



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Η επίδραση της αλτικότητας στην επιτάχυνση και στην ταχύτητα»

ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΟΡΕΣΤΗΣ-ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΑΕΜ: 0715165

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΟΥΤΣΕΛΑΣ

Σεπτέμβριος 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	5
ΣΚΟΠΟΣ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	
ΔΕΙΓΜΑ	6
ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	6
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	14

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
SJ	Squat Jump
CMJ	Counter Movement Jump
DJ	Drop Jump
ΜΟ	Μέσος Όρος
ΠΠ	Περίοδος Προθέρμανσης
ΠΑ	Περίοδος Αποθεραπείας
ΤΑ	Τυπική Απόκλιση

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επίτευξη της καλύτερης επίδοσης σε ένα δρόμο ταχύτητας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Κάποιοι από αυτούς είναι ο χρόνος αντίδρασης, η τεχνική, η παραγωγή δύναμης και η δομή του μυός. Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να μελετήσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση σε δρόμους ταχύτητας και αν ναι κατά πόσο. Οι παράγοντες αυτοί είναι η επιτάχυνση σε τρεις άξονες (z, y και x), η κάθετη αλτικότητα, το σωματικό βάρος, το σωματικό ύψος, το ποσοστό σωματικού λίπους, η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και η ισορροπία. 8 ερασιτέχνες αθλήτριες και 7 ερασιτέχνες αθλήτριες (ηλικία 19 ± 1 ετών, σωματικό βάρος 70.7 ± 25.8 κιλά, σωματικό ύψος 1.74 ± 0.17 μέτρα) εκτέλεσαν ένα δρόμο 60 μέτρων με μέγιστη ταχύτητα, φορώντας επιταχυνσιόμετρο. Στην αφετηρία, στα 30 και στα 60 μέτρα υπήρχε φωτοκύτταρο. Επίσης, μετρήθηκε η κάθετη αλτικότητα μέσω του squat jump (SJ) και του counter movement jump (CMJ). Επιπλέον, μετρήθηκε η ευλυγισία με Sit n Reach Test και η Ισορροπία (Flamingo Test) με το καλό τους πόδι με ανοιχτά και κλειστά μάτια σε ένα δυναμοδάπεδο. Βρέθηκε ότι υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων της αλτικότητας (take off velocity, power max, jump height) με το χρόνο στους δρόμους των 0-30 μέτρων και 0-60 μέτρων. Επίσης, φάνηκε ότι οι παράγοντες της αλτικότητας έχουν συσχέτιση και με την επιτάχυνση στα 0-30 μέτρα και 0-60 μέτρα. Επιπλέον, βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του ύψους των ατόμων με το χρόνο στα 0-60 μέτρα και μεταξύ της ευλυγισίας και του χρόνου στα 0-30 και 0-60 μέτρα. Συμπερασματικά καταλήγουμε ότι η αλτικότητα έχει άμεση επίδραση στην επιτάχυνση και στη ταχύτητα, ότι η ευλυγισία είναι σημαντική σε ένα δρόμο 0-30 και 0-60 μέτρων και ότι οι υψηλοί αθλητές/τριες παρουσιάζουν καλύτερους χρόνους στα 0-60 μέτρα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ταχύτητα ενός σώματος ορίζεται ο ρυθμός μεταβολής της θέσης του ως προς το χρόνο, όπως αυτή μετράτε σε ένα δεδομένο σύστημα συντεταγμένων. Στην κινηματική, είναι μέγεθος διανυσματικό, δηλαδή χαρακτηρίζεται τόσο από το μέτρο (μέγεθος) της, όσο και από τη φορά (κατεύθυνση) της (Βικιπαίδεια: ταχύτητα). Στην επιστήμη της φυσικής αγωγής η ταχύτητα είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες για την επίτευξη καλής επίδοσης - απόδοσης σε οποιοδήποτε άθλημα. Συγκεκριμένα σε έναν αγώνα 60 ή 100 μέτρων η ταχύτητα είναι ο κύριος παράγοντας για την επίτευξη καλής επίδοσης. Σε ένα τέτοιο αγώνα η ταχύτητα χωρίζεται σε τρεις φάσεις. Η πρώτη είναι η φάση επιτάχυνσης, η δεύτερη η φάση της μέγιστης ταχύτητας και η τρίτη η διατήρηση μέγιστης ταχύτητας (κύρια δομή των δρόμων ταχυτήτων). Ένας αγώνας 100 μέτρων έχει άμεση συσχέτιση με τη μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια του αγώνα (Bryggemann and Glad, 1990; Maćkala, 2007; Volkov & Lapin, 1979). Επίσης, η ταχύτητα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Ένας από αυτούς είναι η αλτικότητα που φαίνεται να την επηρεάζει θετικά (Alemdaroglu, 2012). Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι η αλτικότητα και συγκεκριμένα το ύψος άλματος έχει συσχέτιση και με την επιτάχυνση (Nagahara, Naito, Miyashiro, Morin, & Zushi, 2014). Πρέπει να επισημανθεί ότι η ταχύτητα επιδέχεται ως ένα συγκεκριμένο σημείο βελτίωση, καθώς αποτελεί έμφυτη ικανότητα που έχει να κάνει με βιοχημικούς παράγοντες (είδος μυϊκών ινών). Υπάρχουν 3 είδη μυϊκών ινών. Οι βραδείας συστολής ή ερυθρές (τύπος I), η ταχείας συστολής ή λευκές (τύπου II) και οι ενδιάμεσες ίνες ταχείας συστολής (τύπος Ια). Οι διαφορές τους διακρίνονται στην διάμετρο, στην ταχύτητα συστολής, στην αιμάτωση και στην οξειδωτική/γλυκολυτική ικανότητα (Costill et al., 1976).

Επίσης μία βασική δεξιότητα για κάθε αγώνισμα είναι η αλτικότητα. Η αλτικότητα ορίζεται ως η ικανότητα ενός οργανισμού να προωθηθεί μέσω του αέρα κατά μήκος μιας βαλλιστικής τροχιάς (wikipedia: jumping). Οι κύριες μετρήσεις για να ελέγχουμε τα ποσοστά αλτικότητας κάθε αθλητή είναι το SJ, CMJ και DJ όπου και οι τρεις τύποι αλμάτων περιλαμβάνουν τον κύκλο διάτασης βράχυνσης. Δηλαδή συσσώρευση και απόδοσης ελαστικής ενέργειας (Kurokawa et al., 2001). Έχει βρεθεί ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ τόσο της ταχύτητας, όσο και του κατακόρυφου και του οριζόντιου άλματος (Wibowo&Abdullah, 2017). Το ότι η αλτική ικανότητα επηρεάζει θετικά τη ταχύτητα σε δρόμους των 10, 20 και 40 μέτρων έχει παρατηρηθεί και από τους Shalfawi, Sabbah, Kailani, Tønnessen, & Enoksen, (2011). Επίσης, έχει βρεθεί ότι η μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια του άλματος σχετίζεται με το χρόνο σε ένα σπριντ 10 μέτρων (Marques & Izquierdo, 2014). Σε μία ακόμα έρευνα φάνηκε ότι το ύψος του άλματος στα κάθετα άλματα και η απόσταση του άλματος στα οριζόντια έχουν άμεση συσχέτιση με την ταχύτητα σε ένα δρόμο 50 μέτρων (Loturco et al., 2015). Άλλες έρευνες δείχνουν θετική συσχέτιση μεταξύ των οριζόντιων αλμάτων όπως απλούν (standing long jump) με την επιτάχυνση στο δρόμο 10 και 30 μέτρων (Maćkala, Fostiak, & Kowalski, 2015).

Επιπρόσθετα, ένας ακόμα παράγοντας που παίζει ρόλο στη επίδοση στο δρόμο ταχύτητας είναι η ευλγισία των ισχίων και των οπίσθιων μηριαίων. Φάνηκε ότι άτομα με καλύτερη ευλγισία στους οπίσθιους μηριαίους μυς είχαν καλύτερη απόδοση σε sprint και σε CMJ (García-Pinillos, Ruiz-Ariza, Moreno del Castillo & Latorre-Román, 2015).

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της αλτικότητας, της επιτάχυνσης και του δρόμου ταχύτητας των 60 μέτρων. Επίσης να ερευνησουμε εάν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της επιτάχυνσης, της ταχύτητας και της τελικής επίδοσης στον δρόμο των 60μ. ταχύτητας και της κάθετης αλτικότητας (CMJ) με όλες τις παραμέτρους της (take off velocity, height jump, power max).

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 8 άντρες και 7 γυναίκες. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους αναγράφονται στον πίνακα 1. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν υγιείς νεαροί ερασιτέχνες αθλητές και δεν ακολουθούσαν κάποια φαρμακευτική αγωγή κατά την περίοδο των μετρήσεων. Επίσης, όλοι οι συμμετέχοντες κατείχαν την σωστή τεχνική των δεξιοτήτων του πρωτοκόλλου που ακολουθήθηκε σε ικανοποιητικό βαθμό, δηλαδή τη σωστή τεχνική του τρεξίματος και των αλμάτων. Η παρούσα μελέτη εγκρίθηκε από την επιτροπή βιοηθικής του πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πίνακας 1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων.

n	Ηλικία	Βάρος	Ύψος	ΔΜΣ
15 άτομα	19± 1yrs	70.7±25.8kg	1.74±0.17m	21.46±4.98

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η συλλογή των δεδομένων ύψους και σωματικής μάζας πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τις συνήθεις τεχνικές και εξοπλισμό. Πιο συγκεκριμένα, το σωματικό ανάστημα και η σωματική μάζα μετρήθηκε με την χρήση ενός σταδιόμετρου (Seca 285). Οι τιμές του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) υπολογίστηκαν από της μετρήσεις του ύψους και της σωματικής μάζας με την χρήση εξισώσεων.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

Κατά τη διάρκεια της πρώτης επίσκεψής στο Δημοτικό Στάδιο Τρικάλων, δόθηκε στους συμμετέχοντες λεπτομερής λεκτική περιγραφή του πειραματικού πρωτοκόλλου με όλες τις διαδικασίες και τα μέσα συλλογής δεδομένων. Στην δεύτερη επίσκεψη οι συμμετέχοντες εξοικειώθηκαν με τον εξοπλισμό των μετρήσεων. Δηλαδή στην τοποθέτηση του επιταχυνσιόμετρου, που τοποθετήθηκε σε ζώνη στο ύψος του 4^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου των ασκούμενων και στην σωστή εκτέλεση της εκκίνησης του δρόμου των 60μ. από βατήρα. Κάθε αθλητής καλέστηκε να εκτελέσει ένα αγώνα 60 μέτρων με μέγιστη ταχύτητα, ένα squat jump, ένα counter movement jump, ένα τεστ ισορροπίας και ένα sit and reach τεστ. Τα τεστ έγιναν σε 3 διαφορετικές μέρες όπου η κάθε μέρα είχε μία εβδομάδα διαφορά. Συγκεκριμένα, τη πρώτη μέρα έγινε η μέτρηση της ευλυγισίας μέσω του sit and reach και η μέτρηση της ισορροπίας, τη δεύτερη έγιναν τα τεστ του counter movement και squat jump και τη τρίτη έγινε το τεστ των 60 μέτρων. Πριν την εκτέλεση των τεστ οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν μία περίοδο προθέρμανσης (ΠΠ) 5 λεπτών, μία περίοδο διατάσεων 5 λεπτών και μία περίοδο ειδικών δρομικών ασκήσεων 10 λεπτών. Κατά την άφιξη του κάθε συμμετέχοντα στο στάδιο την πρώτη μέρα και πριν ξεκινήσουν την περίοδο ΠΠ διεξήχθησαν οι μετρήσεις του βάρους και του ύψους.

Οι μετρήσεις της ισορροπίας, του squat jump και του counter movement jump έγιναν σε δυναμοδάπεδο (4060-05 Bertec Jump Pilates). Η μέτρηση των 60 μέτρων έγινε με τη χρήση ενός επιταχυνσιόμετρου (XSENS, Netherlands) και 3 φωτοκύτταρων (Optojump) και η μέτρηση του sit and reach με τη χρήση ενός κουτιού sit and reach.

Την πρώτη μέρα οι ασκούμενοι κλήθηκαν να εκτελέσουν το sit and reach τεστ καθώς και ένα τεστ ισορροπίας. Ξεκινώντας με το sit and reach βάλαμε τους ασκούμενους σε εδραία θέση σε

ένα στρώμα γυμναστικής και ακουμπώντας τα πέλματα τους στο ένα κουτί sit and reach με τετωμένα τα γόνατα. Πάνω στο ξύλο ήταν τοποθετημένος ένας χάρακας όπου οι ασκούμενοι έπρεπε εκτελώντας κάμψη του ισχίου να μετακινήσουν το χάρακα όσο πιο μπροστά μπορούσαν και στο τέλος να παραμείνουν στη τελική τους θέση για 2 δευτερόλεπτα προκειμένου να μετρήσει η προσπάθεια. Ο κάθε ασκούμενος εκτελούσε 2 προσπάθειες όπου μετρούσε η καλύτερη. Στη συνέχεια ακολουθούσαν τα τεστ ισορροπίας. Για την αξιολόγηση της συγκεκριμένης ικανότητας τεστ ο ασκούμενος έπρεπε να εκτελέσει 2 τεστ με σκοπό να ισορροπήσει στο καλό του πόδι για 30 δευτερόλεπτα. Ο ασκούμενος στεκόταν όρθιος στο καλό του πόδι και το ισχίο και το γόνατο του αντίθετου ποδιού βρισκόντουσαν σε κάμψη 90 μοιρών. Στο πρώτο τεστ ασκούμενος απλά στεκόταν για 30 δευτερόλεπτα. Στο δεύτερο τεστ κληθήκαν να κάνουν τα ίδιο τεστ μόνο με κλειστά τα μάτια. Στα δύο αυτά τεστ αν κάποιος ασκούμενος δεν κατάφερε σε καμία από τις 2 προσπάθειες να ισορροπήσει χωρίς να πέσει, μετράγαμε τη προσπάθεια στην οποία κατάφερε να κρατηθεί για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Την δεύτερη μέρα έγιναν τα άλματα. Στο κάθε είδος άλματος έγιναν 2 μέγιστες προσπάθειες όπου η κάθε μία είχε διαφορά 2 λεπτών μεταξύ τους. Αφού τελείωναν τις 2 προσπάθειες από το squat jump ξεκουραζόντουσαν 2 λεπτά προτού συνεχίσουν στο τεστ του counter movement jump. Ξεκινώντας με το squat jump, ο ασκούμενος ανέβαινε στο δυναμοδάπεδο όπου και έπαιρνε θέση καθίσματος (γόνατα στις 90°) έχοντας τα χέρια στη μέση του. Μετά το παράγγελμα μας (περίπου 2 δευτερόλεπτα από τη στιγμή που είχε πάρει τη θέση καθίσματος), εκτελούσε ένα μέγιστο κατακόρυφο άλμα χωρίς να αποκολλήσει τα χέρια από τη μέση του. Στο counter movement jump ο ασκούμενος έμπαινε στο δυναμοδάπεδο και μετά το παράγγελμα μας εκτελούσε μία γρήγορη έκκεντρη σύσπαση και στη συνέχεια μία ομόκεντρη προκειμένου να εκτελέσει ένα μέγιστο άλμα. Σε αυτό το άλμα τα χέρια ήταν ελεύθερα προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει για να του δώσουν μεγαλύτερη ώθηση στο άλμα.

Την Τρίτη μέρα έγινε η μέτρηση των 60 μέτρων ταχύτητας. Σε αυτό το τεστ πριν γίνει η εκκίνηση των 60 μέτρων τοποθετούταν το επιταχυνσιόμετρο με τη χρήση μιας ζώνης που είχε ως σκοπό να συγκρατεί σταθερά το επιταχυνσιόμετρο πίσω από τη πύελο (περίπου στο ύψος του 4^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου). Στην εκκίνηση, το ρολό του αφέτη είχε ο ερευνητής που χειριζόταν τον υπολογιστή. Ο κάθε ασκούμενος μετά από εντολή του αφέτη μένει σταθερός μπροστά από τον βατήρα για να γίνει η σωστή σύνδεση-βαθμονόμηση του επιταχυνσιόμετρου (XSSENS, Netherlands). Στη συνέχεια ο αφέτης δίνει το παράγγελμα λάβετε θέσεις-έτοιμοι όπου στη θέση έτοιμοι ο συμμετέχοντας σηκώνει τη λεκάνη στο ύψος των 90° και στον ήχο που θα ακούσει ξεκινάει τον δρόμο των 60μ. ταχύτητας όσο πιο γρήγορα μπορεί. Η χρονομέτρηση στο δρόμο των 60μ. ταχύτητας καθώς και του ενδιάμεσου χρόνου των 30μ. έγινε με τη χρήση φωτοκύτταρων (όπου το ένα είναι τοποθετημένο στην αφετηρία, το άλλο στα 30 μέτρα και το τελευταίο στο τερματισμό), με τοποθετημένο το επιταχυνσιόμετρο στη πύελο των ασκούμενων. Η διαδικασία εκτελέστηκε από όλα τα άτομα με τον ίδιο τρόπο.

Στατιστική Ανάλυση

Η διεύρυνση της σχέσης μεταξύ των παραμέτρων του δρόμου ταχύτητας των 0-60m και των επιμέρους δρόμων των 0-30m, 30-60m με την κάθετη αλτικότητα (take off velocity, height jump, velocity max, power max, impulse) έγινε με συσχέτιση κατά Pearson, χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 21.

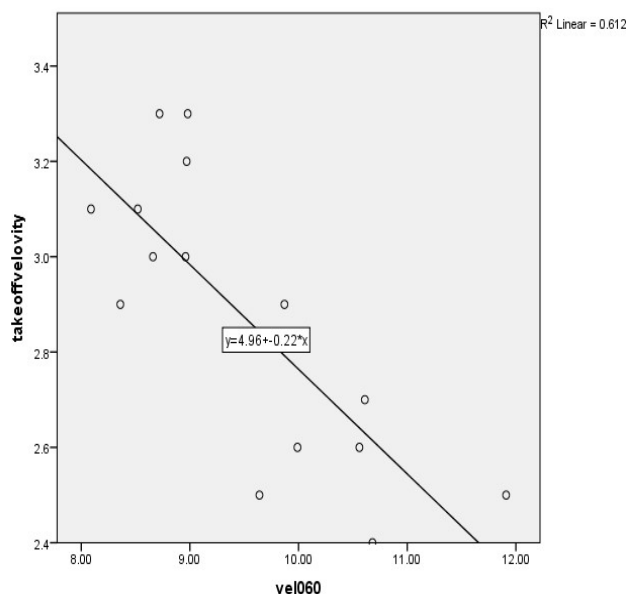
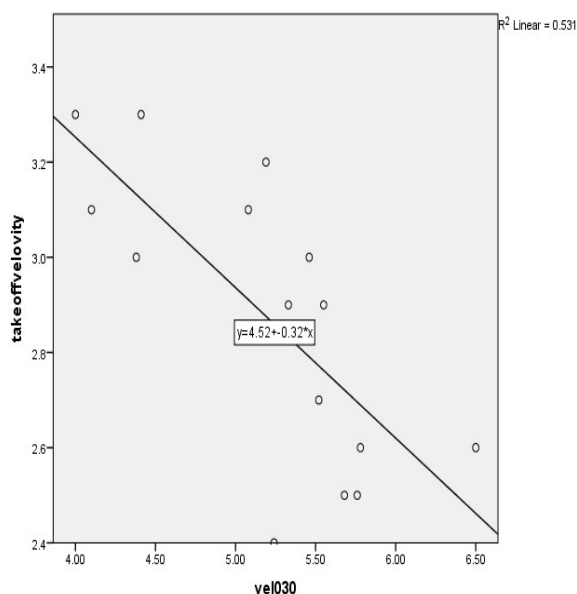
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπήρχε συσχέτιση τόσο της αλτικότητας με την επιτάχυνση όσο και της αλτικότητας με την ταχύτητα. Ξεκινώντας με τις παραμέτρους της αλτικότητας, φάνηκε ότι η ταχύτητα απογείωσης (take off velocity) είχε αρνητική συσχέτιση τόσο με τον χρόνο στο δρόμο 0-30 μέτρα ($r=-.728$, $p=.002$) (γράφημα 1) όσο και στο δρόμο 0-60 μέτρα ($r=-.782$, $p=.001$) (γράφημα 2). Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη η ταχύτητα απογείωσης τόσο μικρότερος ο χρόνος στον συγκεκριμένο δρόμο ταχύτητας. Επίσης, υψηλή συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ της μέγιστης δύναμης στο άλμα (power max) και του χρόνου στο δρόμο 0-30 μέτρων ($r=-.813$, $p=.000$) (γράφημα 3) και 0-60 μέτρων ($r=-.777$, $p=.001$) (γράφημα 4). Μία ακόμα συσχέτιση που παρατηρούμε είναι μεταξύ του ύψους του άλματος (jump height) με το χρόνο στα 0-30 μέτρα ($r=-.762$, $p=.001$) (γράφημα 5) και στα 0-60 μέτρα ($r=-.771$, $p=.001$) (γράφημα 6).

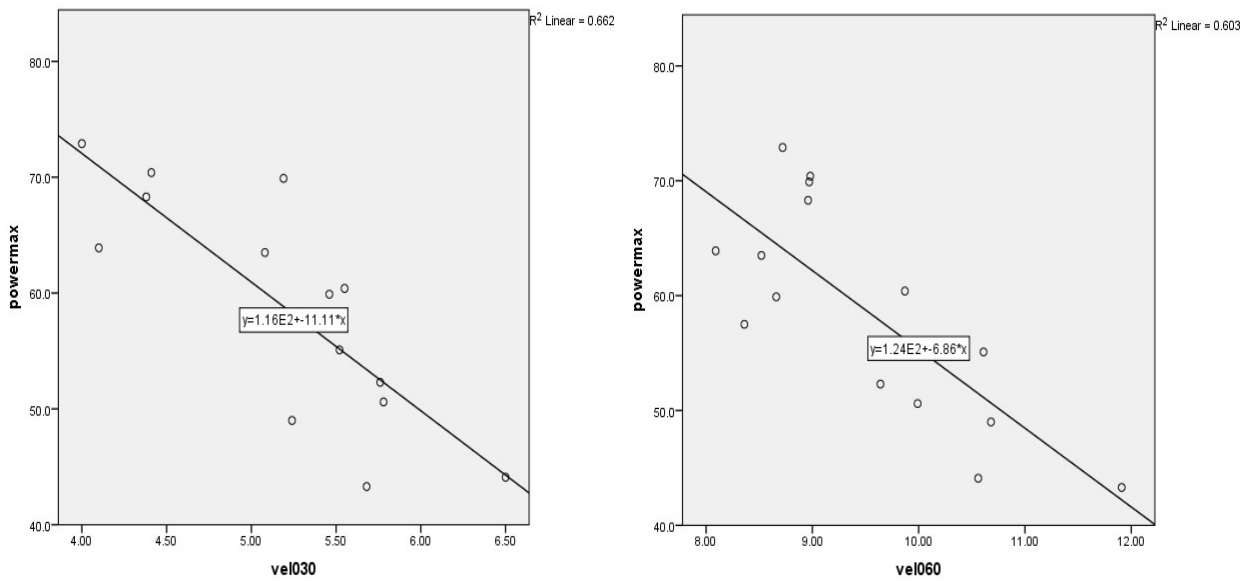
Όσο αφορά τη σχέση της αλτικότητας με την επιτάχυνση φάνηκε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας απογείωσης και της επιτάχυνσης τόσο στα 0-30 μέτρα ($r=.671$, $p=.006$) (γράφημα 7) όσο και στα 0-60 μέτρα ($r=.631$, $p=.012$) (γράφημα 8). Επίσης, υψηλή συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της μέγιστης δύναμης και της επιτάχυνσης στα 0-30 μέτρα ($r=.801$, $p=.000$) (γράφημα 9) και στα 0-60 μέτρα ($r=.764$, $p=.001$) (γράφημα 10). Επιπλέον, βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του ύψους του άλματος και της επιτάχυνσης στα 0-30 μέτρα ($r=.657$, $p=.008$) (γράφημα 11) και στα 0-60 μέτρα ($r=.625$, $p=.013$) (γράφημα 12).

Πρέπει να αναφερθεί ότι βρέθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ του ύψους των ατόμων με το χρόνο στα 0-60 μέτρα ($r=-.738$, $p=.002$) (γράφημα 13). Επιπλέον, βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της ευλυγισίας από το τεστ sit and reach και του χρόνου τόσο στα 0-30 μέτρα ($r=.830$, $p=.000$) (γράφημα 14) όσο και στα 0-60 μέτρα ($r=.623$, $p=.013$) (γράφημα 15).

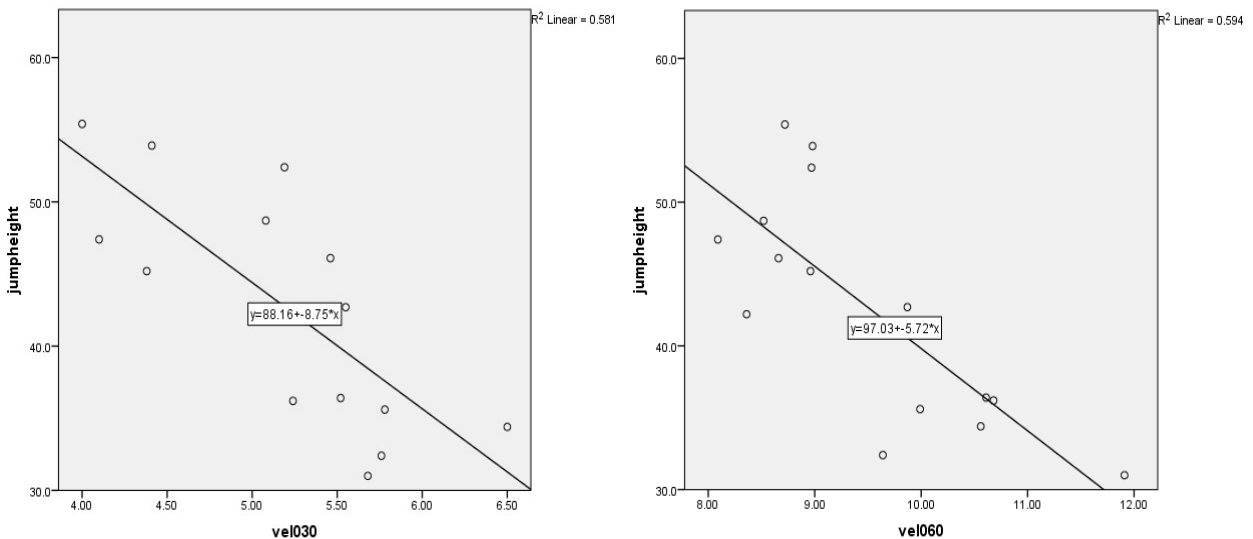
Δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ισορροπίας με την επιτάχυνση ή την ταχύτητα.



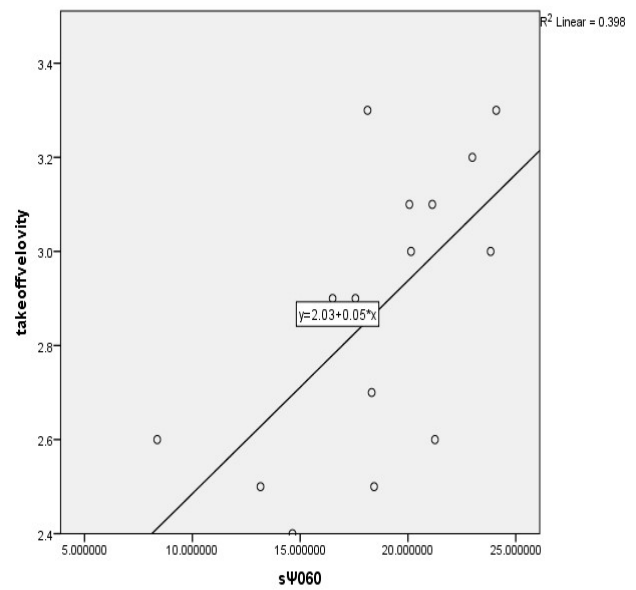
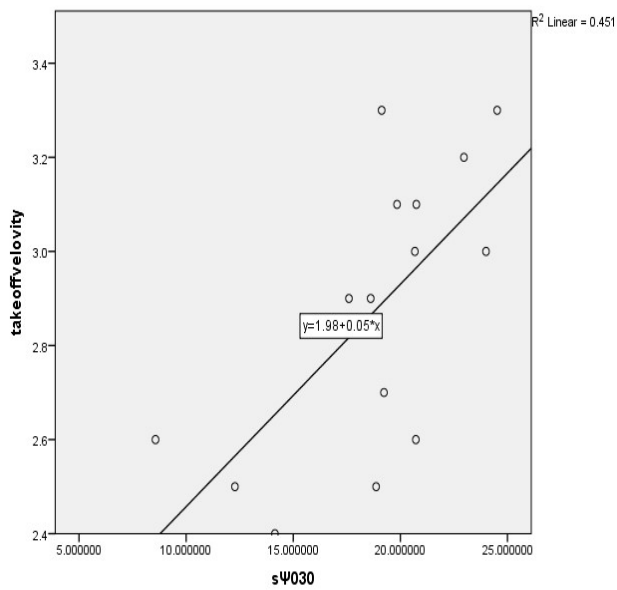
Γράφημα 1 & 2. Σχέση μεταξύ ταχύτητας απογείωσης και χρόνου 0-30 μέτρων (αριστερά) και 0-60 μέτρων (δεξιά). Φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη η ταχύτητα απογείωσης τόσο μικρότερος ο χρόνος που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί το σπριντ.



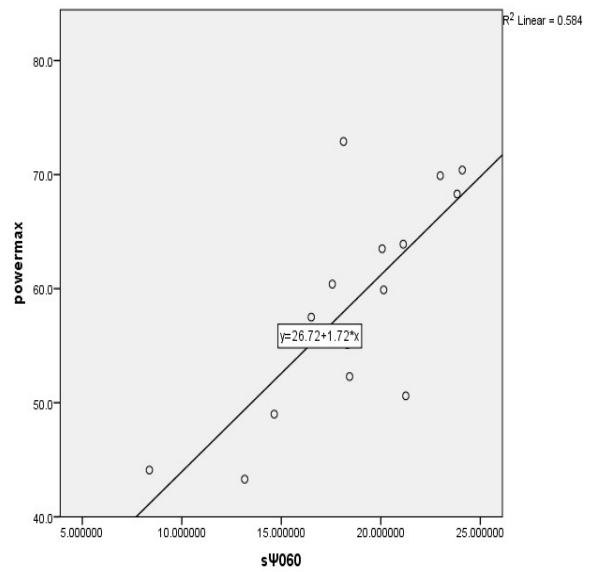
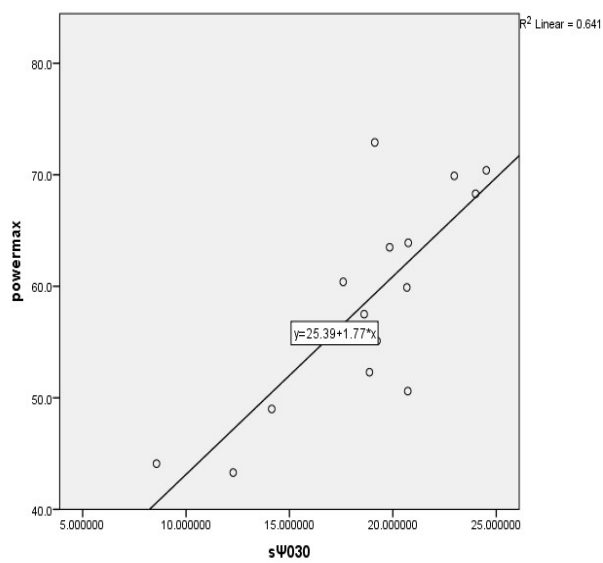
Γράφημα 3 & 4. Παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερη η μέγιστη δύναμη τόσο μικρότερος ο χρόνος στα σπριντ 0-30 μέτρων (αριστερά) και 0-60 μέτρων (δεξιά).



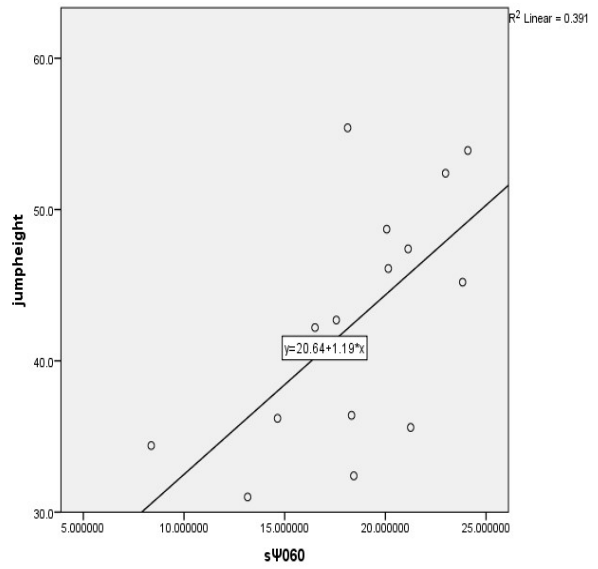
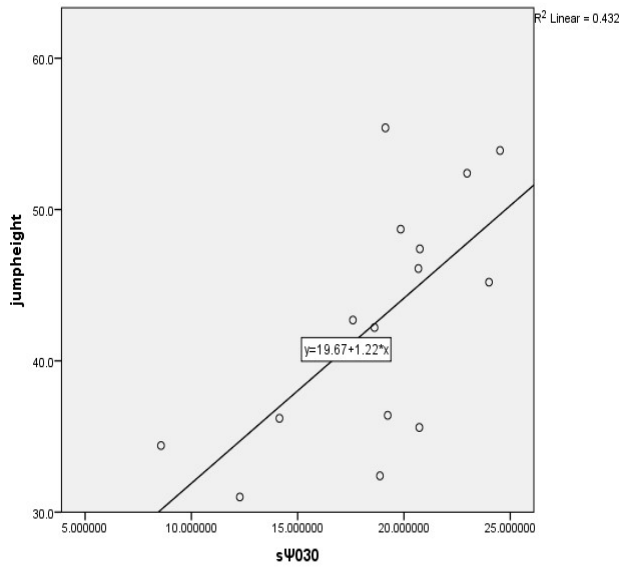
Γράφημα 5 & 6. Παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερο το ύψος του άλματος τόσο μικρότερος ο χρόνος στο σπριντ 0-30 μέτρων (αριστερά) και 0-60 μέτρων (δεξιά).



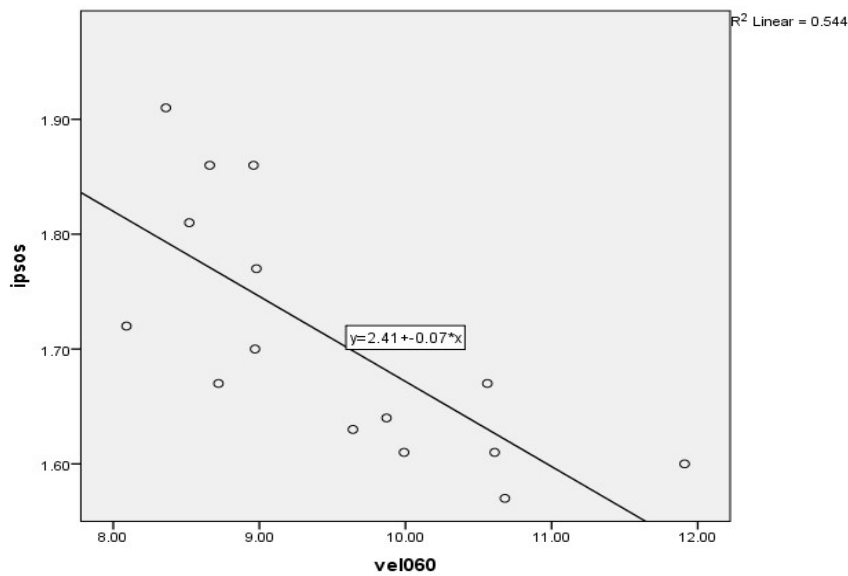
Γράφημα 7 & 8.— Εδώ φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα απογείωσης τόσο μεγαλύτερη είναι η επιτάχυνση τόσο στο δρόμο των 0-30 (αριστερά) όσο και στον 0-60 μέτρων (δεξιά).



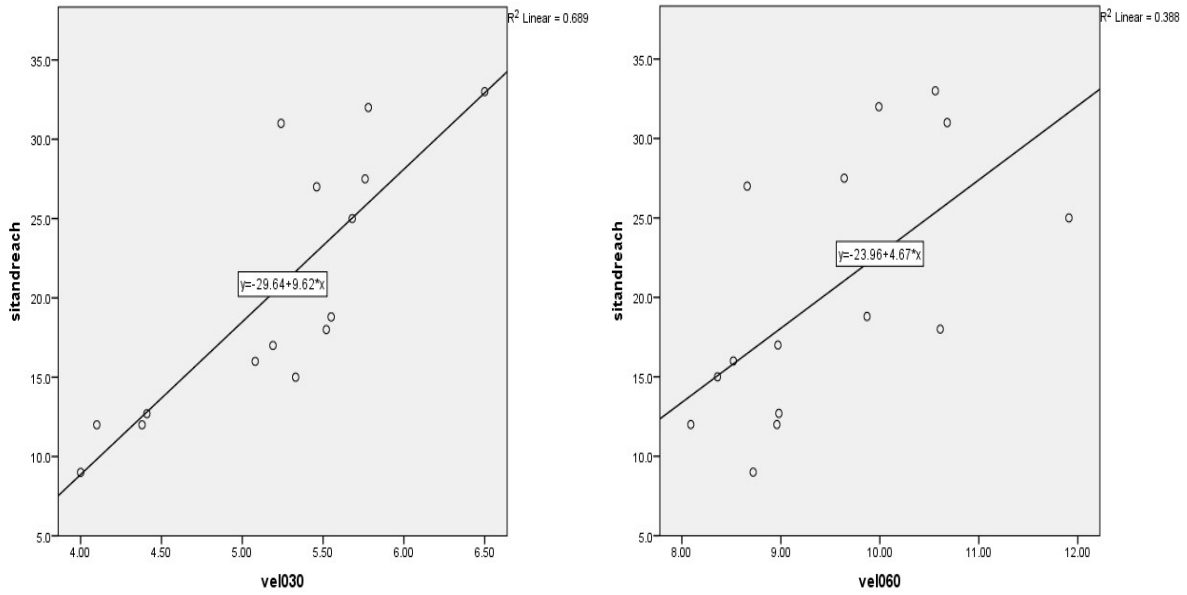
Γράφημα 9 & 10. Θετική συσχέτιση υπάρχει επίσης μεταξύ της μέγιστης δύναμης στο άλμα και της επιτάχυνσης στο δρόμο των 0-30 μέτρων (αριστερά) και των 0-60 μέτρων (δεξιά).



Γράφημα 11 & 12. Θετική συσχέτιση παρατηρείται και μεταξύ του μέγιστου ύψους άλματος και της επιτάχυνσης στα 0-30 μέτρα (αριστερά) και στα 0-60 μέτρα (δεξιά).



Γράφημα 13. Εδώ παρουσιάζεται η αρνητική συσχέτιση μεταξύ του ύψους των ατόμων και του χρόνου στα 0-60 μέτρα.



Γράφημα 14 & 15. Εδώ φαίνεται η θετική συσχέτιση μεταξύ της ευλυγισίας και του χρόνου στους δρόμους των 0-30 μέτρων (αριστερά) και 0-60 μέτρων (δεξιά).

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βάση της στατιστικής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε φάνηκε ότι η αλτικότητα έχει άμεση επίδραση τόσο στη ταχύτητα όσο και στην επιτάχυνση. Συγκεκριμένα φάνηκε ότι η δύναμη που παράγεται σε ένα άλμα, η ταχύτητα απογείωσης και το ύψος του άλματος έχουν υψηλή συσχέτιση τόσο με το χρόνο σε ένα σπριντ 0-30 μέτρων και 0-60 μέτρων όσο και με την επιτάχυνση σε αυτές τις αποστάσεις. Το ότι η δύναμη (power) παίζει σημαντικό ρόλο φαίνεται και από το γεγονός ότι η μηχανική δύναμη που παράγεται σε έναν αγώνα 100 μέτρων έχει θετική συσχέτιση με την επίδοση σε αυτό τον αγώνα (Morin et al., 2012). Επίσης, στην έρευνα των Hennessy και Kilty (2001) φάνηκε ότι υπήρξε υψηλή συσχέτιση μεταξύ του CMJ και του σπριντ των 30 μέτρων, των 100 μέτρων και των 300 μέτρων. Ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει την ταχύτητα είναι ο κύκλος διάτασης-βράχυνσης. Αυτές οι έρευνες υποστηρίζουν το γεγονός ότι η αλτικότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτάχυνση και στη ταχύτητα. Επιπρόσθετα, φάνηκε ότι η προπόνηση της ικανότητας γρήγορης διάτασης-βράχυνσης έχει θετικά αποτελέσματα στην ισχύ (Malisoux, Francaux, Nielens & Theisen, 2006).

Υψηλή συσχέτιση είχε επίσης το σωματικό ύψος με το χρόνο στα 60 μέτρα καθώς φάνηκε ότι οι συγκριτικά πιο ψηλοί αθλητές κατάφεραν καλύτερο χρόνο στα 0-60 μέτρα. Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι πλέον στα σπριντ υπερτερούν οι ψηλοί αθλητές. Επίσης, έχει βρεθεί ότι το σωματικό ύψος έχει συσχέτιση με την απόδοση στα σπριντ σε παιδιά 13-16 ετών που ασχολούνται με το ποδόσφαιρο (Mathisen & Pettersen, 2015).

Επιπλέον, βρέθηκε υψηλή συσχέτιση μεταξύ της ευλυγισίας και του χρόνου στα 0-30 μέτρα. Παρατηρήθηκε συσχέτιση και στα 0-60 μέτρα ($r=.623$, $p=.013$). Αυτό σημαίνει ότι η κινητικότητα του ισχίου και γενικά η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση. Επίσης, έχει βρεθεί ότι η προπόνηση ευλυγισίας και ευκαμψίας των οπίσθιων μηριαίων μειώνει το ποσοστό τραυματισμού των οπίσθιων μηριαίων (Sugiura, Sakuma, Sakuraba & Sato, 2017).

Συμπερασματικά, φάνηκε ότι η αλτικότητα και οι παράμετροι της είχαν άμεση συσχέτιση τόσο με το χρόνο όσο και με την επιτάχυνση σε ένα δρόμο ταχύτητας 0-60 μέτρων. Επίσης, υψηλή συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ του ύψους και του δρόμου 0-60 μέτρων αλλά και της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρα και του δρόμου των 0-60 μέτρων. Αυτά τα ευρήματα μπορούν να βοηθήσουν ένα προπονητή στην βελτίωση ενός προγράμματος ταχύτητας καθώς δείχνει ποιοι παράμετροι παίζουν ρόλο στη ταχύτητα και κατά πόσο υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αυτών και της ταχύτητας. Αυτό μπορεί να δώσει «κατευθυντήριες γραμμές» για το που και πόση έμφαση να δώσει σε κάθε παράμετρο. Επιπρόσθετα, ξέροντας ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ταχύτητα ο προπονητής μπορεί να χρησιμοποιήσει πιο στοχευμένα τεστ που έχουν στόχο την αξιολόγηση του αθλητή προκειμένου να κρίνει αν του ταιριάζει ένα αγώνισμα ταχύτητας ή για να εξετάσει την πρόοδο του.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Alemdaroğlu U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 31, 149–158. doi:10.2478/v10078-012-0016-6

Bruggemann G. P., Glad B.(1990). Time analysis of the sprint events. Scientific research project at the Games of the XXIVth Olympiad – Seoul 1988: final report. *New Studies in Athletics* 1, 11–89.

Costill, D.L., Daniels, J., Evans W., Fink, W., Krahenbuhl, G. Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes. *J Appl Physiol*. 1976;40:149–154.

F. García-Pinillos, A. Ruiz-Ariza, R. Moreno del Castillo & P. Á. Latorre-Román (2015) Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players, *Journal of Sports Sciences*, 33:12, 1293-1297, DOI: 10.1080/02640414.2015.1022577

Hennessy L& Kilty J.(2001) Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *J Strength Cond Res*. 2001 Aug;15(3):326-31.

Kurokawa, S., Fukunaga, T., Fukashiro, S. Behavior of fascicles and tendinous structures of human gastrocnemius during vertical jumping. *J Appl Physiol* (1985). 2001 Apr;90(4):1349-58.

Loturco , D'Angelo RA, Fernandes V, Gil S, Kobal R, Cal Abad CC, Kitamura K, Nakamura FY. (2015) Relationship Between Sprint Ability and Loaded/Unloaded Jump Tests in Elite Sprinters. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 29(3):758-764

Maćkala K. (2007). Optimisation of performance through kinematic analysis of the different phases of the 100 metres. *New Studies in Athletics* 22, 7–16.

Maćkała, K., Fostiak, M., & Kowalski, K. (2015). Selected determinants of acceleration in the 100m sprint. *Journal of human kinetics*, 45, 135–148. doi:10.1515/hukin-2015-0014

Malisoux, L., Francaux, M., Nielens, H., & Theisen, D. (2006) Stretch-shortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers *Journal of Applied Physiology* 100:3, 771-779

Marques M. C., & Izquierdo, M. (2014) Kinetic and Kinematic Associations Between Vertical Jump Performance and 10-m Sprint Time. *Journal of Strength and Conditioning Research* . : p 2366–2371.

Mathisen, G., & Pettersen, S. A. (2015). Anthropometric factors related to sprint and agility performance in young male soccer players. *Open access journal of sports medicine*, 6, 337–342. doi:10.2147/OAJSM.S91689

Mero, A., Komi, P.V. & Gregor, R.J. *Sports Medicine* (1992) 13: 376. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213060-00002>

Morin, JB., Bourdin, M., Edouard, P. et al. *Eur J Appl Physiol* (2012) 112: 3921. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2379-8>

Nagahara R, Naito H, Miyashiro K, Morin JB, & Zushi K. (2014). Traditional and ankle-specific vertical jumps as strength-power indicators for maximal sprint acceleration. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 54(6):691-9

Shalfawi, SAI, Sabbah, A, Kailani, G, Tønnessen, E, and Enoksen, E. The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: A field-test approach. *J Strength Cond Res* 25(11): 3088–3092, 2011

Sugiura, Y., Sakuma, K., Sakuraba, K., & Sato, Y. (2017). Prevention of Hamstring Injuries in Collegiate Sprinters. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 5(1), 2325967116681524. doi:10.1177/2325967116681524

Volkov N. I., Lapin V. I. (1979). Analysis of the velocity curve in sprint running. *Med. Sci. Sports* 11, 332–337.

Wibowo, R., & Abdullah, C. U. (2017). Correlation between Jump Performances and Phases of Sprinting in Indonesian Sprinters. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, volume 180

Wikipedia: jumping. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/Jumping>

Βικιπαιδεία: ταχύτητα. Βρέθηκε στο

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B1%CF%87%CF%8D%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1>