

Μεταβολές κινητικών χαρακτηριστικών δρόμου ταχύτητας μετά από προπόνηση ανωφέρειας και αντίστασης

ΣΤΑΥΡΟΥ ΤΖΙΩΡΤΖΗ και ΒΑΣΙΛΗ ΚΛΕΙΣΟΥΡΑ

Εργαστήριο Εργοφυσιολογίας
Τομέας Βιολογίας της Άσκησης
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Πανεπιστημίου Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΤΖΙΩΡΤΖΗΣ Σ. και ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ Β. Μεταβολές κινητικών χαρακτηριστικών δρόμου ταχύτητας μετά από προπόνηση ανωφέρειας και αντίστασης. *Κινησιολογία*, Τόμ. 1, Νο. 1, σελ. 56-63, 1996. Εικοσιεπτά φοιτητές Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (ηλικία 22.6 ± 1.2 έτη, σωματικό βάρος 73.3 ± 7.4 Kg, ανάστημα 175 ± 5.1 cm) χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, δύο πειραματικές (n=10 αντίστοιχα) και μια ελέγχου (n=7) για τη διερεύνηση της επίδρασης των προπονητικών μεθόδων ανωφέρειας και αντίστασης στα κινητικά χαρακτηριστικά και την τελική επίδοση του δρόμου ταχύτητας 100m. Οι δοκιμαζόμενοι των πειραματικών ομάδων προπονήθηκαν για 12 εβδομάδες, τρεις φορές την εβδομάδα, εφαρμόζοντας διαλειμματική προπόνηση σε αποστάσεις 30 έως 100m με 90 έως 100% της μέγιστης έντασης, ενώ ο προπονητικός όγκος ήταν 590m φτάνοντας προοδευτικά τα 800m περίπου σε κάθε προπονητική μονάδα. Ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι και οι δύο μέθοδοι προπόνησης βελτίωσαν την τελική επίδοση του δρόμου των 100m ($p \leq 0.001$). Η πειραματική ομάδα που εφάρμοσε τη μέθοδο ανωφέρειας βελτίωσε την επίδοση της από 11.74 ± 0.45 σε 11.22 ± 0.45 sec ($p \leq 0.001$), ενώ η ομάδα που εφάρμοσε τη μέθοδο αντίστασης από 11.71 ± 0.46 σε 11.36 ± 0.60 sec ($p \leq 0.001$). Στατιστικά σημαντική βελτίωση ($p \leq 0.05$) παρουσίασαν και οι δύο πειραματικές ομάδες στις οριοθετημένες φάσεις σταθεροποίησης (κατά τη διάρκεια της οποίας παρατηρείται και η μέγιστη ταχύτητα) και επιβράδυνσης. Ανάλυση των κινητικών χαρακτηριστικών σε απόσταση 10m όπου παρατηρήθηκε η μέγιστη δρομική ταχύτητα έδειξε και για τις δύο πειραματικές ομάδες σημαντική βελτίωση ($p \leq 0.05$) στη συχνότητα διασκελισμού (δ/sec) και την οριζόντια ταχύτητα (m/sec), όχι όμως στο μήκος διασκελισμού (m). Ακόμα με τη μέθοδο αντίστασης βελτιώθηκαν σημαντικά ($p \leq 0.05$) οι χρόνοι επαφής και πτήσης, ενώ η μέθοδος ανωφέρειας δεν επηρέασε τους χρόνους αυτούς. Στη συζήτηση αξιολογούνται η σχετική σπουδαιότητα των εν λόγω προπονητικών μεθόδων τόσο στην τελική επίδοση του δρόμου ταχύτητας των 100 m όσο και στις επιμέρους του φάσεις.

Λέξεις κλειδιά: ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ, ΜΗΚΟΣ ΔΙΑΣΚΕΛΙΣΜΟΥ, ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ, ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΣΚΕΛΙΣΜΟΥ, ΧΡΟΝΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΠΤΗΣΗΣ

Η εξέλιξη του αθλητισμού και η βελτίωση που παρουσιάζουν οι αθλητικές επιδόσεις τα τελευταία χρόνια είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως μαζική συμμετοχή στον αθλητισμό, βελτίωση της τεχνικής των αθλητικών κινήσεων, ανάπτυξη της τεχνολογίας, επιστημονική στήριξη, υπέρβαση του ψυχολογικού φραγμού, χρήση εργογόνων ουσιών, ανύψωση του βιολογικού δυναμικού και αποτελεσματική αθλητική προπόνηση (Κλεισούρας 1990).

Ένα θεμελιώδες ερώτημα σε σχέση με την αποτελεσματική αθλητική προπόνηση, που απασχολεί τους ειδικούς των δρομικών αγωνισμάτων

ταχύτητας, είναι σε ποιο βαθμό τα διάφορα προπονητικά ερεθίσματα επηρεάζουν την απόδοση και κατ'επέκταση την επίδοση των αθλητών ταχύτητας. Οι κυριότερες μέθοδοι προπόνησης που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα για το σκοπό αυτό μπορούν να ταξινομηθούν σε μεθόδους προπόνησης με ευνοϊκές και δυσμενείς συνθήκες. Στην πρώτη περίπτωση ανήκει η μέθοδος έλξης, ο δρόμος σε δαπεδοεργόμετρο και η μέθοδος κατωφέρειας, ενώ στη δεύτερη, η προπόνηση σε ανηφορικό έδαφος και η προπόνηση με αντίσταση (Fox 1983). Μολονότι αυτές οι μέθοδοι προπόνησης χρησιμοποιούνται ευρύτατα, η επιστημονική τεκμηρίωση για τις εξειδικευμένες επιδράσεις και την αποτελεσματικότητά τους είναι περιορισμένη έως ανύπαρκτη.

Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να μελετήσει τις επιδράσεις της προπόνησης σε ανηφορικό έδαφος και της προπόνησης με εξωτερική αντίσταση πάνω σε επιλεγμένες δρομικές παραμέτρους (μήκος και συχνότητα διασκελισμού, οριζόντια ταχύτητα, χρόνος επαφής και πτήσης, δρομικές φάσεις) και στην τελική επίδοση των δρομέων των 100m.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δοκιμαζόμενοι. Εικοσιεπτά φοιτητές του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών, των οποίων η ηλικία και τα σωματικά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, χωρίστηκαν με τη μέθοδο της τυχαίας επιλογής σε δύο πειραματικές ομάδες και μία ελέγχου. Η ηλικία, το σωματικό βάρος και το ανάστημα για την πειραματική ομάδα Α ήταν αντίστοιχα 22.3 ± 0.9 έτη, 74.1 ± 5.6 kg και 174 ± 5.5 cm για την ομάδα Β 22.1 ± 0.87 έτη, 76 ± 6.4 kg και 180 ± 4.89 cm και την ομάδα ελέγχου 23.2 ± 1.79 έτη, 69.7 ± 10.1 kg και 170 ± 4.91 cm.

Πίνακας 1. Ηλικία και σωματικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζομένων.

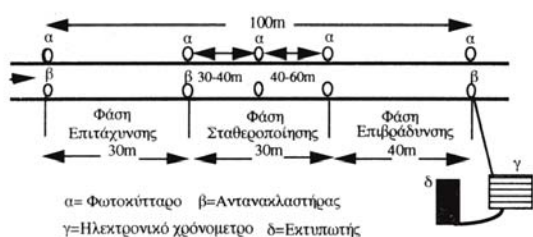
	Πειραματική Ομάδα Α (Μέθοδος ανωφέρειας)			Πειραματική Ομάδα Β (Μέθοδος αντίστασης)			Ομάδα Ελέγχου		
	Ηλικία (έτη)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	Ηλικία (έτη)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	Ηλικία (έτη)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)
\bar{x}	22.3	74.1	174	22.1	76	180	23.2	69.7	170
SD	0.9	5.6	5.5	0.87	6.4	4.89	1.79	10.1	4.91
CV%	4.03	7.56	3.2	3.93	8.4	2.71	7.71	14.3	2.88

Οι δοκιμαζόμενοι των πειραματικών ομάδων υποβλήθηκαν για 12 εβδομάδες στον ίδιο όγκο προπόνησης και με την ίδια ποσοστιαία ένταση ολοκληρώνοντας 36 προπονητικές μονάδες 12 μικρόκυκλων, όπου κάθε μικρόκυκλος περιείχε τρεις προπονητικές μονάδες (Δευτέρα, Τετάρτη, Παρασκευή). Ο προπονητικός αυτός σχεδιασμός βασίστηκε στους Matveyev (1981) και Harre (1989). Το προπονητικό πρόγραμμα της ομάδας Α συνίστατο σε τρέξιμο σε ανωφέρεια και περιελάμβανε προσχεδιασμένες ανηφορικές διαδρομές που είχαν κλίση 8° περίπου, ενώ το πρόγραμμα της ομάδας Β

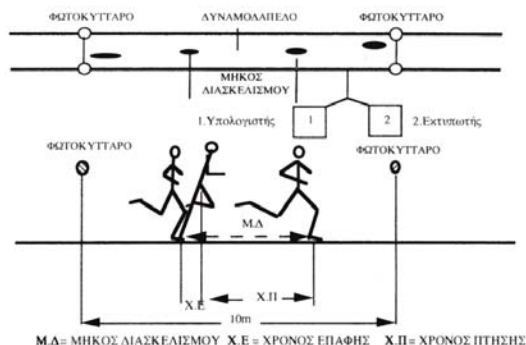
συνίστατο σε τρέξιμο με αντίσταση και έγινε σε επίπεδη επιφάνεια όπου οι δοκιμαζόμενοι έτρεχαν με ειδική ζώνη πάνω στην οποία ήταν προσαρτημένη η αντίσταση. Ως αντίσταση χρησιμοποιήθηκε η έλξη μιας ρόδας αυτοκινήτου βάρους 5 kg που διατηρήθηκε μέχρι τα μέσα της προπονητικής περιόδου (έξι μικρόκυκλοι) και μετά αυξήθηκε κατά 2 kg (το μέγιστο βάρος ήταν 10% περίπου του σωματικού βάρους). Η ένταση της προπόνησης κυμάνθηκε από 90 έως 100% αυξανόμενη προοδευτικά ενώ ο όγκος της προπόνησης ήταν αρχικά 590 m που μετά την έκτη εβδομάδα έφτασε περίπου τα 800 m, με την προσαύξηση μιας επανάληψης σε κάθε σειρά (π.χ τα 3x30 m έγιναν 4x30 m κ.ο.κ.). Το διάλειμμα μεταξύ των επαναλήψεων ήταν διάρκειας περίπου 3 min και τηρήθηκε σταθερό σ' όλη τη διάρκεια της προπονητικής περιόδου. Η κάθε προπονητική μονάδα διαρκούσε 105 λεπτά και περιελάμβανε 30 λεπτά προθέρμανση, 60 λεπτά κυρίως πρόγραμμα και 15 λεπτά αποθεραπεία (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Προπονητικό πρόγραμμα διάρκειας 12 εβδομάδων.		
Προθέρμανση	Κύριο μέρος	Αποθεραπεία
15' Ελεύθερο τρέξιμο	3x30m=90m, 3x40m=120m	10' Ελεύθερο τρέξιμο
10' Γενικές ασκήσεις	3x60m=180m, 2x100m=200m	5' Γενικές ασκήσεις
5' Ειδικές ασκήσεις		

Μετρήσεις. Η δρομική ταχύτητα μετρήθηκε με τη μέθοδο της ηλεκτρονικής χρονομέτρησης όπου χρησιμοποιήθηκαν όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 τέσσερις δέσμες φωτοκυττάρων και αντίστοιχη σειρά αντανάκλαστών, ένα ηλεκτρονικό χρονόμετρο με δυνατότητα μέτρησης μέχρι και εκατοστών του δευτερολέπτου και ειδικός εκτυπωτής, συνδεδεμένος με ηλεκτρονικό χρονόμετρο. Για τον καλύτερο έλεγχο της δρομικής ταχύτητας, τοποθετήθηκε μία ακόμη δέσμη φωτοκυττάρων σε απόσταση 10 m ακριβώς μετά τη φάση επιτάχυνσης (μεταξύ 30-40 m). Το σύστημα ηλεκτρονικής χρονομέτρησης ήταν ρυθμισμένο έτσι ώστε να τροφοδοτεί αυτόματα τον εκτυπωτή με όλους τους χρόνους των φάσεων καθώς επίσης και την τελική επίδοση του δοκιμαζόμενου. Οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν δύο προσπάθειες από όρθια εκκίνηση σε κλειστή αίθουσα 140 m και καταγράφηκε η καλύτερη τελική τους επίδοση. Για την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του διασκελισμού χρησιμοποιήθηκε ένα ειδικό φορητό δυναμοδάπεδο συνολικού μήκους 10m που ήταν συνδεδεμένο με υπολογιστή και εκτυπωτή (Σχήμα 2). Οι χρόνοι επαφής και πτήσης καταγράφονταν αυτόματα και εκτυπώνονταν αμέσως μετά τη διέλευση του δοκιμαζόμενου πάνω από το φορητό δυναμοδάπεδο, το οποίο ήταν επιστρωμένο με πλαστικό τάπητα και ειδικό χαρτί για τη μέτρηση του μήκους διασκελισμού, από τα αποτυπώματα που άφηναν τα καρφιά των αθλητικών υποδημάτων. Διαιρώντας το μήκος διασκελισμού με το άθροισμα των χρόνων επαφής και πτήσης προκύπτει η οριζόντια ταχύτητα, ενώ από τη διαίρεση της οριζόντιας ταχύτητας με το μήκος διασκελισμού προκύπτει η συχνότητα διασκελισμού.



Σχήμα 1. Σχηματική απεικόνιση της διαδικασίας μέτρησης της τελικής επίδοσης και του προσδιορισμού των φάσεων του δρόμου των 100 m.



Σχήμα 2. Διαδικασία καταγραφής των χαρακτηριστικών του δρομικού διασκελισμού.

Ανάλυση. Τα δεδομένα της έρευνας αυτής επεξεργάστηκαν με τους στατιστικούς δείκτες κεντρικής τάσης και διασποράς και τη μέθοδο σύγκρισης μέσω όρων, μεταξύ εξαρτημένων και ανεξάρτητων δειγμάτων (Harrison and Clark 1972, Μπαγιάτης 1989).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

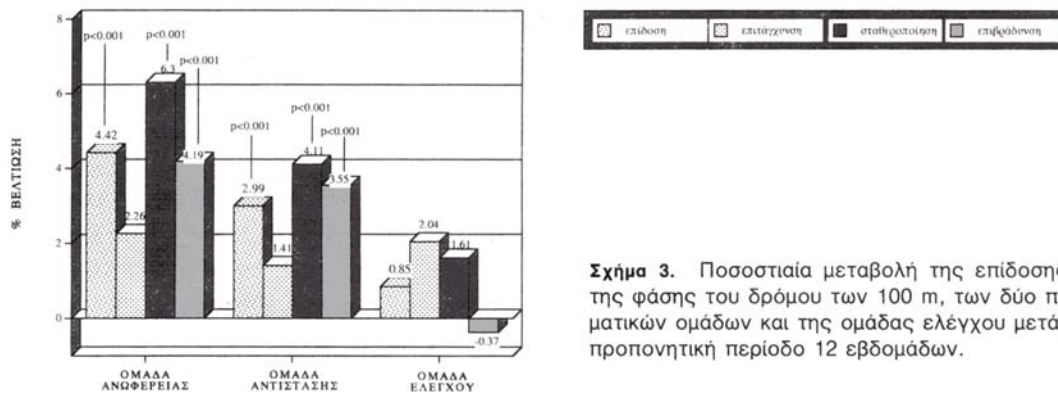
Η τελική επίδοση στο δρόμο των 100m καθώς και η διάρκεια των διαφόρων φάσεων κατά τη διαδρομή πριν και μετά την προπονητική περίοδο παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Μέσος όρος και σταθερές αποκλίσεις της επίδοσης και της διάρκειας των φάσεων του δρόμου των 100m πριν και μετά την προπονητική περίοδο (Α=Μέθοδος ανωφέρειας, Β=Μέθοδος αντίστασης, Γ=Ομάδα ελέγχου)

ΟΜΑΔΑ	ΦΑΣΕΙΣ ΔΡΟΜΟΥ (sec)							
	Επίδοση 100m		Επιτάχυνσης		Σταθεροποίησης		Επιβράδυνσης	
	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
A	11.74±0.45	11.22±0.45*	3.53±0.15	3.45±0.12	3.44±0.13	3.22±0.14*	4.77±0.23	4.57±0.21*
B	11.71±0.46	11.36±0.60*	3.53±0.16	3.48±0.19	3.40±0.13	3.26±0.16*	4.77±0.21	4.61±0.25*
Γ	12.02±0.65	11.99±0.62	3.60±0.25	3.59±0.20	3.51±0.23	3.50±0.19	4.91±0.32	4.90±0.32

* $p \leq 0.001$ αναφέρεται στις διαφορές που προέκυψαν πριν και μετά την προπόνηση

Η βελτίωση στην επίδοση ήταν σημαντική ($p \leq 0.001$) και για τις δύο πειραματικές ομάδες, ενώ ήταν ασήμαντη για την ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα όμως που προπονήθηκε με ανωφέρεια σημειώθηκε μεγαλύτερη ποσοστιαία βελτίωση (4.42%) από την ομάδα που προπονήθηκε με αντίσταση (3%) (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Ποσοστιαία μεταβολή της επίδοσης και της φάσης του δρόμου των 100 m, των δύο πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου μετά από προπονητική περίοδο 12 εβδομάδων.

Σ'όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής μεταβλητότητας κυμάνθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα (<5%), που σημαίνει ότι υπήρχε μεγάλη ομοιογένεια μεταξύ των ομάδων. Από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι υπήρχε επίσης σημαντική βελτίωση ($p \leq 0.001$) στη διάρκεια των δρομικών φάσεων σταθεροποίησης και επιβράδυνσης και για τις δύο πειραματικές ομάδες, ενώ η διάρκεια της φάσης επιτάχυνσης παρέμεινε αμετάβλητη. Αμετάβλητη παρέμεινε η διάρκεια και των τριών φάσεων στην ομάδα ελέγχου. Η ποσοστιαία βελτίωση της διάρκειας στη φάση σταθεροποίησης (6.39%) ήταν μεγαλύτερη απ'ότι στη φάση επιβράδυνσης (4.19%) για την ομάδα που προπονήθηκε με τη μέθοδο ανωφέρειας. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στην ομάδα που προπονήθηκε με τη μέθοδο αντίστασης όπου οι αντίστοιχες ποσοστιαίες μεταβολές ήταν 4.12% και 3.35% .

Οι μέσες τιμές και η σταθερή απόκλιση των χαρακτηριστικών του δρομικού διασκελισμού παρουσιάζονται στον Πίνακα 4 και στο Σχήμα 4.

Πίνακας 4. Μέσος όρος και σταθερή απόκλιση των χαρακτηριστικών του δρομικού διασκελισμού πριν και μετά την προπονητική περίοδο (Α=Μέθοδος ανωφέρειας, Β=Μέθοδος αντίστασης, Γ=Ομάδα ελέγχου)

ΟΜΑΔΑ	ΜΗΚΟΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ		ΤΑΧΥΤΗΤΑ		ΧΡΟΝΟΣ (sec)			
	cm		δ/sec		m/sec		Επαφής		Πτήσης	
	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
A	212±.14	214±14	4.2±.4	4.3±.4*	8.92±.5	9.2±.5*	.099±.01	.097±.01	.139±.01	.135±.01
B	216±10	218±10	4.1±.2	4.2±.2*	8.84±.4	9.1±.4*	.103±.07	.106±.07*	.141±.01	.135±.09*
Γ	196±17	196±15	4.2±.4	4.1±.4	8.2±.5	8.1±.6	.109±.01	.108±.01	.130±.01	.135±.01

* $p \leq 0.05$ αναφέρεται στις διαφορές που προέκυψαν πριν και μετά την προπόνηση

Σημαντική βελτίωση ($p \leq 0.05$) παρατηρήθηκε στη συχνότητα και την ταχύτητα διασκελισμού, ενώ αμετάβλητο έμεινε το μήκος διασκελισμού και στις δύο πειραματικές ομάδες. Οι χρόνοι επαφής και πτήσης βελτιώθηκαν για την ομάδα που προπονήθηκε με αντίσταση, ενώ κάτι τέτοιο δεν παρατηρήθηκε στην ομάδα προπόνησης με ανωφέρεια. Αμετάβλητοι παρέμειναν οι παραπάνω παράμετροι στην ομάδα ελέγχου.

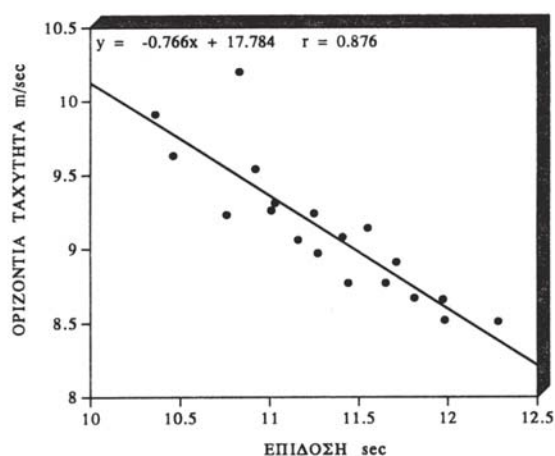


Σχήμα 4. Ποσοστιαία μεταβολή των χαρακτηριστικών του διασκελισμού των δύο πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου.

Ανάλυση των κινητικών χαρακτηριστικών σε απόσταση 10 m που αντιστοιχούσε η μέγιστη παρατηρηθείσα ταχύτητα, έδειξε και για τις δύο πειραματικές ομάδες σημαντική βελτίωση σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p \leq 0.05$ τόσο για τη συχνότητα όσο και την οριζόντια ταχύτητα, ενώ αντίθετα στο μήκος διασκελισμού παρατηρήθηκε μικρή βελτίωση που δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σημαντική. Ακόμα, με τη μέθοδο αντίστασης βελτιώθηκαν σημαντικά ($p \leq 0.05$) οι χρόνοι επαφής και πτήσης, ενώ η μέθοδος ανωφέρειας δεν είχε επίδραση στους χρόνους αυτούς.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η επίδοση στο δρόμο των 100 m παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις δύο πειραματικές ομάδες προπόνησης, ενώ ανάλογη βελτίωση σημειώθηκε σχεδόν σ' όλες τις φάσεις του δρόμου των 100 m. Η βελτίωση αυτή στην ομάδα που προπονήθηκε με τη μέθοδο της ανωφέρειας, μπορεί να αποδοθεί πρωταρχικά στη σημαντική αύξηση της οριζόντιας ταχύτητας, όπως φαίνεται και από τον υψηλό συντελεστή συσχέτισης ($r = -0.88$) που παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5. Συσχέτιση της επίδοσης του δρόμου των 100 m με την οριζόντια ταχύτητα.

Δευτερευόντως δε η βελτίωση αυτή οφείλεται στην αύξηση της συχνότητας του διασκελισμού. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι η οριζόντια ταχύτητα και η συχνότητα διασκελισμού αποτελούν βασικές συνιστώσες των δρομικών αγωνισμάτων ταχύτητας (Wakefielt and Harking 1977, Gambeta 1979, Moore 1980, Costelo 1981, Lopez 1981). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας

βρίσκονται σε αρμονία με τα ευρήματα του Colfer (1977), ο οποίος εφαρμόζοντας προπόνηση σε ανηφορικό έδαφος με ίδια περίπου κλίση εδάφους (8°) σε αρχάριους δρομείς ταχύτητας, παρατήρησε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη συχνότητα του διασκελισμού. Παράλληλα η παρατηρηθείσα μείωση του χρόνου κάλυψης των φάσεων σταθεροποίησης και επιβράδυνσης, συμφωνεί με την αντίστοιχη βελτίωση της οριζόντιας ταχύτητας που παρουσίασε υψηλό συντελεστή συσχέτισης με τις παραπάνω φάσεις. Η μη σημαντική βελτίωση των χρόνων επαφής και πτήσης, παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή συσχέτισης με το μήκος διασκελισμού ($r=-0.68$), εντούτοις δεν το επηρέασαν θετικά. Αντίθετα η μικρή ποσοστιαία βελτίωση των χρόνων αυτών (2.2% και 2.88% αντίστοιχα), ενδεχομένως να ευθύνονται για την στατιστικά σημαντική βελτίωση της συχνότητας διασκελισμού η οποία παρουσίασε μεγάλη σχέση τόσο με το χρόνο επαφής ($r=-0.65$) όσο και με το χρόνο πτήσης ($r=-0.74$) αλλά και την οριζόντια ταχύτητα η οποία συσχετίζεται άμεσα με τον χρόνο επαφής ($r=-0.60$) (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Αλληλοσυσχέτιση των παραμέτρων κατά Pearson (Επίπεδα σημαντικότητας: $r=0.444$ $p\leq 0.05$, $r=0.561$ $p\leq 0.01$, $r=0.679$ $p\leq 0.001$)

t100m	ΦΕ	ΦΣ	ΦΕΠ	ΜΔ	ΣΔ	ΟΤ	ΧΕ	ΧΠ
t100m	0.95	0.97	0.96	-0.41	-0.30	-0.88	0.33	0.13
ΦΕ		0.92	0.86	-0.27	-0.38	-0.84	0.34	0.24
ΦΣ			0.91	-0.36	-0.37	-0.91	0.43	0.13
ΦΕΠ				-0.54	-0.14	-0.80	0.20	0.02
ΜΔ					0.69	0.17	0.27	-0.68
ΣΔ						0.59	-0.65	-0.74
ΟΤ							-0.60	-0.25
ΧΕ								0.01
ΧΠ								

ΦΕ= Φάση επιτάχυνσης ΦΣ= Φάση σταθεροποίησης ΦΕΠ= Φάση επιβράδυνσης ΜΔ= Μήκος διασκελισμού ΣΔ= Συχνότητα διασκελισμού ΟΤ= Οριζόντια ταχύτητα ΧΕ= Χρόνος επαφής ΧΠ= Χρόνος πτήσης

Τα ευρήματα αυτής της έρευνας σχετικά με την οριζόντια ταχύτητα και το μήκος διασκελισμού συμφωνούν με τα ευρήματα του Mero και Komii (1986), οι οποίοι παρατήρησαν στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ αυτών των δύο παραμέτρων. Η ομάδα Β που προπονήθηκε με τη μέθοδο της αντίστασης παρουσίασε τα ίδια αποτελέσματα με την ομάδα Α (προπόνηση ανωφέρειας) ως προς την τελική επίδοση του δρόμου των 100m και τις φάσεις σταθεροποίησης ($p\leq 0.001$) και επιβράδυνσης ($p\leq 0.001$) με μικρότερη όμως ποσοστιαία βελτίωση (Πίνακας 4). Και σ'αυτή την περίπτωση φαίνεται ότι οι παραπάνω βελτιώσεις μπορούν να αποδοθούν τόσο στην αύξηση της συχνότητας του διασκελισμού ($p\leq 0.05$) όσο και στην οριζόντια ταχύτητα ($p\leq 0.05$). Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με αυτά του Mihalovics (1969) ο οποίος χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες προπονητικές

αντιστάσεις, σε προγράμματα ταχύτητας διάρκειας οκτώ περίπου εβδομάδων, δεν παρατήρησε καμία βελτίωση στην τελική επίδοση του δρόμου ταχύτητας αρχαρίων αθλητών. Αντίθετα συγκλίνουν με αυτά του Gibson (1964), ο οποίος με μικρότερη όμως αντίσταση (περίπου 6 έως 8% του σωματικού βάρους των δοκιμαζομένων) παρατήρησε βελτίωση στην τελική επίδοση του δρόμου αυτού.

Παρά το γεγονός ότι στην ομάδα αυτή παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση του χρόνου πτήσης ($p \leq 0.05$), ο οποίος όπως προαναφέρθηκε παρουσίασε υψηλό συντελεστή συσχέτισης με το μήκος διασκελισμού, παραδόξως ούτε σ'αυτή την περίπτωση παρατηρήθηκε μεταβολή στο μήκος του διασκελισμού. Το παραπάνω γεγονός μπορεί να οφείλεται στην αρνητικά στατιστικά σημαντική αύξηση του χρόνου επαφής ($p \leq 0.05$), ο οποίος πράγματι δεν παρουσιάζει υψηλό συντελεστή συσχέτισης με το μήκος του διασκελισμού. Αντίθετα η στατιστικά σημαντική μείωση του χρόνου πτήσης, εναρμονίζεται απόλυτα με τη στατιστικά σημαντική βελτίωση της άλλης βασικής παραμέτρου των δρόμων ταχύτητας, δηλαδή της συχνότητας του διασκελισμού (Πίνακας 4).

Από την παραπάνω ανάλυση γίνεται φανερό ότι οι δύο προπονητικές μέθοδοι που εφαρμόστηκαν, δεν επηρεάζουν σημαντικά τη φάση επιτάχυνσης. Αντίθετα μπορούμε να υποστηρίξουμε με πιθανότητα 99.9% ότι τόσο η προπόνηση ταχύτητας σε ανηφορικό έδαφος όσο και η προπόνηση ταχύτητας με αντίσταση επιδρούν σημαντικά στις φάσεις σταθεροποίησης και επιβράδυνσης του δρόμου των 100 m.

Η μη στατιστικά σημαντική βελτίωση της διάρκειας στη φάση επιτάχυνσης του δρόμου των 100 m αποτελεί έκπληξη στην συγκεκριμένη μελέτη. Φαινομενικά αφού και οι τρεις φάσεις (επιτάχυνσης, σταθεροποίησης, επιβράδυνσης) παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή συσχέτισης με την τελική επίδοση των 100 m (Πίνακας 5), θα ήταν φυσιολογικό να παρατηρηθεί στατιστικά σημαντική βελτίωση και στη διάρκεια του χρόνου κάλυψης αυτής της φάσης. Ευρύτερη όμως ανάλυση της αλληλοσυσχέτισης των κινητικών παραμέτρων, μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι αφού οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν τις προσπάθειες τους πριν και μετά την εφαρμογή του προπονητικού προγράμματος με όρθια εκκίνηση, ενδεχομένως να μην καταγράφηκε η πιθανή βελτίωση τους, αφού και η κατά Pearson ανάλυση έδειξε πάρα πολύ υψηλό συντελεστή συσχέτισης της τελικής επίδοσης των 100 m τόσο με την φάση επιτάχυνσης όσο και με τις υπόλοιπες δύο φάσεις. Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο είναι και η μεγάλη συσχέτιση της φάσης επιτάχυνσης με τις άλλες δύο (φάση σταθεροποίησης και επιβράδυνσης). Ακόμα, από προγενέστερη μελέτη (Τζιωρτζής 1990) έχει παρατηρηθεί ότι η φάση επιτάχυνσης τόσο του δρόμου των 60 m όσο και του δρόμου των 100 m παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή συσχέτισης με τη μέγιστη μηχανική ισχύ και την απόλυτη κυκλική ταχύτητα των κάτω άκρων. Δύο παράμετροι που παρουσίασαν σημαντική βελτίωση μετά από εφαρμογή προπονητικών προγραμμάτων ανωφέρειας και αντίστασης διάρκειας 12 εβδομάδων σε αρχάριους δρομείς ταχύτητας.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι:

1. Προπόνηση δώδεκα εβδομάδων σε αρχάριους δρομείς ταχύτητας νεαρής ανδρικής ηλικίας, με τις μεθόδους ανωφέρειας και αντίστασης, βελτιώνει σημαντικά την τελική επίδοσή τους σε δρόμο ταχύτητας 100 m.
2. Η μέθοδος δρομικής προπόνησης με κλίση έως και 8° υπερτερεί της μεθόδου δρομικής προπόνησης με αντίσταση σ'επίπεδη επιφάνεια (μέχρι

- και 10% του σωματικού βάρους) στην τελική επίδοση του δρόμου των 100 m.
3. Οι προπονητικές μέθοδοι ανωφέρειας και αντίστασης, επηρεάζουν σημαντικά τη διάρκεια των φάσεων σταθεροποίησης και επιβράδυνσης κατά το δρόμο των 100 m, με επικρατέστερη τη μέθοδο ανωφέρειας και στις δύο περιπτώσεις.
 4. Τα χαρακτηριστικά του δρομικού διασκελισμού με εξαίρεση το μήκος διασκελισμού, βελτιώνονται σημαντικά και με τις δύο προπονητικές μεθόδους.
 5. Η μέθοδος προπόνησης σε ανηφορικό έδαφος υπερτερεί σημαντικά της προπόνησης με αντίσταση στην οριζόντια ταχύτητα, ενώ αντίθετα μειονεκτεί ελαφρά στη συχνότητα του διασκελισμού.
 6. Υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της συχνότητας διασκελισμού και χρόνου επαφής και πτήσης καθώς και μεταξύ μήκους διασκελισμού και χρόνου πτήσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- COLFER, G. *Handbook for coaching cross country and running events*. West Nyack. N.Y: Parker Publishing Company, 1977.
- COSTELLO, F. Resisted and assisted training to improve speed. *Track and Field Q. Rev.* 2:27. 1981.
- FOX, E. *Sports Physiology*. Saunders College Publishing, 1983.
- GAMBETTA, V. Speed. *Track and Field Q. Rev.* 79, 1979.
- GIBSON, R. *Relative effects of two training programmes on sprinting speed*. Master's Thesis, University of Maryland, 1964.
- HARRE, D. Facts about speed training. *Modern athlete and coach*, 21:25-27, 1983.
- HARRE D. *Προπονητική*. Επιστημονικές εκδόσεις, Γρ. Παρισιάνου, Αθήνα, 1989.
- HARRISON, H., and D. CLARKE. *Advanced statistics, with applications to physical education*. Englewood Cliffs, N. J., 1972.
- ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΣ, Β. *Εργοφυσιολογία*. Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 1990.
- LOPEZ, V., Speed development: stride length-frequency. *Track and Field Q. Rev.* 2:25, 1981.
- MATVEYEV, L. *Fundamentals of sports training*. Progress Publishers. Moscow, 1981.
- MERO, A., and P. KOMI. Force E.M.G. and elasticity velocity relationships at submaximal, maximal and supramaximal running speeds of sprinters. *Eur. J. Appl. Physiol.* 55, 1986.
- MIHALOVICS, L. *The effect of artificial drag and load on the performance of the 220-yard run*. Master's thesis. East Stroudsburg State College, 1969.
- MOORE, E. The sprint start. *Track and Field Q. Rev.* 2:22-23, 1980
- ΜΠΑΠΑΤΗΣ, Κ. *Η στατιστική στην Εκπαίδευση και τη Φυσική Αγωγή*. Εκδόσεις Χριστοδουλίδης, Θεσσαλονίκη 1989.
- ΤΖΙΩΡΤΖΗΣ Σ. *Επίδραση επιλεγμένων προπονητικών μεθόδων στη δρομική ταχύτητα*. Διδακτορική διατριβή, ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Αθήνας, 1990.
- WAKEFIELD, F. and D. HARKING. *Track and field fundamentals for women*. St. Louis: C.V. Mosby Company, 1977.