



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

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

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΔΡΟΜΟΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ  
ΟΡΑΣΗ)»**

**Δήμητρα Διαλεχτή Μεσσήνη**

**9980201900097**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Χρήστος Κατσίκας**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2023**

© Copyright  
Δήμητρα Διαλεχτή Μεσσήνη,  
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

## ΔΡΟΜΟΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ

### Περίληψη

Ο στίβος είναι από τα πιο δημοφιλή Παραολυμπιακά αθλήματα. Οι αθλητές με απώλεια όρασης ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες. Στην κατηγορία T11 συμμετέχουν οι αθλητές που είναι τελείως τυφλοί ή και αυτοί που έχουν μόνο πρόσληψη φωτός, στην T12 αυτοί που έχουν οπτική οξύτητα μέχρι και 2/ 60 και οπτικό πεδίο ακτίνας μικρότερης των 5 μοιρών και, τέλος, η T13 έχουν την μικρότερη αναπηρία, δηλαδή οπτική οξύτητα μέχρι 6/60 και οπτικό πεδίο ακτίνας μικρότερες των 20 μοιρών. Οι δρόμοι ταχύτητας είναι ένα πολύ τεχνικό και δυναμικό αγώνισμα. Οι αθλητές με μειωμένη όραση διαθέτουν ορισμένα χαρακτηριστικά που με την κατάλληλη καθοδήγηση μπορούν να διορθωθούν ή να χρησιμοποιήσουν προς όφελός τους. Βρέθηκε ότι η οπτική αναπηρία βοηθάει τον αθλητή να διατηρεί υψηλή ταχύτητα σε μικρές αποστάσεις, λόγω της αυξημένης ταχύτητας αντίδρασης και καλύτερης λειτουργίας του νευρικού συστήματος. Επιπλέον, συνήθως οι αθλητές/τριες με μειωμένη όραση παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα διασκελισμού και μικρότερο μήκος διασκελισμού σε σχέση με τους βλέποντες αθλητές. Ένας τρόπος που έχει βρεθεί ότι μπορεί να αυξηθεί το μήκος διασκελισμού, και άρα την ταχύτητα του αθλητή, είναι να ενσωματωθεί το κατακόρυφο άλμα στο προπονητικό πρόγραμμα κάτι που μπορεί να ωφελήσει σε μεγάλο βαθμό τους αθλητές με μερική ή ολική οπτική αναπηρία καθώς οι προπονήσεις με κατακόρυφα άλματα μπορούν να πραγματοποιηθούν πολύ εύκολα και με ασφάλεια. Λόγω εμβιομηχανικού μειονεκτήματος οι αθλητές με απώλεια όρασης χρησιμοποιούν περισσότερη ενέργεια για να εκτελέσουν το έργο με αποτελεσματικότητα., καθώς επίσης είναι και πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς. Παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια της όρασης τόσο συχνότερα εμφανίζονται αθλητικοί τραυματισμοί. Παρουσιάζονται κυρίως τραυματισμοί σε τένοντες και συνδέσμους λόγω μειωμένου ελέγχου του σώματος και λάθος τοποθετήσεις της ποδοκνημικής. Καλούνται, επίσης, να αντιμετωπίσουν και την πολυπλοκότητα της αντίληψης πληροφοριών καθώς ένας άνθρωπος συνήθως λαμβάνει το 80-90% των πληροφοριών από το οπτικό του πεδίο. Ένα εξατομικευμένο προπονητικό πρόγραμμα μπορεί να οδηγήσει στη ραγδαία αύξηση της ταχύτητας του αθλητή, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στην ενεργοποίηση των μυών με προπόνηση δύναμης με βάρη και προπόνηση ισορροπίας και σταθεροποίησης. Σημαντικό ρόλο στην απόδοσή τους όμως διαδραματίζει ο συνοδός αθλητής ,στις κατηγορίες T11 και T12. Ο συνοδός αθλητής πρέπει να είναι πιο γρήγορος από τον αθλητή με μειωμένη όραση, να έχει κατακτήσει τόσο σωστό πρότυπο τρεξίματος, να είναι σωματικά ευφυής, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις συνθήκες για να συγχρονιστεί με το ζευγάρι του.

Λέξεις κλειδιά: δρόμοι ταχύτητας, απώλεια όρασης, τραυματισμοί, συνοδός αθλητής, εξατομίκευση προπόνησης

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ (Times New Roman 14 στο κέντρο)

Περίληψη .....	σελ.3
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>σελ.5</b>
1.1. Ορισμός απώλειας όρασης και τύφλωσης .....	σελ.6
1.2. Σημασία του θεσμού των Παραολυμπιακών αγώνων .....	σελ.6
1.3. Στίβος ως Παραολυμπιακό άθλημα .....	σελ.7
1.4. Ερευνητικά ερωτήματα.....	σελ.7
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</b>	<b>σελ.9</b>
2.1 Βιομηχανική των σπριντ σε άτομα με μειωμένη όραση ή τύφλωση.....	σελ.9
2.2 Σύγκριση βλεπόντων σπρίντερ και σπρίντερ με απώλεια όρασης ή τύφλωση ..	σελ.10
2.3 Συνοδος αθλητής .....	σελ.13
2.4 Εξατομίκευση της προπονητικής διαδικασίας .....	σελ.17
2.5 Κατακόρυφο άλμα σε αθλητές με μειωμένη όραση .....	σελ.19
2.6 Αθλητικοί τραυματισμοί λόγω μειωμένης όρασης .....	σελ.21
<b>VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>σελ.23</b>
6.1. Συμπέρασμα.....	σελ.23
<b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>σελ.25</b>
Βιβλιογραφία .....	σελ.25
<b>VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>σελ.</b>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Ορισμός απώλειας όρασης και τύφλωσης

Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ιατρική Ένωση τυφλό είναι το άτομο του οποίου η κεντρική οπτική οξύτητα δεν υπερβαίνει τα 20/200 ή 2/20 στο καλύτερο μάτι, ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική παρέμβαση. Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία το ποσοστό όρασης πρέπει να κάτω του 1/20. Μερικώς βλέποντα θεωρούνται τα άτομα των οποίων η οπτική οξύτητα με διόρθωση είναι μεταξύ 20/70 με 20/200 ύστερα από την καλύτερη δυνατή ιατρική παρέμβαση.

Τα αίτια που προκαλούν απώλεια όρασης μπορούμε να τα ταξινομήσουμε σε τέσσερις κατηγορίες: γενετικά αίτια, (γονείς, φορείς ή στενοί συγγενείς), προγεννητικά, (κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του εμβρύου), από μολύνσεις και αρρώστιες όπως είναι ο ιός της ερυθράς, περιγεννητικά αίτια, (κατά τη διάρκεια του τοκετού, όπως είναι ένας τραυματισμός, ή ακόμα μια πρόωμη γέννηση), μεταγεννητικά αίτια (στα πρώτα χρόνια της ζωής: όγκους, χημειοθεραπείες, κ.λ.π.).

## 1.2 Η σημασία του θεσμού των Παραολυμπιακών Αγώνων

Ο θεσμός των Παραολυμπιακών αγώνων αποτελεί ένα απαραίτητο ιστορικό συμπλήρωμα του ολυμπιακού πνεύματος, Αποτελούν, βάσει των συγχρόνων ανθρωπιστικών ιδανικών, την εξέλιξη των Ολυμπιακών αγώνων, ένα σύμβολο ανθρωπιάς, αλληλεγγύης και ανθρώπινου σθένους απέναντι στις δυσκολίες της ζωής.

Η ιδέα των Παραολυμπιακών Αγώνων επινοήθηκε από τον Sir Ludwig Guttman, έναν Γερμανό νευροχειρουργό, κατά την διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου, με σκοπό την αποκατάσταση και την θεραπεία των τραυματισμένων εξαιτίας του πολέμου. Η ιδέα του Guttman ήταν η τέλεση ενός αθλητικού γεγονότος σε παγκόσμιο επίπεδο, για άτομα με αναπηρίες με διεξαγωγή κάθε τέσσερα χρόνια, ως ισότιμο των Ολυμπιακών Αγώνων. Οι πρώτοι Παραολυμπιακοί αγώνες πραγματοποιήθηκαν το 1960 στη Ρώμη, ακριβώς μετά από τους Ολυμπιακούς Αγώνες. Έκτοτε πραγματοποιούνται κάθε τέσσερα χρόνια μετά το πέρας των Ολυμπιακών Αγώνων.

Οι Παραολυμπιακοί Αγώνες έχουν εξελιχθεί πλέον στο δεύτερο μεγαλύτερο αθλητικό γεγονός, μετά τους Ολυμπιακούς και από το 1988 στεγάζονται στις ίδιες εγκαταστάσεις. Έτσι, οι

απαιτήσεις ολοένα και αυξάνονται, αναγκάζοντας τους αθλητές με αναπηρία να χρησιμοποιούν όλα τα εφόδιά τους για την εξέλιξη τους.

### **1.3 Στίβος ως Παραολυμπιακό άθλημα**

Ο στίβος είναι από τα πιο δημοφιλή Παραολυμπιακά αθλήματα. Ήταν ένα από τα αθλήματα που συμπεριλήφθηκαν στους αγώνες και είναι το άθλημα με τις περισσότερες συμμετοχές στο αγωνιστικό πρόγραμμα. Οι αθλητές ταξινομούνται ανάλογα με τον τύπο αναπηρίας τους σε διάφορες κατηγορίες. Οι αθλητές με απώλεια όρασης ή τύφλωση κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- T/F11: Οι αθλητές με αυτή τη κατηγορία αθλήματος έχουν πολύ χαμηλή οπτική οξύτητα και/ή καθόλου αντίληψη φωτός.
- T/F12: Οι αθλητές με αυτή τη κατηγορία αθλήματος έχουν υψηλότερη οπτική οξύτητα από τους αθλητές που αγωνίζονται στην κατηγορία T/F11 και/ή οπτικό πεδίο ακτίνας μικρότερης των πέντε μοιρών.
- T/F13: Αθλητές με αυτή τη κατηγορία αθλήματος (ή ισοδύναμη) έχουν την ελάχιστη σοβαρή αναπηρία όρασης κατάλληλη για παρα-αθλητισμό. Έχουν την υψηλότερη οπτική οξύτητα ή/και οπτικό πεδίο ακτίνας μικρότερης των 20 μοιρών.

Το αγωνιστικό πρόγραμμα περιλαμβάνει 36 αγώνες: 18 ανδρών και 18 γυναικών.

- Δρόμοι (100 μέτρα, 200 μέτρα, 400 μέτρα, 800 μέτρα, 1.500 μέτρα, 5.000 μέτρα, 10.000 μέτρα, 4 x 100 μέτρα σκυταλοδρομία, 4 x 400 μέτρα σκυταλοδρομία),
- Άλματα (άλμα εις ύψος, άλμα εις μήκος, άλμα τριπλούν),
- Ρίψεις (σφαιροβολία, δισκοβολία, ακοντισμός και κορίνα – club)
- Πένταθλο και
- Μαραθόνιος

### **1.4 Ερευνητικά ερωτήματα**

Οι δρόμοι ταχύτητας είναι ένα πολύ τεχνικό και δυναμικό αγώνισμα. Χρειάζεται απόλυτη συγκέντρωση και σωματική ετοιμότητα. Τα ψυχοσωματικά χαρακτηριστικά του αθλητή, είναι καθοριστικά για την απόδοσή του, τόσο στην προπόνηση, όσο και στον αγώνα. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή την πτυχιακή εργασία διερευνήθηκαν τα εξής:

- Η βιομηχανική της κίνησης των δρόμων ταχυτήτων σε αθλητές με μειωμένη όραση
- Οι διαφορές μεταξύ βλεπόντων και μη βλεπόντων σπρίντερ
- Ο ρόλος του συνοδού αθλητή στις κατηγορίες T11 και T12
- Η ανάγκη της εξατομίκευσης της προπόνησης σε αθλητές με απώλεια όρασης

- Η χρήση του κατακόρυφου άλματος, με ή χωρίς επιβάρυνση, για την αύξηση της ταχύτητας, σε μη βλέποντες αθλητές
- Οι τραυματισμοί που δημιουργούνται λόγω μειωμένης όρασης.



## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1 Βιομηχανική των σπριντ σε άτομα με μειωμένη όραση ή τύφλωση

Πραγματοποιήθηκε μια κινηματική ανάλυση της τεχνικής τρεξίματος αθλητών με οπτική αναπηρία, χρησιμοποιώντας ανάλυση βίντεο σινεγκράμ με δύο συγχρονισμένες κάμερες για τρισδιάστατη ανάλυση (Gorton, Gavron, 1987). Το φυσικό μοντέλο που χρησιμοποιήσαμε για την ανάλυση ορίστηκε από 18 σημεία αναφοράς που χαρακτηρίζουν τα κινητά τμήματα του ανθρώπινου σώματος: Τα σημεία 1 έως 8 αντιπροσωπεύουν το πόδι, τον αστράγαλο, το γόνατο, το ισχίο, τον ώμο, τον αγκώνα, τον καρπό και τα δάχτυλα στη δεξιά πλευρά του σώματος και τα σημεία 9 έως 16 τα ίδια σημεία στην αριστερή πλευρά. Το σημείο 17 αντιπροσωπεύει το πηγούνι και το 18 το μέτωπο του κεφαλιού. Αυτά τα τμήματα ενώνονται από ευθείες γραμμές από τις τελείες που είναι οι αντίστοιχες αρθρώσεις. Ο χώρος βαθμονομήθηκε με έναν κύβο 2x2x2m, στον οποίο τοποθετήθηκαν οκτώ σημεία αναφοράς, που αντιστοιχούν στις κορυφές όπου ενώθηκαν τα διάφορα τμήματα του κύβου. Η κινηματική ανάλυση συνίσταται σε κινηματογράφιση, καταγραφή, ψηφιοποίηση, επεξεργασία δεδομένων, παρουσίαση αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων. Το μήκος και η συχνότητα του βήματος ή του διασκελισμού επηρεάζουν σημαντικά την ταχύτητα μετατόπισης και συνεπώς τους χρόνους που μπορούν να επιτύχουν οι δρομείς (Deshon & Nelson, 1964; Slocum & James, 1968). Η μελέτη του χρόνου διασκελισμού, της συχνότητας των βημάτων, των χρόνων πτήσης, των χρόνων επαφής, του κύκλου και του μήκους διασκελισμού, θα βοηθήσει να προσδιοριστεί εάν η τεχνική διασκελισμού του αθλητή είναι σωστή και θα βρεθούν οι περιοχές που χρειάζονται βελτίωση. Ο χρόνος διασκελισμού των δρομέων με απώλεια όρασης αποστάσεων παρουσιάζει αρκετές διαφορές σε σύγκριση με τους δρομείς με όραση. ειδικότερα η ανισορροπία μεταξύ των δύο ποδιών, ιδιαίτερα στην κατηγορία T11. Στην κατηγορία T12 ο χρόνος διασκελισμού είναι παρόμοιος με αυτόν των βλεπόντων αθλητών και παρόμοιος με τα δεδομένα της βιβλιογραφίας. Οι φάσεις στήριξης και πτήσης επηρεάζει σημαντικά την ταχύτητα. Οι τυφλοί αθλητές δείχνουν ότι οι φάσεις στήριξης είναι παρόμοιες με αυτές που περιγράφονται σε μια σειρά μελετών και παρόμοιες με τον δρομέα ελέγχου, αλλά μικρότερες φάσεις πτήσης. Παρατηρήθηκε, επίσης, ότι αρκετοί αθλητές που χρησιμοποιούσαν συνοδό, εβαζαν μεγαλύτερη πίεση στο έδαφος από την πλευρά του συνοδού. Είναι ενδιαφέρον ότι οι τυφλοί αθλητές παρουσίασαν μεγαλύτερη κατακόρυφη μετατόπιση και μικρότερη διάρκεια κύκλου από αθλητές με όραση, καθώς και ότι οι τυφλοί αθλητές διατηρούν την ταχύτητά τους αυξάνοντας τη συχνότητα περισσότερο από τους αθλητές ελέγχου, μειώνοντας το μήκος του βήματος περισσότερο. Έτσι επιβεβαιώνεται ότι οι

περισσότεροι αθλητές με μειωμένη όραση χρειάζεται να επικεντρωθούν περισσότερο, στην προπόνησή τους, στο να αυξήσουν το μήκος του διασκελισμού, παρά την συχνότητα (Gorton, Gavron, 1987).

## 2.2 Σύγκριση βλεπόντων σπρίντερ και σπρίντερ με απώλεια όρασης ή τύφλωση

Αν κοιτάξουμε τα παγκόσμια ρεκόρ στα 100μ. των βλεπόντων αθλητών και των αθλητών με απώλεια όρασης ή τύφλωση, θα διαπιστώσουμε πως υπάρχουν μεγάλες διαφορές στους χρόνους. Σαφώς, αν λάβουμε υπόψη μας τον πληθυσμό των συμμετεχόντων στους βλέποντες και στους μη βλέποντες, θα έχουμε μια καλύτερη αντίληψη για τις πιθανότητες ύπαρξης «ταλέντων», που μπορούν να φέρουν υψηλότερες επιδόσεις. Όμως, υπάρχουν πολλά στοιχεία που δείχνουν ότι οι αθλητές με μειωμένη όραση υστερούν σε σημαντικά χαρακτηριστικά που είναι αναγκαία για την επίτευξη και τη διατήρηση της μέγιστης ταχύτητας. Εφόσον εντοπιστούν, είναι απαραίτητο να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες για να ελαχιστοποιηθούν ή ακόμα, αν είναι δυνατόν, να εξαρθούν.

Τα παγκόσμια ρεκόρ στις κατηγορίες μειωμένης όρασης είναι τα εξής. Στους άντρες: T11 – 10,82s., T12 – 10,43s., T13 – 10,46s, ενώ στους βλέποντες είναι 9,58s. Στις γυναίκες: T11 – 11,91s., T12 – 11,40s., T13 – 11,79, ενώ στους βλέποντες είναι 10,49s. Η διαφορά ανάμεσα σε αυτούς τους χρόνους είναι μεγάλη. Ταυτόχρονα, παρατηρείται διαφορά ακόμα και ανάμεσα στις κατηγορίες. Στην T11 και στους άντρες αλλά και στις γυναίκες βρίσκονται οι μεγαλύτεροι χρόνοι, κάτι που εξηγείται πολύ εύκολα καθώς είναι η κατηγορία με την μεγαλύτερη τύφλωση. Ενδιαφέρον έχει η διαφορά μεταξύ T12 και T13, όπου και στα δύο φύλλα η κατηγορία με την λιγότερη απώλεια όρασης φαίνεται να είναι πιο αργή σε σχέση με την T12, κάτι που μπορεί να αποδωθεί στο γεγονός ότι η T12 έχει περισσότερες συμμετοχές και άρα μεγαλύτερο ανταγωνισμό. Οι αθλητές με μειωμένη όραση διαθέτουν, βέβαια, ορισμένα χαρακτηριστικά που με την κατάλληλη καθοδήγηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς όφελός τους. Βάση των μαθηματικών μοντέλων επισημαίνεται ότι δυνατά σημεία ενός αθλητή τείνουν να αναπτύσσονται και να αντισταθμίζουν την ανεπάρκεια του στην όραση (Чайка, Козина, Коробеиник, Базылюк, 2018). Γενικά, η ταχύτητα επηρεάζεται από μία σειρά παραγόντων, όπως είναι η ηλικία (Mero, 1998), ο τύπος ης μυϊκής ίνας (Mero & Komi, 1985), ο νευρομυϊκός συντονισμός των μελών που συμμετέχουν στην κίνηση (In-terlimp coordination, Dietz, Schmidtbleicher, & Noth, 1979; Mero & Komi, 1986; Mero et al., 1981) και η αρχιτεκτονική του μυός (Blazevich, Gill, Bronks, & Newton, 2003). Σε έρευνα, παρατηρήθηκαν 4 παράγοντες στην ατομική δομή των ψυχοφυσιολογικών λειτουργιών και την αποτελεσματικότητα στους δρόμους

μικρών αποστάσεων. Η ταχύτητα αντίδρασης, η ταχύτητα κινητικότητας του νευρικού συστήματος, η ικανότητα εργασίας και ο δυναμισμός του νευρικού συστήματος (Kozina, Chebanu, Prokopenko, Korobeynikov, Korobeynikova, 2018). Τα διάφορα χαρακτηριστικά των ελίτ αθλητών θα πρέπει να καθορίζουν την προσέγγιση στην προπόνηση ταχυτήτων. Όταν δεν λαμβάνονται υπόψη, τότε δημιουργείται πρόβλημα ιδιαίτερα σε αθλητές με αναπηρία, μεταξύ των οποίων ιδιαίτερη θέση κατέχουν οι αθλητές με απώλεια όρασης . (Fagher, Forsberg, Jacobsson, Timpka, Dahlstrom, & Lexell, 2016). Βρέθηκε ότι η οπτική ανεπάρκεια βοηθάει τον αθλητή να διατηρεί υψηλή ταχύτητα σε μικρές αποστάσεις λόγω της αυξημένης ταχύτητας απλής αντίδρασης και καλύτερης κινητικότητας του νευρικού συστήματος. Σε αυτή την έρευνα που συμμετείχε η Ευρωπαϊκή Πρωταθλήτρια Στίβου 2010, νικήτρια Παγκοσμίου πρωταθλήματος και Παραολυμπιακών Αγώνων, μαζί με άλλους αθλητές με απώλεια όρασης (κατηγορία T12) που αγωνιζόντουσαν το 2016, μετρήθηκαν με βάση τα ατομικά χαρακτηριστικά της ψυχοφυσιολογικής κατάστασης και των χρόνων στα 60 m, 80 m, 100 m, 120 m, 150 m και 200 m. (Kozina, Chebanu, Prokopenko, Korobeynikov, Korobeynikova, 2018). Τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν βασίστηκαν σε προπονήσεις, καθώς και σε επίσημους και ανεπίσημους αγώνες. Αναλύθηκαν συνολικά 36 αποτελέσματα στα οποία συμπεριλήφθηκαν οι ψυχοφυσιολογικοί δείκτες χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα του υπολογιστή «Ψυχοδιαγνωστικά» καθώς και παρόμοια προγράμματα για ψυχοφυσιολογικό έλεγχο και καταγράφηκαν μία μέρα πριν την περάτωση των τεστ. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με βάση τους παραπάνω τέσσερις παράγοντες για την ατομική δομή των ψυχοφυσιολογικών λειτουργιών και την αποτελεσματικότητα στους δρόμους μικρών αποστάσεων με το παράδειγμα μιας ελίτ αθλήτριας με απώλεια όρασης, στην οποία παρατηρήθηκε ότι το 46,4% της απόδοσης κρίθηκε από τον πρώτο παράγοντα ("Γρήγορη ικανότητα εργασίας"), το 8,2% από τον δεύτερο παράγοντα ("Περίπλοκη αντίδραση"), το 6,8% από τον τρίτο παράγοντα ("Προσοχή"), το 5,1% από τον τέταρτο παράγοντα («Σταθερότητα») και το 34% ήταν άλλοι παράγοντες.

Ο πρώτος παράγοντας ο οποίος ονομάστηκε "γρήγορη ικανότητα εργασίας", περιελάμβανε τα αποτελέσματα του τρεξίματος σχεδόν σε όλα τα τμήματα, τους ψυχοφυσιολογικούς δείκτες που σχετίζονται με τον χρόνο της απλής αντίδρασης, την κινητικότητα του νευρικού συστήματος (τον ελάχιστο χρόνο έκθεσης του σήματος), καθώς και την απόδοση του νευρικού συστήματος (αποτελέσματα δοκιμής Shulte, συνολικός χρόνος δοκιμής με ανατροφοδότηση). Ο δεύτερος με την ονομασία "περίπλοκη αντίδραση" περιλαμβάνει τον χρόνο απόκρισης της επιλογής δύο στοιχείων από τα τρία, και τον χρόνο λειτουργίας του τμήματος 120 m. Ο τρίτος παράγοντας με το όνομα "προσοχή", περιέχει δείκτες του αριθμού των σφαλμάτων στη δοκιμή κατά τη στιγμή της αντίδρασης επιλογής δύο στοιχείων από τα τρία και τον αριθμό των σφαλμάτων στη δοκιμή

για μια απλή οπτικοκινητική αντίδραση. Ο τέταρτος παράγοντας, η “σταθερότητα”, περιλαμβάνει δείκτες όπως η τυπική απόκλιση στη δοκιμή για το χρόνο αντίδρασης της επιλογής ενός στοιχείου από τρία και η τυπική απόκλιση στη δοκιμή με ανατροφοδότηση στα 120 σήματα. Για τον βαθμό επιρροής των ψυχοφυσιολογικών λειτουργιών στο αθλητικό αποτέλεσμα στους δρόμους 100 και 200 μέτρων, πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης με μέθοδο βήμα προς βήμα. Αντιστοίχως αναδεικνύεται υψηλή σχέση μεταξύ του χρόνου ενός τμήματος 200 μέτρων και του χρόνου μιας απλής οπτικοκινητικής αντίδρασης, μεταξύ 200 μέτρων, χρόνου εκτέλεσης και του συνολικού χρόνου εκτέλεσης της δοκιμής με ανατροφοδότηση τα 120 σήματα, μεταξύ και των τριών παραμέτρων. Οι δυνάμεις του αθλητή πάνω στις οποίες βασίζεται η πρόβλεψη είναι η εκρηκτική δύναμη, η ταχύτητα εκκίνησης, η αντοχή στην ταχύτητα, καθώς και για τα ψυχοφυσιολογικά χαρακτηριστικά τα δυνατά σημεία της αντίδρασης είναι η ταχύτητα, η κινητικότητα και η δύναμη του νευρικού συστήματος. Το νευρικό σύστημα λειτουργεί ως αντισταθμιστικός παράγοντας των περιορισμένων οπτικών δυνατοτήτων.

Σε άλλη έρευνα, εξετάστηκε ποιο σύνολο επιλεγμένων κινηματικών μεταβλητών επηρέασε την ταχύτητα των αθλητών με προβλήματα όρασης στους δρόμους ταχυτήτων (Arnhold, McGrain, 1985) Η έρευνα πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 27 αθλητές, 16 άνδρες και 11 γυναίκες. Η όραση των συμμετεχόντων, έφτανε μέχρι και το 20/200 στο καλύτερο μάτι μετά από διόρθωση. Από το σύνολο, 25 άτομα ήταν εκ γενετής τυφλά και 2 άτομα έγιναν τυφλά αργότερα κατά την διάρκεια της ζωής τους. Τα άτομα με προβλήματα όρασης, χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με το ποσοστό της τύφλωσης, το φύλο και την ηλικία. Αρχικά, συγκρίθηκε το μήκος τους διασκελισμού μεταξύ των ομάδων αυτών. Το μήκος του διασκελισμού αναγνωρίζεται σταθερά ως μία από τις πιο σημαντικές μεταβλητές στο τρέξιμο σπριντ (Deshon & Nelson, 1964; Slocum & James, 1968). Τα ευρήματα έδειξαν ότι η ομάδες των αντρών αλλά και των γυναικών με ολική τύφλωση, είχαν διακριτά μικρότερο μήκος διασκελισμού σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες. Παρατηρήθηκε, ότι όσο βελτιώνεται η όραση, αυξάνεται και το μήκος του διασκελισμού. Αυτά τα ευρήματα είναι παρόμοια με αυτά του (MacGowan, 1983), ο οποίος εξέτασε το βάδισμα εκ γενετής τυφλών παιδιών και βρήκε ότι έτειναν να κάνουν πιο σύντομα βήματα, περπατούσαν πιο αργά και περνούσαν περισσότερο χρόνο στην υποστηρικτική φάση από τα παιδιά που έβλεπαν. Μια άλλη μεταβλητή που σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την ταχύτητα τρεξίματος, είναι η κίνηση γύρω από την άρθρωση ισχίου (Mann και Sprague, 1982). Σημειώθηκε διαφορά στο εύρος κίνησης του ισχίου, ανάμεσα στις κατηγορίες όρασης, καθώς και μεταξύ αντρών και γυναικών. Για κάθε οπτική ταξινόμηση, οι άντρες έδειξαν μεγαλύτερο εύρος της κίνησης της άρθρωσης του ισχίου κατά τη διάρκεια του κύκλου. Ο πληθυσμός των νεαρών δρομέων με προβλήματα όρασης

που εργάστηκαν σε αυτή τη μελέτη έδειξε ότι η ταχύτητα τρεξίματος σχετιζόταν σε μεγάλο βαθμό με τη γωνιακή κίνηση του ισχίου. Οι δρομείς με προβλήματα όρασης, ιδιαίτερα οι δρομείς με ολική τύφλωση, έδειξαν έλλειψη μυϊκής δραστηριότητας στην άρθρωση του ισχίου. Οι ταχύτητες που προέκυψαν από τους νέους με προβλήματα όρασης ήταν ποικίλες. Μια διαφορά 5,86 m, , παρουσιάστηκε από ομάδα σε ομάδα. Το σταθερό μοτίβο που προκύπτει από τα δεδομένα είναι ότι οι μαθητές της τάξης A εκτέλεσαν το τρέξιμο σπριντ χρησιμοποιώντας μικρότερο μήκος διασκελισμού και μικρότερο εύρος κίνησης γύρω από την άρθρωση του ισχίου.. Φαίνεται, επίσης, ότι οι εντελώς τυφλοί δρομείς διατήρησαν την επιφανειακή επαφή περισσότερο και ήταν σε φάση πτήσης για μικρότερο χρονικό διάστημα από τους μαθητές με μειωμένη όραση. Η πρόταση (Buell, 1982 και Jankowski και Evans, 1981) ότι οι νέοι με προβλήματα όρασης και οι τυφλοί ξοδεύουν περισσότερη ενέργεια κατά τη διάρκεια ενός τυπικού κινητικού σχεδίου μπορεί να είναι ακριβής. Λόγω του εμβιομηχανικού μειονεκτήματος που πρέπει να ξεπεράσουν, το αποτέλεσμα μπορεί να είναι να ξοδεύουν περισσότερη ενέργεια για να εκτελούν το έργο πιο αποτελεσματικά. Επομένως, θα ήταν επωφελές για προπονητές και καθηγητές φυσικής αγωγής να προσπαθήσουν να αναπτύξουν ταχύτητα τρεξίματος σπριντ, μέσω της αύξησης του μήκους του διασκελισμού δημιουργώντας μεγαλύτερη έκταση του ισχίου κατά τη διάρκεια του σπριντ (Arnhold, McGrain 1985)

### 2.3 Συνοδός αθλητής

Στους αθλητές με απώλεια όρασης ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια που επηρεάζουν την απόδοσή τους είναι ο συνοδός αθλητής. Στην κατηγορία T11 ο συνοδός αθλητής είναι υποχρεωτικός, ενώ στην κατηγορία T12 προορατικός. Οι δυο αυτοί αθλητές είναι δεμένοι με ένα σχοινί ειδικά σχεδιασμένο για αυτή την περίπτωση, το οποίο δεν πρέπει να φύγει από τα χέρια τους καμία στιγμή κατά τη διάρκεια της κούρσας. Ο συνοδός μπορεί να βρίσκεται είτε από την δεξιά, είτε από την αριστερή πλευρά του αθλητή και έχουν στην διάθεσή τους δύο διαδρόμους (Καραουλάνη, 2013). Πρώτα ευθυγραμμίζει τον αθλητή με τη γραμμή, για να διασφαλίσει ότι το κεφάλι, τα ισχία και τα πόδια είναι κοιτάνε μπροστά. Για να ελέγξει ο αθλητής μπορεί να κάνει ένα βέλος με τα χέρια του για να ελέγξει την κατεύθυνση. Στην η εκκίνηση ο συνοδός φτιάχνει τον βατήρα στα μέτρα του αθλητή και τον δικό του τοποθετώντας τους κοντά μεταξύ τους, ώστε να υπάρχει μικρή πίεση στο σχοινί. Μετά τον τοποθετεί σωστά, με τα πόδια να εφάπτονται καλά στα μπλοκ και, με τα χέρια του, να μην περνάνε την γραμμή εκκίνησης. Το μπροστινό πόδι του συνοδού θα πρέπει να είναι το αντίθετο από αυτό του τυφλού αθλητή, έτσι ώστε να μπορούν να συγχρονίσουν τον βηματισμό τους. Κατά την διάρκεια της κούρσας ο συνοδός βρίσκεται δίπλα και λίγο μπροστά, όχι παρά πάνω από 50εκ. διαφορά, χωρίς να τον ωθεί

ή να τραβάει τον αθλητή. Ο πρώτος που θα τερματίσει πρέπει να είναι ο τυφλός αθλητής και γι' αυτό ο συνοδός λίγο πριν τον τερματισμό τον ενημερώνει με μια συγκεκριμένη φράση που έχουν συμφωνήσει, καθώς εκείνος κρατάει το σώμα του πίσω και ο τυφλός αθλητής ρίχνει το σώμα του μπροστά (Lima, Gandra, Leal, do Lago Neto, 2016).

Ο συνοδός αθλητής πρέπει να είναι πιο γρήγορος από τον αθλητή με μειωμένη όραση, να έχει κατακτήσει το σωστό πρότυπο τρεξίματος και να είναι σωματικά ευφυής, έτσι ώστε να μπορεί να «διαβάσει» την τεχνική του τυφλού αθλητή και να προσαρμόσει την δική του. Βοηθάει οι δύο αθλητές να έχουν παρόμοια σωματότυπα και να είναι κοντά στο ύψος για να μπορέσουν να πλησιάσουν όσο το δυνατόν περισσότερο στην ίδια τεχνική (Lima, Gandra, Leal, do Lago Neto, 2016).

Υπάρχει μεγάλη ανησυχία στον Παραολυμπιακό τομέα για τα περιστατικά που συμβαίνουν, όπως πτώσεις και αποκλεισμοί, στα αγωνίσματα ταχυτήτων κατηγορίας T11 και T12. Σε μια μελέτη, στόχος της ήταν να εντοπιστούν τα περιστατικά που προκλήθηκαν λόγω του σχοινοῦ μεταξύ αθλητή με απώλεια όρασης και συνοδού αθλητή. Αυτοί οι τραυματισμοί προκάλεσαν την ιδέα μιας πιθανής λύσης βασισμένης στην τεχνολογία, για τη βελτιστοποίηση του προσανατολισμού του αθλητή κατά την διάρκεια της κούρσας. (Rego, Leal, Isabel Martins, Lima, Cesar. Rocha, 2020)

Για τον προσδιορισμό των περιστατικών, καταγράφηκαν 186 επίσημα βίντεο πρωταθλήματος των αθλημάτων στις κατηγορίες T11 έως T12 και αναλύθηκαν οι κούρσες 100 μέτρων. Τα περιστατικά διαχωρίστηκαν με την βοήθεια των κανονισμών της Διεθνούς Επιτροπής Παραολυμπιακής Επιτροπής και περιλαμβάνουν λάθη ή αποτυχίες, ζητήματα απόδοσης, ημιτελείς αγώνες και αποκλεισμούς. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι σχεδόν στους μισούς αγώνες υπήρξαν επεισόδια που επηρέασαν τη δυναμική του ζευγαριού αθλητή-οδηγού. Επομένως, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν δυσκολίες στην εκτέλεση μιας συγχρονισμένης κούρσας, ενώ με την βοήθεια της τεχνολογίας παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τις διαδρομές τρεξίματος, ο συγχρονισμός θα γινόταν πιο εύκολος. Αυτά τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να επηρεάσουν το Παραολυμπιακό άθλημα, συγκεκριμένα ελαχιστοποιώντας τις παρεμβολές των οδηγών στην απόδοση των αθλητών με προβλήματα όρασης.

Από τα 186 βίντεο που αναλύθηκαν, οι αθλητές ήταν 81 γυναίκες και 105 άντρες. Όσον αφορά τα περιστατικά, τα 96 ήταν επιτυχημένα έτρεξε χωρίς κανένα περιστατικό (51,61%) ενώ στα 90 (48,39%) συνέβη κάποιο είδος περιστατικού. Σχετικά με τα σπριντ 100 μέτρων που ολοκληρώθηκαν με λάθος ή fail, σε 13 περιπτώσεις ο οδηγός μετακινήθηκε πάνω από 50 εκατοστά μακριά από τον αθλητή με αποτέλεσμα την ώθηση των ατόμων με προβλήματα όρασης. Σε δύο περιπτώσεις ο οδηγός έριξε το σχοινί και απελευθέρωσε τον αθλητή, και σε μία

περίπτωση, ο αθλητής έπεσε κάτω κατά τη διάρκεια του σπριντ. Υπήρξαν 24 περιπτώσεις αποκλεισμού, τέσσερις λόγω λανθασμένων εκκινήσεων, ένας από εισβολή σειρών και 19 για μη σεβασμό του κανόνα που ορίζει ότι οι αθλητές με απώλεια όρασης πρέπει να περνούν τη γραμμή τερματισμού πάντα μπροστά από τους οδηγούς.

Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη μιας ψηφιακής λύσης για να βελτιστοποιήσει την απόδοση ως προς τον προσανατολισμό του αθλητή - συνοδού αθλητή.

Από τα 90 επαληθευμένα περιστατικά, τα περισσότερα οφείλονται σε αστοχίες συγχρονισμού μεταξύ του αθλητή και οδηγού, κατά τη διάρκεια του αγώνα (δηλαδή, 49 περιστατικά). Αν και δεν είναι σοβαρή αποτυχία, η έλλειψη συγχρονισμού μπορεί να καθυστερήσει τον αθλητή και να εμποδίσει τον χρόνο ολοκλήρωσης του αγώνα. Υπήρξε επίσης σημαντικός αριθμός αποκλεισμών, κυρίως γιατί σε 19 περιπτώσεις ο οδηγός έφτασε στο τέρμα ταυτόχρονη ώρα ή μπροστά από τον αθλητή. Η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει με την αντίληψη του τι τους περιβάλλει, δηλαδή με την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις πίστες τρεξίματος, τη διαδρομή και την τοποθεσία.

Υπάρχει ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με αυτό το θέμα, δεδομένου ότι είναι μη ρεαλιστικό να μπορεί να ελέγξει ο αθλητής σύντομα όλες τις συνθήκες που μπορεί να προκύψουν. Θα πρέπει μάλλον να σκεφτούμε τη συμπερίληψη πληροφοριών που συνδέονται με την αξιολόγηση της απόδοσης των αθλητών. Στη σχέση του αθλητή και του οδηγού του, το σχοινί επιτρέπει την εκτέλεση δραστηριότητας, ωστόσο, η παρουσία του οδηγού όρασης αντικατοπτρίζεται από την απόδοση του αθλητή, αφού τα λάθη που μπορεί να γίνουν από τον οδηγό μπορούν να αποκλείσουν ή ακόμα και να τραυματίσουν τον αθλητή σε αγώνες.

Οι ψηφιακές λύσεις θα μπορούσαν να μειώσουν τον αριθμό των περιστατικών που έρχεται αντιμέτωπος το ζευγάρι αθλητών-οδηγών και ίσως στο μέλλον οι ψηφιακές λύσεις να είναι τόσο αποτελεσματικές που ο αθλητής θα μπορούσε να τρέξει μόνος του χωρίς να εξαρτάται από κανέναν. Αυτός θα ήταν ο απώτερος στόχος, καθώς θα επέτρεπε την αυτονομία για τους αθλητές και θα τους άφηνε να επιδείξουν την πραγματική τους αθλητική ικανότητα και απόδοση, με ελάχιστες εξωτερικές συνθήκες. Ωστόσο, προς το παρόν, ψηφιακές λύσεις θα μείωναν δυνητικά τον αντίκτυπο των λανθασμένων ενεργειών των οδηγών. Μπορούν να εγγραφούν μεγαλύτερη ανεξαρτησία σε άτομα με προβλήματα όρασης στη σκηνή σημαντικών αθλητικών αγώνων ή ακόμη και στην κατάρτιση και την κοινωνική ένταξη. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η επαφή ως σύγχρονος μηχανισμός επικοινωνίας. Δεδομένου ότι το υπολογιστικό περιβάλλον επικρατεί στις, πνευματικές, κοινωνικές, πολιτιστικές και επικοινωνιακές δραστηριότητες, για την προώθηση της προσβασιμότητας για άτομα με προβλήματα όρασης από αισθητηριακή υποκατάσταση, όπως συσκευές ανάγνωσης οθόνης, απτικές διεπαφές που χρησιμοποιούν Braille και ακουστική

επικοινωνία. Όσον αφορά την προσβασιμότητα προσανατολισμού και διόρθωση τροχιάς σε εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον, στοιχεία όπως μαστούνια, εικονική πραγματικότητα, υπολογιστική όραση και απτική επικοινωνία επιτρέπουν την ασφαλή, επιτυχημένη και αυτόνομη κυκλοφορία των ατόμων με απώλεια όρασης (Lima, Gandra, Leal, do Lago Neto, 2016).. Ακόμα, δεν υπάρχουν αναφορές στη βιβλιογραφία που συσχετίζει τις μεταβλητές απόδοσης ενός ευρέως χρησιμοποιούμενου πόρου σε αθλήματα όπως τους δρόμους ταχύτητας για την χρησιμοποίηση ψηφιακών λύσεων, ελαχιστοποιώντας τις αρνητικές παρεμβολές που μπορεί να προκαλέσει ο οδηγός.

Με την ανάλυση των περιστατικών που εντοπίστηκαν στην παραπάνω μελέτη, είναι δυνατόν να υποθέσουμε εικασίες σχετικά με τη χρήση των πληροφοριών τεχνολογίας που σχετίζονται με τον εντοπισμό και την παρακολούθηση. Όταν έρθει στην τοποθεσία, ο κύριος στόχος είναι να ληφθεί μια ακριβής μέτρηση της θέσης του αθλητή στον στίβο, δίνοντας ασφάλεια και υποδεικνύοντας την κατάσταση του κομματιού. Όταν πρόκειται για παρακολούθηση, το κύριο θέμα σχετίζεται με την τροχιά των αθλητών. Πρέπει επίσης να λάβει πληροφορίες σχετικά με την κατεύθυνση, τη θέση και να παρέχει διόρθωση τροχιάς. Τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας σχηματισμού που μπορούν να παρέχουν μεγαλύτερη αυτονομία για τον αθλητή με προβλήματα όρασης μπορεί να υπονοήσει θετικά σε κοινωνικά και επαγγελματικά ζητήματα, όπως η κοινωνική ένταξη στον αθλητισμό και η ικανότητα βελτίωσης εκτέλεσης. Ερευνητικές ομάδες αυτή τη στιγμή εργάζονται για την ανάπτυξη του συστήματος εντοπισμού και καθοδήγησης αθλητών με προβλήματα όρασης, χρησιμοποιώντας υλικό ασύρματου δικτύου που βασίζεται στο πρότυπο τοπολογίας δικτύου σημείου-πολλαπλών σημείων. Αυτή η ψηφιακή λύση λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά της πίστας και τους τομείς της και είναι ένα κατανεμημένο μοντέλο τοποθεσίας που περιέχει λήψη και επεξεργασία σήματος που εκτιμούν τη θέση του αθλητή κατά τη διάρκεια της πορείας μέσω τριγωνισμού. Το σύστημα θεωρεί τον αθλητή ως έναν κινητό κόμβο εκπομπής σήματος. Η δομή επεξεργασίας περιλαμβάνει τρεις κόμβους λήψης που ποσοτικοποιούν την απόσταση από τον κινητό κόμβο σε αυτά τα σταθερά σημεία των γνωστών τοποθεσιών. Τέλος, στον κόμβο συντονισμού υπάρχει ερμηνεία των δεδομένων που λαμβάνονται (εκτιμώμενη απόσταση) και της ενέργειας ελέγχου που θα σταλεί στον κινητό κόμβο (αθλητής σε κίνηση). Αυτό με τη σειρά του, υποδεικνύει ποια κίνηση πρέπει να κάνει ο αθλητής και παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση και την εξέλιξη του αγώνα. Ψηφιακές λύσεις που μπορούν να βοηθήσουν τους αθλητές να λάβουν πληροφορίες σχετικά με την κατεύθυνση, τη θέση τους και παρέχουν διόρθωση τροχιάς θα είναι σίγουρα ένα νέο σημάδι σε αυτό το Παραολυμπιακό άθλημα. Τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα των τεχνολογιών της πληροφορίας, μπορούν να προσφέρουν περισσότερη αυτονομία στον αθλητή με προβλήματα όρασης, μπορεί να φέρει



κοινωνική ένταξη στον αθλητισμό, ικανότητα βελτίωσης της απόδοσης και δυνατότητα χρήσης του στίβου.

## **2.4 Εξατομίκευση της προπονητικής διαδικασίας**

Η εξατομίκευση της προπονητικής διαδικασίας είναι σχετική με όλα τα επίπεδα της διαμόρφωσης των αθλητών, με την επιτυχία του κάθε αθλητή να εξασφαλίζεται από ένα μοναδικό συνδυασμό διαφόρων παραμέτρων που καθορίζουν το αθλητικό αποτέλεσμα (Brazil, Exell, Wilson, 2017).. Αυτή η μορφή προπόνησης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή σε αθλητές υψηλού επιπέδου παράλληλα με τους παραδοσιακά γνωστούς παράγοντες της αθλητικής προπόνησης, προστίθενται οι ψυχοφυσιολογικοί δείκτες, η ικανότητα του σώματος να ανακάμψει μετά την προπόνηση, τα μοτίβα διακύμανσης στη λειτουργική κατάσταση και παρόμοιοι δείκτες γίνονται ιδιαίτερα σημαντική για τον αθλητή (Zhanneta, Irina, Tatyana, Olena, Olena, & Anna, 2015). Οι αθλητές με προβλήματα όρασης καλούνται να αντιμετωπίσουν όχι μόνο τις κοινές δυσκολίες της προπόνησης και του ανταγωνισμού, αλλά και την πολυπλοκότητα της αντίληψης πληροφοριών καθώς ένας άνθρωπος συνήθως λαμβάνει το 80-90% των πληροφοριών από το οπτικό του πεδίο (Chaika, 2018). Για αυτό, οι προαναφερθέντες οδηγούνται στην ανάπτυξη αντισταθμιστικών μηχανισμών. Κάθε αθλητής σπριντ σε επίπεδο Παραολυμπιακών, παρουσιάζει έναν μοναδικό συνδυασμό προσωπικών χαρακτηριστικών σχετικά με την ανάπτυξη των σωματικών του ιδιοτήτων, τη βιομηχανική του τρεξίματος, τους νευροδυναμικούς και ψυχοφυσιολογικούς δείκτες καθώς και τα χαρακτηριστικά της σωματικής διαταραχής . (Fagher, Forsberg, Jacobsson, Timпка, Dahlström, Lexell .2016). Ταυτοποιώντας τα δυνατά και τα αδύναμα σημεία ενός αθλητή μπορούμε να προσαρμόσουμε το πρόγραμμα της προπόνησης πάνω στον ίδιο, κάτι που οδηγεί στην δημιουργία αντισταθμιστικών μηχανισμών και την ενίσχυση της απόδοσης των αθλητών σπριντ με περιορισμένη όραση (Kozina, Chebanu, Repko, Kozin, Osiptson, 2018). Έρευνα που πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή ελίτ αθλητή σπριντ με οπτικούς περιορισμούς, συνεισφέρει στην αναγνώριση ενός προσωπικού αλγορίθμου προσέγγισης των παρόμοιων αθλητών (Kozina,., Chaika, Prokopenko, Zdanyuk, Kniaz, Proskurnia, Romantsova, 2020).. Το συμπέρασμα αυτής, είναι ότι η ανάγκη βελτίωσης της εμβιομηχανικής του τρεξίματος, εστιάζοντας στο έργο του κιναισθητικού αναλυτή, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση της ταχύτητας σε απόσταση με τη διατήρησή της σχεδόν μέχρι τη γραμμή τερματισμού. Έτσι διατυπώθηκε η υπόθεση ότι ένα ατομικά κατασκευασμένο πρόγραμμα προπόνησης, βασισμένο στα βιομηχανικά χαρακτηριστικά του τρεξίματος και τις νευροδυναμικές λειτουργίες θα βελτιώνει τα αποτελέσματα ενός αθλητή υψηλού επιπέδου με οπτικούς περιορισμούς.

Με την ανάλυση της βιομηχανικής των δεικτών κίνησης στα σημεία της άρθρωσης του αστραγάλου και του γόνατος, καθώς και της γωνίας της άρθρωσης του γόνατος και της δύναμης που αναπτύσσεται στο κάτω άκρο παρουσίασε επιτυχία του προγράμματος προπόνησης της αθλήτριας. Ο χρόνος των κινήσεων των άκρων στα βήματα τρεξίματος μειώθηκε, γεγονός που υποδηλώνει αύξηση της ταχύτητας. Υπήρξε μια σημαντική αύξηση στο μέγεθος της γωνίας της άρθρωσης του γόνατος τη στιγμή της ανύψωσης του μηρού, της ταχύτητας της κίνησης του αστραγάλου και της ταχύτητας κίνησης της άρθρωσης του γόνατος τη στιγμή που η αθλήτρια ανυψώνει τον μηρό και χαμηλώνει το άκρο. Μια συγκριτική ανάλυση των καμπυλών ταχύτητας τρεξίματος του 2015 και του 2016 έδειξε ότι το προτεινόμενο πρόγραμμα προπόνησης με έμφαση στις ψυχοφυσιολογικές πτυχές και τη βελτίωση της απόδοσης του κιναισθητικού αναλυτή βελτίωσε τα βιομηχανικά χαρακτηριστικά της κίνησης των άκρων εξαλείφοντας τις καθυστερήσεις κατά το χαμήλωμα του ποδιού μετά την ανύψωση του ισχίου. Οι διορθώσεις αυτές φαίνεται να σχετίζονται με την χρήση ασταθών επιφάνεια για ασκήσεις. Διαπιστώθηκε τάση βελτίωσης των αποτελεσμάτων σε όλες τις αποστάσεις με σημαντικότερη αυτή των αποτελεσμάτων σε απόσταση 100μ. Η βελτίωση αυτή οδήγησε την αθλήτρια στο ασημένιο μετάλλιο με χρόνο 11,71 δευτερόλεπτα στα 100μ.

Βάση των αποτελεσμάτων των μελετών που διεξήχθησαν, επιβεβαιώθηκε η υπόθεση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής ενός εξατομικευμένου προπονητικού προγράμματος με βάση τα χαρακτηριστικά των νευροδυναμικών λειτουργιών και τα βιομηχανικά χαρακτηριστικά του τρεξίματος. Διαπιστώθηκε ότι η πιο έντονη νευροδυναμική λειτουργία της δεδομένης αθλήτριας ήταν η δύναμη του νευρικού συστήματος. Αυτό προκαλεί κάποια ασυμφωνία με τη βιβλιογραφία που περιγράφει το σύμπλεγμα δεικτών του νευρικού συστήματος των σπρίντερ, δείχνοντας τον ρυθμό αντίδρασης, την κινητικότητα και την αδυναμία του νευρικού συστήματος. Η ανάπτυξη τέτοιου είδους δύναμης δίνει πρόσθετες πληροφορίες στο κεντρικό νευρικό σύστημα σχετικά με την κίνηση της αθλήτριας, εμποδίζοντας έτσι το σήμα κινδύνου λόγω βλάβης του οπτικού αναλυτή και η ταχύτητα τρεξίματος της δεν μειώνεται. Έτσι, ένα ισχυρό νευρικό σύστημα βοηθά την αθλήτρια με μειωμένη όραση να παρουσιάσει υψηλές αθλητικές επιδόσεις στο σπριντ. Μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι σε αθλητές με μειωμένη όραση, υπάρχει αυξημένη επίδραση νευροδυναμικών παραγόντων ως αντισταθμιστικών μηχανισμών. Το πρόγραμμα περιελάμβανε ασκήσεις ανάπτυξης κιναισθητικού αναλυτή χρησιμοποιώντας ασταθείς πλατφόρμες. Στις μέρες μας, σε πολλούς τομείς της φυσικής κατάστασης και στη διαδικασία προπόνησης των αθλητών, η χρήση εργαλείων που στοχεύουν στην εκγύμναση των λεγόμενων «μυών του πυρήνα» γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη. Η χρήση της προπόνησης με

βάρη και της προπόνησης ισορροπίας σε προγράμματα αποκατάστασης μπορεί να αυξήσει την ενεργοποίηση των μυών του πυρήνα και να βελτιώσει τον συντονισμό ή τον κινητικό έλεγχο έναντι των σταθεροποιητών του πυρήνα. Η προπόνηση με ισορροπία ή σταθεροποίηση στάσης αναπτύσσει το νευρικό σύστημα, ενεργοποιεί την κοινή εργασία διαφορετικών μερών του σώματος και αυξάνει την αντιδραστικότητα και τον συντονισμό του σώματος. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι αλλαγές στην ταχύτητα κίνησης των αρθρώσεων του αστραγάλου και του γόνατος έγιναν ταχύτερες γεγονός που φαίνεται να προκλήθηκε από την δημιουργία ισχυρότερων αντισταθμιστικών παραγόντων της απώλειας όρασης. Ολόκληρο το πρόγραμμα προπόνησης σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη της ταχύτητας σε απόσταση με τη βελτίωση της ρύθμισης της κίνησης από το κεντρικό νευρικό σύστημα και τη βελτίωση της λειτουργίας του κιναισθητικού αναλυτή. Μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι η ενίσχυση της αντισταθμιστικής λειτουργίας του κιναισθητικού αναλυτή αντικατοπτρίστηκε στην υπερνίκηση του υποσυνείδητου φόβου για διατάραξη της κατεύθυνσης της κίνησης ή τραυματισμού, που είχε οδηγήσει σε καθυστέρηση στην ταχύτητα κατά το κατέβασμα του ποδιού στο έδαφος (Kozina,., Chaika, Prokopenko, Zdanyuk, Kniaz, Proskurnia, Romantsova, 2020).

## **2.5 Κατακόρυφο άλμα σε αθλητές με μειωμένη όραση**

Η δρομική ταχύτητα είναι η ικανότητα του ανθρώπινου μυοσκελετικού συστήματος να υποστηρίξει μια ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κυκλική κίνηση, μέχρι να επιτευχθεί και ολοκληρωθεί η μέγιστη ταχύτητα του ανθρώπινου σώματος (Ross, Leverit, & Riek, 2001). Η δρομική ταχύτητα είναι ένας αρμονικός συνδυασμός του μήκους και της συχνότητας διασκελισμού. Το μήκος του διασκελισμού εξαρτάται κυρίως από το νευρομυϊκό σύστημα και ειδικότερα από την παραγόμενη ισχύ, ενώ η συχνότητα διασκελισμού από το νευρικό κυρίως σύστημα. Σειρά ερευνών έχουν δείξει ότι, όταν οι ταχύτητες είναι χαμηλές (κάτω των 10 μ/δ), τότε η δρομική ταχύτητα βελτιώνεται, τόσο με την αύξηση του μήκους, όσο και της συχνότητας διασκελισμού (Luhtanen & Komi, 1978; Mero, 1998; Mero & Komi, 1986)

Η πρώτη μελέτη που διερευνά τις σχέσεις μεταξύ των δοκιμών κατακόρυφου άλματος με φορτίο και χωρίς και την πραγματική απόδοση που επιτυγχάνεται από υψηλού επιπέδου Παραολυμπιακούς σπρίντερ σε αγώνες 100μ και 200μ, κατέγραψε το jump squat με φορτίο και τα squat jump, που εκτελέστηκαν 1-3 εβδομάδες πριν τους αγώνες, και διαπίστωσε ότι όταν συνδυάζονται σε μοντέλο πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, μπορούν να είναι καλοί προγνωστικοί παράγοντες της πραγματικής απόδοσης στους αγώνες (Loturco, Winckler, Kobal, Cal Abad, Kitamura, Veríssimo, Nakamura, 2015). Και σε προηγούμενες μελέτες έχει

επιβεβαιωθεί η συσχέτιση του ύψους του squat jump με την απόδοση των αθλητών σε σπριντ. Αυτό εξηγείται με την δύναμη που χρειάζεται ο αθλητής να ασκήσει στο έδαφος και στη σωματική του μάζα για το squat jump. Όπως συμβαίνει και στα σπριντ, κατά τη μετάβαση από χαμηλότερες σε υψηλότερες ταχύτητες που έχει ως αποτέλεσμα μικρότερες φάσεις στήριξης μα ταυτόχρονες αυξήσεις στην κατακόρυφη μέγιστη δύναμη. Έτσι και στο κατακόρυφο άλμα, καθώς αυξάνονται οι δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους, αυξάνεται και το κατακόρυφο ύψος του άλματος (Loturco, 2015). Λόγω του φιλικού, προς τον χρήστη, και αποτελεσματικού χαρακτήρα του, squat jump μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο παρακολούθησης της διακύμανσης στα σπριντ και σε αθλητές με περιορισμένη όραση. Σε αυτή τη μελέτη οι αθλητές εκτέλεσαν ένα τεστ βέλτιστου φορτίου, βασισμένο στα jumping squats, προκειμένου να προσδιορίσουν το ατομικό τους βέλτιστο φορτίο ισχύος, δηλαδή τα φορτία που είναι ικανά να παράγουν υψηλότερες τιμές μυϊκής ισχύος. Η μέγιστη ισχύς στα jumping squats συσχετίζεται με ικανότητα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης στους αθλητές (Nilson, Thorstensson, 1989). Οι αθλητές επίσης παρουσίασαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της μέση προωθητικής δύναμης και του πραγματικού χρόνου στο σπριντ τόσο των 100μ όσο και των 200μ φτάνοντας την υψηλότερη μέση προωθητική δύναμη περίπου στο 100% της σωματικής τους μάζας. Βάση της παραμετρικής σχέσης μεταξύ δύναμης και ταχύτητας, οι υψηλότεροι ρυθμοί επιτάχυνσης που χρειάζονται οι αθλητές ξεκινώντας από μηδενική ταχύτητα, μπορούν να επιτευχθούν μόνο εάν η επιταχυνόμενη μάζα, δηλαδή αυτή του αθλητή, αντιπροσωπεύει σχετικά χαμηλή αντίσταση για αυτόν. Σε μελέτη εξετάστηκε η δυνατότητα συνδυασμού των jumping squat και squat jump σε ένα μοντέλο πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την ακριβέστερη πρόβλεψη της πραγματικής απόδοσης των αθλητών λόγω της σημασίας και των δυο αυτών στοιχείων στη μηχανική του σπριντ. Το jumping squat με φορτίο, μάλλον σχετίζεται περισσότερο με τις φάσεις επιτάχυνσης του σπριντ ενώ το squat jump με τις φάσεις υψηλής ταχύτητας στα 100μ και 200μ. Συγκυριακά με ελίτ αθλητές στίβου χωρίς αναπηρία, η επιδόσεις των αθλητών με προβλήματα όρασης παρουσιάζουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα, γεγονός που αποδίδουν στην αναπηρία και την πιθανή επίδραση των αντίστοιχων οδηγιών τους στην μηχανική του σπριντ των αθλητών. Μια βελτίωση πρέπει να είναι υψηλότερη από τη μικρότερη αξιολογη βελτίωση για να επηρεάσει τα αποτελέσματα. Η απόδοση στο σπριντ των Παραολυμπιακών ελίτ αθλητών εξαρτάται από μια σειρά νευρομυϊκών, φυσιολογικών και τεχνικών παραγόντων. Αποδείχτηκε ότι τα κατακόρυφα άλματα με φορτίο ή χωρίς, μπορούν να αποτελέσουν κάλους προγνωστικούς παράγοντες για τους αθλητές των σπριντ, με την δυναμική των επιδόσεων των προαναφερθέντων να ακολουθεί την ίδια διακύμανση με τους πραγματικούς χρόνους των 100μ και 200μ τρεξιμο. Τα ευρήματα αυτά μπορούν να ωφελήσουν σε μεγάλο βαθμό τους αθλητές με μερική ή ολική οπτική αναπηρία,

καθώς οι δοκιμές κάθετου άλματος μπορούν να πραγματοποιηθούν πολύ εύκολα και να συνεισφέρουν στην προπόνηση και τη μεθοδολογία.

## 2.6 Αθλητικοί τραυματισμοί λόγω μειωμένης όρασης

Η άσκηση του αγωνιστικού αθλητισμού προδιαθέτει όλα τα άτομα σε αθλητικούς τραυματισμούς, ανεξαρτήτως αναπηρίας. Θα ήταν φαίνεται λογικό να υποθέσουμε ότι ορισμένες αναπηρίες, όπως η οπτική αναπηρία, μπορεί να προδιαθέσει τους αθλητές σε μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης των αθλητικών κακώσεων σε σύγκριση με τους αρτιμελείς αθλητές (Caine C, Lindner K, Caine D, 1996). Στην έρευνα, φάνηκε ότι οι αθλητικοί τραυματισμοί σε αθλητές στίβου με οπτική αναπηρία διέφεραν μεταξύ οπτικών τάξεων και φύλου. Όσον αφορά την οπτική κατηγορία, οι αθλητές T/F11 παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό τραυματισμού. Επιβεβαιώθηκε με 131 αθλητές με απώλεια όρασης ότι το ποσοστό τραυματισμού είναι μεγαλύτερο στους αθλητές με τη μεγαλύτερη οπτική αναπηρία. Οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις που φέρουν βάρος κατά τη διάρκεια προπονήσεων και αγώνων, επιδρούν στο μυοσκελετικό σύστημα και κυρίως υπερφόρτωση στα κάτω άκρα. Σε τραυματισμούς υπερχρησης παρατηρήθηκε μικρή διαφορά ανάμεσα σε βλέποντες αθλητές και αθλητές με απώλεια όρασης, καθώς προέρχονται κυρίως από το ίδιο το αγώνισμα παρά από την αναπηρία. Η διαφορά μεταξύ τους φάνηκε, κυρίως, στο ότι οι αθλητές με αναπηρία παρουσίασαν τραυματισμούς σε τένοντες και συνδέσμους περισσότερο από τους βλέποντες αθλητές. Λόγω μειωμένου ελέγχου του σώματος και λάθος τοποθέτησής του εμφανιστήκαν τενοντοπάθειες και διαστρέμματα πιο συχνά. Όσον αφορά τραυματισμούς λόγω λάθους μηχανικής μιας κίνησης, οι αθλητές με απώλεια όρασης καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από άλλους αθλητές κατά την εκτέλεση της αθλητικής δραστηριότητας και έτσι είναι πιο πιθανόν να κουραστεί σε μικρότερο χρονικό διάστημα( Lysholm, Wiklander , 1987.. Σύμφωνα με την μελέτη αυτή, αθλητές στίβου χωρίς αναπηρία υφίστανται τραυματισμούς κυρίως στο γόνατο και στις κνήμες. Οι τραυματισμοί στη σπονδυλική στήλη ήταν υπεύθυνοι για το 12% όλων των τραυματισμών, ιδιαίτερα στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (9,1%). Φαίνεται, επιπλέον, μια σχέση μεταξύ της μείωσης της όρασης και της ταυτόχρονης αλλαγής στη στάση του σώματος, προδιαθέτοντας παθολογίες στη σπονδυλική στήλη, όπως η σκολίωση και η κύφωση. Πραγματοποιήθηκε έρευνα που εξέτασε τους αθλητικούς τραυματισμούς σε Βραζιλιάνους αθλητές στίβου με οπτική αναπηρία και αξιολόγησε τις διαφορές μεταξύ οπτικών τάξεων και φύλου (Silva, Winckler, Silva, Bilzon, Duarte, 2013). Συμμετείχαν 40 ελίτ αθλητές με απώλεια όρασης (28 άνδρες και 12 γυναίκες) που είχαν συμμετάσχει σε Διεθνείς και Παραολυμπιακούς αγώνες μεταξύ 2004 και 2008. Οι 31 από τους 40 αθλητές ανέφεραν 77

αθλητικούς τραυματισμούς. Τραυματισμούς από υπερβολική χρήση αντιπροσώπευαν το 82% και τραυματικές κακώσεις το 18%). Η μεγαλύτερη κατανομή τραυματισμών ήταν στα κάτω άκρα (87%), ακολουθούμενα από τη σπονδυλική στήλη (12%) και τα άνω άκρα (1%). Οι περιοχές του σώματος που επηρεάστηκαν περισσότερο ήταν οι μηροί (33,8%), οι κνήμες (16,9%) και τα γόνατα (9,1%). Οι πιο συχνές διαγνώσεις ήταν σπασμοί (26%), τενοντοπάθειες (23,4%) και διαστρέμματα (13%). Άλλη μελέτη σε αθλητές στίβου χωρίς αναπηρία παρατήρησε ποσοστό τραυματισμού 42,8%, με τους αθλητικούς τραυματισμούς να είναι χαμηλότεροι στις γυναίκες παρά στους άνδρες. Αντίθετα, οι αθλήτριες με αναπηρία παρουσίασαν ελαφρώς υψηλότερο ποσοστό τραυματισμών (92% έναντι 71%) σε σύγκριση με τους άνδρες.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι Παραολυμπιακές διοργανώσεις έχουν ολοένα και περισσότερες συμμετοχές, καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την απόδοση του αθλητή, τεχνολογική ένταξη στον τρόπο άθλησης, αύξηση του αριθμού των χορηγών και του αριθμού των θεατών. Ο Παραολυμπισμός είναι ένα αθλητικό κίνημα που παρουσιάζει στην κοινωνία τις δυνατότητες των ατόμων με αναπηρία. Επιπλέον, καταρρίπτει τους περιορισμούς, καθώς εκτιμά και διαδίδει τις φυσικές τους ικανότητες και επιτρέπει στην κοινωνία μια συλλογική ευαισθητοποίηση σχετικά με την κοινωνική ένταξη, την διάψευση των προκαταλήψεων και τη προώθηση ζητημάτων που σχετίζονται με την αλληλεγγύη. Αρκετοί συγγραφείς συσχέτισαν τα οφέλη της άσκησης αθλητικών δραστηριοτήτων για άτομα με αναπηρία, τα οποία περιλαμβάνουν την κινητική, γνωστική, ψυχολογική, σωματική, φυσιολογική και κοινωνική ανάπτυξη, παράγοντες που επηρεάζουν προσωπικά επιτεύγματα, αυτοεικόνα ή αυτοαντίληψη και αυτονομία. Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί η ανάγκη να μελετηθούν εκτενώς οι δυνατότητες και οι αδυναμίες των αθλητών με περιορισμένη όραση, με σκοπό να φτάσουν οι αθλητές στην μέγιστη απόδοσή τους. Παρατηρήθηκε ότι το νευρικό σύστημα των ατόμων αυτών λειτουργεί ως αντισταθμιστικός παράγοντας των περιορισμένων οπτικών δυνατοτήτων. Επιπλέον, οι αθλητές με αναπηρία παρουσιάζουν τραυματισμούς σε τένοντες και συνδέσμους, λόγω μειωμένου ελέγχου του σώματος και λάθος τοποθέτησης του σώματος δημιουργώντας πιο συχνά τενοντοπάθειες και διαστρέμματα. Όσον αφορά τραυματισμούς λόγω λάθος μηχανικής μιας κίνησης, οι αθλητές με απώλεια όρασης καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από άλλους αθλητές κατά την εκτέλεση της αθλητικής δραστηριότητας και έτσι είναι πιο πιθανόν να κουραστούν σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Έπειτα από έρευνες γίνεται αναφορά στην χρηστικότητα των κάθετων αλμάτων και των ασκήσεων σε ασταθείς επιφάνειες, ως εργαλεία προπόνησης, λόγω της εύκολης εκτέλεσής τους και την άμεση συσχέτιση των επιδόσεων των πρώτων με τις επιδόσεις των αθλητών. Βρέθηκε, επίσης, πως η ισχύς και η δύναμη δεν διαφέρει με τους βλέποντες αθλητές. Το στοιχείο που τους διαφοροποιεί είναι ότι, λόγω αστάθειας και αβεβαιότητας, δυσκολεύονται περισσότερο στο να τα εφαρμόσουν στην κούρσα. Γι' αυτό, χρειάζεται να εξατομικευθεί η προπόνηση του αθλητή προσθέτοντας ασκήσεις νευρομυϊκής προσαρμογής. Με αυτό τον τρόπο γίνεται μεγαλύτερη εστίαση στην ενίσχυση των αντισταθμιστικών μηχανισμών της τύφλωσης του αθλητή, με ένα πρόγραμμα κατασκευασμένο πάνω στα βιομηχανικά χαρακτηριστικά του τρεξίματος του και τις νευροδυναμικές λειτουργίες του. Ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης των προαναφερθέντων αντισταθμιστικών λειτουργιών καθώς και του κιναισθητικού αναλυτή ο αθλητής μπορεί να εξαλείψει τον υποσυνείδητο φόβο για τραυματισμό ή πτώση και να αυξήσει την ταχύτητα του.

Ακόμα, η βιβλιογραφία για τους αθλητές ταχυτήτων με απώλεια όρασης, δεν είναι σε επαρκές επίπεδο, για να μπορέσει να ακολουθήσει την ραγδαία εξέλιξη του αθλήματος τα τελευταία χρόνια. Χρειάζεται να μελετηθούν εκτενώς τα σωματικά, ψυχικά αλλά και τα κοινωνιολογικά ζητήματα που αφορούν τον αθλητή και τον προπονητή, για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης και άρα την εξέλιξη του αγωνίσματος.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Arnhold, R. W., & McGrain, P. (1985). Selected kinematic patterns of visually impaired youth in sprint running. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2(3), 206-213.
2. Kozina, Z., Chebanu, O. L. E. N. A., Prokopenko, I. V. A. N., Korobeynikov, G. E. O. R. G. I. I., & Korobeynikova, L. E. S. Y. A. (2018). The implementation of the concept of individualization in training elite Female athletes with visual impairment in the sprint.
3. Loturco, I., Winckler, C., Kobal, R., Cal Abad, C. C., Kitamura, K., Verissimo, A. W., ... & Nakamura, F. Y. (2015). Performance changes and relationship between vertical jump measures and actual sprint performance in elite sprinters with visual impairment throughout a Parapan American games training season. *Frontiers in Physiology*, 6, 323.
4. Kozina, Z., Chebanu, O., Repko, O., Kozin, S., & Osiptsov, A. (2018). Influence of typological features of the nervous system on individual performance in running for short distances in athletes with visual impairment on the example of an elite athlete. *Physical Activity Review vol. 6*: 266-278
5. Rego, S., Leal, E., Isabel Martins, A., Lima, A., Cesar, N., Júnior, L., & P. Rocha, N. (2020, December). A digital solution to surpass incidents on 100m sprint for Paralympic visually impaired athletes. In *9th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-Exclusion* (pp. 76-81).
6. Чайка, Е. И., Козина, Ж. Л., Коробейник, В. А., & Базылюк, Т. А. (2018). Individual structure of psychophysiological functions in connection with competitive performance in the Paralympic sprint on the example of a high-skilled student with visual impairment. *Health, sport, rehabilitation*, 4(1), 96-107.
7. Lima, A. C. O., Gandra, S. R., Leal, E. O. L., do Lago Neto, J. C., & Junior, L. (2016). Rope tether usability evaluation with visually impaired athletes in Paralympic race tracks. *Int. J. Res. Eng. Appl. Sci*, 6, 196-209.
8. Silva, M. P. M. E., Winckler, C., Silva, A. A. C. E., Bilzon, J., & Duarte, E. (2013). Sports injuries in Paralympic track and field athletes with visual impairment. *Med Sci Sports Exerc*, 45(5), 908-913.
9. Κατσούλης, Φ., & Χαλικιά, Ι. (2007). Εισαγωγή στην εκπαίδευση των μαθητών με μερική ή ολική απώλεια όρασης. Στο *ΕΠΕΑΕΚ II, Διαναπηρικός Οδηγός Εξειδίκευσης. Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αθήνα*.
10. Μενεμισιάδου, Π. Ι. (2011). *Κύρια Χαρακτηριστικά Της Ιστορικής Εξέλιξης Των Παραολυμπιακών Αγώνων* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
11. Αναστασία, Κ. (2013). *Ιστορική ανασκόπηση και περιγραφή των Παραολυμπιακών αθλημάτων* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
12. Mero, A., Komí, P. V., & Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running: A review. *Sports medicine*, 13, 376-392.
13. Kotzamanidis, C. (2007). Η Άμεση Και η Μακρόχρονη Επίδραση της Προπόνησης στη Δρομική Ταχύτητα. *Inquiries in Physical Education and Sport*, 5(1), 179-186.

14. Arnhold, R. W., & McGrain, P. (1985). Selected kinematic patterns of visually impaired youth in sprint running. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2(3), 206-213.
15. Ζιουμπιλούδη, Α. (2014). *Αθλητικός τουρισμός και Άτομα με Αναπηρία (ΑμεΑ)- Προσβασιμότητα και προοπτικές* (Master's thesis).
16. Harmer P. Disability sport. In: Caine C, Lindner K, Caine D, editors. *Epidemiology of Sports Injuries*. Champaign (IL): Human Kinetics; 1996. pp. 161–75.
17. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med*. 1987;15(2):168–71.
18. Kozina, Z., Chaika, O., Prokopenko, I., Zdanyuk, V., Kniaz, H., Proskurnia, O., ... & Romantsova, Y. (2020). Change in the biomechanical characteristics of running as a result of an individual 1-year program for training an elite athlete with visual impairment for Paralympic Games. *Physiotherapy Quarterly*, 28(3), 21-31.
19. SAFRONOV, Danila, et al. Neurodynamic compensatory mechanisms of visual impairment and biomechanical indicators of running in an elite athlete in the Paralympic sprint. *The Journal of VN Karazin Kharkiv National University, series" Medicine"*, 2019, 37: 62-82.
20. Gorton, B., & Gavron, S. J. (1987). A biomechanical analysis of the running pattern of blind athletes in the 100-M dash. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 4(3), 192-203.