

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/303495604>

Συγκριτική μελέτη των επιδόσεων ελλήνων κολυμβητών – κολυμβητριών στις επιμέρους αγωνίστηκες κατηγορίες

Article · May 2016

CITATIONS

0

READS

196

3 authors, including:



Gavriil Arsoniadis

National and Kapodistrian University of Athens

12 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Argyris Toubekis

National and Kapodistrian University of Athens

84 PUBLICATIONS 780 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



DETERMINING THE MAXIMUM ACCUMULATED OXYGEN DEFICIT (MAOD) AND MAXIMAL LACTATE STEADY STATE IN TETHERED SWIMMING [View project](#)



PhD Project - Physiological and Biomechanical Characterization from Low to Severe Swimming Intensities [View project](#)



Συγκριτική μελέτη των επιδόσεων ελλήνων κολυμβητών – κολυμβητριών στις επιμέρους αγωνίστηκες κατηγορίες

Γ. Αρσονιάδης, Ι. Ανδρουλάκης, Α. Τουμπέκης*

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της μελέτης ήταν να συγκριθούν οι επιδόσεις κολυμβητών-τριών παιδικής και εφηβικής ηλικίας και να εξεταστεί η απόσταση που τις χωρίζει από τις καλύτερες επιδόσεις ανδρών-γυναικών στα αγωνίσματα 50, 100, 200, 400 m ελεύθερο. Πραγματοποιήθηκε σύγκριση των δέκα καλύτερων επιδόσεων του έτους 2013, των κατηγοριών ανδρών-γυναικών, εφήβων-νεανίδων, παιδών-κορασίδων, παμπαίδων-παγκορασίδων-A και παμπαίδων-παγκορασίδων-B. Οι επιδόσεις των ανδρών είναι καλύτερες, συγκριτικά με τις υπόλοιπες κατηγορίες, σε όλες τις αποστάσεις ($F_{16,129}=11.78$, $p<0.05$). Βελτίωση της επίδοσης εμφανίζεται σε κάθε αγωνιστική κατηγορία σε σύγκριση με την προηγούμενη ($p<0.05$), με εξαίρεση τη διαφορά μεταξύ παιδών και εφήβων σε όλες τις αποστάσεις ($p>0.05$). Η επίδοση των γυναικών είναι καλύτερη σε όλες τις αποστάσεις συγκριτικά με τις κατηγορίες παγκορασίδων-A και παγκορασίδων-B ($F_{16,129}=9.30$; $p<0.05$). Η μέση ετήσια μεταβολή της επίδοσης στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 είναι για τις γυναίκες 0.8, 0.8, 0.7, 0.8 και για τους άνδρες 2.1, 2.0, 1.9, 1.7% κατά έτος. Ωστόσο, οι Έλληνες κολυμβητές/τριες εμφανίζουν ταχεία βελτίωση στις κατηγορίες παμπαίδων-παγκορασίδων-A-B (κορίτσια: 1.0-3.0%, αγόρια: 3.0-6.0%) και επιβράδυνση της εξέλιξης μετά από την κατηγορία παιδών-κορασίδων, ειδικά στις αποστάσεις 200 και 400 μέτρα (-1.0 έως 3.0%). Η διαφορά στην απόδοση σε σχέση με τους ενήλικες κολυμβητές/τριες είναι παρόμοια ανεξάρτητα αγωνίσματος σε όλες τις κατηγορίες. Η ποσοστιαία βελτίωση της απόδοσης είναι αυξημένη στις μικρότερες και επιβραδύνεται στις μεγαλύτερες ηλικίες. Είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση στη διατήρηση υψηλού ρυθμού βελτίωσης της απόδοσης σε Έλληνες κολυμβητές/τριες μετά την έναρξη της εφηβείας.

Λέξεις κλειδιά: αγώνας, ηλικιακές κατηγορίες, μεταβολή απόδοσης

Εισαγωγή

Η μεταβολή της επίδοσης στην παιδική ηλικία και στην εφηβεία εξαρτάται όχι μόνο από το περιεχόμενο της προπόνησης αλλά και από την επίδραση της βιολογικής ωρίμανσης. Οι μεταβολές στη βιολογική ωρίμανση είναι πιθανό να τροποποιούν, καθοριστικές για την απόδοση, μηχανικές ή υδροδυναμικές παραμέτρους, όπως η αποτελεσματική εφαρμογή προωθητικής δύναμης και η επιφάνεια σώματος, τα οποία μπορεί να μεταβάλλουν τη συνολική υδροδυναμική αντίσταση και το μήκος χεριάς (Kavouras & Troup, 1996; Barbosa, Costa & Marinho, 2013; Zamparo, Lazzar, Antoniazzi, Cedolin, Avon & Lesa, 2008).

Οι μεταβολές στις παραπάνω παραμέτρους συνδέονται μεταξύ τους και είναι πιθανό να ερμηνεύουν τις μεταβολές στην απόδοση των κολυμβητών, η οποία καταγράφεται με διαχρονικές (Allen, Vandenberg & Hopkins, 2014; Costa, et al., 2010; Costa, Marinho, Bragada, Silva & Barbosa, 2011) αλλά και συγχρονικές μελέτες (Bar-Or, Unnitham & Illescas, 1994; Avlonitou,

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Αργύρης Τουμπέκης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικής Αντίστασης 41, Δάφνη 17237 Αθήνα
E-mail: atoubekis@phed.uoa.gr

1996). Έλληνες κολυμβητές στην ηλικία 13-14 ετών επιτυγχάνουν επιδόσεις στα 50, 100 και 200 μέτρα ελεύθερο που υστερούν κατά 14.0-21.0% της επίδοσης στην ηλικία 21 ετών. Οι αντίστοιχες επιδόσεις στα κορίτσια ίδιας ηλικίας υστερούν κατά 8.0-12.0% (Geladas, Nassis & Pavlicevic, 2005; Δημακοπούλου, Γούργουλης, Αγγελούσης & Αντωνίου, 2011). Οι επιδόσεις των Ελλήνων σε σχέση με τους 10 καλύτερους Καναδούς κολυμβητές εμφανίζονται να υστερούν στην ηλικία 14 ετών κατά 9.0-10.0% αλλά και στην κατηγορία ανδρών κατά 3.0-6.0% (Bar-Or et al., 1994). Σε κολυμβητές υψηλού επιπέδου η μεταβολή της επίδοσης μπορεί να είναι περίπου 0.6 - 1% κατά έτος (Costa et al., 2010; Allen et al., 2014). Οι ενήλικες Έλληνες κολυμβητές και κολυμβήτριες εμφανίζουν ρυθμό βελτίωσης περίπου 1.0% και 0.4-0.8% αντίστοιχα στα αγωνίσματα του ελεύθερου και σε αποστάσεις 50, 100, 200 μέτρα.

Σύμφωνα με τους Bar-Or και συν. (1994) η καταγραφή της διαφοράς των επιδόσεων για κάθε ηλικία και κάθε απόσταση σε σχέση με την επίδοση των ανδρών – γυναικών μπορεί να συνεισφέρει στην κατανόηση των πιθανών ελλειμμάτων σε αναερόβια ή αερόβια ικανότητα στην παιδική ηλικία σε σύγκριση με τους ενήλικες. Μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ παιδιών-ενηλίκων στην επίδοση σε μικρές, σε σύγκριση με τη διαφορά που εμφανίζεται στις μεγαλύτερες αποστάσεις κολύμβησης, θα σημαίνει ότι το έλλειμμα αναερόβιας ικανότητας είναι καθοριστικό για τη μειωμένη απόδοση στις μικρές αποστάσεις στην παιδική ηλικία. Ωστόσο, αυτή η υπόθεση δεν έχει επιβεβαιωθεί σε προηγούμενες μελέτες με Καναδούς κολυμβητές, υποδεικνύοντας ότι μηχανικοί ή/και άλλοι παράγοντες όπως τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά είναι καθοριστικοί για τη μειωμένη απόδοση σε κολυμβητές/τριες παιδικής ηλικίας σε σύγκριση με τους ενήλικες.

Ο έλεγχος του ρυθμού προόδου των επιδόσεων και η σύγκρισή τους με το υψηλότερο επίπεδο απόδοσης, σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, έχει σημαντική αξία σε κάθε ατομικό άθλημα. Γνωρίζοντας τις αναμενόμενες μεταβολές στην επίδοση κατά έτος, αλλά και την απόσταση που χωρίζει κάθε αθλητή από την κορυφαία επίδοση για το συγκεκριμένο αγώνισμα στη χώρα του, ο προπονητής μπορεί να εκτιμήσει το επίπεδο απόδοσης του παιδιού ή του/της έφηβου/ης κολυμβητή-τριας και να οριοθετήσει τους κατάλληλους στόχους. Παράλληλα, ο προπονητής μπορεί να σχεδιάσει ρεαλιστικό μακροχρόνιο προγραμματισμό για τους ικανότερους, γνωρίζοντας την κατά έτος μέση μεταβολή της επίδοσης των κορυφαίων Ελλήνων κολυμβητών/τριών.

Σκοπός της μελέτης ήταν να εξεταστούν οι διαφορές των καλύτερων επιδόσεων σε παιδιά και έφηβους Έλληνες και Ελληνίδες κολυμβητές/τριες και να εξεταστεί η απόσταση που τις χωρίζει από τις καλύτερες επιδόσεις ανδρών-γυναικών στα αγωνίσματα 50, 100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο. Η μελέτη βασίζεται στην υπόθεση ότι αγόρια και κορίτσια φτάνουν σε διαφορετικό ποσοστό της επίδοσης των ενηλίκων και έχουν διαφορετικό ρυθμό ετήσιας βελτίωσης της επίδοσης σε κάθε ηλικιακή κατηγορία.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν οι 10 καλύτερες επιδόσεις στις κατηγορίες: Ανδρών-Γυναικών (ηλικία: >18 ετών), Εφήβων-Νεανίδων (ηλικία: 17-18 ετών), Παιδων-Κορασίδων (ηλικία: 15-16 ετών), Παμπαίδων-Παγκορασίδων-A (ηλικία: 14 ετών), Παμπαίδων-Παγκορασίδων-B (ηλικία: 13 ετών) για το έτος 2013 στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα δεδομένα από τις 10 καλύτερες επιδόσεις στην παγκόσμια κατάταξη.

Διαδικασία

Τα δεδομένα ανακτήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της Κολυμβητικής Ομοσπονδίας Ελλάδος (<http://www.koe.org.gr>) χρησιμοποιώντας ως χρονικά όρια της ημερομηνίες 1/1/2013 έως 31/12/2013. Επιπλέον, οι δέκα καλύτερες επιδόσεις της παγκόσμιας κατάταξης του έτους 2013 για άνδρες και γυναίκες ανακτήθηκαν από την ιστοσελίδα της διεθνούς ομοσπονδίας κολύμβησης (<http://www.fina.org>). Τα δεδομένα από την παγκόσμια κατάταξη δεν συμπεριλήφθηκαν στη



στατιστική επεξεργασία, αλλά χρησιμοποιήθηκαν για να αποτυπωθεί η διαφορά των επιδόσεων Ελλήνων κολυμβητών σε σύγκριση με τις καλύτερες Παγκοσμίως.

Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός της μελέτης περιλαμβάνει έλεγχο διαφορών σε ανεξάρτητα δείγματα. Εξαρτημένη μεταβλητή της μελέτης ήταν η επίδοση σε κάθε αγώνισμα και ανεξάρτητες μεταβλητές η αγωνιστική κατηγορία και το φύλο.

Στατιστική Ανάλυση

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν η ανάλυση διακύμανσης σε δύο παράγοντες (αγωνιστική κατηγορία x φύλο). Επιπλέον, ανάλυση διακύμανσης σε ένα παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για κάθε φύλο ξεχωριστά. Το test πολλαπλών συγκρίσεων Tukey χρησιμοποιήθηκε για τον εντοπισμό των διαφορών μεταξύ αγωνιστικών κατηγοριών. Για τον υπολογισμό του ρυθμού μεταβολής της επίδοσης χρησιμοποιήθηκε το πηλίκιο της % μεταβολής της επίδοσης από την ηλικία των παμπαίδων-παγκορασίδων-B (13 ετών) στην ηλικία των εφήβων-νεανίδων (18 ετών) με τον αριθμό των ετών που περιλαμβάνονται σε αυτή την περίοδο (5 έτη). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ή σαν ποσοστιαία μεταβολή. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε με $p < 0,05$.

Αποτελέσματα

Οι επιδόσεις των Ελλήνων-Ελληνίδων απέχουν 6.6 – 9.1% από τις 10 καλύτερες επιδόσεις του έτους 2013 στην παγκόσμια κατάταξη (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Οι δέκα καλύτερες επιδόσεις της παγκόσμιας κατάταξης σε άνδρες και γυναίκες και η ποσοστιαία διαφορά από τις αντίστοιχες επιδόσεις Ελλήνων-Ελληνίδων της κατηγορίας ανδρών-γυναικών.

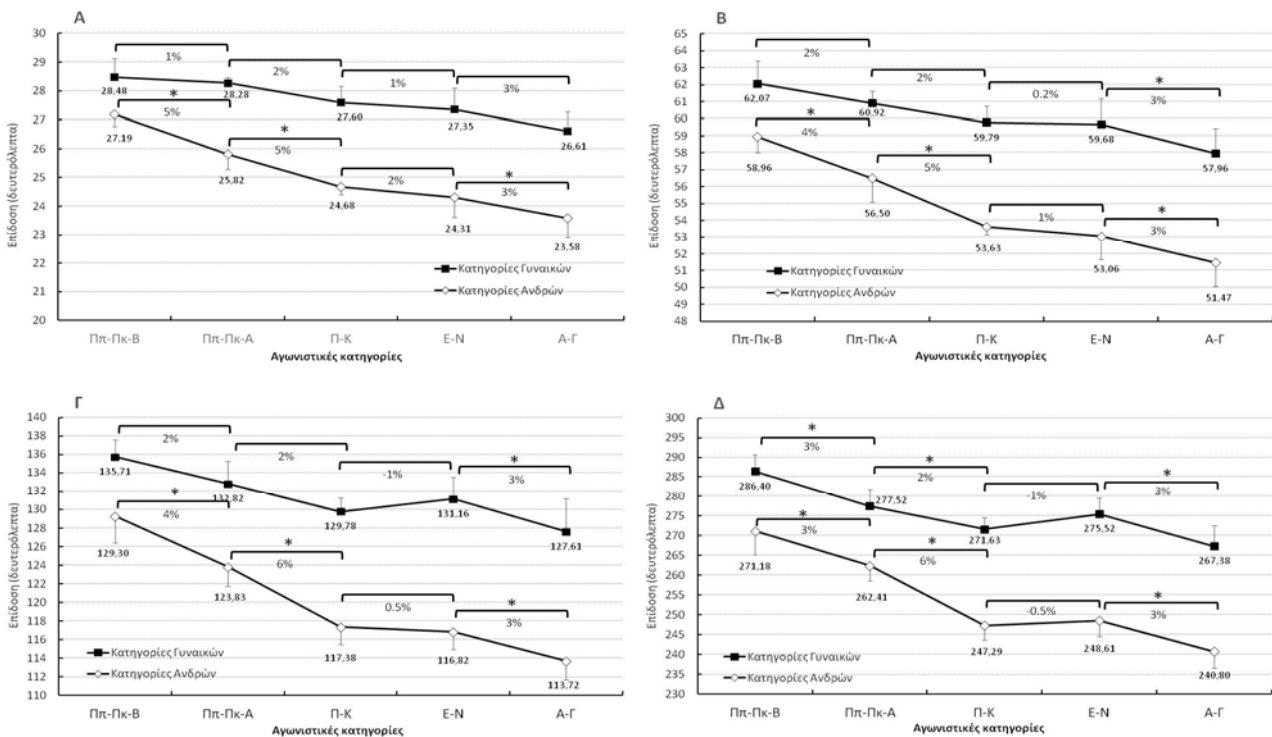
Απόσταση (m)	Γυναίκες		Άνδρες	
	Επίδοση (s)	Διαφορά Ελληνίδες (%)	Επίδοση (s)	Διαφορά από Έλληνες (%)
50	24.47±0.23	8.0	21.54±0,16	8.6
100	53.38±0.46	7.9	47.93±0,24	6.9
200	115.90±0.55	9.2	105.42±0,69	7.3
400	243.21±1.35	9.0	225.01±1,53	6.6

Σε όλες τις ηλικιακές κατηγορίες και αποστάσεις οι άνδρες εμφανίζουν καλύτερες επιδόσεις σε σύγκριση με τις γυναίκες ($F_{4,87}=154,64$; $p < 0.05$, Σχήμα 1). Στις κατηγορίες παγκορασίδων-A και παγκορασίδων-B οι χρόνοι κολύμβησης είναι βραδύτεροι συγκριτικά με την κατηγορία γυναικών σε όλες τις αποστάσεις ($F_{16,129}=9.30$, $p < 0.05$, Σχήμα 1). Στην κατηγορία των γυναικών εμφανίζονται συντομότεροι χρόνοι κολύμβησης σε σύγκριση με τις νεανίδες στις αποστάσεις 100, 200 και 400 μέτρα ($p < 0.05$). Ο χρόνος κολύμβησης στην κατηγορία κορασίδων είναι βραδύτερος σε σύγκριση με τις γυναίκες στα 50 και 100 μέτρα ($p < 0.05$) αλλά δεν εμφανίζεται διαφορά μεταξύ αυτών των κατηγοριών στις αποστάσεις 200 και 400 μέτρα ($p > 0.05$). Στις κατηγορίες των γυναικών δεν εμφανίζεται διαφορά στο χρόνο κολύμβησης μεταξύ των κατηγοριών παγκορασίδων-A και -B στις αποστάσεις 50, 100, 200 μέτρα ($p > 0.05$) αλλά μόνο στην απόσταση των 400 μέτρων ($p < 0.05$). Οι ποσοστιαίες μεταβολές του χρόνου επίδοσης των γυναικών από τη μία κατηγορία έως την επόμενη δεν ξεπερνούν το 3.0% (Σχήμα 1). Ο ρυθμός μεταβολής της επίδοσης από την ηλικία των παγκορασίδων-B έως την ηλικία των νεανίδων (5 έτη) είναι 0.8% για τα 50, 100, 400 μέτρα και 0.7% κατά έτος για τα 200 μέτρα.

Η επίδοση των ανδρών εμφανίζει βελτίωση σε κάθε ηλικιακή κατηγορία σε σύγκριση με την προηγούμενη, ωστόσο, δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των κατηγοριών παιδών και εφήβων σε όλες τις αποστάσεις ($F_{16,129}=11.78$; $p < 0.05$, Σχήμα 1). Η μεγαλύτερη βελτίωση στο χρόνο κολύμβησης εμφανίζεται μεταξύ των κατηγοριών παμπαίδων-B και παμπαίδων-A και μεταξύ κατηγορίας



παμπαίδων Α και παιδών σε όλες τις αποστάσεις (3.0%-6.0%, Σχήμα 1). Ο ρυθμός μεταβολής της επίδοσης από την ηλικία των παμπαίδων-Β έως την ηλικία των νέων είναι 2.1, 2.0, 1.9, 1.7% κατά έτος για τις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα αντίστοιχα.



Σχήμα 1. Μεταβολές στις επιδόσεις ανδρών και γυναικών στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα (Α, Β, Γ, Δ αντίστοιχα). Οι αριθμοί κάτω από τις αγκύλες αναφέρουν την ποσοστιαία μεταβολή της επίδοσης από την μια κατηγορία στην επόμενη.

*: $p < 0,05$. Οι σημαντικές διαφορές αναφέρονται μόνο μεταξύ συνεχόμενων κατηγοριών για να διατηρηθεί η ευκρίνεια του σχήματος. Οι αριθμοί κάτω από κάθε σημείο υποδεικνύουν την αντίστοιχη μέση τιμή.

Οι νεανίδες επιτυγχάνουν το 97% της επίδοσης των γυναικών στις αποστάσεις 50,100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο αντίστοιχα. Στις ίδιες αποστάσεις οι κορασίδες επιτυγχάνουν το 96-98% της επίδοσης των γυναικών. Στην κατηγορία παγκορασίδων Α οι κολυμβήτριες επιτυγχάνουν το 94% και 95% της επίδοσης των γυναικών στις αποστάσεις 50, 100 μέτρα αντίστοιχα και το 96% της επίδοσης των 200, 400 μέτρων. Στην κατηγορία των παγκορασίδων Β οι κολυμβήτριες επιτυγχάνουν το 93-94% της επίδοσης των γυναικών στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο (Σχήμα 2).

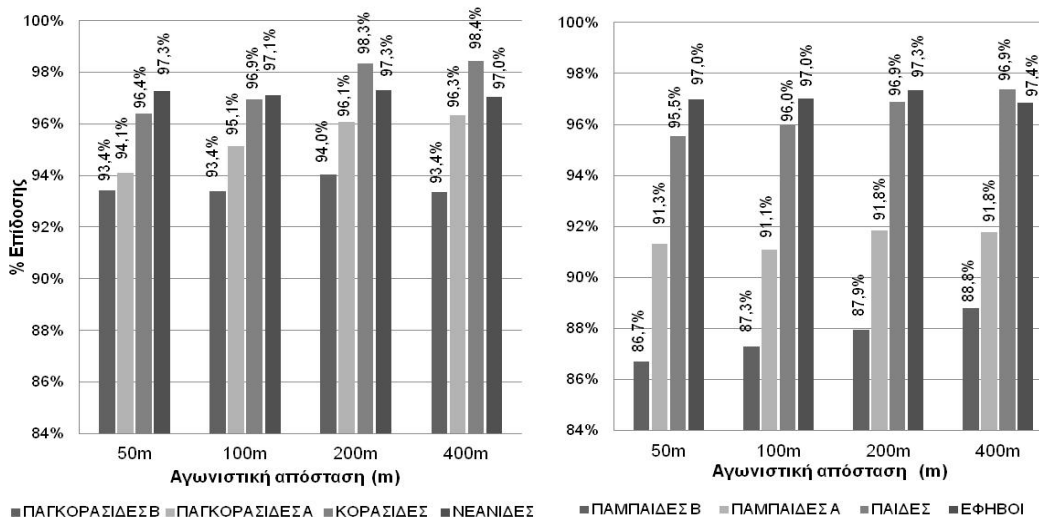
Οι έφηβοι επιτυγχάνουν το 97% της επίδοσης των ανδρών στις αποστάσεις 50,100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο αντίστοιχα. Στις ίδιες αποστάσεις οι παίδες επιτυγχάνουν το 96-97% της επίδοσης των ανδρών. Στην κατηγορία παμπαίδων-Α οι κολυμβητές επιτυγχάνουν το 91% της επίδοσης των ανδρών στις αποστάσεις 50, 100 μέτρα και το 92% της επίδοσης στα 200, 400 μέτρα. Στην κατηγορία των παμπαίδων-Β οι κολυμβητές επιτυγχάνουν το 87%, 87%, 88%, 89% της επίδοσης των ανδρών στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα ελεύθερο (Σχήμα 2).

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν οι διαφορές στο χρόνο κολύμβησης μεταξύ αγοριών-κοριτσιών παιδικής και εφηβικής ηλικίας και αξιολογήθηκε η απόσταση που χωρίζει τις επιδόσεις τους με την αντίστοιχη επίδοση της κατηγορίας Ανδρών-Γυναικών στις αγωνιστικές αποστάσεις 50, 100, 200 και 400 μέτρα ελεύθερο. Επιπλέον, υπολογίστηκε η μεταβολή της επίδοσης από τη μία



αγωνιστική κατηγορία έως την επόμενη. Οι κολυμβήτριες φτάνουν σε μικρή ηλικία υψηλό επίπεδο απόδοσης σε σχέση με τις γυναίκες (93-94%) και εμφανίζουν μικρότερο ρυθμό μεταβολής της επίδοσης σε σχέση με τους άνδρες. Οι κολυμβητές εμφανίζουν υψηλότερο ρυθμό μεταβολής της επίδοσης, σημαντική βελτίωση από κατηγορία σε κατηγορία και οι επιδόσεις τους στην παιδική ηλικία φτάνουν το 87-89% των ανδρών. Είναι σημαντικό ότι παρατηρείται στασιμότητα στην εξέλιξη της απόδοσης στα αγωνίσματα των 200 και 400 μέτρων στις κατηγορίες νέων-νεανίδων.



Σχήμα 2. Ποσοστό της επίδοσης σε σχέση με την κατηγορία γυναικών (αριστερά) και την κατηγορία ανδρών (δεξιά), για όλες τις ηλικιακές κατηγορίες στις αποστάσεις 50, 100, 200, 400 μέτρα.

Το επίπεδο απόδοσης των Ελλήνων κολυμβητών-τριών στην κατηγορία Ανδρών-Γυναικών καθορίζει και την απόσταση από τις μικρότερες ηλικίες. Οι Έλληνες κολυμβητές/τριες υστερούν κατά 6.6-9.2% από τους κορυφαίους στην παγκόσμια κατάταξη του έτους 2013. Σε Καναδούς κολυμβητές υπολογίστηκε ότι οι δέκα καλύτερες επιδόσεις στην ηλικία 15-17 ετών, αντίστοιχη με την κατηγορία παιδιών στους Έλληνες, αντιστοιχούν στο 95-97% της επίδοσης των ανδρών για τα αγωνίσματα 50 έως 400 μέτρα (Bar-Or et al., 1994). Επιπλέον, στην ηλικία των 13-14 ετών, αντίστοιχη με την κατηγορία παμπαίδων-A και -B στους Έλληνες, οι επιδόσεις φτάνουν το 91-92% της επίδοσης των ανδρών (Bar-Or et al., 1994). Οι παραπάνω τιμές συμφωνούν με τις διαφορές που υπολογίστηκαν για τους Έλληνες κολυμβητές στις κατηγορίες των παιδιών και παμπαίδων-A, 95-97% και 91-92% αντίστοιχα. Να σημειωθεί ότι οι 10 καλύτερες επιδόσεις της κατηγορίας ανδρών για τους Καναδούς κολυμβητές, 20 έτη νωρίτερα (50: 23.49, 100: 51.80, 200: 112.65, 400: 239.15 s), είναι παρόμοιες με τις επιδόσεις των Ελλήνων σήμερα. Προηγούμενες μελέτες σε Έλληνες κολυμβητές/τριες που κατέγραψαν τις επιδόσεις των κολυμβητών που καταλαμβάνουν μία από τις τρεις πρώτες θέσεις σε Πανελλήνιους αγώνες, εμφανίζουν τα αγόρια ηλικίας 14.8±0,4 και 16.7±0,5 ετών να επιτυγχάνουν επιδόσεις που αντιστοιχούν στο 90-94% και 95-98% της επίδοσης που επιτυγχάνουν ενήλικες κολυμβητές 21-22 ετών (Avlonitou, 1996). Αυτές οι τιμές είναι πλησιέστερα στα ποσοστά απόδοσης που πλησιάζουν οι παίδες και έφηβοι κολυμβητές το 2013. Τα κορίτσια αντίστοιχων ηλικιών εμφανίζουν επιδόσεις που αντιστοιχούν στο 96-98% των επιδόσεων γυναικών (Avlonitou, 1996) και είναι παρόμοιες με αυτές που επιτυγχάνουν τα κορίτσια της κατηγορίας κορασίδων το 2013.

Η βιολογική ωρίμανση είναι ταχύτερη στις γυναίκες και η επίτευξη υψηλότερου ποσοστού της επίδοσης, σε σχέση με την κατηγορία γυναικών και σε σχέση με τις αντίστοιχες κατηγορίες των αγοριών, ήταν αναμενόμενη. Προηγούμενες μελέτες εμφανίζουν τις γυναίκες να επιτυγχάνουν την κορυφαία επίδοση τους περίπου 2 έτη νωρίτερα από τους άνδρες (18-19 έναντι 20-23 ετών; Rust, Knechtle, Rosemann & Lepers, 2014; Allen et al., 2014). Επιπλέον, σε αγόρια και κορίτσια, οι



διαφορές με την κατηγορία ανδρών-γυναικών αντίστοιχα, ήταν παρόμοιες σε όλες τις αποστάσεις. Αυτό είναι πιθανό να σημαίνει ότι στις μικρές ηλικίες αγόρια και κορίτσια υστερούν εξίσου σε αναερόβια και αερόβια ικανότητα, συγκριτικά με τους ενήλικες, αφού υστερούν το ίδιο στα αγωνίσματα που επικρατεί ο αερόβιος ή ο αναερόβιος μηχανισμός (π.χ. 400 και 50 μέτρα; Τουμπέκης & Τοκμακίδης, 2008). Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η μεγαλύτερη διαφορά από τους άνδρες την οποία εμφανίζουν τα αγόρια της κατηγορία παμπαίδων-B στα 50 σε σύγκριση με τα 400 μέτρα (86.6 έναντι 88.8%) που μπορεί να δικαιολογηθεί από τη χαμηλότερη αναερόβια ικανότητα σε αυτή την ηλικία στα αγόρια (Kavouras & Troup, 1996). Η περιορισμένη αναερόβια ικανότητα είναι πιθανό να οφείλεται στη μικρότερη μυϊκή μάζα, χαμηλότερο επίπεδο ενεργοποίησης των μυϊκών ινών ταχείας συστολής και περιορισμένη ενεργοποίηση του αναερόβιου μεταβολισμού (Ratel, Duche & Williams, 2006). Έλεγχος με διαχρονικά δεδομένα και σε μεγαλύτερες αποστάσεις θα χρειαστεί για να τεκμηριωθεί αυτή η υστέρηση.

Η ταχύτερη βιολογική ωρίμανση των κοριτσιών, που συνοδεύεται από υψηλό ρυθμό μεταβολής της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας στην ηλικία 13-14 ετών σε σχέση με τα αγόρια (Kavouras & Troup 1996), επιτρέπει επιδόσεις πλησιέστερες σε αυτές των γυναικών. Τα αγόρια αναπτύσσουν αυτές τις βιολογικές ικανότητες με υψηλό ρυθμό μετά την ηλικία των 15-16 ετών και τότε προσεγγίζουν (κατηγορία παιδών) την απόσταση που τους χωρίζει από την κατηγορία των ανδρών (95-97%) σε τέτοιο βαθμό όσο τα κορίτσια, 1-2 έτη νωρίτερα (94-96%). Να σημειωθεί ότι η μειωμένη απόδοση στην παιδική και την εφηβική ηλικία μπορεί να οφείλεται και σε αρκετούς άλλους παράγοντες που σχετίζονται με μηχανικές, υδροδυναμικές ή ανθρωπομετρικές παραμέτρους (Barbosa, Costa & Marinho, 2013).

Ο ρυθμός μεταβολής της επίδοσης είναι συνδεδεμένος με τις μεταβολές σε όλες τις παραπάνω βιολογικές ή μηχανικές παραμέτρους. Ο ρυθμός μεταβολής της απόδοσης είναι αυξημένος και κυμαίνεται από 2.5 έως 3.0% στις ηλικίες 13-15 αλλά μειώνεται σε ~1.0% κατά έτος στις ηλικίες 15-17 ετών στα κορίτσια (Kavouras & Troup, 1992). Στα αγόρια, ο υψηλότερος ρυθμός βελτίωσης της απόδοσης, 2.5% κατά έτος, εμφανίζεται στην ηλικία 15-16 ετών και μπορεί να διατηρηθεί στο 2.0% κατά έτος ένα χρόνο πριν και μετά από αυτή την ηλικία (Kavouras & Troup, 1996). Παρόμοια ποσοστά μεταβολής στην επίδοση παρατηρήθηκαν από την κατηγορία παγκορασίδων-B έως την κατηγορία κορασίδων στην παρούσα μελέτη (1.0-3.0%). Οι αντίστοιχες τιμές στους νεαρούς Έλληνες κολυμβητές από την κατηγορία παμπαίδων-B έως την παμπαίδων-A και την κατηγορία παιδών ήταν υψηλότερες (3.0-5.0% και 4.0-6.0% αντίστοιχα) από αυτές που αναφέρονται σε προηγούμενες μελέτες.

Όταν η μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή υπολογίστηκε για την πενταετία που περιλαμβάνει την περίοδο από την κατηγορία παμπαίδων-παγκορασίδων-B (13 ετών) έως την κατηγορία νέων-νεανίδων (17-18 ετών), οι Έλληνες και Ελληνίδες κολυμβητές/τριες εμφανίζουν ρυθμό μεταβολής της επίδοσης παρόμοιο με αυτόν που αναφέρεται για ενήλικες κολυμβητές υψηλού επιπέδου (0.6-1.0% κατά έτος; Costa et al., 2010), αλλά ο ρυθμός μεταβολής των επιδόσεων είναι χαμηλότερος από Πορτογάλους κολυμβητές αντίστοιχης ηλικίας (2.4 – 2.6% κατά έτος; Costa et al., 2011). Σε προηγούμενες μελέτες με Έλληνες κολυμβητές υπολογίστηκε μέση μεταβολή ~3.0% και ~1.4% κατά έτος για αγόρια και κορίτσια από την ηλικία 13 έως 18 ετών (Δημακοπούλου και συν., 2011). Κολυμβητές Ολυμπιακού επιπέδου εμφανίζουν μεταβολή 1.0-1.1% κατά έτος στα αγωνίσματα 50, 100, 200, 400 ελεύθερο, για τα οκτώ έτη που προηγούνται της κορυφαίας επίδοσής τους (Allen et al., 2014). Να σημειωθεί ότι οι κολυμβητές/τριες, στην παρούσα μελέτη, επιτυγχάνουν αυτούς τους ρυθμούς μεταβολής της επίδοσης εξ' αιτίας υψηλού ρυθμού μεταβολής στις μικρές ηλικίες, παμπαίδων-παγκορασίδων-A-B έως παιδών-κορασίδων, ενώ ο ρυθμός μειώνεται σημαντικά μετά από την κατηγορία παιδών-κορασίδων. Η ηλικία που είναι καθοριστική για την εξέλιξη των κολυμβητών είναι μετά από τα 16 έτη όταν πλησιάζουν την ηλικία της κορυφαίας επίδοσης. Η αδυναμία βελτίωσης σε αυτή την ηλικία μειώνει την πιθανότητα μελλοντικής διάκρισης (Costa et al., 2011).



Το σημαντικότερο από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι η επιβράδυνση στη μεταβολή της απόδοσης στα αγωνίσματα 50 και 100 μέτρων και η μείωση της στα αγωνίσματα 200 και 400 μέτρων από την κατηγορία παιδών-κορασίδων έως την κατηγορία εφήβων-νεανίδων. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφερθεί σε προηγούμενες μελέτες (Δημακοπούλου και συν, 2011). Αυτό σημαίνει ότι τα δύο έτη στις κατηγορίες αυτές οι κολυμβητές/τριες καθυστερούν την πορεία της εξέλιξης τους προς μία πιθανή διεθνή διάκριση. Μια φυσιολογική μεταβολή, σύμφωνη με την εξέλιξη των προηγούμενων κατηγοριών, θα επέτρεπε στους Έλληνες/Ελληνίδες αθλητές να προσεγγίσουν τουλάχιστον κατά 2.0% τις διεθνείς επιδόσεις και θα βοηθούσε στην αναβάθμιση της Ελληνικής κολύμβησης. Οι λόγοι για αυτή την οπισθοδρόμηση δεν είναι δυνατό να εξεταστούν με το σχεδιασμό αυτής της μελέτης. Ωστόσο, δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την πιθανότητα ότι μια αυξημένη επιβάρυνση στη μικρότερη ηλικία προκαλεί ταχεία εξέλιξη των επιδόσεων νωρίς στην καριέρα των αθλητών. Αυτοί οι αθλητές δεν είναι σε θέση να συνεχίσουν με παρόμοιο ρυθμό εξέλιξης στα τελευταία χρόνια της εφηβείας. Ένα ακόμα ενδεχόμενο θα μπορούσε να είναι η ταχεία βιολογική ωρίμανση αρκετών κολυμβητών/τριών στην ηλικία 12-13 ετών, η οποία εμφανίζεται κατά 1-2 έτη μεγαλύτερη από την αντίστοιχη χρονολογική τους ηλικία (Geladas et al., 2005). Ο σχεδιασμός της παρούσας μελέτης υπόκειται στον περιορισμό της χρήσης μόνο των καλύτερων επιδόσεων για κάθε κατηγορία. Είναι χρήσιμο να εξεταστούν οι μακροχρόνιες μεταβολές της επίδοσης των κολυμβητών που βρίσκονται στις κορυφαίες θέσης της κατάταξης στην κατηγορία Ανδρών-Γυναικών. Τέτοιες πληροφορίες σε συνδυασμό με το ρυθμό βιολογικής ωρίμανσης των κολυμβητών/τριών θα επιτρέψουν να κατανοήσουμε τους λόγους υστέρησης και τις δυνατότητες αναβάθμισης της Ελληνικής κολύμβησης.

Οι Έλληνες κολυμβητές/τριες εμφανίζουν ταχύ ρυθμό βελτίωσης της απόδοσης στη νεαρή ηλικία που επιβραδύνεται σημαντικά μετά από την κατηγορία παιδών-κορασίδων ειδικά στις αποστάσεις 200 και 400 μέτρων. Η διαφορά στην απόδοση σε σχέση με τους ενήλικες κολυμβητές/τριες είναι παρόμοια στην πλειοψηφία των αγωνισμάτων. Από τα τελευταία ευρήματα μπορεί να υποθεθεί ότι στην παιδική ηλικία οι κολυμβητές/τριες υστερούν όχι μόνο σε βιολογικές παραμέτρους, γεγονός που είναι αναμενόμενο, αλλά πιθανό και σε άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση.

Βιβλιογραφία

- Allen S., Vandenberg T. & Hopkins W. (2014). Career performance trajectories of Olympic swimmers: Benchmarks for talent development. *European Journal of Sport Science*, 14(7), 643-651.
- Avlonitou E., (1996). Maximal lactate values following competitive performance varying according to age, sex and swimming style. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36, 24-30.
- Barbosa T., Costa M. & Marinho D. (2013). Proposal of a deterministic model to explain swimming performance. *International Journal of Swimming Kinetics*, 2(1), 1-54.
- Costa M., Marinho D., Reis V., Silva A., Marques M., Bragada J. & Barbosa T. (2010). Tracking the performance of world-ranked swimmers' *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(3), 411 – 417.
- Costa M., Marinho D., Bragada J., Silva A., & Barbosa T. (2011). Stability of elite freestyle performance from childhood to adulthood. *J Sports Sciences*, 29(11), 1183-1189.
- Δημακοπούλου ΑΙΚ., Γούργουλης Β., Αγγελούσης Ν. & Αντωνίου Π. (2011). Διαχρονική εξέλιξη των επιδόσεων Ελλήνων κολυμβητών και ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της επίδοσης, βάσει των επιδόσεών τους τις προηγούμενες χρονιές. *Φυσική Αγωγή και Αθλητισμός*, 31(3), 238 - 251.
- Geladas N., Nassis G. & Pavlivevic S. (2005). Somatic and Physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26(2), 139-144.



- Kavouras S. & Troup J. (1996). Growth and developmental changes in selected characteristics of elite age group swimmers. In J.Troup, A. Hollander, D. Strasse, A. Trappe, J. Cappaert, T. Trappe Eds, *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*, pp.234-239, E&FN SPON, London.
- Ratel S., Duche P. & Williams A. (2006). Muscle fatigue during high-intensity exercise in children. *Sports Medicine*, 36(12), 1031-1065.
- Rust C., Knechtle B., Rosemann T. & Lepers R. (2014). The changes in age of peak speed for elite male and female Swiss freestyle swimmers between 1994 and 2012. *Journal of Sports Sciences*, 32(3), 248-258.
- Bar-Or O., Unnithan V. & Illescas C. (1994). Physiologic Considerations in Age-Group Swimming. In M., Miyashita, Y., Mutoh, A. Richardson Eds, *Medicine and Science in Aquatic Sports*, 39, pp.199-205. Basel Karger.
- Τουμπέκης Α. & Τοκμακιδης Σ. (2008). Ενεργειακή συμμετοχή κατά τον αγώνα και την προπόνηση υψηλής έντασης στην κολύμβηση. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 6(1), 111-123.
- Zamparo P., Lazzer S., Antoniazzi C., Cedolin S., Avon R., & Lesa C. (2008). The interplay between propelling efficiency, hydrodynamic position and energy cost of front crawl in 8 to 19-year-old swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 104(4), 689-699.





Comparison of competitive performance across age-groups in greek male and female swimmers

G. Arsoniadis, I. Androulakis, A. Toubekis*

National and Kapodistrian University of Athens

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare performance times in children and adolescent age-groups and evaluate their difference to men and women at distances of 50, 100, 200, 400 m front crawl. The ten best performance times achieved the year 2013 in the categories, children boys-girls-A, children boys-girls-B, children boys-girls, adolescent boys-girls, were compared to men and women. Performance of men was better than all other categories at all distances ($F_{16,129}=11.78$; $p<0.05$). Improved performance was observed in each age-group compared with the previous one ($p<0.05$), however, there was no difference between children and adolescents at any distance ($p>0.05$). The performance of women was better at all distances compared to girls-A and -B ($F_{16,129}=9.30$; $p<0.05$). The calculated change per year in distance of 50, 100, 200 and 400 m is 0.8, 0.8, 0.7, 0.8 and 2.1, 2.0, 1.9, 1.7% per year for male and female swimmers respectively. However, the rate of change is high at the categories of boys-girls-A-B (girls: 1-3%, boys: 3-6%) but decreased in boys-girls category, especially in distances of 200 and 400 m (-1.0 to 3.0%). All age categories present similar performance difference independent of distance, compared to adult male-female. The rate of performance improvement was high in children but decreased in young swimmers. It is important for Greek swimmers to focus on maintaining a high rate of improvement after puberty.

Key-words: competition, age-groups, performance changes

Corresponding author: Argiris Toubekis
National and Kapodistrian University of Athens
Faculty of Physical Education and Sport Science
Ethnikis antistasis 41, Dafni 17237 Athens
E-mail: atoubekis@phed.uoa.gr