



UNIVERSITY OF THESSALY

**FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION SCIENCES
SPORTS & DIETETICS**

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION & SPORT SCIENCE



Trikala | Postal Code: 42150 | Phone Number: 24310 47000 | Email Address: g-pe@pe.uth.gr

Διπλωματική Εργασία

Προπόνηση Υπερταχύτητας στα 20 Μέτρα

ΟΡΕΣΤΗΣ Χ. ΜΠΛΕΤΣΑΣ

Αριθμός Μητρώου (Α.Μ.): 0719021

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλειος Α. Βουτσελάς

Ιούνιος 2023

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Εισαγωγή.....	3
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	4
Σκοπός μελέτης.....	7
Μεθοδολογία.....	8
Αθλητές.....	8
Πρωτόκολλο Μετρήσεων	8
Απόσταση.....	8
Φωτοκύτταρο.....	9
Βίντεο	9
Λάστιχο.....	9
Στατιστική Ανάλυση.....	9
Αποτελέσματα.....	10
Συζήτηση- Συμπεράσματα.....	12
Βιβλιογραφία.....	16

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα με την οποία ασχοληθήκαμε ήταν η προπόνηση υπερταχύτητας στα 20 μέτρα. Συμμετείχαν 2 άνδρες αθλητές στίβου υψηλού επιπέδου (σπρίντερς) οι οποίοι έκαναν δυο μετρήσεις. Η πρώτη ήταν 20 μέτρα χωρίς υποβοήθηση και η δεύτερη 20 μέτρα με υποβοήθηση ενός λάστιχου το οποίο το δέναμε στην μέση τους. Στην αρχή οι αθλητές δοκίμαζαν το λάστιχο για να δουν πως εφαρμόζετε πάνω τους για να μην γίνει κάποιο λάθος στην μέτρηση. Την πρώτη εβδομάδα οι αθλητές έκαναν 20 μέτρα απλό σπριντ και την δεύτερη εβδομάδα έκαναν 20 μέτρα σπριντ με υποβοήθηση. Πριν αρχίσουν την μέτρηση τοποθετούσαμε στην κνήμη του ποδιού τους ένα επιταχυνσιόμετρο με σκοπό να μετρήσει τα βήματα των αθλητών. Κατά την διάρκεια της μετρήσεις υπήρχαν φωτοκύτταρα τα οποία ανά 10 μέτρα μετρούσαν την επίδοση των αθλητών. Στην συνέχεια υπήρχε ένα άτομο το οποίο κρατούσε το λάστιχο. Επίσης υπήρχε ένα άτομο το οποίο βιντεοσκοπούσε τους αθλητές κατά την διάρκεια της εκτέλεσης με σκοπό να μετρήσουν το. Τέλος τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι οι αθλητές ενώ είχαν βελτίωση στον χρόνο του 1^{ων} 10 μέτρων, είχαν φόβο και μείωναν ταχύτητα στα τελευταία 10 μέτρα με αποτέλεσμα να είναι πιο αργός ο χρόνος του 2^{ων} 10 μέτρων και κατά συνέπεια και ο συνολικός χρόνος των 20 μέτρων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχύτητα είναι ίσως η πιο σημαντική φυσική ικανότητα στον αθλητισμό. Η ταχύτητα χωρίζεται σε δυο κατηγορίες, την κατακόρυφη και την οριζόντια ταχύτητα. Η βελτίωση της ταχύτητας δεν είναι εύκολη διαδικασία καθώς το 70-80% εξαρτάται από γενετικές παραλλαγές (Δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ γνωστό και ως DNA) και το άλλο 20-30% εξαρτάται από την προπόνηση. Υπάρχουν αρκετά είδη μεθόδων για την βελτίωση της ταχύτητας, ένα από αυτά είναι η προπόνηση υπερταχύτητας. Υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι για την εκτέλεση της προπόνησης υπερταχύτητας αλλά τον τελευταίο καιρό υπάρχει μια προσπάθεια κάποιων ερευνητών οι οποίοι αναζητούν νέες μεθόδους προπόνησης για υπερταχύτητα. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι προπόνησης, κάποιες από αυτές είναι το τρέξιμο σε κατηφόρα, έλξη με ελαστικό σκοινί, ο διάδρομος θετικής πίεσης του σώματος για τα κάτω άκρα και το αλεξίπτωτο υποστήριξης βάρους του σώματος με αξιόπιστα αποτελέσματα σε υψηλού επιπέδου αθλητές διαφορετικών αθλημάτων. Στην δικιά μας έρευνα χρησιμοποιήσαμε ελαστικό σκοινί. Με σκοπό να πετύχουμε τον ίδιο στόχο, δηλαδή να διερευνήσουμε κατά πόσο αυτές οι νέες μέθοδοι βοηθούν τους ελίτ αθλητές στίβου (σπρίντερς) να βελτιώσουν την ταχύτητα και την επίδοσή τους.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στην έρευνα των Clark, Cahill Korfist και Whitacre (2021) μελετήθηκαν 14 άνδρες σπρίντερς, οι οποίοι έτρεξαν με ένα υποβοηθητικό φορτίο (assistant sprint). Στην συνέχεια κάνανε μέγιστες δοκιμασίες, τόσο χωρίς υποβοήθηση όσο και με βοήθεια μιας μηχανοκίνητης συσκευής ρυμούλκησης. Μέσα από αυτήν την διαδικασία ανακάλυψαν ότι η ταχύτητα και το μήκος του διασκελισμού και ο χρόνος αντίδρασης μειώθηκαν, καθώς μειώθηκε ο χρόνος επαφής στο έδαφος. Τέλος, το σπριντ με μηχανοκίνητη βοήθεια προκάλεσε υπερμέγιστες ταχύτητες με λιγότερο χρόνο επαφής που μπορεί να αντιπροσωπεύει ένα νευρικό ερέθισμα για τους αθλητές που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή τους.

Σε άλλη έρευνα (Cronin, Hansen, Kawamori, & McNair, 2008) μιλάει για την ανάλυση κίνησης στο σπριντ (kinematics of sprint) με γιλέκο και έλκηθρο. Έλαβαν μέρος 20 αθλητές οι οποίοι εκτέλεσαν 30m σπριντ σε 3 διαφορετικές συνθήκες (α) χωρίς αντίσταση (β) ρυμούλκηση ελκήθρου (γ) σπριντ με γιλέκο. Οι δοκιμαζόμενοι έτρεξαν 30m και με τις τρεις συνθήκες, όπου κατά την ρυμούλκηση ελκήθρου και στο σπριντ με γιλέκο, χρησιμοποιήθηκε επιβάρυνση 15% και 20% της σωματικής τους μάζας. Μέσα από τις τρεις δοκιμασίες με τα διάφορα φορτία που χρησιμοποιήθηκαν φαίνεται ότι τα σπριντ με έλκηθρο και γιλέκο είχαν μειωμένες επιδόσεις στα 30m σε σχέση με το ελεύθερο σπριντ, της τάξεως του 7-23%. Στην διαδικασία της ρυμούλκησης με έλκηθρο υπάρχει μείωση στην φάση αιώρησης σε σχέση με της συνθήκες χωρίς αντίσταση. Επίσης, στο γιλέκο είχε αύξηση της φάσης στάσης (stance phase duration) και μείωση της φάσης αιώρησης (swing phase duration). Η έρευνα καταλήγει ότι κατά τις μετρήσεις οι δοκιμαζόμενοι εμφάνισαν κατώτερες επιδόσεις στα 30m με τις επιβαρύνσεις απ' ότι χωρίς. Μάλιστα κατά την δοκιμασία ρυμούλκησης ελκήθρου παρατηρήθηκε μείωση της φάσης αιώρησης σε σχέση με τις δύο προαναφερθείσες δοκιμασίες.

Σε έρευνα του Ebben (2008) στην οποία συμμετείχαν 13 αθλητές και αξιολογήθηκαν σε διαδρομές 40 yd (36.57m) με κατηφορική κλίση 5.8 μοιρών αλλά και σε δρόμο με επίπεδο έδαφος ίδιας απόστασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν αύξηση της μέγιστης ταχύτητας σε κατηφορικό έδαφος από ότι σε επίπεδο κατά 6.5% και μείωση της επίδοσης των

40yd κατά 4%. Στην ίδια έρευνα οι δοκιμαζόμενοι έτρεξαν την ίδια απόσταση σε κατηφορική κλίση 4.7 μοιρών και εμφάνισαν μικρή βελτίωση κατά 0.10s στην επίδοση και 1.9% αύξηση στην ταχύτητα. Η έρευνα καταλήγει ότι οι αθλητές που θέλουν να αναπτύξουν την μέγιστη ταχύτητα θα πρέπει να επιλέγουν κατηφόρες κλίσης των 5.8 μοιρών.

Σε άλλη μελέτη (van den Tillaar., 2021) έγινε σύγκριση των κινηματικών βημάτων με υποβοηθούμενο φορτίο κάνοντας σπριντ 60m (assistant sprint) με διαφορετικά φορτία σε έμπειρους σπρίντερ. Χρησιμοποιήθηκαν μονάδες μέτρησης (inertial measuring, IMU) με ενσωματωμένο γυροσκόπιο 3 αξόνων και πιστόλι λέιζερ. Στην συνέχεια 24 άνδρες και γυναίκες σπρίντερ αγωνιστικού επιπέδου έκαναν σπριντ 60m και σπριντ με 3, 4 και 5kg δύναμη έλξης. Η χρήση των αυξανόμενων υποβοηθούμενων φορτιών είχε ως αποτέλεσμα την υψηλότερη ταχύτητα των διασκελισμών που έγινε κυρίως από το μεγαλύτερο μήκος των διασκελισμών και μικρότερο χρόνο επαφής και στα δύο φύλα. Όμως τα υποβοηθούμενα φορτία είχαν μεγαλύτερη επίδραση στις γυναίκες από ότι στους άνδρες. Άρα συμπεράνουμε ότι αυτή η διαδικασία βοηθάει τους αθλητές να φτάσουν σε υψηλές ταχύτητες και να διατηρήσουν την ταχύτητα σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέσω υποβοηθούμενων φορτιών.

Σε μια άλλη έρευνα των Corn και Knudson (2003), που είχε ως στόχο να διερευνήσει την επίδραση της ρυμούλκησης των αθλητών με ειδικό ελαστικό σκοινί , αναλύοντας την κινηματική φάση επιτάχυνσης στο σπριντ. Στην έρευνα συμμετείχαν εννέα σπρίντερς κολλεγιακού επιπέδου που πραγματοποίησαν δύο σπριντ 20 μέτρων μέγιστης ταχύτητας, ένα χωρίς ώθηση και ένα δεμένοι με το ειδικό κορδόνι ώθησης, ενώ έγινε καταγραφή των κινηματικών στοιχείων σε βίντεο υψηλής ανάλυσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά την ρυμούλκηση των αθλητών με ελαστικό σκοινί ώθησης προκλήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην οριζόντια ταχύτητα (+7.1%), στο μήκος του διασκελισμού (+6.8%) και στην οριζόντια θέση του ποδιού σε σχέση με το κέντρο μάζας του σώματος (+46.7%). Ωστόσο, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην συχνότητα διασκελισμού μεταξύ των συνθηκών, χωρίς και με ώθηση. Η μελέτη καταλήγει ότι η προπόνηση ρυμούλκησης με ελαστικό σκοινί μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στην κινηματική του σπριντ κατά τη φάση της επιτάχυνσης. Ωστόσο, επισημαίνεται πως απαιτείται περισσότερη έρευνα προκειμένου να εξεταστούν οι ιδιαιτερότητες της προπόνησης

με ελαστικό κορδόνι ώθησης και τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην απόδοση των σπριντ.

Στην έρευνα του Nealer και των συνεργατών του (2017) ήθελε να δείξει τις οξείες επιπτώσεις των διαφορετικών διαστημάτων χαλάρωσης μετά από την εκτέλεση ενός σπριντ με υποβοήθηση. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν 24 ποδοσφαιριστές και χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα ήταν οι ψυχαγωγικές και η δεύτερη ήταν οι συλλογικές. Αυτές οι ομάδες παρακολουθούσαν πέντε συνεδρίες, στις οποίες στην πρώτη έγιναν κάποιες ανθρωπομετρικές μετρήσεις και εξοικείωση στα σπριντ με την υποβοήθηση του σωματικού βάρους(BWA). Στις άλλες συνεδρίες έγινε ένα δυναμικό ζέσταμα και στην συνέχεια εκτέλεσαν σπριντ 20 μέτρων (χωρισμένο σε 4 μέρη των 5 μέτρων το κάθε ένα) με το 30% του σωματικού βάρους. Μετά από αυτό ξεκουραζόταν για 30 δευτερόλεπτα ή για 1,2,3 λεπτά τυχαία, ακολουθούμενο από ένα σπριντ χωρίς το σωματικό βάρος τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στον χρόνο του σπριντ των 20 μέτρων σε καμία από τις δυο ομάδες. Αλλά υπήρξαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο του σπριντ των πρώτων 5 μέτρων μόνο για τους αθλητές που ξεκουράστηκαν για 1 και 2 λεπτά μετά το σπριντ του BWA. Τέλος αυτή η έρευνα απέδειξε ότι οι εκπαιδευόμενοι αθλητές πρέπει να ξεκουράζονται 1 ή 2 λεπτά μετά από υπερμέγιστου σπριντ 30% του σωματικού βάρους για να αυξήσουν την ταχύτητα τους.

Σύμφωνα με την έρευνα των Kratky και Müller (2013) στην οποία είχαν στόχο να διερευνήσουν τα αποτελέσματα της υποβοήθησης κατά την διάρκεια ενός σπριντ. Σε αυτήν την έρευνα συμμετείχαν 19 Αυστριακοί ελίτ αθλητές. Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να τρέξουν 20 μέτρα υπό 3 συνθηκών (α) ελεύθερο σπριντ, (β) σπριντ με έλξη (BWA-NS) και (γ) σπριντ με έλξη και υποστήριξη βάρους σώματος (BWS-OS). Για το σπριντ με υποστήριξη βάρους σώματος χρησιμοποιήθηκε αλεξίπτωτο, για υπερταχύτητα χρησιμοποιήθηκε σύστημα ρυμούλκησης. Η στατιστική ανάλυση έδειξε από το σπριντ των 20 μέτρων ότι το BWA-NS η ταχύτητα το μήκος του βάρους του σώματος και η συχνότητα των βημάτων είχε παραμείνει ίδια. Ενώ στην BWS-OS έδειξε ότι είχαν περισσότερες βελτιώσεις με βάση τον χρόνο επαφής με το έδαφος, την ταχύτητα, το μήκος διασκελισμού και την συχνότητα των βημάτων.

Η μελέτη του Bartolini και των συνεργατών του, (2011) υλοποιήθηκε για να καθορίσει εάν μια υποβοήθηση ενός ελαστικού σκοινιού θα ήταν μια αποτελεσματική μέθοδος για την προπόνηση υπερταχύτητας. Σε αυτήν την έρευνα συμμετείχαν 18 ποδοσφαιριστές και πραγματοποίησαν 3 προπονήσεις, οι οποίες αποτελούνταν από 5 λεπτά προθέρμανση και 5 πειραματικές συνθήκες 0-10-20-30-40% του σωματικού βάρους. Επιπλέον οι αθλήτριες φορούσαν μια ειδική ζώνη, με 2 ελαστικά σκοινιού πάνω τους και ολοκλήρωσαν 2 προσπάθειες μέγιστου σπριντ σε κάθε συνθήκη. Επιπλέον τα άτομα ξεκουράστηκαν για 5 λεπτά μεταξύ κάθε μέγιστης προσπάθειας. Οι επιστήμονες εξέτασαν τους χρόνους των 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 και 0-20 γδ για κάθε συνθήκη. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρξε σημαντική κύρια επίδραση του χρόνου των 0-20 γδ. Όσο περισσότερο αυξανόταν η υποβοήθηση του σωματικού βάρους τόσο λιγότερο μειώθηκαν οι χρόνοι του σπριντ έως το 30%. Όμως δεν υπήρξε σημαντική επίδραση μεταξύ των 30-40% του σωματικού βάρους. Επίσης υπήρξε μια άλλη σημαντική επίδραση όταν έκαναν ανάλυση των αποτελεσμάτων. Καταλάβαιναν ότι όσο αυξανόταν το σωματικό βάρος οι χρόνοι μειώθηκαν έως το 30%. Τέλος οι επιστήμονες συμπεραίνουν ότι το 30% της υποβοήθησης του σωματικού βάρους με ελαστικό σκοινί βελτίωσε τον χρόνο των αθλητριών.

Σκοπός της Έρευνας

Η έρευνα μας ήταν πιλοτική, που είχε ως σκοπό να διερευνήσει μια μέθοδο προπόνησης υπερταχύτητας και συγκεκριμένα προπόνηση υπερταχύτητας με έλξη από ελαστικό σχοινί.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην έρευνα μας συμμετείχαν 2 άνδρες αθλητές (σπρίντερ) στίβου υψηλού επιπέδου. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε κατά την αγωνιστική τους περίοδο. Τα αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής, χρονόμετρο, φωτοκύτταρα, κώνοι και ένα λάστιχο 20μ.. Οι μέτρησης έγιναν σε ένα κλειστό στάδιο στίβου.

Αθλητές: Οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη μας ήταν άνδρες σπρίντερ υψηλού επιπέδου. Οι συμμετέχοντες ήταν υγιείς, δηλαδή να μην έκαναν μετρήσεις μετά από κάποιά περίοδο ίωσης ή και επίσης να μην έκαναν μετρήσεις ενώ ήταν είδη άρρωστοι, διότι δεν θα υπάρχει η καλή απόδοση των αθλητών με αποτέλεσμα η μελέτη να ήταν λάθος. Επίσης έπρεπε να ήταν ξεκούραστοι να δηλαδή να μην έκαναν κάποιο είδος επιβάρυνση για παράδειγμα να έχουν κάνει προπόνηση πριν την μέτρηση ή μετά από κάποιον αγώνα, διότι λόγω κάποιας προηγούμενης επιβάρυνσης δεν θα μπορούσαν να δώσουν το 100% ή ακόμα μπορεί και να τραυματιστούν σοβαρά.

Πρωτόκολλο Μετρήσεων: Αρχικά οι αθλητές πραγματοποίησαν 20 μέτρα σπριντ χωρίς υποβοήθηση (χωρίς λάστιχο) και την επόμενη εβδομάδα έκαναν 20 μέτρα σπριντ με το λάστιχο το οποίο ήταν δεμένο στην μέση με μια ζώνη. Επίσης οι αθλητές πριν κάποιες μέρες δοκίμαζαν το πρωτόκολλο Τα άτομα που βοηθήσαν στην μελέτη είναι ένα άτομο στο χρονόμετρο ο οποίος μετρούσε την χειρός απόδοση του αθλητή, ένα άτομο το οποίο βρίσκεται στο ηλεκτρονικό χρονόμετρο, επίσης υπήρχε ένα άτομο το οποίο τραβούσε το λάστιχο. Τέλος υπήρχε ένα άτομο το οποίο βιντεοσκοπούσε την επίδοση του αθλητή.

Απόσταση: Η απόσταση που έκαναν οι αθλητές ήταν 20 μέτρα και στις δυο μετρήσεις. Η πρώτη μέτρηση έγινε με ένα απλό σπριντ των 20 μέτρων χωρίς υποβοήθηση δηλαδή χωρίς το λάστιχο και στην δεύτερη μέτρηση έγινε με το λάστιχο (με υποβοήθηση). Σε κάθε αθλητή τοποθετούσαμε στην κνήμη του ποδιού του ένα επιταχυνσιόμετρο με σκοπό να μετρήσουμε τα βήματα του κάθε αθλητή. Σε κάθε δέκα μέτρα υπήρχαν φωτοκύτταρα τα οποία μετρούσαν ανά δέκα μέτρα τον χρόνο των αθλητών. Ο αθλητής τοποθετούνταν στην θέση εκκίνησης των 20 μέτρων και με ελεύθερη εκκίνηση ξεκινούσε περνώντας από όλα τα φωτοκύτταρα για να συγκρίνουμε τις δυο δοκιμές.

Φωτοκύτταρα: Τα φωτοκύτταρα τοποθετούνταν ανά 10 μέτρα σε έναν διάδρομο και αυτό γινόταν για να βλέπουμε τα περάσματα του αθλητή μέχρι τον τερματισμό, καθώς τα αποτελέσματα έβγαιναν στον υπολογιστή και παρατηρούσαμε τους χρόνους που σημείωναν.

Βίντεο: Ένα άτομο βιντεοσκοπούσε τους αθλητές κατά την διάρκεια της εκτέλεσης. Αυτό γινόταν για να παρατηρήσουμε τα βήματα του κάθε αθλητή και το μήκος διασκελισμού των αθλητών και να συγκρίνουμε την διακύμανση αυτών με το υποβοηθούμενο λάστιχο (προπόνηση υπερταχύτητας).

Λάστιχο: Η διάσταση του λάστιχου είναι 20 μέτρα και η αρχή του λάστιχου είχε μια ζώνη την οποία την δένουμε στην μέση και στα πλευρά των αθλητών για να κάνουν την μέτρηση.

Στατιστική Ανάλυση

Εφαρμόσαμε paired t- test για να διερευνήσουμε την διαφορά των επιδόσεων στα 20 μέτρα σπριντ με κανονικές συνθήκες και με υποβοήθηση. Επίσης χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό πακέτο SPSS (version 29).

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Α. ΔΙΑΦΟΡΕΣ 1^{ΩΝ} 10 ΜΕΤΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΠΛΟ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ

Εφαρμόστηκε κριτήριο t για εξαρτημένα δέγματα (Paired Samples t -test) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πρώτων 10 μέτρων απλών (1st 10 μέτρα) και πρώτων 10 μέτρων με υποβοήθηση (1st 10 μέτρα υπερταχύτητα). Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα πρώτα 10 μέτρα απλά και στα πρώτα 10 μέτρα με υποβοήθηση ($t = .97$, $p = .38$).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	Μ.Ο.	Τ.Α.	T	DF	P
1 ST 10 ΜΕΤΡΑ	1.72	.02	.97	1	.38
1 ST 10 ΜΕΤΡΑ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ	1.60	.20			

Α. ΔΙΑΦΟΡΕΣ 2^{ΩΝ} 10 ΜΕΤΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΠΛΟΥ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ

Εφαρμόστηκε κριτήριο t για εξαρτημένα δέγματα (Paired Samples t -test) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δεύτερων 10 μέτρων απλών (2nd 10 μέτρα) και δεύτερων 10 μέτρων με υποβοήθηση (2nd 10 μέτρα υπερταχύτητα). Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δεύτερα 10 μέτρα απλά και στα δεύτερα 10 μέτρα με υποβοήθηση ($t = -1.35$, $p = .31$).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	Μ.Ο.	Τ.Α.	T	DF	P
2 ND 10 ΜΕΤΡΑ	.99	.09	-1.35	1	.31
2 ND 10 ΜΕΤΡΑ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ	1.40	.52			

B. ΔΙΑΦΟΡΕΣ 20 ΜΕΤΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΠΛΟΥ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ

Εφαρμόστηκε κριτήριο t για εξαρτημένα δέγματα (Paired Samples t -test) για να εξεταστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των 20 μέτρων απλών (20 μέτρα) και 20 μέτρων με υποβοήθηση (20 μέτρα υπερταχύτητα). Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα 20 μέτρα απλά και στα 20 μέτρα με υποβοήθηση ($t = -.65$, $p = .48$).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	M.O.	T.A.	T	DF	P
20 ΜΕΤΡΑ	2.72	.11	-.65	1	.48
20 ΜΕΤΡΑ ΥΠΕΡΤΑΧΥΤΗΤΑ	2.99	.71			

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι στα πρώτα 10 μέτρα υπήρχε κάποια σημαντική διαφορά στην βελτίωση της επίδοσης. Ενώ στα τελευταία 10 μέτρα δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην βελτίωση της απόδοσης των αθλητών το ίδιο ισχύει και στα 20 μέτρα, λόγο της μείωσης της απόδοσης στα τελευταία 10 μέτρα.

Σε έρευνα των Clark, Cahill Korfist και Whitacre (2021) μελετήθηκαν 14 άνδρες σπρίντερς οι οποίοι έτρεξαν με υποβοήθηση . Οι δοκιμαζόμενοι έδειξαν ότι το σπριντ με μηχανοκίνητη βοήθεια προκαλεί υπερμέγιστες ταχύτητες με λιγότερο χρόνο επαφής. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας δεν έρχονται σε συμφωνία με την παρούσα έρευνα που πραγματοποιήσαμε.

Σύμφωνα με έρευνα του van den Tillaar (2021) φαίνεται ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην συχνότητα διασκελισμού μεταξύ των συνθηκών, χωρίς και με έλξη. Γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με τα δικά μας πορίσματα. Σε άλλη έρευνα των Corn και Knudson (2003), που είχε ως στόχο να διερευνήσει την επίδραση της ρυμούλκησης των αθλητών με ειδικό ελαστικό σκοινί, αναλύοντας την κινηματική φάση επιτάχυνσης στο σπριντ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η προπόνηση ρυμούλκησης με ελαστικό σκοινί μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στην κινηματική του σπριντ κατά τη φάση της επιτάχυνσης. Μόνο στο κομμάτι που αφορά την επίδοση στις δοκιμασίες τα πορίσματα μας δεν έρχονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα αυτής.

Σε άλλη έρευνα των Kratky και Müller (2013) που μελέτησαν την υπερμέγιστη ταχύτητα με τρεις διαφορετικές μεθόδους απεδείχθη πως υπάρχει διαφορά στις επιδόσεις των δοκιμαζομένων μεταξύ των μεθόδων. Στη δική μας έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι παρόλα αυτά, οι έρευνες μας έρχονται σε διαφωνία ως προς τις διαφορές των επιδόσεων μεταξύ απλών σπριντ και σπριντ με υποβοήθεια.

Σύμφωνα με τους (Cronin, Hansen, Kawamori, & McNair, 2008) για μια ανάλυση κίνησης στο σπριντ (kinematics of sprint) με γιλέκο και έλκηθρο. Οι συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην έρευνα τους ήταν 20 αθλητές οι οποίοι έκαναν 30 μέτρα σπριντ υπό 3 διαφορετικές συνθήκες. Η πρώτη ήταν σπριντ χωρίς αντίσταση, η δεύτερη ήταν ρυμούλκηση ελκθήρου και η τρίτη ήταν σπριντ με γιλέκο, όπου στις μετρήσεις ρυμούλκηση ελκθήρου και

γυλέκου χρησιμοποίησε επιβάρυνση 15% και 20% της σωματικής μάζας. Επίσης οι μετρήσεις που πραγματοποίησαν οι αθλητές ήταν 3. Μέσα από αυτές τις 3 προσπάθειες έδειξαν ότι το έλκηθρο και γυλέκο είχε μείωση της επιδόσεις σε σύγκριση με το ελεύθερο σπριντ. Η μελέτη αυτή καταλήγει ότι κατά τις μετρήσεις οι δοκιμαζόμενοι εμφάνισαν μικρότερες επιδόσεις στα 30 μέτρα με τις επιβάρυνσης απ' ότι χωρίς. Επίσης, στην ρυμούλκηση ελκήθρου παρατηρήθηκε μείωση της φάσεις αιώρησης σε σύγκριση με τις άλλες μετρήσεις. Σύμφωνα με την δική μας μελέτη συμφωνούμε αλλά είναι διαφορετικό το θέμα που αναζητούμε εμείς. Σε εμάς συμμετείχαν δυο αθλητές οι οποίοι κάνανε δυο μετρήσεις η πρώτη ήταν σπριντ απλό και σπριντ υπερταχύτητας με υποβοήθηση.

Σε άλλη έρευνα του Ebben (2008) στην οποία έλαβαν μέρος 13 αθλητές και αξιολογήθηκαν σε διαδρομές των 40 yd (36.57m) με κατηφορική κλίση 5.8 μοιρών αλλά και σε επίπεδο δρόμο ίδιας απόστασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρχε αύξηση της μέγιστης ταχύτητας σε κατηφορικό έδαφος από ότι στο επίπεδο και μείωση της επίδοσης των 40yd. Σύμφωνα με την δική μας έρευνα συμφωνεί αλλά είναι διαφορετικό το θέμα αυτής της έρευνας είναι διαφορετικό. Η έρευνα μας αφορά για την προπόνηση υπερταχύτητας και υποβοήθεια με ελαστικό σκοινί.

Σύμφωνα με την έρευνα των Corn και Knudson (2003),είχε στόχο να διερευνήσει για την επίδραση της ρυμούλκησης των αθλητών με ελαστικό σκοινί. Στην μελέτη του συμμετείχαν 9 σπρίντερς που πραγματοποίησαν 2 σπριντ των 20 μέτρων μέγιστης ταχύτητας. Το πρώτο ήταν χωρίς ώθηση και το δεύτερο ήταν δεμένοι με το ειδικό ελαστικό σκοινί . Αφού έγινε η καταγραφή των κινηματικών στοιχείων σε ένα βίντεο. Η μελέτη καταλήγει ότι η προπόνηση ρυμούλκησης με ελαστικό σκοινί μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στην κινηματική του σπριντ κατά την φάση της επιτάχυνσης. Ενώ στην δική μας μελέτη χρησιμοποιήσαμε και εμείς ελαστικό σκοινί και οι συμμετέχοντες που είχαμε στην μελέτη μας ήταν 2. Παρόλα αυτά εμείς συγκρίναμε τους χρόνους επίδοσης των αθλητών μεταξύ του απλού σπριντ και του σπριντ υπερταχύτητας. Η έρευνα αυτή είναι αρκετά κοινή με την δική μας αλλά δεν υπάρχει συμφωνία.

Στην έρευνα του Nealer και των συνεργατών του (2017) μελετήθηκαν οι οξείες επιπτώσεις των διαστημάτων χαλάρωσης μετά από σπριντ με υποβοήθηση. Στην έρευνα τους

έλαβαν μέρος 24 ποδοσφαιριστές οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα εξέτασε τις ψυχολογικές επιπτώσεις και η δεύτερη τις συλλογικές. Οι ομάδες αυτές παρακολούθησαν συνεδρίες στις οποίες πραγματοποιούνταν ανθρωπομετρικές μετρήσεις και εξοικείωση στα σπριντ με την υποβοήθηση του σωματικού βάρους (BWA). Σε άλλες συνεδρίες πραγματοποιήθηκε δυναμικό ζέσταμα και στην συνέχεια πραγματοποιούνταν σπριντ 20 μέτρων (χωρισμένο σε 4 μέρη των 5 μέτρων το κάθε ένα) με το 30% του σωματικού βάρους. Μετά από αυτό ξεκουραζόταν για 30 δευτερόλεπτα ή για 1,2,3 λεπτά τυχαία. Τα αποτελέσματα των ερευνητών έδειξαν ότι δεν υπήρχε κάποια σημαντική διαφορά στον χρόνο των σπριντ 20 μέτρων σε καμιά από τις δυο ομάδες. Αλλά υπήρχαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο των σπριντ των πρώτων 5 μέτρων μόνο για αυτούς που ξεκουράστηκαν για 1 και 2 λεπτά μετά από υπερμέγιστο σπριντ. Τα στοιχεία των ερευνών τόσο της δικής μας όσο και της προαναφερθείσας έρχονται σε αντίθεση όσο αφορά μόνο τις επιδόσεις των σπριντ με υπερταχύτητα ή χωρίς.

Στην έρευνα του Bartolini και των συνεργατών του (2011) μελέτησε εάν μια υποβοήθηση ενός ελαστικού κορδονιού θα ήταν αποτελεσματική μέθοδος για την προπόνηση υπερταχύτητας. Έλαβαν μέρος 18 ποδοσφαιριστές και πραγματοποίησαν 3 προπονήσεις, οι οποίες αποτελούνταν από 5 λεπτά προθέρμανση και 5 πειραματικές συνθήκες 0-10-20-30-40% του σωματικού βάρους. Επίσης οι επιστήμονες εξέτασαν τους χρόνους των 0-5, 05-10, 10-15, 15-20 και 0-20 γδ για κάθε συνθήκη. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρξε σημαντική κύρια επίδραση του χρόνου διάσπασης των 20 γδ. Όσο περισσότερο αυξανόταν η υποβοήθηση του σωματικού βάρους τόσο λιγότερο μειώθηκαν οι χρόνοι του σπριντ έως το 30%. Όμως δεν υπήρξε σημαντική επίδραση μεταξύ των 30%-40% του BWA. Τέλος οι επιστήμονες συμπέραναν ότι το 30% της υποβοήθησης του σωματικού βάρους με ελαστικό κορδόνι βελτίωσε τον χρόνο των αθλητών. Τα πορίσματα της παρούσας έρευνας με αυτά της παραπάνω δεν έρχονται σε συμφωνία, διότι ως την υποβοήθηση του 30% υπήρξαν θετικά αποτελέσματα στην προπόνηση υπερταχύτητας, γεγονός που δεν εντοπίστηκε στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε.

Εν κατακλείδι, τα συμπεράσματα που εξαγάγουμε είναι πως πρέπει να γίνει μεγαλύτερη εξοικείωση στο σπριντ με υποβοήθηση, διότι οι αθλητές ενώ είχαν βελτίωση στον

χρόνο του 1^{ων} 10 μέτρων, είχαν φόβο και μείωναν ταχύτητα στα τελευταία 10 μέτρα με αποτέλεσμα να είναι πιο αργός ο χρόνος του 2^{ων} 10 μέτρων και κατά συνέπεια και ο συνολικός χρόνος των 20 μέτρων. Επίσης, καλό θα ήταν να γίνει προπόνηση υπερταχύτητας μεγάλης διάρκειας για να δούμε αν υπάρχουν μόνιμες προσαρμογές στην βελτίωση της επίδοσης στο σπριντ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Clark, K., Cahill, M., Korfist, C., & Whitacre, T. (2021). Acute kinematic effects of sprinting with motorized assistance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(7), 1856-1864.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30946271/>

Cronin, J., Hansen, K., Kawamori, N., & McNair, P. (2008). Effects of weighted vests and sled towing on sprint kinematics. *Sports Biomechanics*, 7(2), 160-172.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18610770/>

Ebben, W. P. (2008). The optimal downhill slope for acute overspeed running. *International journal of sports physiology and performance*, 3(1), 88-93.

<https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/3/1/article-p88.xml>

van den Tillaar, R. (2021). Comparison of development of step-kinematics of assisted 60 m sprints with different pulling forces between experienced male and female sprinters. *PLoS One*, 16(7), e0255302.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34314453/>

CORN, R. J., & Knudson, D. (2003). Effect of elastic-cord towing on the kinematics of the acceleration phase of sprinting. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 72-75.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12580659/>

Nealer, A.L., Dunnick, D.D., Malyszek, K.K., Wong, M.A., Costa, P.B., Coburn, J.W., & Brown, L.E. (2017). Influence of Rest Intervals After Assisted Sprinting on Bodyweight Sprint Times in Female Collegiate Soccer Players

https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2017/01000/Influence_of_Rest_Intervals_After_Assisted.11.aspx

Kratky, S., & Müller, E. (2013). Sprint Running With a Body-Weight Supporting Kite Reduces Ground Contact Time in Well-Trained Sprinters.

https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/05000/Sprint_Running_With_a_Body_Weight_Supporting_Kite.7.aspx#

Bartolini, A.J., Brown, L.E., Coburn, J.W., Judelson, D.A., Spiering, B.A., Aguirre, N.W., Carney, K.R., & Harris, K.B. (2011). Optimal Elastic Cord Assistance for Sprinting in Collegiate Women Soccer Players.

https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/05000/Optimal_Elastic_Cord_Assistance_for_Sprinting_in.11.aspx