμπιακούς του 2004 και 2008 όπου στα 100 m οι μεταβολές ήταν 4,92% και 3,28%, και στα 200 μέτρα ήταν 9,00% και 7,98%.



Σχήμα 4.19 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του πρόσθιου/

Στο Σχήμα 4.20, στα 200μ μικτής στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2000 και 2004 μεταβολές είχαν τιμή 5,89% και 4,25%. Στα 400μ. η μοναδική συμμετοχή ήταν στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 με τιμή – 0,09% όπου η αθλήτρια προκρίθηκε και στον τελικό.



Σχήμα 4.20 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση της 8ης στους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής.

4.3. Διαφορά επίδοσης προκρινόμενου με όριο Έλληνα/νίδας με χρόνο που πέτυχε κατά την Ολυμπιάδα.

Οι ποσοστιαίες μεταβολές υπολογίστηκαν με τις επιδόσεις που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές κατά την περίοδο που όρισε η Διεθνής Ομοσπονδία Κολύμβησης για πρόκριση στους ΟΑ, με τις επιδόσεις που πέτυχαν κατά την διάρκεια των ΟΑ.

Πίνακας 4.5 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε άνδρες κολυμβητές.

	ΕΛΕΥΘΕΡΟ						ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		
	50	100	200	400	1500	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
2000		0,70	2,82	-0,17	-0,11	0,81	2,06	-0,31	0,88
2004	-0,79	0,75	-0,14	-0,51	-0,62	-0,26	0,41	1,69	1,05
2008	0,00	1,98	0,08	-0,14	-1,57	0,07	-1,98	0,07	-0,96
2012	3,16	1,04				2,10		0,42	0,42
2016	0,27	-0,35		1,17		0,36		0,45	0,45
ΜΟ	0,66	0,82	0,92	0,09	-0,77	0,62	0,16	0,46	0,37
±	1,73	0,83	1,65	0,74	0,74	0,92	2,03	0,75	0,79

Πίνακας 4.5 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000							-0,16	0,36	0,10	0,65
2004	0,07	2,37	1,22	1,46	0,95	1,21	-0,69	-0,22	-0,46	0,36
2008	0,80	1,92	1,36	4,73	1,08	2,91	-0,21	0,61	0,20	0,57
2012	0,63		0,63	0,16	3,78	1,97	-0,34	1,02	0,34	1,23
2016	1,40	1,98	1,69	0,17	1,32	0,75	0,96		0,96	0,82
ΜΟ	0,73	2,09	1,23	1,63	1,78	1,71	-0,09	0,44	0,23	0,73
±	0,55	0,24	0,44	2,15	1,34	0,95	0,62	0,52	0,51	0,33

Πίνακας 4.6 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις και στυλ, σε γυναίκες κολυμβήτριες.

	ΕΛΕΥΘΕΡΟ					ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΥΝΟΛΟ	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ		ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΣΥΝΟΛΟ
	50	100	200	400	1500		100	200	
2000	3,01	1,87	0,56	-0,44	1,38	1,28	0,90	1,72	1,31
2004	-1,07	-0,27	2,80	0,74	-0,11	0,42	-0,17	2,42	1,13
2008	0,04	0,25	2,87	0,73	0,79	0,94	1,63	0,66	1,15
2012	0,80	2,91				1,86	-0,14		-0,14
2016	1,26					1,26	-0,09		-0,09
ΜΟ	0,81	1,19	2,08	0,34	0,69	1,15	0,43	1,60	0,67
±	1,51	1,46	1,31	0,68	0,75	0,53	0,81	0,89	0,72

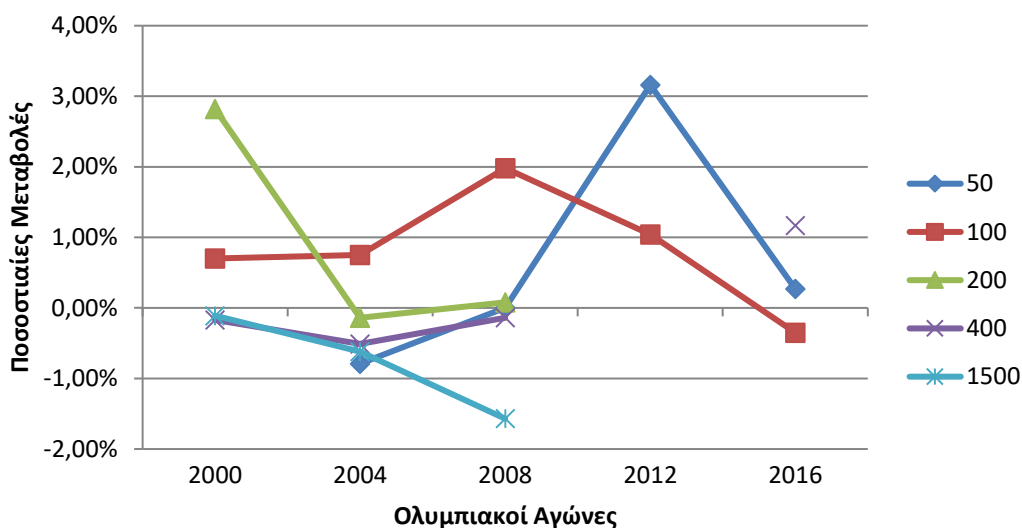
Πίνακας 4.6 (συνέχεια)

συνέχεια	ΥΠΤΙΟ			ΠΡΟΣΘΙΟ			ΜΙΚΤΗ			ΣΥΝΟΛΟ
	100	200	ΥΠΤΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	100	200	ΠΡΟΣΘΙΟ ΣΥΝΟΛΟ	200	400	ΜΙΚΤΗ ΣΥΝΟΛΟ	
2000	0,92	1,32	1,12				2,45		2,45	1,37
2004	3,12	5,21	4,17	1,64	4,99	3,32	2,96	-0,59	1,19	1,67
2008		0,52	0,52	1,59	4,32	2,96				1,34
2012										1,19
2016										0,59
ΜΟ	2,02	2,35	1,94	1,62	4,66	3,14	2,71	-0,59	1,82	1,23
±	1,56	2,51	1,95	0,04	0,47	0,25	0,36		0,89	0,40

4.3.1 Μεταβολές στις επιδόσεις των Ανδρών

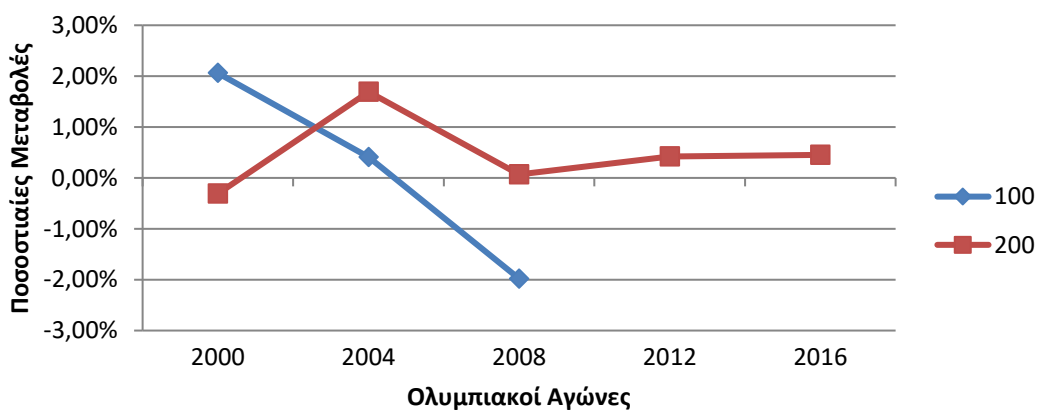
Σύμφωνα με το Σχήμα 4.21, στα 50μ. ελεύθερο στους ΟΑ το 2004, ήταν οι μόνοι ΟΑ στο αγώνισμα όπου ο κολυμβητής κολύπησε γρηγορότερα στην διοργάνωση απ' ότι στην περίοδο πρόκρισης με την μεταβολή να έχει τιμή -0,79%. Στους ΟΑ το 2008, 2012, 2016 οι μεταβολές είχαν τιμή 0,00%, 3,16%, 0,27% αντίστοιχα. Στα 100μ από τους ΟΑ το 2000 έως 2012 οι μεταβολές είχαν τιμή 0,70%, 0,75%, 1,98% και 1,04%, ενώ το 2016 η μεταβολή είχε τιμή -0,35%, όπου ήταν η καλύτερη. Στα 200μ. στους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 οι μεταβολές είχαν τιμή 2,82%, -0,14% και 0,08% αντίστοιχα. Στα 400. Στου ΟΑ το 2000, 2004 και 2008, οι επιδόσεις των αθλητών ήταν γρηγορότερες από τις επιδόσεις στην περίοδο πρόκρισης με τις μεταβολές να έχουν τιμή -0,17%, -0,51% και -0,14% αντίστοιχα, με σημαντική παρατήρηση στους ΟΑ το 2004 ο αθλητής πέρασε στον τελικό και πραγματοποίησε καλύτερη επίδοση. Στους ΟΑ το 2016 ο αθλητής δεν πέτυχε

καλύτερη επίδοση στην διοργάνωση με την μεταβολή να έχει τιμή 1,77%. Στα 1500μ. για τους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 οι αθλητές βελτίωσαν τις επιδόσεις τους συγκρίνοντας τις προηγούμενες με τιμές -0,11%, -0,62% και -1,57%, καθώς ο αθλητής στους ΟΑ το 2004 προκρίθηκε στον τελικό.



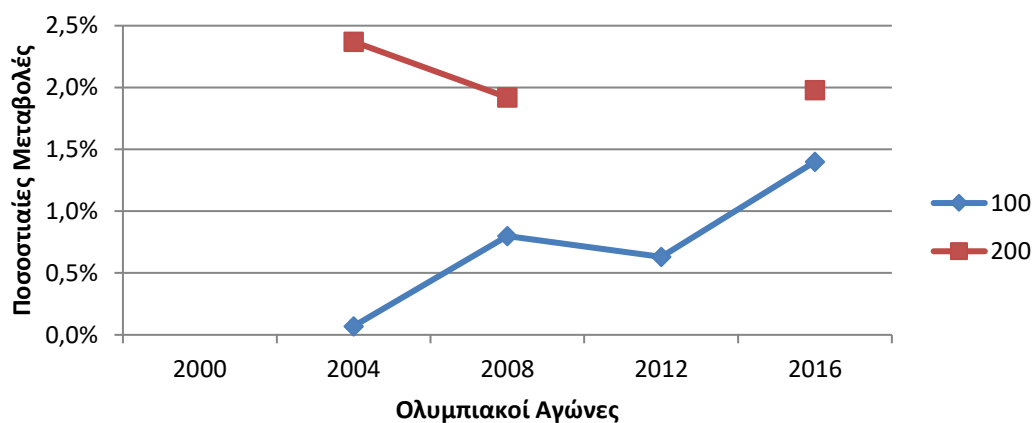
Σχήμα 4.21 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.22, στα 100μ. πεταλούδα οι μεταβολές είχαν τιμή 2,06%, 0,41% και -1,98% για τους ΟΑ το 2000, 2004 και 2008 αντίστοιχα. Στα 200μ. στους ΟΑ οι μεταβολές ήταν -0,31%, 1,69%, 0,07%, 0,42% και 0,45% αντίστοιχα.



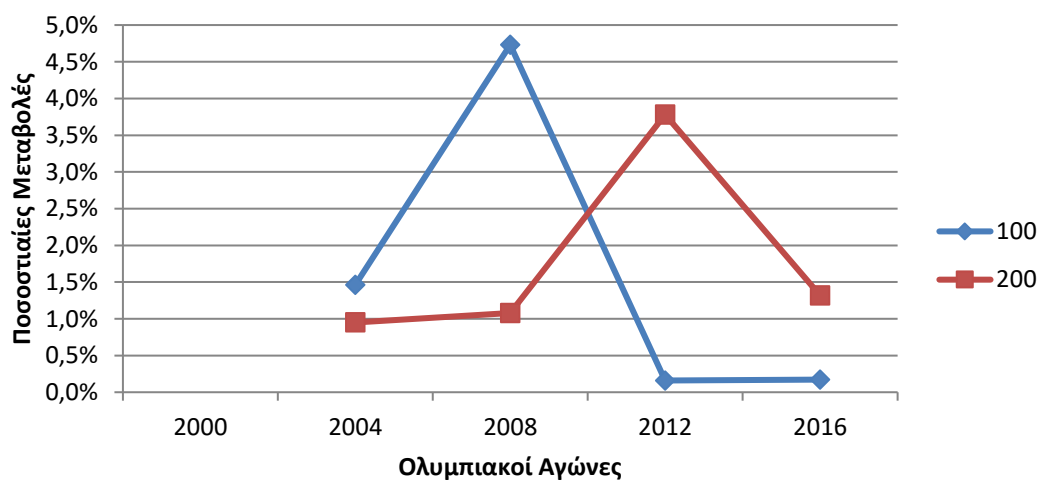
Σχήμα 4.22 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας, σε άνδρες κολυμβητές.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.23, στα 100μ. ύπτιο για τους ΟΑ το 2004 έως το 2016 οι μεταβολές είχαν τιμή 0,07%, 0,80%, 0,63% και 1,40%. Στα 200μ. στους ΟΑ το 2004, 2008 και 2016 οι ποσοστιαίες μεταβολές είχαν τιμή 2,37%, 1,92% και 1,98% αντίστοιχα.



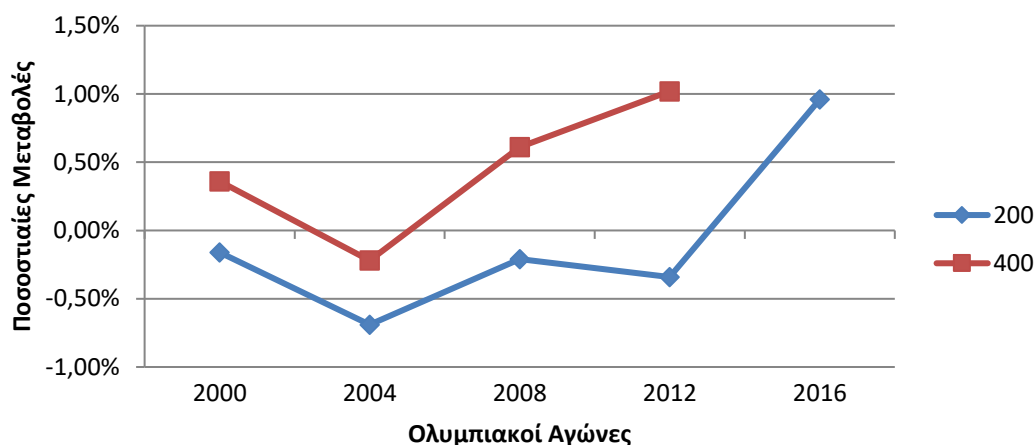
Σχήμα 4.23 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου, σε άνδρες κολυμβητές.

Στο Σχήμα 4.24, στα 100μ και 200μ πρόσθιο είχαμε συμμετοχή στους ΟΑ το 2004, 2008, 2012, 2016 με τις μεταβολές να έχουν τιμή 1,46%, 4,73%, 0,16% και 0,17% αντίστοιχα για τα 100μ και 0,95%, 1,08%, 3,78% και 1,32% αντίστοιχα για τα 200μ.



Σχήμα 4.24 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του προσθίου, σε άνδρες κολυμβητές.

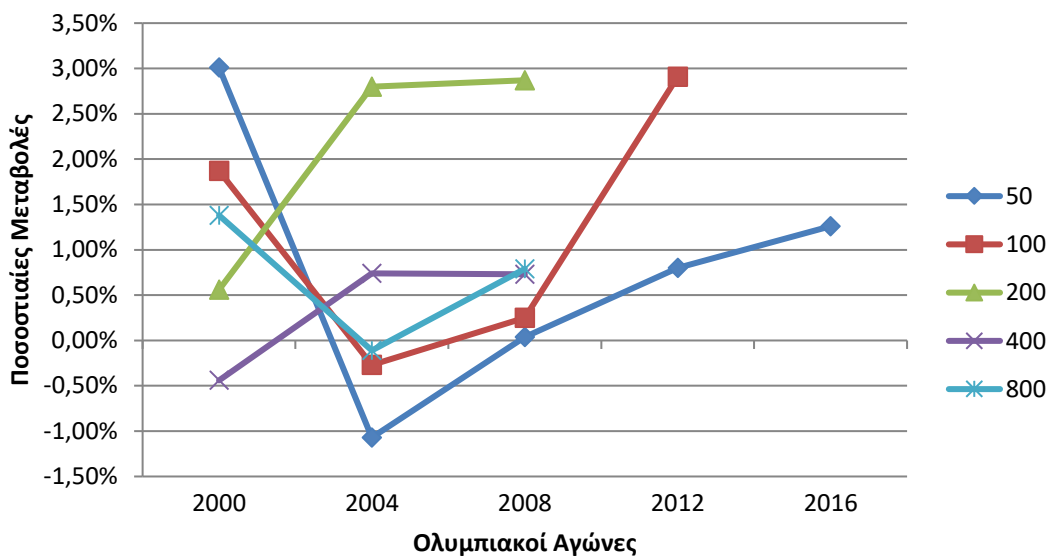
Παρατηρώντας το Σχήμα 4.25, στα 200μ μικτής για τις τελευταίες 5 Ολυμπιάδες οι μεταβολές είχαν τιμή -0,16%, -0,69%, -0,21%, -0,34% και 0,96% αντίστοιχα, ενώ στα 400μ. για τους ΟΑ το 2000 έως 2012 οι μεταβολές είχαν τιμή 0,36%, -0,22%, 0,61% και 1,02%.



Σχήμα 4.25 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Έλληνες αθλητές στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής, σε άνδρες κολυμβητές.

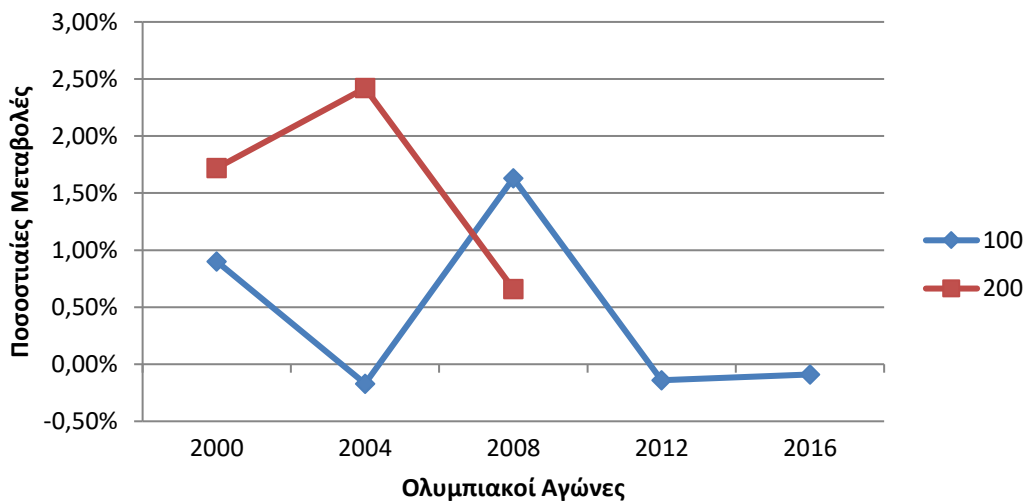
4.3.2 Μεταβολές στις επιδόσεις των Γυναικών.

Στο Σχήμα 4.26, στα 50μ. ελεύθερο για τους Ολυμπιακούς Αγώνες από το 2000 έως το 2016 και μεταβολές είχαν τιμή 3,01%, - 1,07%, 0,04%, 0,80% και 1,26%. Στα 100μ για τους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2000 2004 2008 και 2012 οι ποσοστιαίες μεταβολές είχαν τιμή 1,87%, -0,27%, 0,25% και 2,91%. Στα 200μ. ελεύθερο από τους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2000 έως το 2008 οι μεταβολές είχαν τιμή 0,56% 2,80% και 2,87%. Στα 400μ. μεταβολές είχαν τιμή -0,44%, 0,74% και 0,73%. Στα 800 μέτρα για τους ΟΑ του 2000, 2004, και 2008 μεταβολές είχαν τιμή 1,38%, -0,11% και 0,79%.



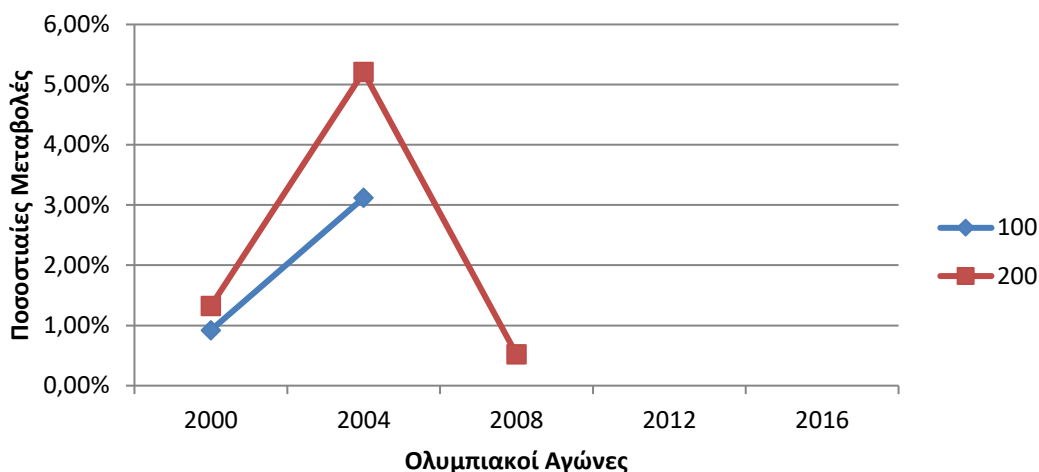
Σχήμα 4.26 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του ελεύθερου.

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.27, για τις τελευταίες πέντε ολυμπιάδες στα 100μ πεταλούδα οι μεταβολές είχαν τιμή 0,90%, 0,17%, 1,63%, - 0,14%, και -0,09% αντίστοιχα. Στα 200μ. στους ΟΑ το 2000,2004 και 2008 μεταβολές είχαν τιμή 1,72%, 2,42% και 0,66% αντίστοιχα.



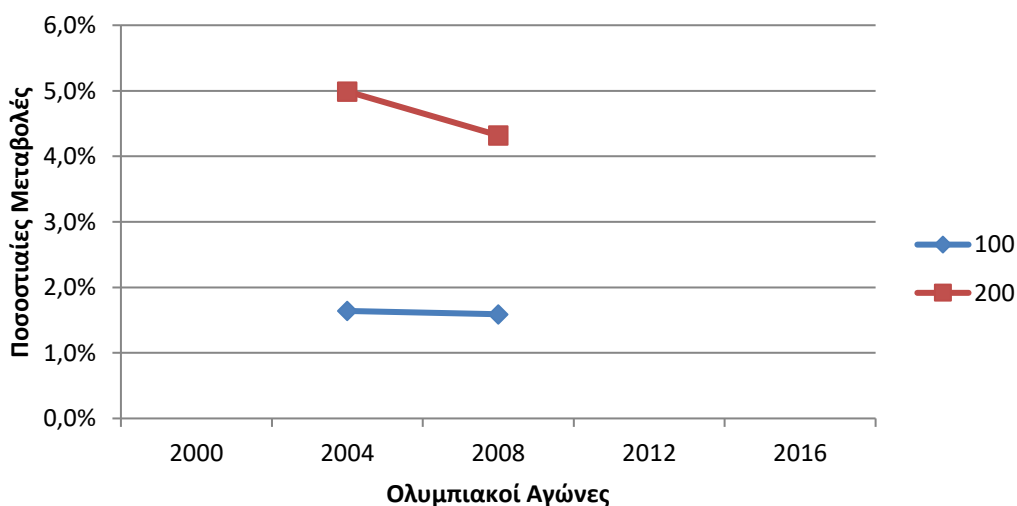
Σχήμα 4.27 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ της πεταλούδας.

Στο Σχήμα 4.28, στα 100μ. ύπτιο για τους ΟΑ το 2000 και 2004 οι ποσοστιαίες μεταβολές είχαν τιμή 0,92% και 3,12%. Στα 200μ. στους ΟΑ από το 2000 έως το 2008 οι μεταβολές είχαν τιμή 1,32% 5,21% και 0,52% αντίστοιχα.



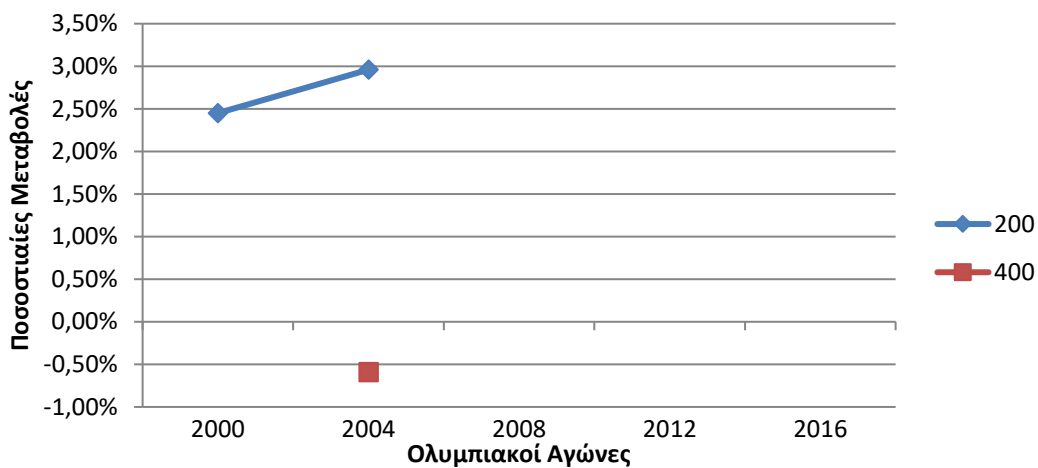
Σχήμα 4.28 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του υπτίου.

Σύμφωνα με το σχήμα στα 100 και 200 μέτρα πρόσθιο συμμετοχή είχαμε μόνο τους Ολυμπιακούς του 2004 και του 2008 όπου οι τιμές των μεταβολών ήταν 1,64% και 1,59% για τα αγωνίσματα των 100μ., και 4,99% και 4,32% η αγωνίσματα των 200μ.



Σχήμα 4.29 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στο στυλ του πρόσθιου.

Στο Σχήμα 4.30 στα 200μ. μικτής τους ΟΑ το 2000 και 2004 μεταβολές είχαν τιμή 2,45% και 2,96% ενώ στα 400μ. για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 η ποσοστιαία μεταβολή είχε τιμή -0,59% που ήταν και η μοναδική επίδοσή της αθλήτριας που πέρασε τελικό.



Σχήμα 4.30 Ποσοστιαίες διαφορές της επίδοσης που πέτυχαν οι Ελληνίδες κολυμβήτριες στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση όπου πέτυχαν πριν τους ΟΑ σε όλες τις αποστάσεις στα αγωνίσματα της μικτής..

4.4 Συμμετοχές στους ΟΑ

Η καλύτερη συμμετοχή σε διοργάνωση θεωρείται στην Αθήνα το 2004 με συμμετοχή 26/26 (100%) στα αγωνίσματα ανδρών και γυναικών, ενώ η χειρότερη στο Λονδίνο το 2012 και στο Ρίο το 2016 με συμμετοχή 11/26 (42,3%) αγωνίσματα. Η καλύτερη διοργάνωση όσο αφορά την συμμετοχή αθλητών με όριο, είναι στο Ρίο το 2016 με ποσοστό 38,5%, ενώ η χειρότερη στο Σύνδευ το 2000 με ποσοστό 3,9%. Συνολικά η καλύτερη διοργάνωση όσο αφορά την συμμετοχή αθλητών στον τελικό είναι στην Αθήνα το 2004 με ποσοστό συμμετοχής 3,9%. Στο σύνολο όλων των ΟΑ στους άνδρες η συμμετοχή ήταν 51/65 (78,5%) στο σύνολο των αγωνισμάτων, με όριο πρόκρισης να έχουν πετύχει στα 24/65 (36,9%) αγωνίσματα. Ενώ στις γυναίκες η συμμετοχή ήταν 38/65 (58,5%), με όριο πρόκρισης να έχουν πετύχει στα 8/65 (12,3%) αγωνίσματα.

Πίνακας 4.7 Συμμετοχές, αριθμός προκρινόμενων με Α' όριο πρόκρισης, συμμετοχές σε τελικό, σε όλα τα ατομικά αγωνίσματα (13 στο σύνολο) στους ΟΑ 2000,2004, 2008, 2012, 2016.

	ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΚΡΙΘΕΝΤΩΝ ΜΕ ΟΡΙΟ		ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ ΣΕ ΤΕΛΙΚΟ	
	Α	Γ	Α	Γ	Α	Γ
ΣΥΔΝΕΥ 2000	8	10	1	0	0	0
ΑΘΗΝΑ 2004	13	13	5	4	3	2
ΠΕΚΙΝΟ 2008	13	10	5	0	0	0
ΛΟΝΔΙΝΟ 2012	8	3	5	2	0	0
ΡΙΟ 2016	9	2	8	2	0	0
ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ (Α/Γ)	78,5%	58,5%	36,9%	12,3%	4,6%	3,1%
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	68,5%		24,6%		3,9%	

4.5 Καλύτερη Ολυμπιακή χρονιά, αγώνισμα και στυλ

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.1 και Πίνακα 4.2, οι καλύτερες Ολυμπιακές χρονιές για του Έλληνες κολυμβητές ήταν το 2016 για τους άνδρες κολυμβητές ($1,36 \pm 1,09\%$), και το 2004 για τις γυναίκες κολυμβήτριες ($1,55 \pm 1,22\%$). Η ποσοστιαία διαφορά είναι ανάμεσα στην επίδοση που είχε καταγράψει ο Έλληνας αθλητής κατά τα χρονικά περιθώρια πρόκρισης, σε σχέση με την επίδοση του 8^{ου} προκρινόμενου στους ΟΑ.

Το αγώνισμα στο οποίο οι Έλληνες κολυμβητές είχαν μικρότερη διαφορά από τον τελικό κατά την περίοδο πρόκρισης ήταν τα 200μ. πεταλούδα για τους άνδρες κολυμβητές με μέση μεταβολή για τους τελευταίους 5 ΟΑ $1,36 \pm 1,42\%$, ενώ για τις γυναίκες ήταν τα 100μ. ελεύθερο με μέση μεταβολή $1,86\% \pm 1,60\%$.

Το καλύτερο στυλ (όλα τα αγωνίσματα από συγκεκριμένο στυλ) κατά την περίοδο πρόκρισης σε σχέση με την πρόκριση σε τελικό ήταν για τους άνδρες η μικτή με τιμή $1,36 \pm 0,53\%$, ενώ για τις γυναίκες το ελεύθερο με τιμή $2,83 \pm 1,22\%$.

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τις επιδόσεις των Ελλήνων κολυμβητών στους ΟΑ το 2000 έως το 2016 και να παρουσιάσει την ποσοστιαία διαφορά τους από την πρόκριση τους σε τελικό ΟΑ.

5.1 Κύρια ευρήματα της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα παρουσιάστηκαν δεδομένα τα οποία ήταν α) η καλύτερη επίδοση από Έλληνα/νίδα κολυμβητή/τρια (μέσα στα χρονικά πλαίσια που καθορίζει η Διεθνής Ομοσπονδία Κολύμβησης για την συμμετοχή των αθλητών στους ΟΑ) σε όλα τα ατομικά αγωνίσματα, στους τελευταίους πέντε ΟΑ, β) η επίδοση όπου πέτυχαν οι αθλητές στα αγωνίσματα όπου πήραν μέρος στους ΟΑ συγκριτικά με την επίδοση, του 8^{ου} κολυμβητή/τριας που προκρίθηκε στον τελικό. Τα δεδομένα αυτά μετατράπηκαν σε ποσοστιαίες διαφορές, σε τρεις κατηγορίες: α) την ποσοστιαία διαφορά μεταξύ επίδοσης πριν τους ΟΑ και 8^{ης} επίδοσης πρόκρισης σε τελικό ΟΑ, β) την ποσοστιαία διαφορά μεταξύ επίδοσης κατά τους ΟΑ και 8^{ης} επίδοσης πρόκρισης σε τελικό ΟΑ και γ) την ποσοστιαία μεταβολή επίδοσης πριν και επίδοσης κατά την διάρκεια των ΟΑ από τους Έλληνες κολυμβητές.

Τα κύρια ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι επιδόσεις (κατά τα χρονικά περιθώρια πρόκρισης) όπου απέχουν έως 0,49% από τον τελικό ΟΑ, υπάρχει η πιθανότητα πρόκρισης στον τελικό. Αν οι επιδόσεις είναι άνω του 0,49% η πιθανότητα πρόκρισης είναι σχεδόν αδύνατη.

5.2 Σύγκριση με προηγούμενες μελέτες

Διάφοροι ερευνητές έχουν προσδιορίσει περίπου την βελτίωση όπου θα πρέπει να έχουν οι κολυμβητές ώστε να είναι σε τροχιά πρόκρισης σε τελικό ή κατάκτησης μεταλλίου. Οι έρευνες αυτές όμως αναφέρονται σε αθλητές υψηλού επιπέδου και ταυτόχρονα σε αθλητές όπου είναι πολύ ψηλά στην παγκόσμια κατάταξη και έχουν στην κατοχή τους πολλές μεγάλες διακρίσεις.

Συγκεκριμένα, η βελτίωση της απόδοσης από εποχή σε εποχή θα πρέπει να είναι 0,6-1% και η συνολική βελτίωση για τον 4ετή κύκλο θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 3-4% (Costa, 2010). Οι Pyne και συνεργάτες (2004) ανέφεραν ότι οι κολυμβητές θα πρέπει να βελτιώσουν τις επιδόσεις του κατά 1% εντός του έτους των Ολυμπιακών Αγώνων, και με μία μικρή επιπλέον αύξηση 0,4% θα αύξανε τις πιθανότητες του κολυμβητή να κερδίσει ένα μετάλλιο. Επίσης, οι εκτιμήσεις βελτίωσης από τους προκριματικούς έως τους ημιτελικούς και από τους ημιτελικούς έως τον τελικό ήταν 1,1% για τα αγωνίσματα των 50 και 100 μέτρων, 1,4% για τα 200μ., 1,1% για τα 400μ. και 800μ. και 1,4% για τα 1500μ.. Μια άλλη ερευνά όπου συμμετείχαν 407 κορυφαίοι κολυμβητές και 50 παγκόσμιοι πρωταθλητές έδειξε ότι κολύπησαν κατά 0,3% πιο αργά στους ΟΑ, ενώ οι επιδόσεις των νικητών βελτιώθηκαν κατά 0,6% (Trewin et al., 2004).

5.3 Αγωνίσματα όπου υπήρξε πρόκριση σε τελικό Ολυμπιακών Αγώνων.

Στην συγκεκριμένη έρευνα, αφού αναλύθηκαν 13 ατομικά αγωνίσματα σε άνδρες και γυναίκες στους τελευταίους 5 Ολυμπιακούς Αγώνες (2000, 2004, 2008, 2012 και 2016), μόνο σε 5 αγωνίσματα συνολικά είχαμε πρόκριση στον τελικό. Αυτά ήταν τα 400μ. και 1500μ. ελεύθερο και τα 400μ. μικτής το 2004 στους άνδρες και τα 100μ. ελεύθερο και 400μ. μικτής το 2004 στις γυναίκες. Στα 400μ. ελεύθερο, ο Έλληνας κολυμβητής πριν τους ΟΑ απείχε 0,38% για την πρόκριση του στον τελικό, κατά την διάρκεια των ΟΑ, στους προκριματικούς, ο χρόνος της επίδοσης του ήταν -0,12% από τον 8^ο προκρινόμενο, ενώ οι επιδόσεις του πριν κι κατά την διάρκεια των ΟΑ είχαν μεταβολή -0,51%. Στα 1500μ. ελεύθερο, η επίδοση του ήταν εντός πρόκρισης με τιμή μεταβολής -0,03%, κατά την διάρκεια των ΟΑ την βελτίωσε με τιμή -0,65%, ενώ η βελτίωση του στους ΟΑ ήταν -0,62% έναντι της επίδοσης πριν την διοργάνωση. Στα 400μ. μικτής, πριν τους ΟΑ, η επίδοση του Έλληνα κολυμβητή απείχε κατά 0,18% από την πρόκριση του στον τελικό, στους προκριματικούς των ΟΑ η επίδοσης του ήταν κατά -0,04% γρηγορότερη από τον 8^ο προκρινόμενο, ενώ η διαφορά επίδοσης πριν τους ΟΑ με την επίδοση κατά τους ΟΑ είχε βελτίωση -0,22%. Στις γυναίκες, στα 100μ. ελεύθερο πριν τους ΟΑ, η επίδοση της Ελληνίδας κολυμβήτριας απείχε κατά -0,22% από την πρόκριση της

στον τελικό, στους προκριματικούς των ΟΑ η επίδοση της ήταν κατά -0,27% γρηγορότερη από την 8^η προκρινόμενη, ενώ η διαφορά επίδοσης πριν τους ΟΑ με την επίδοση κατά τους ΟΑ είχε βελτίωση -0,27%. Στα 400μ. μικτής η επίδοση της κολυμβήτριας πριν τους ΟΑ απείχε 0,49% από την 8^η προκρινόμενη επίδοση, κατά την διάρκεια της διοργάνωσης κολύπησε κατά -0,09% γρηγορότερα από την τελευταία προκρινόμενη, ενώ η διαφορά από την επίδοση πριν τους ΟΑ ήταν -0,59%.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Στα περισσότερα αγωνίσματα δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά ώστε να είναι σε θέση πρόκρισης στον τελικό.
- Στους άνδρες κολυμβητές φαίνεται να πλησιάζουμε σε περισσότερους τελικούς, ενώ στις γυναίκες δεν παρατηρείται κάτι όμοιο
- Οι μεταβολές διαφέρουν από στυλ σε στυλ, με τους άντρες να παρουσιάζουν καλύτερη ομοιογένεια απ' ότι οι γυναίκες. Ως προς κάθε στυλ, οι μεταβολές διαφέρουν από άνδρες σε γυναίκες.
- Σύμφωνα με τα δεδομένα της έρευνας παρατηρήθηκε ότι όποιος Έλληνας αθλητής/τρια απέχει η επίδοση του κατά 0,49% από τον 8^ο προκρινόμενο αθλητή, έχει περισσότερες πιθανότητες να προκριθεί στον τελικό.
- Στο 24,6% των αγωνισμάτων έχουμε πρόκριση με Α' όριο, ενώ στο 3,9% έχουμε πρόκριση στον τελικό. Αυτό μας δείχνει ότι το επίπεδο των αθλητών αν και υψηλό όσο αφορά την επίτευξη ορίου, αλλά όχι τόσο υψηλό ώστε να προκριθεί σε τελικό ΟΑ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, θα έπρεπε να έχουμε μεγαλύτερη συμμετοχή σε τελικούς ΟΑ, αλλά οι αθλητές πραγματοποίησαν επιδόσεις μακριά από την καλύτερη επίδοση τους, πράγμα όπου δείχνει ότι υπάρχει λάθος στον προπονητικό τους σχεδιασμό ή δεν μπορούν να προσαρμοστούν στις αγωνιστικές απαιτήσεις των ΟΑ.
- Τα αγωνίσματα στα οποία υπάρχει η πιθανότητα τελικού στο Τόκυο το 2020 και Παρίσι το 2024 είναι τα 50μ. ελεύθερο, 100 ύπτιο και για τους άνδρες κολυμβητές και τα 100μ. πεταλούδα για τις γυναίκες κολυμβήτριες. Αυτό βασίζεται στο γεγονός ότι οι περισσότεροι κολυμβητές συμμετέχουν από το Λονδίνο το 2012 και Ρίο 2016 και έχουν αυξανόμενη πορεία βελτίωσης της επίδοσης αλλά και της παγκόσμιας κατάταξης τους, σε σχέση με τον 8^ο καλύτερο αθλητή του κόσμου.
- Στην Αθήνα το 2004 είχαμε συμμετοχή σε όλα τα αγωνίσματα σε άνδρες και γυναίκες (26/26=100%), αλλά είχαμε αυτό το δικαίωμα ως

διοργανώτρια χώρα. Στο Σύδνεϋ το 2000 είχαμε συμμετοχή στο 69,2% των αγωνισμάτων και στο Πεκίνο το 2008 στο 88,5%. Παρατηρείται υψηλό το ποσοστό συμμετοχής διότι οι περισσότεροι κολυμβητές είχαν αγωνιστεί στους 2 ή και στους 3 ΟΑ (2000, 2004, 2008) και το επίπεδο τους παρέμενε υψηλό. Ενώ στο Λονδίνο το 2012 και Ρίο 2016 μόνο στο 42,3%, λόγω του γεγονότος ότι αγωνίστηκαν νέοι μεμονωμένοι αθλητές σε διαφορετικά αγωνίσματα από αυτά των 3 πρώτων ΟΑ. Μπορούμε να διακρίνουμε ότι στους επόμενους ΟΑ το 2020 θα έχουμε αρκετά κοινή συμμετοχή με το 2012 και 2016 αλλά για τους ΟΑ το 2024 και μετά δεν μπορούμε να το προβλέψουμε ακόμα .

VII. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τις αποκλίσεις – ποσοστιαίες μεταβολές όπου απέχουν οι Έλληνες κολυμβητές από την πρόκριση τους σε τελικό ΟΑ. Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι μεταβολές άνω του 0,49% δεν έχουν πιθανότητα πρόκρισης σε τελικό ΟΑ, ενώ μεταβολές κάτω του 0,49% η πιθανότητα πρόκρισης είναι πιθανή υπό προϋποθέσεις. Προτείνεται περαιτέρω έρευνα:

- με γνώση του προπονητικού σχεδιασμού και παρακολούθηση των αποτελεσμάτων του αθλητή/τριας στον 4ετή κύκλο ΟΑ, για πρόβλεψη επίδοσης,
- εξέταση των ποσοστιαίων μεταβολών όπου θα ελέγξουν την διαφορά των αθλητών και του 8^{ου} προκρινόμενου από το όριο πρόκρισης, και ταυτόχρονα να προβλέψουμε την 8^η προκρινόμενη επίδοση από τους επόμενους ΟΑ,

VIII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allen SV, Vandenberg TJ, Hopkins WG. Career performance trajectories of Olympic swimmers: benchmarks for talent development. *Eur J Sports Sci.* 2014;14:643–51.
- Allen, S.V., Hopkins, W.G. Age of Peak Competitive Performance of Elite Athletes: A Systematic Review. *Sports Med* 45, 1431–1441 (2015).
- Andreff, Wladimir. (2011). Some comparative economics of the organization of sports: Competition and regulation in north American vs. European professional team sports leagues. *European Journal of Comparative Economics.* 8. 3-27.
- Baker, Joe. (2003). Early Specialization in Youth Sport: A requirement for adult expertise?. *High Ability Studies - HIGH ABIL STUD.* 14. 85-94.
- Barbosa TM, Costa MJ, Marinho DA. Proposal of a deterministic model to explain swimming performance. *Int J Swim Kinet.* 2013;2:1–54.
- Barreiros, André & Côté, Jean & Fonseca, Antonio. (2013). Training and psychosocial patterns during the early development of Portuguese national team athletes. *High Ability Studies.* 24.
- Barreiros, André & Côté, Jean & Fonseca, Antonio. (2014). From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. *European journal of sport science.* 14. S178-S182.
- Bergsgard, Nils & Houlihan, Barrie & Mangset, Per & Nødland, Svein Ingve & Rommetvedt, Hilmar. (2007). *Sport Policy: A Comparative Analysis of Stability and Change.*

- Berthelot G, Len S, Hellard P, et al. Exponential growth combined with exponential decline explains lifetime performance evolution in individual and human species. *Age*. 2012;34:1001–9.
- Bonifazi, Marco & Giombini, Arrigo & Minganti, Carlo & Marugo, L. & Sardella, F.. (2000). Aquatic sports. *Medicina dello Sport*. 53. 83-106.
- Bunker, Rory & Thabtah, Fadi. (2017). A Machine Learning Framework for Sport Result Prediction. *Applied Computing and Informatics*. 15.
- Carrard J, Kloucek P, Gojanovic B. Modelling Training Adaptation in Swimming Using Artificial Neural Network Geometric Optimisation. *Sports*. 2020; 8(1):8.
- Cassie B Trewin, William G Hopkins & David B Pyne (2004) Relationship between world-ranking and Olympic performance of swimmers, *Journal of Sports Sciences*, 22:4, 339-345,
- Chatard, J., Mujika, I., Chantegraille, M. et al. Performance and physiological responses to a 5-week synchronized swimming technical training programme in humans. *Eur J Appl Physiol* 79, 479–483 (1999).
- Collins Dave, Trower John & Cruickshank Andrew (2013) Coaching high performance athletes and the high performance team. In book: *Managing High Performance Sport* (pp.205-220)
- Collins, Dave. (2008). Running the world-class programme in athletics. *Psychologist*. 21. 682-683.

- Costa, Mário & Marinho, Daniel & Bragada, Jose & Silva, Antonio & Barbosa, Tiago. (2011). Stability of elite freestyle performance from childhood to adulthood. *Journal of sports sciences*. 29. 1183-9.
- Costa, Mário & Marinho, Daniel & Reis, Victor & Silva, Antonio & Marques, Mário & Bragada, Jose & Barbosa, Tiago. (2010). Tracking the Performance of World-Ranked Swimmers. *Journal of sports science & medicine*. 9. 411-7.
- De BosscherVeerle, DeKnop P., Van Bottenburg Maarten& Shibli Simon (2006)
A Conceptual Framework for Analysing Sports Policy Factors Leading to International Sporting Success. *European Sport Management Quarterly* 6(2),
- De Bosscher, Veerle & Bingham, Jerry & Shibli, Simon & Van Bottenburg, Maarten & Knop, Paul. (2008). The Global Sporting Arms Race: An International Comparative Study on Sports Policy Factors Leading to International Sporting Success.
- De Bosscher, Veerle & Shibli, Simon & Westerbeek, Hans & Van Bottenburg, Maarten. (2015). Successful elite sport policies: an international comparison in 15 nations (SPLISS 2.0).
- Edelmann-Nusser, Juergen & Hohmann, Andreas & Henneberg, Bernd. (2002). Modeling and prediction of competitive performance in swimming upon neural networks. *European Journal of Sport Science - EUR J SPORT SCI*. 2.
- Green Mick& Houlihan Barrie (2005). *Elite Sport DevelopmentPolicy Learning and Political Priorities*

- Greyson, Ian & Kelly, Sean & Peyrebrune, Mike & Furniss, Bill. (2010).
 Research Notes: Interpreting and Implementing the Long Term Athlete
 Development Model: English Swimming Coaches' Views on the
 (Swimming) LTAD in Practice: A Commentary. *International Journal of
 Sports Science and Coaching*. 5. 403-406.
- Guellich, Arne & Emrich, Eike. (2012). Considering long-term sustainability in
 the development of world class success. *European Journal of Sport Science*.
 iFirst. 1-15.
- Gulbin, Jason & Weissensteiner, Juanita & Oldenzien, Karen & Gagné, François.
 (2013). Patterns of performance development in elite athletes. *European
 journal of sport science*. 13. 605-614.
- Güllich, A. & Emrich, E., (2014). Considering long-term sustainability in the
 development of world class success. *European Journal of Sport Science*
 (Impact Factor: 1.15). 01/2014; 14(Sup1):S383-S397.. *European Journal of
 Sport Science*.
- High Performance Sport New Zealand. High Performance Athlete Carding
 Guidelines 2013-2016 (2012)
- High Performance Sport New Zealand. Performance Enhancement Grants
 Programme Guidelines (2012)
- Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, et al. Progressive statistics for
 studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*.
 2009;41:3–12.
- Hopkins WG. Spreadsheets for analysis of controlled trials with adjustment for a
 predictor. *Sports Science*. 2006;10:46–50.

- Houlihan Barrie & Zheng Jinming (2013) The Olympics and Elite Sport Policy: Where Will It All End?, *The International Journal of the History of Sport*, 30:4, 338-355,
- Houlihan, Barrie. (2008). Comparative elite sport development.
- Howells, Karen & Fletcher, David. (2016). Adversarial growth in Olympic swimmers: Constructive reality or illusory self-deception?. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 38. 173-186.
- Issurin, Vladimir. (2008). Block periodization versus traditional training theory: A review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 48. 65-75.
- Jayanthi N, Pinkham C, Dugas L, Patrick B, Labella C. Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health*. 2013;5(3):251-257.
- Kendall, B. and Eston, R. (2002) Exercise-induced muscle damage and the potential protective role of estrogen. *Sports Medicine*, 32, 103-123.
- Konstantaki, Maria & Winter, Edward & Swaine, Ian. (2008). Effects of Arms-Only Swimming Training on Performance, Movement Economy, and Aerobic Power. *International journal of sports physiology and performance*. 3. 294-304.
- Lang, M and Light, R (2010) Interpreting and Implementing the Long Term Athlete Development Model: English Swimming Coaches' Views on the (Swimming) LTAD in Practice. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 5 (3). pp. 389-402. ISSN 1747-9541
- Maglischo, Ernest. (2003). *Swimming fastest. The essential reference on*

technique, training, and program design.

Malcata RM, Hopkins WG, Pearson SN. Tracking career performance of successful triathletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46:1227–34.

Martindale, Russell & Collins, Dave & Abraham, Andy. (2007). Effective Talent Development: The Elite Coach Perspective in UK Sport. *Journal of Applied Sport Psychology.* 19. 187-206.

Martindale, Russell & Collins, Dave & Wang, John & McNeill, Michael & Sonk, Kok & Sproule, John & Westbury, Tony. (2010). Development of the Talent Development Environment Questionnaire for Sport. *Journal of sports sciences.* 28. 1209-21.

Maszczyk, Adam & Rocznik, Robert & Waśkiewicz, Zbigniew & Czuba, Miłosz & Mikolajec, Kazimierz & Zajac, Adam & Stanula, Arkadiusz. (2012). Application of Regression and Neural Models to Predict Competitive Swimming Performance. *Perceptual and motor skills.* 114. 610-26.

Mujika, I & Padilla, Sabino & Pyne, David. (2002). Swimming Performance Changes During the Final 3 Weeks of Training Leading to the Sydney 2000 Olympic Games. *International journal of sports medicine.* 23. 582-7.

New Zealand Community Sport Coaching Plan 2012-2020. The Vision – “World leading community sport coaching at the heart of sporting nation” (2012)

Pfeiffer, Mark & Hohmann, Andreas. (2011). Applications of neural networks in training science. *Human movement science.* 31. 344-59.

- Pyne, David & Trewin, Cassie & Hopkins, William. (2004). Progression and variability of competitive performance of Olympic swimmers. *Journal of sports sciences*. 22. 613-20.
- Rushall, B. S. (2013). Swimming energy training in the 21st century: The justification for radical changes (secondedition). *Swimming Science Journal, Swimming Science Bulletin #39*.
- Säfvenbom, Reidar & Geldhof, G. & Haugen, Tommy. (2013). Sports clubs as accessible developmental assets for all? Adolescents' assessment of egalitarianism vs. elitism in sport clubs vs. school. *International Journal of Sport Policy and Politics*.
- Seiler, Stephen. (2013). Evaluating the (Your Country Here) Olympic Medal Count. *International journal of sports physiology and performance*. 8. 203-10.
- Silva, Antonio & Costa, Aldo & Moura Oliveira, Paulo & Reis, Victor & Saavedra, Jose & Perl, Jurgen & Rouboa, A. & Marinho, Daniel. (2007). The Use of Neural Network Technology to Model Swimming Performance. *Journal of sports science & medicine*. 6. 117-25.
- Skille, Eivind. (2010). Competitiveness and health: The work of sport clubs as seen by sport clubs representatives - a Norwegian case study. *International Review for The Sociology of Sport - INT REV SOCIOL SPORT*. 45. 73-85.
- Sokolovas G. When will you peak? *Swimming World Magazine*. 2006;47:37–8.
- Sotiriadou, Popi & Shilbury, David. (2009). Australian Elite Athlete

Development: An Organisational Perspective. *Sport Management Review*. 12. 137-148.

Sotiriadou, Popi. (2009). The Australian sport system and its stakeholders: Development of cooperative relationships. *Sport in Society*. 12. 842-860.

Stewart AM, Hopkins WG. Consistency of swimming performance within and between competitions. *Med Sci Sports Exerc*. 2000 May;32(5):997-1001.

Svendsen I. S., Tønnesen E., Tjelta L. I., Orn S. (2018). Training, Performance and Physiological Predictors of a Successful Elite Senior Career in Junior Competitive Road Cyclists. *Int. J. Sports Physiol. Perform*. 20 1–6.

Toubekis, Argyris & Peyrebrune, Michael & Lakomy, Henryk & Nevill, Mary. (2008). Effects of active and passive recovery on performance during repeated-sprint swimming. *Journal of sports sciences*. 26. 1497-505.

Trewin, Cassie & Hopkins, William & Pyne, David. (2004). Relationship between world ranking and Olympic performance in swimmers. *Journal of sports sciences*. 22. 339-45.

Trinity, Joel & Pahnke, M & Sterkel, J & Coyle, Edward. (2008). Maximal Power and Performance during a Swim Taper. *International journal of sports medicine*. 29. 500-6.

World Class Swimming Programme Athlete Investment Guidelines – British Swimming (2018, 2020)

Vaeyens R, Güllich A, Warr CR, et al. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *J Sports Sci*. 2009;27:1367–80.

- Vaeyens, Roel & Lenoir, Matthieu & WILLIAMS, AM & Philippaerts, Renaat. (2008). Talent identification and development programmes in sport - Current models and future directions.
- Yustres Amores, Inma & Gonzalez Rave, Jose Maria & Juárez, Daniel. (2017). Swimming performance analysis in 2016 Summer Olympic Games. 256-259.
- Yustres Amores, Inma & Martín, Raúl & Ndez, L & Lez-Ravé, J & Peyrebrune, Michael. (2019). Swimming championship finalist positions on success in international swimming competitions.
- Yustres Amores, Inma & Santos del Cerro, Jesus & González-Mohíno, Fernando & Gonzalez Rave, Jose Maria. (2019). Comparing the Pathway to Success in European Countries Competing in the Swimming World Championships. *Frontiers in Psychology*.
- Yustres, Inmaculada & Santos del Cerro, Jesus & González-Mohíno, Fernando & Peyrebrune, Michael & Gonzalez Rave, Jose Maria. (2020). Analysis of World Championship Swimmers Using a Performance Progression Model. *Frontiers in Psychology*. 10. 3078.
- Zochowski, Thomas & Johnson, Elizabeth & Sleivert, Gordon. (2007). Effects of Varying Post-Warm-Up Recovery Time on 200-m Time-Trial Swim Performance. *International journal of sports physiology and performance*. 2. 201-11.