



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΤΑΚΤΙΚΗ ΔΡΟΜΟΥ 10 ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΩΝ”

ΖΗΝΟΒΙΑ ΤΣΙΓΑΡΙΔΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΗΛΙΑΣ ΖΑΧΑΡΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021

© Copyright

Ζηνοβία Ι. Τσιγαρίδου

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

**Εγκρίθηκε από:
Επόπτης:**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου Ηλία Ζαχαρόγιαννη για την καθοδήγηση και την ανάθεση ενός θέματος σχετικού με το παλιό μου άθλημα. Επίσης ευχαριστώ τον Μιγάλη Κεραμιδά για την παροχή συμβουλών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να εξετάσει την αγωνιστική τακτική Ελλήνων δρομέων αντοχής υψηλού επιπέδου. Από το πανελλήνιο πρωτάθλημα 10 χιλιομέτρων που διεξήχθη στα Μέγαρα τον Απρίλιο του 2019, συλλέχθηκαν τα περάσματα των αθλητών σε κάθε χιλιόμετρο από τις 2 τελικές σειρές των αντρών και την τελική σειρά των γυναικών. Η χρονομέτρηση των αγώνων έγινε με ηλεκτρονική χρονομέτρηση (chip timing). Υπολογίστηκε η ταχύτητα τρεξίματος στο πρώτο και το δεύτερο μισό του αγώνα (ανά 5km). Και στις 3 τελικές σειρές οι αθλήτριες και αθλητές κάλυψαν με ομαλό ρυθμό και τα δύο τμήματα του αγώνα, με εξαίρεση τους πρώτους τερματίσαντες της πρώτης τελικής σειράς των ανδρών που αύξησαν την ταχύτητα τρεξίματος στο τελευταίο χιλιόμετρο του αγώνα.

Λέξεις κλειδιά: αγωνιστική τακτική, 10 km., πανελλήνιο πρωτάθλημα

ABSTRACT

The objective of this study was to research the pacing of high-level Greek endurance runners. Data were gathered from the 10 kilometers Greek national championship at Megara in April 2019, on athlete's crossings on each kilometer from the two final heats of men and the final heat of women. The timing of the races was done with electronic chip timing, race result, Germany. The final and interim timings were introduced in excel sheet and converted to seconds. The aim was to compare the running speed of the first and the second 5 kilometers of the race. In all 3 final heats athletes of both genders run both parts of the race at a steady pace, with the exception of some of the first athletes of the first final heat of men who accelerated at the last kilometer of the race.

Key words: pacing, 10 km, Greek national championship

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	2
3. ΣΚΟΠΟΣ.....	4
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	5
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	5
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	11
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	13
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	14

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακας 5.1: Επεξεργασία δεδομένων τελικής σειράς γυναικών.....	6
Πίνακας 5.2: Επεξεργασία δεδομένων πρώτης σειράς ανδρών.....	7
Πίνακας 5.3: Επεξεργασία δεδομένων δεύτερης σειράς ανδρών.....	8
Σχήμα 5.1: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 km του αγώνα 10 km γυναικών.....	9
Σχήμα 5.2: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα 10 km γυναικών.....	9
Σχήμα 5.3: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 km του αγώνα 10 km της πρώτης σειράς ανδρών.....	10
Σχήμα 5.4: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα 10 km πρώτης σειράς ανδρών.....	10
Σχήμα 5.5: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 km του αγώνα 10 km δεύτερης σειράς ανδρών.....	11
Σχήμα 5.6: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα 10 km δεύτερης σειράς ανδρών.....	11

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αγωνιστική τακτική (pacing strategy) είναι η ρύθμιση της έντασης της άσκησης, και ως εκ τούτου και της ενεργειακής δαπάνης, που σκοπό έχει τη βελτίωση της αγωνιστικής απόδοσης (Siegel and Johnson, 2002; Ham and Knez, 2009). Η αγωνιστική τακτική είναι κύριο συστατικό της επιτυχίας σε ατομικά κυρίως αθλήματα όπως είναι το τρέξιμο, η κωπηλασία, το κανόε-καγιάκ και η ποδηλασία (Ham and Knez, 2009).

Η επιλογή της αγωνιστικής τακτικής επηρεάζει την τελική αγωνιστική απόδοση και μπορεί να διαφοροποιήσει τους επιτυχημένους από τους λιγότερο επιτυχημένους αθλητές σε πληθώρα αγωνισμάτων (Rodriguez and Veiga, 2018). Υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση της βέλτιστης αρχικής έντασης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της απόδοσης (Foster et al, 1993; Fukuba and Whipp, 1999; Mattern et al, 2001; Ham and Knez, 2009).

Η άριστη αγωνιστική τακτική θεωρείται εκείνη που είναι φυσιολογικά εφικτή, χρησιμοποιεί δηλαδή όλα τα αποθέματα ενέργειας, αλλά όχι πολύ πριν τον τερματισμό, το οποίο θα οδηγούσε σε μείωση της ταχύτητας (Hanley, 2013). Οι αγωνιστικές απαιτήσεις είναι επίσης σημαντικό να είναι γνωστές στον αθλητή (Ham and Knez, 2009).

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Κατά τον Hanley (2013, 2014) υπάρχουν τέσσερα διακριτά είδη αγωνιστικής τακτικής. Στο positive pacing ο αθλητής έχει μεγαλύτερη ταχύτητα στο πρώτο μισό του αγώνα (άρα μικρότερο χρόνο), ενώ στο δεύτερο μισό η ταχύτητα μειώνεται και ο χρόνος αυξάνεται. Στο negative pacing συμβαίνει το αντίθετο. Δηλαδή ο αθλητής ξεκινάει με πιο αργή ταχύτητα το πρώτο μισό του αγώνα, και στο δεύτερο μισό αυξάνει την ταχύτητά του με αποτέλεσμα ο χρόνος κάλυψης να είναι μικρότερος από αυτόν του πρώτου μισού. Στο even pacing ο αθλητής διατηρεί την ίδια ταχύτητα σε όλη τη διάρκεια του αγώνα. Επίσης υπάρχει και η αγωνιστική τακτική με παραβολικό σχήμα (σχήμα U), όπου ο αθλητής έχει γρήγορη εκκίνηση και γρήγορο τέλος αλλά πιο αργή ταχύτητα στη μέση του αγώνα. Πιο συγκεκριμένα, για το pacing με παραβολικό σχήμα οι Rodriguez & Veiga, (2018) έχουν αναφέρει πως αυτή η αγωνιστική τακτική χρησιμοποιείται από τους κολυμβητές σε αγωνίσματα διάρκειας 2-4 λεπτών.

Οι Formenti et al (2015) μίλησαν και για την αγωνιστική τακτική σχήματος ανάποδου J, όπου οι αθλητές μετά από ένα γρήγορο ξεκίνημα μειώνουν σταδιακά την ταχύτητά τους, και την αυξάνουν στο τελευταίο μέρος του αγώνα.

Τέλος, υπάρχει και η μεταβλητή αγωνιστική τακτική όπου η ταχύτητα του αθλητή αυξομειώνεται αναλόγως των εκάστοτε συνθηκών στη διάρκεια του αγώνα.

Σε προηγούμενες έρευνες έχουν βρεθεί τα εξής: Ο Hanley (2013) μελέτησε την αγωνιστική τακτική βαδιστών 20 και 50 km σε παγκόσμια πρωταθλήματα. Για τα μεν 20 km βρήκε ότι οι πετυχημένοι βαδιστές ήταν αυτοί που μπόρεσαν να ξεκινήσουν σε γρήγορο ρυθμό (αλλά όχι πιο γρήγορα από την ατομική τους επίδοση) και τον

διατήρησαν ή τον αύξησαν. Για τα 50 km αναφέρει ότι όλοι οι αθλητές μείωσαν στην πορεία της κούρσας τον ρυθμό τους, αλλά οι πιο πετυχημένοι μείωσαν λιγότερο και σε πιο προχωρημένο σημείο της διαδρομής.

Ο ίδιος ερευνητής το 2014 μελέτησε την αγωνιστική τακτική και το τρέξιμο σε ομάδες δρομέων σε παγκόσμια πρωταθλήματα ημιμαραθωνίου. Βρήκε ότι οι καλύτεροι αθλητές χρησιμοποίησαν ομαλό ρυθμό σε μέρος του αγώνα, ενώ οι πιο αργοί αθλητές διανύσανε πιο γρήγορα τα πρώτα 5 km του αγώνα και μείωσαν το ρυθμό σταδιακά έως τον τερματισμό. Ανεξάρτητα όμως από αυτό, όλοι οι αθλητές αύξησαν την ταχύτητά τους στο τελευταίο 1,1 km.

Οι Bertuzzi et al (2014) μελέτησαν τη συνεισφορά της αντιλαμβανόμενης κόπωσης, και των φυσιολογικών και μυϊκών παραμέτρων στην αγωνιστική τακτική σε δοκιμασία 10 km, και συμφώνησαν με άλλες έρευνες- ότι ο αγώνας των 10 km συνήθως χωρίζεται σε 3 φάσεις, και ότι η πιο συνηθισμένη αγωνιστική τακτική σε αυτή την απόσταση είναι αυτή του παραβολικού σχήματος (σχήμα U).

Οι Rodriguez και Veiga (2018) μελέτησαν την αγωνιστική τακτική σε αγώνα 10 km ανοικτής θαλάσσης στο παγκόσμιο πρωτάθλημα κολύμβησης του 2015. Βρήκαν πως οι πετυχημένοι κολυμβητές χρησιμοποίησαν negative pacing με συντηρητικό ξεκίνημα και ομαλό ρυθμό μέχρι το τελευταίο τέταρτο του αγώνα όπου αύξησαν την ταχύτητά τους κατά 3%. Αντίθετα, οι λιγότερο επιτυχημένοι κολυμβητές διατήρησαν ή μείωσαν την ταχύτητά τους στη διάρκεια του αγώνα και απέτυχαν να την αυξήσουν στο τελευταίο τέταρτο του αγώνα, με αποτέλεσμα η τακτική τους να είναι σταθερή ή ακόμα και θετική.

Οι Formenti et al (2015) μελέτησαν την ένταση και την αγωνιστική τακτική 11 αθλητών σε προσομοίωση αγώνα σκι 10 km χωρίζοντας τον αγώνα σε 4 τμήματα, και την καρδιακή συχνότητα σε 4 ζώνες έντασης. Συγκριτικά με το πρώτο τμήμα, οι σκιέρ μείωσαν την ταχύτητά τους στο δεύτερο και στο τρίτο μέρος, ενώ στο τέταρτο την αύξησαν ελαφρά, αλλά δεν ήταν στατιστικά σημαντική η αύξηση. Το διάγραμμα της ταχύτητάς τους είχε σχήμα ανάποδου J.

Οι March et al (2011) μελέτησαν τις επιδόσεις 186 αντρών και 133 γυναικών μαραθωνοδρόμων σε αγώνες μαραθωνίου δρόμου που διεξήχθησαν στην Αμερική την περίοδο 2005-2007. Σκοπός τους ήταν να βρουν κατά πόσο το φύλο, η ηλικία, και η επίδοση επηρεάζουν την αγωνιστική τακτική στο μαραθώνιο. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι οι δρομείς που διατηρούν σταθερή ταχύτητα σε όλη τη διάρκεια του αγώνα είναι οι γυναίκες, οι μεγαλύτερης ηλικίας δρομείς, και οι άντρες με υψηλές επιδόσεις και μικρότερης ηλικίας.

3. ΣΚΟΠΟΣ

Σε πανελλήνιο πρωτάθλημα 10 km δεν έχει πραγματοποιηθεί αντίστοιχη έρευνα. Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να εξετάσει την αγωνιστική τακτική ελλήνων δρομέων αντοχής υψηλού επιπέδου. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον προπονητή και τον αθλητή στην επιλογή της κατάλληλης αγωνιστικής τακτικής σε αγώνα 10 km.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Από την ιστοσελίδα της ελληνικής ομοσπονδίας στίβου (www.segas.gr) χρησιμοποιήθηκαν τα τελικά αποτελέσματα του πανελληνίου πρωταθλήματος στίβου 10 km που πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Στάδιο Μεγάρων στις 24 Απριλίου 2019. Αναλύθηκαν οι επιδόσεις του δρόμου των 10 km των 2 τελικών σειρών αντρών και της τελικής σειράς γυναικών. Η χρονομέτρηση των αγώνων έγινε με ηλεκτρονική χρονομέτρηση chip timing, Race Result (Germany). Από την εταιρεία χρονομέτρησης υπήρχε σημείο ελέγχου περάσματος ανά 200 m. Έτσι υπολογίστηκαν και τα ενδιάμεσα περάσματα των αθλητών ανά χιλιόμετρο. Οι τελικοί και ενδιάμεσοι χρόνοι περάστηκαν σε υπολογιστικό φύλο excel και μετατράπηκαν σε δευτερόλεπτα. Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για τους μέσους όρους και τις σταθερές αποκλίσεις των τιμών. Για τη σύγκριση των μέσων τιμών χρησιμοποιήθηκε το ζευγαρωτό t-test. Η στατιστική σημαντικότητα ορίστηκε σε $p < 0,05$.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην τελική σειρά των γυναικών και στη δεύτερη τελική σειρά των αντρών το δεύτερο μισό του αγώνα (5-10 km) καλύφθηκε ελαφρώς πιο γρήγορα από το πρώτο (0-5 km). Στην πρώτη τελική σειρά των αντρών τα δεύτερα 5 km καλύφθηκαν ελαφρώς πιο αργά από τα πρώτα. Σε καμία κούρσα όμως η διαφορά στο πρώτο και δεύτερο μέρος του αγώνα δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά. Κατά συνέπεια όλοι οι αθλητές εφάρμοσαν το even pacing (Πίνακες 1,2 και 3) και Σχήματα 1 έως 6.

Πίνακας 5.1: Ατομικές τιμές χρόνου ανά km και τελική επίδοση γυναικών αγώνα 10km.

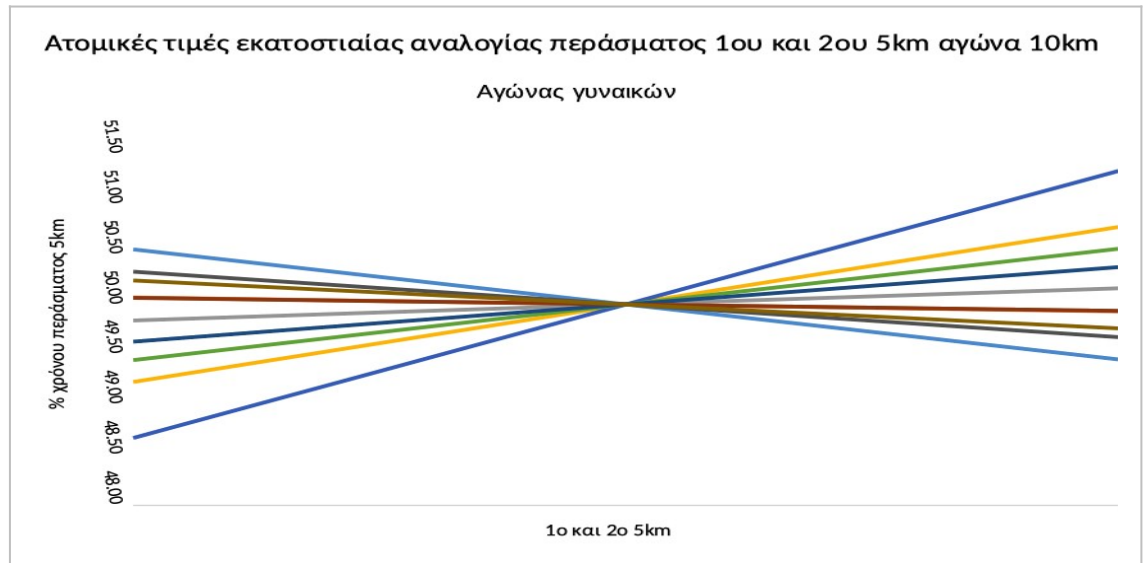
Σερά τερματισμού	Δρομέας	Χρόνος τερματισμού (hh:min:sec)	Περάσματα (χρόνος min:sec) ανά km									
			0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
1.	Π Ε	00:34:58,1	03:33	03:32	03:31	03:32	03:30	03:29	03:27	03:28	03:28	03:23
2.	Τ Ε	00:36:07,4	03:34	03:34	03:39	03:38	03:38	03:39	03:38	03:40	03:37	03:26
3.	Μ-Π Μ	00:36:17,9	03:35	03:34	03:38	03:38	03:38	03:39	03:39	03:39	03:38	03:35
4.	Μ Ε-Ρ	00:36:45,0	03:34	03:34	03:39	03:38	03:38	03:39	03:40	03:47	03:49	03:42
5.	Τ Σ	00:37:00,7	03:28	03:31	03:35	03:37	03:47	03:48	03:51	03:47	03:50	03:41
6.	Φ Χ	00:37:36,7	03:37	03:43	03:45	03:43	03:45	03:45	03:50	03:50	03:50	03:43
7.	Κ Β	00:38:05,4	03:43	03:46	03:47	03:48	03:48	03:51	03:50	03:51	03:49	03:48
8.	Δ Ν	00:38:15,4	03:45	03:48	03:50	03:51	03:53	03:54	03:52	03:51	03:50	03:37
9.	Δ Φ	00:38:17,0	03:49	03:49	03:51	03:56	03:49	03:48	03:51	03:52	03:50	03:38
10.	Π Ι	00:38:21,8	03:45	03:51	03:54	03:55	03:49	03:48	03:51	03:52	03:49	03:43

Πίνακας 5.2: Ατομικές τιμές χρόνου ανά km και τελική επίδοση πρώτης σειράς αντρών αγώνα 10km.

Σερά τερματισμού	Δρομέας	Χρόνος τερματισμού (hh:min:sec)	Περάσματα (χρόνος min:sec) ανά km									
			0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
1.	Τ Γ-Μ	00:30:08,81	02:59	03:00	03:00	03:02	03:04	03:04	03:06	03:05	02:59	02:44
2.	Φ Ν	00:30:09,25	02:59	03:00	03:01	03:02	03:04	03:04	03:06	03:05	02:59	02:44
3.	Α Μ	00:30:09,73	02:59	03:00	03:01	03:02	03:04	03:04	03:06	03:05	02:59	02:44
4.	Ζ Ι	00:30:17,83	03:00	03:00	03:01	03:02	03:04	03:04	03:06	03:05	02:59	02:52
5.	Σ Κ	00:30:19,2	03:00	03:00	03:01	03:05	03:06	03:02	03:03	03:05	02:59	02:53
6.	Μ Δ	00:30:30,41	02:59	03:00	03:00	03:02	03:05	03:05	03:05	03:06	03:02	03:01
7.	Π Χ	00:30:32,41	03:00	03:00	03:02	03:05	03:06	03:05	03:05	03:05	03:03	02:56
8.	Μ Τ	00:32:00,13	03:12	03:14	03:12	03:14	03:16	03:09	03:12	03:12	03:09	03:06
9.	Π Α	00:32:11,70	03:13	03:15	03:12	03:14	03:15	03:11	03:16	03:14	03:13	03:03
10.	Μ Χ	00:32:15,75	03:01	03:02	03:11	03:17	03:18	03:20	03:17	03:16	03:20	03:09

Πίνακας 5.3: Ατομικές τιμές χρόνου ανά km και τελική επίδοση δεύτερης σειράς αντρών αγώνα 10km.

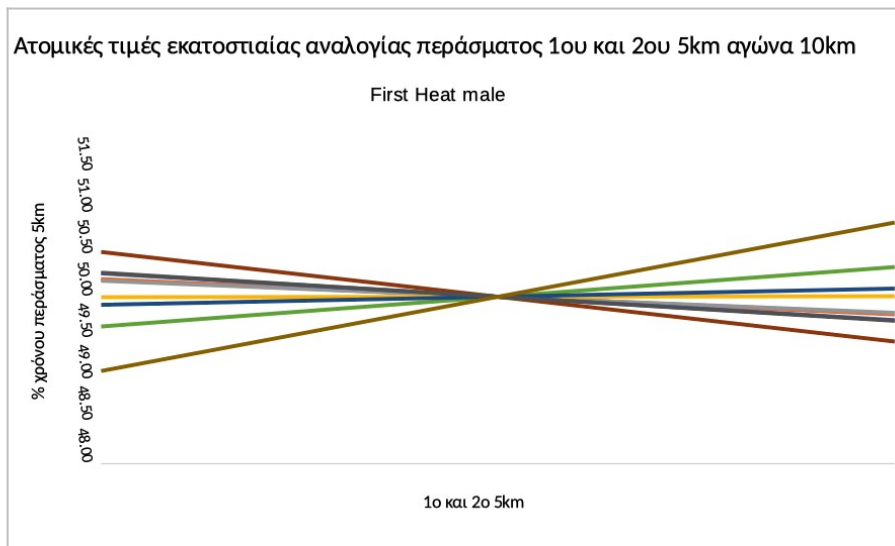
Σερά τερματισμού	Δρομέας	Χρόνος τερματισμού (hh:min:sec)	Περάσματα (χρόνος min:sec) ανά km									
			0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
1.	Γ Ν	00:33:11,69	03:21	03:20	03:19	03:20	03:22	03:21	03:18	03:17	03:18	03:12
2.	Π Π	00:33:35,63	03:26	03:22	03:23	03:23	03:23	03:20	03:20	03:20	03:22	03:11
3.	Δ Κ	00:33:42,39	03:20	03:20	03:20	03:20	03:21	03:22	03:28	03:25	03:23	03:18
4.	Λ Σ	00:33:50,37	03:21	03:20	03:20	03:19	03:22	03:22	03:27	03:26	03:30	03:19
5.	Σ Κ	00:34:23,75	03:21	03:21	03:25	03:31	03:33	03:23	03:27	03:29	03:29	03:20
6.	Π Ν	00:34:31,89	03:22	03:25	03:26	03:29	03:29	03:31	03:31	03:32	03:29	03:14
7.	Λ Α	00:34:32,27	03:22	03:25	03:26	03:29	03:29	03:31	03:32	03:33	03:27	03:13
8.	Π Γ	00:34:32,44	03:26	03:24	03:29	03:27	03:28	03:28	03:28	03:28	03:30	03:19
9.	Σ Α	00:34:39,97	03:27	03:24	03:28	03:26	03:27	03:29	03:32	03:32	03:32	03:19
10.	Α Ι	00:34:45,45	03:27	03:26	03:32	03:24	03:26	03:27	03:31	03:30	03:29	03:28



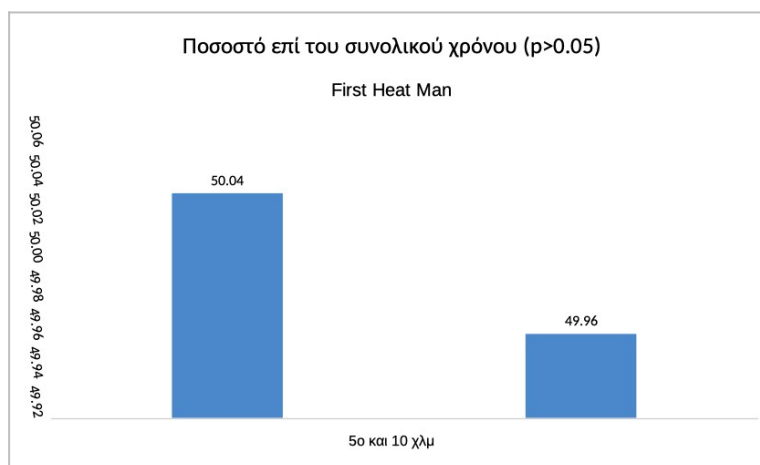
Σχήμα 5.1: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 km του αγώνα 10 km γυναικών



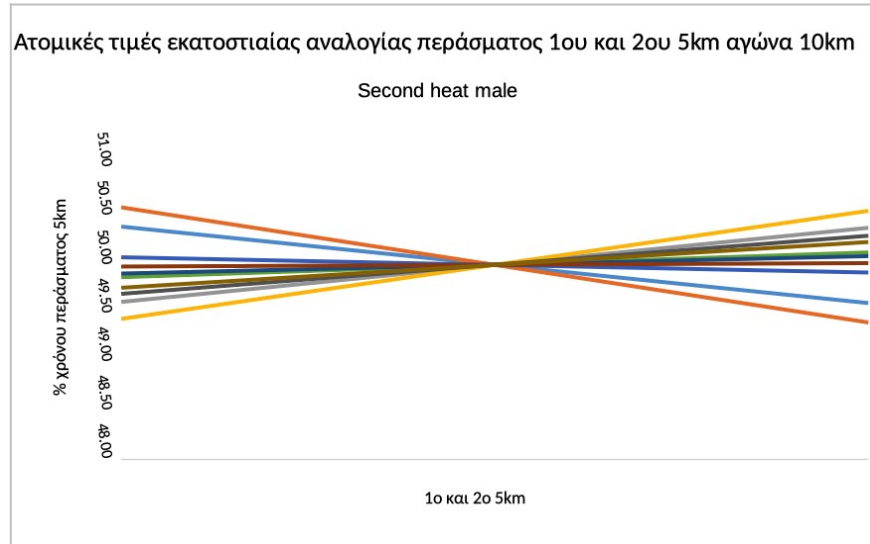
Σχήμα 5.2: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας χρόνου περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα γυναικών ($p > 0.05$).



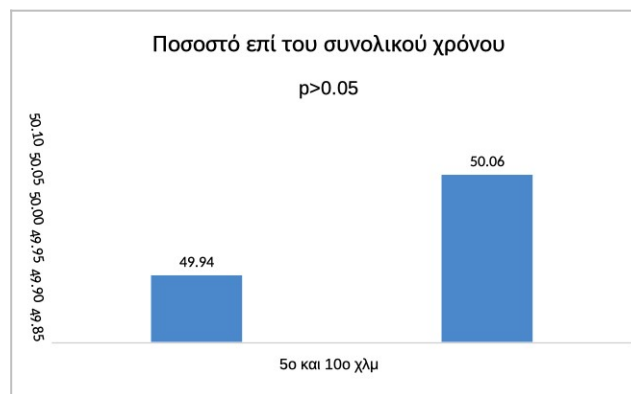
Σχήμα 5.3: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 χιλιόμετρα του αγώνα 10 χλμ της πρώτης σειράς ανδρών



Σχήμα 5.4: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας χρόνου περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα πρώτης σειράς ανδρών ($p>0.05$).



Σχήμα 5.5: Ατομικές τιμές εκατοστιαίας αναλογίας περάσματος στα 5 και 10 χιλιόμετρα του αγώνα 10 χλμ της δεύτερης σειράς ανδρών



Σχήμα 5.6: Μέσες τιμές εκατοστιαίας αναλογίας χρόνου περάσματος πρώτου (0-5km) και δεύτερου (5-10km) μισού στον αγώνα δεύτερης σειράς αντρών ($p > 0.05$).

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, οι Bertuzzi et al (2014) παρατήρησαν ότι ο αγώνας των 10 km συνήθως χωρίζεται σε 3 φάσεις στις οποίες η αρχή και το τέλος του αγώνα καλύπτονται με γρηγορότερη ταχύτητα από τη μεσαία φάση.

Οι Tucker, Lambert και Noakes (2006) μελέτησαν μεταξύ άλλων την αγωνιστική τακτική στα 34 παγκόσμια ρεκόρ που έγιναν στο αγώνισμα των 10 km από το 1921 έως το

2004 και βρήκαν ότι στις 33 από τις 34 αγωνιστικές προσπάθειες το πρώτο και το τελευταίο χιλιόμετρο ήταν τα πιο γρήγορα. Επίσης αναφέρουν ότι στους 25 από τους 34 αγώνες το τελευταίο χιλιόμετρο ήταν το πιο γρήγορο του αγώνα.

Τα δεδομένα της παρούσας μελέτης φαίνεται να συμφωνούν με τα συμπεράσματα των προηγούμενων μελετών. Σχετικά με το πρώτο χιλιόμετρο της κούρσας, παρόλο που υπάρχουν μεγάλες διατομικές διαφορές, για τους περισσότερους αθλητές ήταν το δεύτερο πιο γρήγορο χιλιόμετρο του αγώνα. Ενώ το πιο γρήγορο χιλιόμετρο ήταν σε συντριπτική πλειοψηφία το τελευταίο. Πιο συγκεκριμένα, αυτό ισχύει για τους 17/20 αθλητές και για τις 6/10 αθλήτριες.

Οι Lima-Silva et al (2009) μελέτησαν την αγωνιστική τακτική σε προσομοίωση αγώνα 10 km σε 24 άνδρες αθλητές χωρίζοντάς τους σε 2 ομάδες (υψηλής και χαμηλότερης επίδοσης). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές υψηλότερης επίδοσης ξεκίνησαν με ταχύτητα μεγαλύτερη από τη μέση ταχύτητα του αγώνα, ενώ οι πιο αργοί ξεκίνησαν επίσης πιο γρήγορα από το σύνολο της κούρσας, αλλά πιο αργά από τους άλλους και συνεπώς είχαν μικρότερη μείωση της ταχύτητας στη συνέχεια της αγωνιστικής προσπάθειας. Και οι δύο ομάδες ωστόσο κάλυψαν τα τελευταία 400 m του αγώνα σε ταχύτητα παρόμοια με εκείνη των πρώτων 400 m.

Τα δεδομένα της μελέτης αυτής δε φαίνεται να επιβεβαιώνουν τους Lima-Silva et al, γιατί οι αθλητές έτρεξαν με even pacing. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν σημαντικές μεθοδολογικές διαφορές μεταξύ των μελετών, κι αυτό επειδή εμείς μελετήσαμε τους 10 πρώτους τερματίσαντες από 3 κούρσες. Επίσης τα δικά μας δεδομένα αφορούν επιμέρους χιλιόμετρα, και δε διαθέτουμε τα περάσματα στο πρώτο και τελευταίο 400άρι του αγώνα.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στους 3 αγώνες που μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα, όπως φαίνεται στα αποτελέσματα, οι αθλήτριες και οι αθλητές εφάρμοσαν even pacing με εξαίρεση τους πρώτους τερματίσαντες στην πρώτη τελική σειρά των ανδρών που κάλυψαν το τελευταίο χιλιόμετρο ελαφρώς πιο γρήγορα.

Οι αθλητές ήταν καλά προπονημένοι και η χρησιμοποίηση σταθερού ρυθμού στη διάρκεια του αγώνα δείχνει ότι με την εμπειρία τους μπορούν να κάνουν ισόποση κατανομή των ενεργειακών τους αποθεμάτων.

Η κάλυψη του πρώτου και τελευταίου χιλιομέτρου του αγώνα με γρηγορότερη ταχύτητα δείχνει να είναι η ιδανική τακτική. Αυτό μπορεί να είναι και οδηγός στην προετοιμασία των αθλητών.

Περισσότερες μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα χρειάζεται να γίνουν για να επιβεβαιώσουν τα ευρήματα της παρούσας μελέτης.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να συμπεριλαμβάνει τους χρόνους στα 2.500μ. και τα 7.500μ. για διαίρεση της κούρσας σε 4 ισόποσα μέρη, ή να έχει υπολογιστεί το πρώτο και το τελευταίο 400άρι όπως έκαναν οι Lima-Silva et al (2009). Επίσης θα μπορούσε να γίνει μελέτη της αγωνιστικής τακτικής που υιοθετείται μετά από στοχευμένη αλλαγή προπόνησης, σε συνδυασμό με το τρέξιμο σε ομάδες (packing) την ώρα του αγώνα ή/και την αντιλαμβανόμενη κόπωση των δρομέων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bertuzzi, R., Lima-Silva, A., Pires, F., Damasceno, M., Bueno, S., Pasqua, L., Bishop, D. (2014) Pacing strategy determinants during a 10-km running time trial: Contributions of perceived effort, physiological, and muscular parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(6)/1688–1696

Fomenti, D., Rossi, A., Calogiuri, G., Thomassen, T.-O., Scurati, R., Weydahl, A. (2015) Exercise intensity and pacing strategy of cross-country skiers during a 10 km skating simulated race. *Research in Sports Medicine* ISSN: 1543-8627 (Print) 1543-8635)

Foster, C, Snyder, AC, Thompson, NN, Green, MA, Foley, M, and Schragar, M. (1993) Effect of pacing strategy on cycle time trial performance. *Med Sci Sports Exerc* 25: 383–388

Fukuba, Y and Whipp, BJ. (1999) A metabolic limit on the ability to make up for lost time in endurance events. *J Appl Physiol* 87: 853–861

Ham, D and Knez, W. (2009) An evaluation of 30-km cycling time trial (TT30) pacing strategy through time-to-exhaustion at average TT30 pace. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(3)/1016–1021

Hanley, B. (2013) An analysis of pacing profiles of world-class racewalkers. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 8, 435-441

Hanley, B. (2015) Pacing profiles and pack running at the IAAF World Half Marathon Championships. *Journal of Sports Sciences* ISSN: 0264-0414 (Print) 1466-447X

Lima-Silva, A., Bertuzzi, R., Pires, F., Barros, R., Gagliardi, J., Hammond, J., Kiss, M., Bishop, D. (2010) Effect of performance level on pacing strategy during a 10-km running race. *Eur J Appl Physiol* 108:1045–1053

March, D., Vanderburgh, P., Titlebaum, P., Hoops, M. (2011) Age, sex, and finish time as determinants of pacing in the marathon. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25(2)/386–391

Mattern, CO, Kenefick, RW, Kertzer R, and Quinn, TJ. (2001) Impact of starting strategy on cycling performance. *Int J Sports Med* 22: 350–355

Rodriguez, L and Veiga, S. (2018) Effect of the pacing strategies on the open-water 10-km World Swimming Championships performances. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13, 694-700

Siegel, D and Johnson, J. (2002) Is perception of exertion a unique characteristic? *Percept Mot Skills* 75: 962

Tucker, R., Lambert, M., Noakes, T. (2006) An analysis of pacing strategies during men's world-record performances in track athletics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2006;1:233-245