



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΑ

Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΛΠΙΚΟΥ ΣΚΙ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΞΕΦΤΕΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.Μ. 200100257
ΜΥΛΩΝΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α.Μ. 201000246

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΒΑΣΙΛΗΣ ΓΙΟΒΑΝΗΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Ορισμός και διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος.....	4
1.2 Σκοπός της μελέτης.....	6
1.3 Διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων.....	7
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	7
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	9
3.1 Τα μέσα συλλογής δεδομένων	9
3.2 Οργάνωση και συλλογή των δεδομένων	9
3.3 Διαδικασία της καταγραφής των δεδομένων.....	9
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	9
4.1 Αξιολόγηση της ανάλυσης με βίντεο των τραυματισμών των αθλητών Αλπικού σκι στα αγωνίσματα της ταχύτητας (DH & Super-G) και των σλάλομ (GS & SL) στο διεθνή χώρο.....	9
4.2 Αξιολόγηση της ανάλυσης με βίντεο των τραυματισμών των αθλητών Αλπικού σκι στο αγώνισμα του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) στον Ελληνικό χώρο.	12
4.3 Αξιολόγηση της ανάλυσης των τραυματισμών των χιονοδρόμων αλπικού σκι αναψυχής.....	16
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	17
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	18

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Αλπικό σκι είναι ένα άθλημα ανοιχτού χώρου με ατυχηματογενή και συνεπώς τραυματογενή χαρακτήρα, με αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. Σκοπός της μελέτης ήταν η απόκτηση πληροφοριών για όλα τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών των χιονοδρόμων, μέσω της καταγραφής των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Επίσης ο σκοπός της έρευνας ήταν η ανάλυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων στις εξής κατηγορίες όπως: ανάλυση των τραυματισμών με βίντεο στην αγωνιστική Αλπική χιονοδρομία στο διεθνή και στο Ελληνικό χώρο, ανάλυση των τραυματισμών στη χιονοδρομία αναψυχής. Τέλος ο σκοπός της εργασίας ήταν η καταγραφή των παραγόντων σε σχέση με τις κακώσεις. Το ερευνητικό υλικό προέκυψε από την συλλογή πληροφοριών μέσω του διαδικτύου και των διάφορων βιβλιοθηκών, καταγράφοντας σχετικά άρθρα με το θέμα των τραυματισμών στο Αλπικό σκι. Έχουν καταγραφεί τέσσερες κατηγορίες παραγόντων σε σχέση με τις κακώσεις: α) ατομικοί παράγοντες (ηλικία και φύλο, ανάστημα και σωματική μάζα των χιονοδρόμων), β) παράγοντες χρήσης του εξοπλισμού (είδος του εξοπλισμού και χρήση του κράνους), γ) παράγοντες προετοιμασίας στο χιόνι (ύπαρξη ατυχήματος και τραυματισμού στο σκι στο παρελθόν, επίπεδο τεχνικής κατάρτισης, χρόνος εξάσκησης στο σκι σε έτη και σε ημέρες, χρόνος του διαλείμματος, προτίμηση μορφής εκμάθησης του σκι: ατομική, ομαδική ή αγώνες, με ή χωρίς δάσκαλο, συμμετοχή στην προθέρμανση και στην αποθεραπεία), δ) παράγοντες προετοιμασίας στο ξηρό έδαφος (προετοιμασία φυσικής κατάστασης), ε) παράγοντες των κακώσεων (ύπαρξη του είδους της κάκωσης, το σημείο της κάκωσης, τα αίτια, ημέρες αποκατάστασης). Η απόκτηση πληροφοριών για όλα τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών των χιονοδρόμων, συμβάλουν στην πρόληψη στη χιονοδρομία. Η ανάλυση των τραυματισμών με βίντεο και με ερωτηματολόγια στο αγωνιστικό και αναψυχής Αλπικό σκι, κάνει γνωστό τους παράγοντες σε σχέση με τις κακώσεις και τον κίνδυνο των αγωνισμάτων της χιονοδρομίας. Οι Έλληνες χιονοδρόμοι δεν έχουν μεγάλα ποσοστά τραυματισμών σε σχέση με τις άλλες χώρες. Προτείνεται να γίνει έρευνα σε πολύ μεγάλο δείγμα αθλητών αγωνιστικού σκι μέσω ανάλυσης των τραυματισμών με βίντεο. Επίσης προτείνεται η ανάλυση πληθυσμού των χιονοδρόμων αναψυχής στα σύγχρονα παραβολικά σκι “Carving”.

Λέξεις κλειδιά: Αγωνιστικό αλπικό σκι, ανάλυση τραυματισμών με βίντεο.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός και διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Το αλπικό σκι είναι ένα πολύ δημοφιλές σπορ παγκοσμίως και ο αριθμός συμμετεχόντων του, εκτιμάται σε 200 εκατομμύρια. Η ταχύτατη εξάπλωση του αθλήματος ήταν κατά τη δεκαετία του 70 και αρχές του 80, ενώ μειώθηκε προσωρινά στη δεκαετία του 90 με μια απότομη αύξηση του ενδιαφέροντος για τη χιονοσανίδα (Snowboard). Το Αλπικό σκι είναι ένα άθλημα ανοιχτού χώρου με ατυχηματογενή και συνεπώς τραυματογενή χαρακτήρα, με αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. Το σκι είναι επίσης μια δραστηριότητα που απευθύνεται σε ένα ευρύ φάσμα κοινού, που ποικίλει σε ηλικία, σωματικό μέγεθος, ικανότητα και φυσική κατάσταση, συνεπώς η πρόληψη γίνεται επιτακτική ανάγκη. Το μεγαλύτερο μέρος της αλλαγής οφείλεται στην αναβάθμιση του εξοπλισμού, ο οποίος μείωσε αποτελεσματικά τους τραυματισμούς.

Από το 1970 οι δείκτες τραυματισμών έχουν πέσει από τις 5 με 8 ημέρες ανά 1000 σκιέρ στις 2 με 3 ημέρες ανά 1000 σκιέρ (Koehle et al., 2002). Οι παρακάτω ερμηνείες θα μας λύσουν μερικές απορίες σε σχέση με τους τραυματισμούς όπως:

Επιδημιολογία: είναι η επιστημονική μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την συχνότητα εμφάνισης της υγείας και των ασθενειών σε έναν πληθυσμό, μέσω της εφαρμογής της στατιστικής στην ιατρική. Είναι η βάση και η λογική των παρεμβάσεων με ενδιαφέρον για τη Δημόσια Υγεία. Θεωρείται ως μεθοδολογία αιχμής στην έρευνα που είναι σχετική με τη Δημόσια Υγεία (<https://el.wikipedia.org/wiki/Επιδημιολογία>).

Επιδημιολογία είναι η περιγραφική κατανομή των παραγόντων που επηρεάζουν τον πληθυσμό όπως για παράδειγμα ηλικία, φύλο, φυλή, γεωγραφική περιοχή και το επάγγελμα (περιγραφική επιδημιολογία). Επιπλέον οι αιτίες που προκαλούν ασθένειες ή αλλαγές στον ανθρώπινο πληθυσμό είναι το αντικείμενο της «επαγωγικής» ή «αναλυτικής επιδημιολογίας».

Στην Επιδημιολογία η κάθε νόσος περιγράφεται κυρίως από τη συχνότητα εμφάνισης, το χρόνο διάρκειας και την εξέλιξη της (Ντζούφρας, 2006, http://statathens.aueb.gr/~jbn/courses/biostats2_uoa/pdf/01_medical_epidemiologic_studies_intro.pdf).

Επιδημιολογία στη χιονοδρομία: είναι η επιστήμη που μελετάει την κατανομή και την εξέλιξη διαφόρων κακώσεων, νοσημάτων και χαρακτηριστικών στον πληθυσμό των χιονοδρόμων. Επίσης η επιδημιολογία στη χιονοδρομία μελετάει τους παράγοντες που διαμορφώνουν ή επηρεάζουν τους τραυματισμούς και συνεπώς τις κακώσεις (Γιοβάνης, 2009).

Ατύχημα: είναι δυσάρεστο γεγονός με μεγάλο κόστος καθώς επιφέρει υλική ζημιά ή τραυματισμό (<https://el.wiktionary.org/wiki/ατύχημα>).

Ατύχημα στη χιονοδρομία είναι η κάθε απρόοπτη διατάραξη κατά την εκτέλεση μιας σκόπιμης κίνησης (Horczyński, 1978, Γιοβάνης, 2008). Οι Lewandowski & Swierczynski, (1970) περιγράφουν πως ο χιονοδρόμος καταλήγει στο ατύχημα, όταν χάνει την ισορροπία του κατά την αναπτυσσόμενη ταχύτητα. Ο κίνδυνος ατυχήματος στη χιονοδρομία αυξάνεται τόσο, όσο μειώνεται η χιονοδρομική επιδεξιότητα του σκιέρ, η οποία είναι εξαρτημένη από ανασταλτικούς παράγοντες όπως οι συνθήκες του εδάφους και του χιονιού καθώς και από τον εξοπλισμό του (Giovanis & Gompakis, 2011).

Δυστύχημα στη χιονοδρομία: είναι ένα δυσάρεστο συμβάν με μεγάλο κόστος καθώς επιφέρει το θάνατο και υλική ζημιά (<https://el.wiktionary.org/wiki/ατύχημα>).

Τραυματισμός στη χιονοδρομία: είναι κάθε βίαιη εξωτερική ή εσωτερική καταστροφή ενός τμήματος του σώματος ή των ιστών, αντίστοιχα ανεξάρτητα από το αίτιο που την προκάλεσε (<https://el.wikipedia.org/wiki/Τραύμα>).

Κάκωση στη χιονοδρομία: πρόκειται για κλειστές κακώσεις, που προκαλούνται από άμεση βία (πλήξη) ή έμμεση βία (διάταση). Οι άμεσες κακώσεις οφείλονται σε κτύπημα του αντιπάλου, που προκαλεί συμπίεση του μυός στο υποκείμενο οστό και ποικίλης έντασης αιμάτωμα. Οι έμμεσες κακώσεις οφείλονται σε βίαιη διάταση του μυός και παρατηρούνται συνήθως σε μυς, οι οποίοι κινούν περισσότερες από μία αρθρώσεις (διαρθρωτικούς), όπως ο γαστροκνήμιο μυς.

Οι μυϊκές κακώσεις (θλάσεις), παρά το γεγονός ότι καλύπτουν το 10% ως το 30% όλων των αθλητικών κακώσεων, συχνά δεν διαγιγνώσκονται ή υποτιμώνται, επειδή ο αθλητής, παρά τα ενοχλήματα, συνεχίζει τη δραστηριότητα του

(<http://www.stivoz.com/forum/showthread.php?342-Μυϊκές-Κακώσεις>).

Ταξινόμηση των κακώσεων:

Οι μυϊκές κακώσεις ταξινομούνται σε 1ου, 2ου και 3ου βαθμού:

- 1) Η κάκωση 1ου βαθμού χαρακτηρίζεται από ρήξη ελάχιστων μυϊκών ινών.
- 2) Η κάκωση 2ου βαθμού αντιστοιχεί σε μερική ρήξη του μυός.
- 3) Η κάκωση 3ου βαθμού χαρακτηρίζεται από πλήρη ρήξη του μυός.

Η διαφορά μεταξύ των δυο αυτών ορισμών, ουσιαστικά είναι ότι οι κακώσεις αφορούν ειδικά μυϊκούς τραυματισμούς, ενώ ο όρος τραύμα είναι πιο γενικός και περιλαμβάνει κάθε είδους χτύπημα, από θλάσεις μέχρι ανοιχτές πληγές.

Μηχανισμοί τραυματισμού: Είναι ο τρόπος κατά τον οποίο συνέβη ένας τραυματισμός ή μια κάκωση. Επηρεάζεται από τον ίδιο τον σκιέρ και το τι έκανε για να συμβεί το ατύχημα-δυστύχημα (άλμα, σύγκρουση με άλλο σκιέρ), τον εξοπλισμό (κακή επιλογή εξοπλισμού, κακή ποιότητα), τα άλλα υλικά πίστας (δέντρα, δίχτυ προστασίας), οι καιρικές συνθήκες και

οι συνθήκες πίστας (κατάσταση του χιονιού στο σημείο, ομίχλη), κ.α. Ο Μηχανισμός του τραυματισμού μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για την ορθή διάγνωση. Δυστυχώς, τις περισσότερες φορές, οι ασθενείς δεν είναι σε θέση να θυμηθούν ποια ακριβώς γεγονότα ή οι ποιοι μηχανισμοί το προκάλεσαν. Μελετώντας τους μηχανικούς τραυματισμούς, μπορούμε να βελτιώσουμε τυχόν λάθη στον εξοπλισμό, επικίνδυνα σημεία σε πίστες όπου συμβαίνουν πολλά ατυχήματα κτλ.

Ταξινόμηση των μηχανισμών τραυματισμού:

1) Οι πτώσεις: Οι πτώσεις γενικά, αποτελούν την κύρια αιτία των τραυματισμών στο σκι (87%). Οι σκιέρ πιο συχνά πέφτουν προς τα μπροστά (www.snowclub.gr).

2) Τα άλματα: Οι ανεπιτυχείς προσγειώσεις από άλματα είναι μια αιτία τραυματισμών στο σκι. Οι επιπτώσεις συνδέονται με τραυματισμούς στο κεφάλι, το πρόσωπο, τη σπονδυλική στήλη και την κοιλιακή χώρα (www.freeride.gr).

3) Οι συγκρούσεις: Οι συγκρούσεις αποτελούν το 10% του συνόλου των ατυχημάτων, ενώ το 67% των τραυματισμών. Οι πιο συνήθεις συγκρούσεις γίνονται με κάποιο σταθερό αντικείμενο αλλά συχνά και με κάποιο άλλο πρόσωπο (7,7%, www.snowclub.gr).

4) Σύνδρομο καταπόνησης: Τα μυϊκά διαστρέμματα και οι τενοντίτιδες είναι ίσως οι πιο κοινοί τραυματισμοί των χιονοδρόμων, ενώ τα συμπτώματα συνήθως δεν παρουσιάζονται μέχρι την επόμενη μέρα.

5) Βύθιση σε βαθύ χιόνι: Οι κατολισθήσεις χιονιού (χιονοστιβάδες) σκοτώνουν προκαλώντας το μαζικό τραύμα ή την ασφυξία (www.freeride.gr).

Το ερευνητικό πρόβλημα στην παρούσα εργασία ήταν η σύγκριση των τραυματισμών στους χιονοδρόμους αλπικού σκι αναψυχής, στους αθλητές των αγωνισμάτων της ταχύτητας (DH & Super – G) και των σλάλομ (GS & SL). Επίσης το πρόβλημα της μελέτης ήταν οι μέθοδοι ανάλυσης των τραυματισμών.

1.2 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της μελέτης ήταν η απόκτηση πληροφοριών για όλα τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών των χιονοδρόμων, μέσω της καταγραφής των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Επίσης ο σκοπός της έρευνας ήταν η ανάλυση των παραπάνω αποτελεσμάτων στις εξής κατηγορίες όπως: ανάλυση των τραυματισμών με βίντεο στην αγωνιστική Αλπική χιονοδρομία στο εξωτερικό και στο Ελληνικό χώρο, ανάλυση των τραυματισμών στη χιονοδρομία αναψυχής, προκειμένου να γίνει γνωστός ο κίνδυνος των αθλημάτων. Τέλος ο σκοπός της εργασίας ήταν η καταγραφή των παραγόντων σε σχέση με τις κακώσεις.

1.3 Διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων

Οι διατύπωση των υποθέσεων μπορούν να ερμηνευτούν με τις εξής ερευνητικές ερωτήσεις:

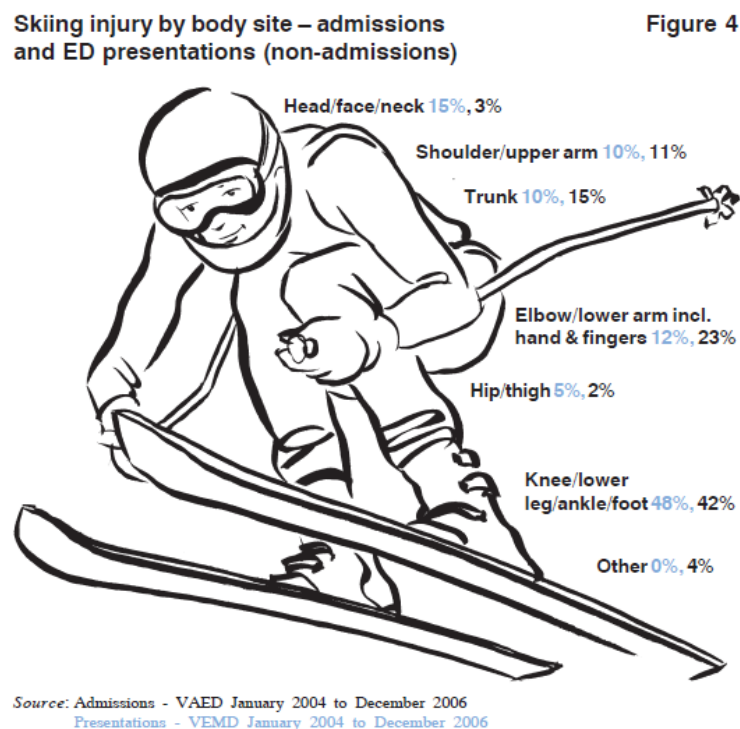
- 1) Ποιοι παράγοντες και παράμετροι συμβάλουν στην πρόληψη στη χιονοδρομία;
- 2) Ισχύει η θεωρία ότι η χιονοδρομία στην Ελλάδα έχει περισσότερους τραυματισμούς σε σύγκριση με το εξωτερικό;

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Με την ανάλυση με βίντεο των τραυματισμών αθλητών Αλπικού σκι των αγωνισμάτων της ταχύτητας (DH & Super – G) έχουν ασχοληθεί ο Flørenes και συνεργάτες (2009). Με την ανάλυση με βίντεο των τραυματισμών αθλητών Αλπικού σκι των αγωνισμάτων των σλάλομ (GS & SL) έχουν ασχοληθεί οι εξής ερευνητές: Giovanis, 1998, Giovanis, 1999, Erdmann & Giovanis, 1998, Flørenes et al., 2009.

Με την ανάλυση των τραυματισμών των χιονοδρόμων Αλπικού σκι αναψυχής έχουν ασχοληθεί οι εξής ερευνητές: Koehle et al., 2002, Ackery et al., 2007, Γιοβάνης, 2006, 2008, 2009, Γιοβάνης και συν., 2010, Giovanis & Gompakis, 2011.

Με την ανάλυση των τραυματισμών αθλητών σε άλλα αθλήματα έχουν ασχοληθεί οι εξής ερευνητές: Ashby & Cassel, 2004 (Σχήμα 1, Πίνακας 1) και Sulheim et al., (2011), Tomazin et al., (2008) στα χειμερινά αθλήματα, ενώ ο Olsen και συνεργάτες (2004) έχουν αναλύσει τους τραυματισμούς με βίντεο στο αγώνισμα της χειροσφαίρισης.



Σχήμα 1. Τα σημεία του σώματος του χιονοδρόμου που δέχονται τους περισσότερους τραυματισμούς (Ashby & Cassel, 2004).

Πίνακας 1. Πρωτόκολλο καταγραφής των τραυματισμών στα χειμερινά αθλήματα του νοσοκομείου Victoria (Ashby & Cassel, 2004).

	Pattern of snow sports injury	
Characteristics	Admissions (VAED) N = 817	Presentations (VEMD) N = 587
Gender	• male (66%) • female (34%)	• male (67%) • female (32%) • missing gender (1%)
Age group in years	• 0-14 (12%) • 15-29 (46%) • 30-44 (25%) • 45-59 (14%) • 60+ (3%)	• 0-14 (10%) • 15-29 (61%) • 30-44 (23%) • 45-59 (5%) • 60+ (1%)
Activity	• Snow skiing {62% mostly alpine/downhill (39%)} • Snowboarding (32%) • Tobogganing (5%) • Snowmobiling (<1%) • Other/unspecified (<1%)	• Snowboarding (58%) • Snow skiing (37%) • Tobogganing (5%)
Cause	♦ Fall (72%) ♦ Hit/struck/crush object (8%) ♦ Collision with person (3%) ♦ Transport (1%) ♦ Other/unspecified (16%)	• Falls (79%) • Struck by/collision with object (7%) • Struck by/collision with person (2%) • Transport (2%) • Other/unspecified (10%)
Body site injured	• Lower extremity {41%, mostly knee/ lower leg (88%)} • Upper extremity {30%: mostly forearm/wrist (42%) shoulder/ upper arm (39%)} • Head, face and neck {16%, mostly head (78%)} • Trunk (12%) • Other/unspecified (1%)	• Upper extremity {46%, mostly forearm/wrist (48%), shoulder (22%) and hand/fingers (18%)} • Lower extremity {30%, mostly knee (49%) and ankle (31%)} • Trunk (14%) • Head, face and neck (4%) • Other/unspecified (6%)
Nature of injury	– Fractures {53%, mostly tibia/fibula (27%), forearm (21%)} – Dislocation/sprain/strain (22%) – Intracranial injury (8%) – Muscle/tendon injury (3%) – Injury to internal organ (2%) – Open wound (2%) – Other/unspecified (10%)	♦ Sprain/strain {36% mostly knee (26%), wrist (17%) and ankle (16%)} ♦ Fracture {32%, mostly wrist (26%), hand/fingers (14%), forearm (11%) and thorax (10%)} ♦ Muscle/tendon injury (9%) ♦ Superficial (6%) ♦ Open wound (3%) ♦ Dislocation (2%) ♦ Intracranial injury (2%) ♦ Other/unspecified (10%)

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Τα μέσα συλλογής δεδομένων

Το ερευνητικό υλικό προέκυψε από τη συλλογή πληροφοριών μέσω του διαδικτύου και των διάφορων βιβλιοθηκών, καταγράφοντας σχετικά άρθρα με το θέμα των τραυματισμών στο Αλπικό σκι.

3.2 Οργάνωση και συλλογή των δεδομένων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων διάφορων ερευνών έχει χωριστεί στις εξής κατηγορίες παραμέτρων σε σχέση με την οργάνωση και συλλογή των δεδομένων: ανάλυση των τραυματισμών με βίντεο στην αγωνιστική Αλπική χιονοδρομία, ανάλυση των τραυματισμών στη χιονοδρομία αναψυχής.

3.3 Διαδικασία της καταγραφής των δεδομένων

Έχουν καταγραφεί τέσσερες κατηγορίες παραγόντων σε σχέση με τις κακώσεις:

- α) ατομικοί παράγοντες (ηλικία και φύλο, ανάστημα και σωματική μάζα των χιονοδρόμων),
- β) παράγοντες χρήσης του εξοπλισμού (είδος του εξοπλισμού και χρήση του κράνους),
- γ) παράγοντες προετοιμασίας στο χιόνι (ύπαρξη ατυχήματος και τραυματισμού στο σκι στο παρελθόν, επίπεδο τεχνικής κατάρτισης, χρόνος εξάσκησης στο σκι σε έτη και σε ημέρες, χρόνος του διαλείμματος, προτίμηση μορφής εκμάθησης του σκι: ατομική, ομαδική ή αγώνες, με ή χωρίς δάσκαλο, συμμετοχή στην προθέρμανση και στην αποθεραπεία),
- δ) παράγοντες προετοιμασίας στο ξηρό έδαφος (προετοιμασία φυσικής κατάστασης),
- ε) παράγοντες των κακώσεων (ύπαρξη του είδους της κάκωσης, το σημείο της κάκωσης, τα αίτια, ημέρες αποκατάστασης).

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Αξιολόγηση της ανάλυσης με βίντεο των τραυματισμών των αθλητών Αλπικού σκι στα αγωνίσματα της ταχύτητας (DH & Super-G) και των σλάλομ (GS & SL) στο διεθνή χώρο

Ο Bere και συνεργάτες, (2013) ασχολήθηκαν με μια συστηματική ανάλυση βίντεο των 69 περιπτώσεων των ατυχημάτων με συνέπια τον τραυματισμό στο Παγκόσμιο Κύπελλο αλπικού σκι με σκοπό την περιγραφή των περιπτώσεων του τραυματισμού του αθλητή. Τα ατυχήματα και οι τραυματισμοί των αθλητών έχουν καταγραφεί σε βίντεο επί τρεις συνεχόμενες χρονιές στο Παγκόσμιο Κύπελλο (2006-2009). Συνολικά, σε 124 αγώνες αναλύθηκαν 69 τραυματισμοί από πέντε εμπειρογνώμονες για να αξιολογήσουν την κατάσταση του σκι, τη συμπεριφορά του σκιέρ, όπως και τους παράγοντες που σχετίζονται με την πίστα. Χρησιμοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση χ^2 , το διάστημα εμπιστοσύνης ορίστηκε στο 95% CI και το επίπεδο σημαντικότητας στο $p = 0.05$), για να εξετάσει εάν υπάρχει η

διαφορά μεταξύ του σημείου της πίστας σε σχέση με το σημείο του σώματος, όπου συνέβη ο τραυματισμός. Οι σκιέρ τραυματιζόταν πιο συχνά στη στροφή ($n = 55$) ή στην προσγείωση μετά από ένα άλμα ($n = 13$). Οι περισσότεροι τραυματισμοί ήταν στο κεφάλι και στο πάνω μέρος του σώματος (96%), ενώ η αιτία ήταν οι συγκρούσεις. Η πλειονηφία των τραυματισμών εμφανίστηκε στο γόνατο (83%), ενώ οι σκιέρ έκαναν ακόμα σκι. Η σύγκρουση με τις πόρτες ήταν αιτία των 30% τραυματισμών, ενώ το 9% σημειώθηκε κατά την επαφή με τα δίχτυα ασφαλείας της πίστας. Σχεδόν οι μισοί τραυματισμοί (46%) εμφανίστηκαν στο τελευταίο τέταρτο της διαδρομής του αγώνα, λόγω κόπωσης. Τέλος η αιτία της αύξησης των τραυματισμών ήταν οι συνδυασμοί των πορτών (μπανάνα ή φουρκέτα) κατά την επαφή του σκιέρ με τους αντίστοιχους συνδυασμούς (Εικόνες 1-4).



Εικόνα 1. Τραυματισμός μετά την πτώση στη στροφή ή σύγκρουση με την πόρτα.



Εικόνα 2. Τραυματισμός μετά το άλμα ή σύγκρουση με την πόρτα.



Εικόνα 3. Τραυματισμός μετά τη σύγκρουση με τα προστατευτικά δίχτυα της πίστας.



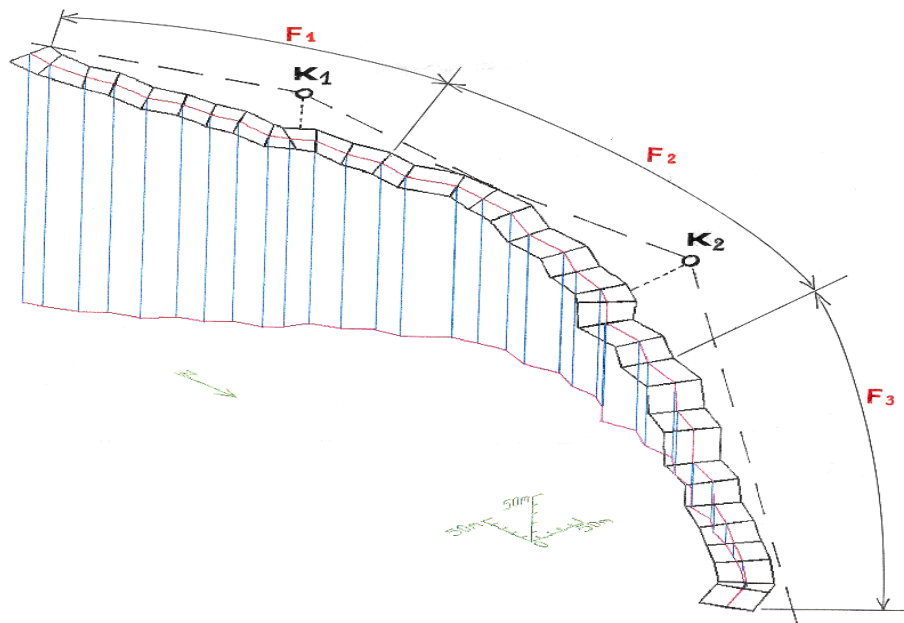
Εικόνα 4. Τραυματισμός μετά τη σύγκρουση με σταθερό αντικείμενο π.χ. στον τερματισμό, λόγω κόπωσης.

Ο Flørenes και συνεργάτες, (2009) ασχολήθηκαν με την καταγραφή και την περιγραφή των τραυματισμών σε 521 αθλητές και αθλήτριες του Αλπικού σκι κατά την αγωνιστική περίοδο. Το ερευνητικό υλικό προέκυψε από τη συλλογή πληροφοριών μέσω των συνεντεύξεων με όλους τους αθλητές του Παγκοσμίου Κυπέλλου από 10 χώρες στο τέλος των χειμερινών περιόδων 2006-07 και 2007-08. Έχουν καταγραφεί συνολικά 191 οξείες κακώσεις, ενώ κατά τη διάρκεια των 4,5 μηνών της μίας αγωνιστικής περιόδου στο Παγκόσμιο Κύπελλο υπήρχαν 86 τραυματισμοί (45%), οποίοι αντιστοιχούσαν σε 9,8% τραυματισμών ανά 1000 καταβάσεις.

Το ποσοστό τραυματισμών βρέθηκε να αυξάνεται με την αύξηση της ταχύτητας: 4.9% τραυματισμοί ανά 1000 καταβάσεις στο σλάλομ, 9,2% στο γιγαντιαίο σλάλομ, 11.0% στο Super – G και 17,2% στην ελεύθερη κατάβαση. Το πιο συχνό σημείο του σώματος τραυματισμού ήταν το γόνατο, με 68 τραυματισμούς (36%). Το συνολικό ποσοστό των τραυματισμών που καταγράφηκε ήταν υψηλότερο στους άνδρες παρά στις γυναίκες.

4.2 Αξιολόγηση της ανάλυσης με βίντεο των τραυματισμών των αθλητών Αλπικού σκι στο αγώνισμα του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) στον Ελληνικό χώρο

Οι Erdmann & Giovanis, (1998) ασχολήθηκαν με την ανάλυση βίντεο μέσω τοπογραφικού ταχυμέτρου-θεοδόλιχου (γεωμετρία της αγωνιστικής διαδρομής) και δύο καμερών (Σχήμα 2) με σκοπό την περιγραφή των περιπτώσεων του τραυματισμού ή ακύρωσης του αθλητή σε επικίνδυνα σημεία της αγωνιστικής διαδρομής του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) αλπικής χιονοδρομίας. Οι δοκιμαζόμενοι ήταν 64 χιονοδρόμοι (41 άνδρες και 23 γυναίκες), οι οποίοι πήραν μέρος στους Πανελλήνιους Αγώνες στη Νάουσα. Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας περιείχε ερωτήσεις που αφορούν τα ατυχήματα, τον τόπο τους, την ημερομηνία, το είδος των κακώσεων και το σημείο τραυματισμού, καθώς και τα αίτια των ατυχημάτων και το χρόνο θεραπείας. Τα συνηθισμένα περιστατικά ήταν οι εξής αιτίες του τραυματισμού ή ακύρωσης των αθλητών: οι πτώσεις, η σύγκρουση με την πόρτα, το πέρασμα έξω από τις διαστάσεις της πόρτας.



Σχήμα 2. Τοπογραφική τρισδιάστατη ανάλυση της αγωνιστικής διαδρομής γιγαντιαίου σλάλομ μέσω τοπογραφικού ταχυμέτρου-θεοδόλιχου και δύο καμερών (Giovanis, 1998, Γιοβάνης και συν. 2010).

Οι 14 χιονοδρόμοι (21,9%) είχαν πρόβλημα κατά την κατάβαση του γιγαντιαίου σλάλομ. Συγκρίνοντας τους συντελεστές επιτάχυνσης (ή τακτικής) μεταξύ των 3 καλύτερων και 3 κατώτερων χιονοδρόμων παρατηρείται ότι οι καλύτεροι σκιέρ είχαν ψηλές τιμές του συντελεστή: 0,075 και 0,048 αντίστοιχα. Το οριακό (βέλτιστο) πεδίο του συντελεστή επιτάχυνσης (δηλ. με επιθετική και ασφαλή τακτική) υπάρχει στα όρια της μέσης τιμής, αυξημένη ή μειωμένη της τυπικής απόκλισης SD ($M = 0,053 \pm 0,008$).

Όποιος αθλητής είχε τιμές άνω του οριακού πεδίου, σήμαινε ότι ο αθλητής τρέχει στον αγώνα επιθετικά με κίνδυνο (ρίσκο) ατυχήματος. Αντίθετα όσοι αθλητές είχαν τιμές μικρότερες του οριακού πεδίου έτρεχαν συντηρητικά. Ο καλύτερος αθλητής είχε οριακό συντελεστή 0,059 αλλά ο δεύτερος στην κατάταξη είχε πολύ ψηλό συντελεστή 0,082. Από την ομάδα χιονοδρόμων, οι οποίοι είχαν προβλήματα κατά την κατάβαση της διαδρομής, οι 7 ήταν άνδρες (17% των ανδρών) και 7 ήταν γυναίκες (30% των γυναικών). Οι 2 χιονοδρόμοι είχαν σοβαρές πτώσεις σε τμήμα του σλάλομ, όπου ήταν η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των πορτών. Οι 9 χιονοδρόμοι (64%) είχαν προβλήματα σε τμήμα του σλάλομ, όπου τις δύο πόρτες περνούσαν οι αθλητές με μία στροφή (συνδυασμός «μπανάνα») και στην τρίτη πόρτα υπήρχε μεγάλη γωνία παρέκκλισης κατεύθυνσης της διαδρομής. Οι χιονοδρόμοι με τα παραπάνω περιστατικά χρησιμοποίησαν λανθασμένη τακτική, όπου ο συντελεστής επιτάχυνσης (ή τακτικής) ξεπερνούσε τη νόρμα (το οριακό πεδίο ήταν 0,077). Η μέση τιμή του συντελεστή επιτάχυνσης ήταν στατιστικά σημαντική για τη σύγκριση με άλλους χιονοδρόμους.

Ο Giovanis, (1999) ασχολήθηκε με την ανάλυση βίντεο με σκοπό την αξιολόγηση της ασφάλειας της διαδρομής ενός Γιγαντιαίου Σλάλομ μέσω των συσχετίσεων της μέσης ταχύτητας: με την τακτική (τρόπο) της κατάβασης των χιονοδρόμων και με τον βαθμό δυσκολίας της διαδρομής.

Η ανάλυση του τρόπου της κατάβασης του γιγαντιαίου σλάλομ έγινε σε 93 χιονοδρόμους (69 άνδρες και 24 γυναίκες) στους Πανελληνίους αγώνες στη Νάουσα (Τρία-πέντε πηγάδια) καθώς και σε διασυλλογικούς αγώνες στην Αράχωβα (Παρνασσός). Όλοι οι αθλητές έλαβαν το ερωτηματολόγιο με τις ερωτήσεις, σχετικές με: τον αριθμό των πτώσεων, τους τραυματισμούς και τις κακώσεις καθώς και τον χρόνο αποκατάστασης (παύσεις από τις προπονήσεις).

Οι απαντήσεις έχουν συγκριθεί με τον τρόπο της κατάβασης. Η έρευνα περιλάμβανε:

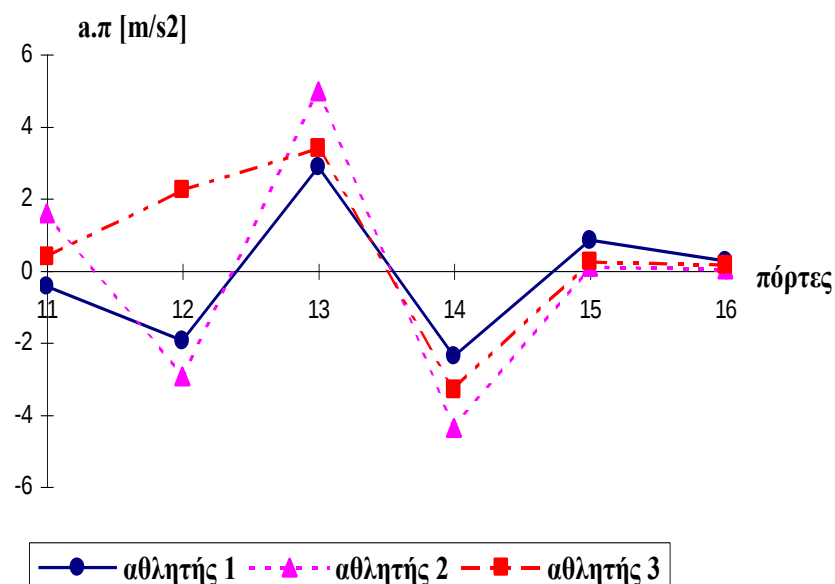
- 1) τον προσδιορισμό των γεωμετρικών παραμέτρων στις διαδρομές των σλάλομ,
- 2) τη βιντεοσκόπηση,
- 3) τον προσδιορισμό των συντελεστών και δεικτών βιομηχανικής της κατάβασης.

Ο προσδιορισμός των γεωμετρικών παραμέτρων έγινε μέσω της μετροταινίας, πυξίδας και αλφαδιού (Αράχωβα), ενώ στη Νάουσα έγινε μέσω του θεοδόλιχου (τοπογραφικό ταχύμετρο) με αποτέλεσμα εμφάνιση ενός μοντέλου της αγωνιστικής πίστας-διαδρομής (Σχήμα 2).

Ο προσδιορισμός των κινηματικών παραμέτρων έγινε μέσω:

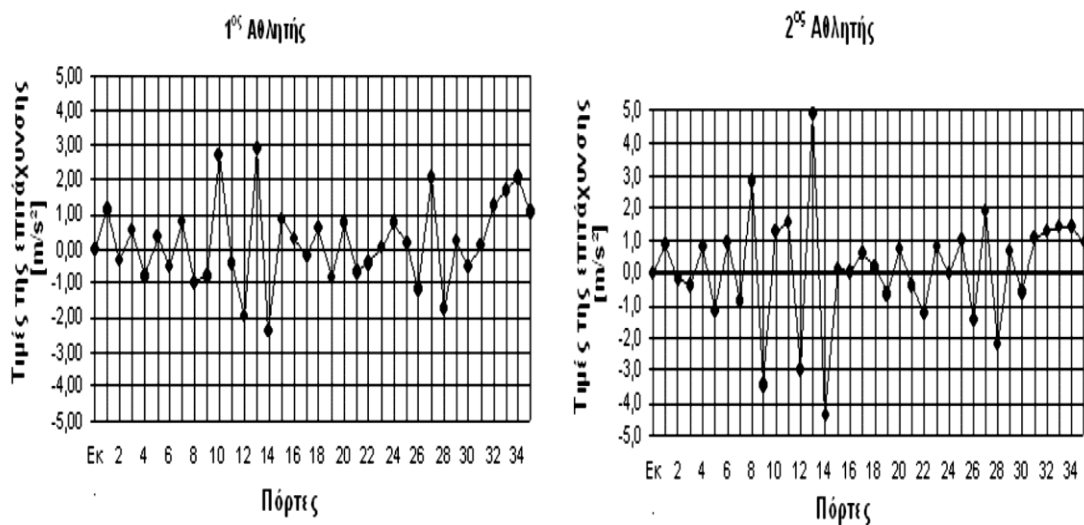
1. βιντεοσκόπησης με δύο κάμερες (50 Hz) στο άνω και κάτω μέρος της διαδρομής,
2. ανάλυσης με βίντεο (50 Hz στην Αράχωβα και 25 Hz στη Νάουσα),
3. συνδυασμού των δεδομένων της γεωμετρίας της διαδρομής και του χρόνου της κατάβασης περιγράφοντας την ταχύτητα (v) και την επιτάχυνση (a). Η συχνότητα των στροφών (f) μετρήθηκε με βάση την κυκλική κίνηση του σλάλομ, λαμβάνοντας υπόψη το μεταβαλλόμενο εύρος απόκλισης λόγω διαφορετικών αποστάσεων μεταξύ των πορτών και διαφορετικών γωνιών παρέκκλισης πορτών από την κατεύθυνση πορείας του σλάλομ.

Επίσης αξιολογήθηκε η τακτική του αθλητή (απόκλιση της ταχύτητας από τη μέση ταχύτητα - $W.op$), οποίος προσδιορίζεται με πηλίκο απόλυτης τιμής επιτάχυνσης και μέσης ταχύτητας κατάβασης για τους πρώτους 15 χιονοδρόμους: $W.op = |\bar{a}| / \bar{v}$. Η μικρή τιμή του δείκτη θα σημαίνει ότι η κατάβαση είναι συντηρητική, ενώ με μεγαλύτερη τιμή του δείκτη η κατάβαση είναι βέλτιστη και πιο επιθετική καθώς με πολύ μεγάλη τιμή του δείκτη θα σημαίνει ότι η κατάβαση γίνεται με ρίσκο πτώσης. Η συσχέτιση της ερευνούμενης σχέσης ήταν σημαντική τότε, όταν με βάση του τεστ t – Student η τιμή στατιστικής (t) ξεπέρασε την οριακή τιμή $t.\alpha$ (με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0.05$).



Σχήμα 3. Σύγκριση της κατάβασης ενός τμήματος γιγαντιαίου σλάλομ των πρώτων τριών αθλητών επιβεβαιώνουν το βαθμό δυσκολίας των πορτών καθώς και εάν είναι σωστός ο τρόπος της τοποθέτησης-«χάραξης» τους (Gionanis, 1998, 1999).

Με βάση τα αποτελέσματα ο Giovanis, (1999) έχει συμπεράνει, ότι οι χιονοδρόμοι (άνδρες και γυναίκες), οι οποίοι είχαν μεγαλύτερο δείκτη απόκλισης της ταχύτητας (τακτικής) από τη μέση τιμή (έτρεχαν περισσότερο επιθετικά) και απαντούσαν στο ερωτηματολόγιο ότι ήταν σοβαρά τραυματισμένοι. Η παραπάνω τάση για καταβάσεις με ρίσκο επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα του δείκτη απόκλισης της ταχύτητας για τα 13 άτομα, που ακυρώθηκαν ή είχαν πτώσεις στη διαδρομή της Νάουσας (Σχήμα 3 και 4). Η μέση τιμή του δείκτη τακτικής (Wor.) για την παραπάνω ομάδα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη (0,077) από τη μέση τιμή του δείκτη για 52 άτομα, οι οποίοι δεν είχαν δυσκολίες με την κατάβαση (0,054).



Σχήμα 4. Απεικόνιση της τακτικής του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ μέσω καταγραφής των δεδομένων της ταχύτητας (ή επιτάχυνσης) σε 35 πόρτες (Giovanis, 1998, Γιοβάνης, 2006).

Με βάση τους παραπάνω συσχετισμούς, λαμβάνοντας υπόψη την ταχύτητα της κατάβασης και τον δείκτη απόκλισης της ταχύτητας από την μέση ταχύτητα ή δείκτη τακτικής (W.op), μπορούμε να ταξινομήσουμε τους δοκιμαζόμενους αθλητές σε ακόλουθες ομάδες:

A. Οι αθλητές με μεγάλη ταχύτητα της κατάβασης:

1. Αθλητές με μεγάλο δείκτη τακτικής (W.op)

⇒ σε σχέση με την ασφάλεια τρέχουν με ρίσκο

⇒ σε σχέση με την τακτική τρέχουν επιθετικά.

2. Αθλητές με μικρό δείκτη τακτικής (W.op)

⇒ σε σχέση με την ασφάλεια τρέχουν συντηρητικά

⇒ σε σχέση με την τακτική τρέχουν όχι επιθετικά.

Την βελτίωση της ασφάλειας των αθλητών μπορούμε να πετύχουμε προσδιορίζοντας τις παραμέτρους βιομηχανικής με βάση:

- α) την ανάλυση της επιτάχυνσης και επιβράδυνσης των ακόλουθων τμημάτων μεταξύ των πορτών (a.i - βαθμός δυσκολίας των πορτών),
- β) τον υπολογισμό του συντελεστή γεωμετρίας του σλάλομ (V_{gs} – ταχύτητα του ολόκληρου σλάλομ ή ενός τμήματος),
- γ) τον υπολογισμό του συντελεστή μεταβλητότητας της συχνότητας της κατάβασης (V_{zc} – βαθμός δυσκολίας του σλάλομ).

4.3 Αξιολόγηση της ανάλυσης των τραυματισμών των χιονοδρόμων αλπικού σκι αναψυχής

Ο Γιοβάνης, (2009) ασχολήθηκε με την ανάλυση των τραυματισμών στο σκι αναψυχής με σκοπό καταγραφή των χαρακτηριστικών των Ελλήνων χιονοδρόμων σε σχέση με τη συχνότητα των ατυχημάτων και δημιουργία ενός μελλοντικού μοντέλου πρόληψης το οποίο θα μπορεί να προφυλάσσει τους χιονοδρόμους από αυτό το δυσμενές φαινόμενο.

Το ερευνητικό υλικό προέκυψε από την ανάλυση των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων από 1165 Έλληνες χιονοδρόμους. Έχουν ληφθεί υπόψη τα εξής δεδομένα: ηλικία και φύλο των χιονοδρόμων, χρόνος εξάσκησης στο σκι, επίπεδο μόρφωσης, επίπεδο τεχνικής, προτίμηση μορφής εκμάθησης του σκι (ατομική, ομαδική, αγωνιστική), συμμετοχή στην προθέρμανση, προετοιμασία ξηρού εδάφους και μετεκπαίδευση στο σκι, τύπο του σκι χρησιμοποιεί ο χιονοδρόμος, ύπαρξη τραυματισμού - κάκωσης στο παρελθόν, το είδος της κάκωσης, τα σημεία του σώματος με κακώσεις, αιτία ατυχήματος και χρόνος θεραπείας – αποκατάστασης. Μετά την ανάλυση των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- 1) Περίπου 1 στους 6 (16,7%) των ερωτηθέντων Ελλήνων χιονοδρόμων είχε στο παρελθόν ατύχημα στο σκι.
- 2) Οι περισσότεροι Έλληνες χιονοδρόμοι είναι άτομα ηλικίας 19-30 ετών και υπερисχύουν οι άνδρες με συχνότητα τραυματισμών 18,7%.
- 3) Στον ελληνικό πληθυσμό υπερисχύουν οι αρχάριοι χιονοδρόμοι, με λίγα έτη εξάσκησης στο σκι, όπως με λίγες ημέρες εξάσκησης στο σκι ετησίως και χρησιμοποιείται συνήθως η ομαδική μορφή εκμάθησης του σκι.
- 4) Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα, οι ερωτηθέντες Έλληνες χιονοδρόμοι δεν είχαν εφαρμόσει σωστή προθέρμανση, ούτε σωστή μετεκπαίδευση, μολοντί είχαν κάνει φυσική κατάσταση ξηρού εδάφους πριν τη σεζόν. Αυτό εξηγεί τους τραυματισμούς των εν λόγω χιονοδρόμων.

- 5) Τους περισσότερους τραυματισμούς εμφάνισαν άτομα, τα οποία χρησιμοποιούσαν αγωνιστικά σκι τύπου “Race” και άτομα τα οποία έκαναν λάθος ρύθμιση της δέστρας (σε πολλή υψηλή κλίμακα).
- 6) Υπερίσχυσαν οι αντικειμενικές αιτίες των ατυχημάτων. Γι’ αυτό το λόγο πρέπει να προσεχθεί η εκπαίδευση της τεχνικής των χιονοδρόμων σε δύσκολες συνθήκες του εδάφους και σε όλα τα είδη χιονιού.
- 7) Οι Έλληνες χιονοδρόμοι δεν έχουν μεγάλα ποσοστά τραυματισμών σε σχέση με τις χώρες που έχουν παράδοση στα χειμερινά αθλήματα.
- 8) Προτείνεται να γίνει έρευνα σε πολύ μεγάλο δείγμα πληθυσμού των χιονοδρόμων στα σύγχρονα παραβολικά σκι “Carving”.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η απόκτηση πληροφοριών για όλα τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών των χιονοδρόμων, συμβάλουν στην πρόληψη στη χιονοδρομία. Η ανάλυση των τραυματισμών με βίντεο και με ερωτηματολόγια στο αγωνιστικό και αναψυχής Αλπικό σκι, κάνει γνωστό τους παράγοντες σε σχέση με τις κακώσεις και τον κίνδυνο των αγωνισμάτων της χιονοδρομίας. Οι Έλληνες χιονοδρόμοι δεν έχουν μεγάλα ποσοστά τραυματισμών σε σχέση με τις άλλες χώρες. Προτείνεται να γίνει έρευνα σε πολύ μεγάλο δείγμα αθλητών αγωνιστικού σκι μέσω ανάλυσης των τραυματισμών με βίντεο. Επίσης προτείνεται η ανάλυση πληθυσμού των χιονοδρόμων αναψυχής στα σύγχρονα παραβολικά σκι “Carving”.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής βιβλιογραφία

- Ackery, A., Hagel, B.E., Provvidenza, C., Tator, C.H. (2007). An international review of head and spinal cord injuries in alpine skiing and snowboarding. www.injuryprevention.bmi.com, Accepted 2007;13:368–375.
- Ashby, K. & Cassell, E. (2007). Injury in snow and ice sports. *Hazard, Edition*, 2007, Nr 66, pp. 1-24.
- Bere T., Flørenes T. W., Krosshaug T., Haugen P., Svandal I., Nordsletten L., Bahr, R. (2013). *Scand J Med Sci Sports*, 2013, doi: 10.1111/sms.12038: 1-11.
- Brodie, M., Walmsley, A., and Page, W. (2008). Fusion motion capture: a prototype system using inertial measurement units and GPS for the biomechanical analysis of ski racing. *Sports Technol.* 2008, 1, No. 1, 17–28.
- Erdmann W.S., Giovanis V. (1998). Incidents in Alpine Skiing Giant Slalom. *H.J. Riehle, M.M. Vieten - ed. Proceedings II, ISBS' 98. XVI International Symposium on Biomechanics in Sports, University of Konstanz, Germany. July 21-25, 1998, pp. 311-312.*
- Flørenes, T.W., Bere, T., Nordsletten, L., Heir, S., Bahr, R. (2009). Injuries among male and female World Cup alpine skiers. *Br J Sports Med*, 2009; 43:973–978.
- Giovanis V., Gompakis Th. (2011). The characteristics of Switzerland's alpine skier's related to the frequency of accidents. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. Scientific journal* 2011, No 11, pp. 146-151.
- Giovanis, V. (1998). *Kinematyka przejazdów torów slalomowych w narciarstwie alpejskim a problem urazowości. (Κινηματική ανάλυση των καταβάσεων αθλητών στις διαδρομές των σλάλομ αλπικής χιονοδρομίας και τα προβλήματα των τραυματισμών).* Διδακτορική διατριβή, AWF Kraków (in Polish).
- Giovanis, V. (1999). Ocena bezpieczeństwa przejazdu trasy slalomowej (Αξιολόγηση της ασφάλειας της διαδρομής ενός Σλάλομ). *Sport Wyczynowy*, Volume 3-4, pp. 19-30 (in Polish).
- Horczyński, K. (1978). *Wypadki narciarskie w rejonie Beskidów w świetle wieloczynnikowej analizy epidemiologicznej.* Praca doktorska, Zakład Medycyny Sportu, Wyższa Szkoła Wychowania Fizycznego, [Skiing accidents in the Beskydy region in the light of multifactorial epidemiological analysis. Ph.D., Department of Sports Medicine, School of Physical Education], Katowice (in Polish).
- Koehle, M.S., Lloyd-Smith, R., Taunton, J.E. (2002). Alpine ski injuries and their prevention. *Sports Med.*, 2002;32(12):785-93.
- Lewandowski, Z., Świerczyński, Z. (1970). Zapobieganie urazom w sporcie [Prevention of injuries in sport]. Wydawnictwo „Sport i Turystyka”.Warszawa (in Polish).
- Olsen, O.E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004). Injury Mechanisms for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Team Handball. A Systematic Video Analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 32, No. 4: 1002-1012.

Sulheim S., Holme, I., Rødven, A., Ekeland, A., Bahr, R. (2011). Risk factors for injuries in alpine skiing, telemark skiing and snowboarding – case-control study. *Br J Sports Med*, (2011). doi:10.1136/bjsports-2011-090407, pp. 1-7.

Tomazin, K., Dolenec, A., Strojnik, V. (2008). High-frequency fatigue after alpine slalom skiing. *Eur J Appl Physiol*, 2008, 103:189–194.

Ελληνική βιβλιογραφία

Γιοβάνης, Β. (2006). *Τεχνική της χιονοδρομίας*. Εκδόσεις Ελβεκαλτ, Αθήνα.

Γιοβάνης, Β. (2008). *Προπονητική στη χιονοδρομία καταβάσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελβεκαλτ,

Γιοβάνης, Β. (2009). Τα χαρακτηριστικά των ελλήνων χιονοδρόμων σε σχέση με τη συχνότητα των ατυχημάτων. *Ιατρικά χρονικά*, Τόμος 32, pp.178 - 184.

Γιοβάνης, Β., Γιοβάνη, Χ., Κοτρώτσιος, Σ., Lapszo, J. (2010). Ανασκόπηση των μεθόδων προσομοίωσης στη χιονοδρομία. *Physical Education – Sport – Health (Φυσική Αγωγή-Αθλητισμός-Υγεία)*, Vol. 25, pp.18-38.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

http://statathens.aueb.gr/~jbn/courses/biostats2_uoa/pdf/01_medical_epidemiologic_studies_intro.pdf 13/08/2013.

<http://coolweb.gr/diafora-atiximatos-distiximatos/> Copyright @ 2006-2017.

<http://www.iatronet.gr/iatriko-lexiko/travma-kakwsi-vlavi.html> © iatronet.gr 1999-2017.

<http://www.stivoz.com/forum/showthread.php?342-Μυϊκές-Κακώσεις> 17/02/07.

https://scholar.google.gr/scholar?q=movement+video+analysis+skiing&btnG=&hl=el&as_sdt=0%2C5&as_vis=1 13/08/2013.

http://statathens.aueb.gr/~jbn/courses/biostats2_uoa/pdf/01_medical_epidemiologic_studies_intro.pdf - Ιωάννης Ντζούφρας , ανακτήθηκε 29/10/2006.

<http://coolweb.gr/diafora-atiximatos-distiximatos/> 2006.

http://statathens.aueb.gr/~jbn/courses/biostats2_uoa/pdf/01_medical_epidemiologic

<http://www.stivoz.com/forum/showthread.php?342-Μυϊκές-Κακώσεις> 31/01/2007

www.snowclub.gr

www.freeride.gr

<https://el.wiktionary.org/wiki/ατύχημα> 13/08/2013.

<http://www.lexigram.gr/lex/eni/δυστήχημα#Hist1> 13/08/2013.

<https://el.wikipedia.org/wiki/Επιδημιολογία> 20/12/2016.

<https://el.wikipedia.org/wiki/Τραύμα> 01/01/2017