



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ  
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΣΧΟΛΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ  
ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΗ**

**Πτυχιακή Εργασία :**

**«Η κρυοθεραπεία στο σύγχρονο ποδόσφαιρο»**



**ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ Α.Μ 201300038**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Μητροτάσιος Μιχάλης**

**Λέκτορας Προπονησιολογίας Ποδοσφαίρισης**

**ΑΘΗΝΑ, 27/09/2018**

<b>I</b>	<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>ΣΕΛ</b>
	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
	SUMMARY	4
<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	5
1.1	Ορισμός και διατύπωση της έρευνας	5
1.2	Σημασία της έρευνας	6
1.3	Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	6
1.4	Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας	7
1.5	Διευκρίνιση όρων	7
<b>2</b>	<b>ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</b>	8
2.1	Διατροφή	8
2.2	Αθλητικό μασάζ	9
2.3	Ύπνος	9
2.4	Ενεργητική αποκατάσταση	9
2.5	Stretching (Διατάσεις)	10
2.6	Κρυοθεραπεία	11
2.7	Η επίδραση της κρυοθεραπείας στο σύγχρονο ποδόσφαιρο	12
2.7.1	Τα αποτελέσματα της βύθισης σε κρύο νερό στην σωματική απόδοση ανάμεσα σε συνεχόμενους αγώνες σε νεαρούς ποδοσφαιριστές με υψηλή απόδοση	12
2.7.2	Μια σύγκριση των στρατηγικών αποθεραπείας μετά από τον αγώνα σε νεαρούς ποδοσφαιριστές	15
2.7.3	Τα αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση της σωματικής απόδοσης και της μυϊκής βλάβης μετά από έναν αγώνα	16
2.7.4	Τα αποτελέσματα της βύθισης στο κρύο νερό σε επερχόμενο αγώνα στην απόδοση στο τρέξιμο σε νεαρούς ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια τουρνουά	18
2.7.5	Το αποτέλεσμα της κρυοθεραπείας σε 48ωρο τεστ σε ποδοσφαιριστές συλλόγων	20
2.7.6	Αποκατάσταση στο ποδόσφαιρο μέρος δεύτερο-στρατηγικές αποκατάστασης	22
<b>3</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	23
<b>4</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	26
<b>5</b>	<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	35
<b>6</b>	<b>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	37
<b>7</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	38

<b>II</b>	<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	<b>ΣΕΛ</b>
Πίν. 1	Άρθρο: Τα αποτελέσματα της βύθισης σε κρύο νερό στην σωματική απόδοση ανάμεσα σε συνεχόμενους αγώνες σε νεαρούς ποδοσφαιριστές με υψηλή απόδοση	26
Πίν. 2	Άρθρο: Μια σύγκριση των στρατηγικών αποθεραπείας μετά από τον αγώνα σε νεαρούς ποδοσφαιριστές	27
Πίν. 3	Άρθρο: Τα αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση της σωματικής απόδοσης και της μυϊκής βλάβης μετά από έναν αγώνα	28
Πίν. 4	Άρθρο: Τα αποτελέσματα της βύθισης στο κρύο νερό σε επερχόμενο αγώνα στην απόδοση στο τρέξιμο σε νεαρούς ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια τουρνουά	29
Πίν. 5	Άρθρο: Το αποτέλεσμα της κρυοθεραπείας σε 48ωρο τεστ σε ποδοσφαιριστές συλλόγων	30
Πίν. 6	Άρθρο: Αποκατάσταση στο ποδόσφαιρο μέρος δευτερο-στρατηγικές αποκατάστασης	31
Πίν. 7	Σύνοψη αποτελεσμάτων	34
<b>III</b>	<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b>	<b>ΣΕΛ</b>
Διάγ. 1	Τρόποι αποκατάστασης	6



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ερευνήσει την σημαντικότητα της κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση των αθλητών του ποδοσφαίρου μετά από έναν αγώνα ή κατά την διάρκεια ενός τουρνουά ή μιας προπονητικής μονάδας, ώστε να φανεί η ωφελιμότητά της και να γίνει κατανοητή από τους προπονητές για να την εντάξουν στο προπονητικό τους πρόγραμμα.

Για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπου αναλύθηκαν άρθρα, που ασχολούνται με την μέθοδο της κρυοθεραπείας και διερευνήθηκαν: οι βιοχημικοί δείκτες, οι αντιληπτές μετρήσεις, οι σωματικές και οι φυσιολογικές μετρήσεις. Τα άρθρα που μελετήθηκαν ανακτήθηκαν από την μηχανή αναζήτησης Google Scholar και τοποθετούνται χρονικά από το 2008 έως το 2017.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα επιλεγθέντα άρθρα δεν συμφωνούσαν σχετικά με τους παραπάνω δείκτες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο κάθε ερευνητής χρησιμοποίησε διαφορετικές παραμέτρους, όπως διαφορετική διάρκεια της αποθεραπείας, διαφορετικά χρονικά διαστήματα που έγιναν οι μετρήσεις, εξωτερικές συνθήκες. Καθώς επίσης και διαφορετικό τρόπο της χρήσης της κρυοθεραπείας, όπως η χρήση της αποθεραπείας σε συνδυασμό με άλλη μέθοδο αποκατάστασης. Για τους παραπάνω δείκτες, υπήρξαν είτε θετικά, είτε αρνητικά, είτε μηδαμινά αποτελέσματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας ανασκόπησης χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση στην αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών με την μέθοδο της κρυοθεραπείας, όσο αφορά τον τρόπο που γίνεται η κρυοθεραπεία, την διάρκεια και την θερμοκρασία.

Συμπερασματικά από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φάνηκε ότι η κρυοθεραπεία επηρεάζει θετικά τον ποδοσφαιριστή και πως η χρήση της μπορεί να ενισχύσει και να διατηρήσει την απόδοση του.

**Λέξεις- κλειδιά:** «muscle damage», «cold- water immersion», «cryotherapy», «recovery», «soccer performance», «soreness», «active recovery».

## **SUMMARY**

The aim of this research is to investigate via the review method the significance of cryotherapy for the recovery of the football players after a match or during a tournament or a training, in order to show its benefits and help coaches to include it at their training programs.

For this purpose the review method was used and articles on cryotherapy were examined, while biochemical markers, perceived measurements, physical and physiological measurements were investigated. The articles were found in Google scholar and they were published between 2008 and 2017.

From the conclusion it is obvious that there was no agreement between all the articles about the above markers. That is due to the fact that every investigator used different parameters, such as different duration of the treatment, different moments that the measurements took place, external conditions. Furthermore, the different use of cryotherapy, such as the use of cryotherapy combined with another method of recovery. For these markers, there were either positive, negative or no results at all. According to the conclusions of the essay, more investigation on cryotherapy as a means of the football player's recovery is needed in order to define the way cryotherapy is provided, the duration and the temperature.

In conclusion, this essay showed that cryotherapy is beneficial for the football player and that its use can enhance and maintain his performance.

**Key- words:** «muscle damage», «cold- water immersion», «cryotherapy», «recovery», «soccer performance», «soreness», «active recovery».

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

1.1 Η παρούσα Πτυχιακή εργασία με τίτλο «Η κρυοθεραπεία στο σύγχρονο ποδόσφαιρο» εκπονήθηκε με σκοπό να μελετηθεί η κρυοθεραπεία ως τρόπος αποκατάστασης στο ποδόσφαιρο, σύμφωνα με τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα. Η αποκατάσταση στοχεύει στην πλήρη επαναφορά του οργανισμού, δηλαδή στην αρχική κατάσταση που βρισκόταν ο ποδοσφαιριστής πριν την άσκηση. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, «η αποκατάσταση υποδηλώνει την προοδευτική μείωση της έντασης μετά από μια έντονη προσπάθεια, η οποία επιτρέπει την επαναφορά της κυκλοφορίας του αίματος και γενικά όλων των λειτουργιών του σώματος στα επίπεδα πριν την προσπάθεια» (Αθανασόπουλος, 1989). Η τοποθέτηση του ποδοσφαίρου στο πάνθεον των ομαδικών αθλημάτων, αυξάνει τις απαιτήσεις των ποδοσφαιριστών, αλλά και των προπονητών και των γυμναστών. Το ποδόσφαιρο είναι ένα πολύπλοκο άθλημα που ο ποδοσφαιριστής δέχεται υψηλές επιβαρύνσεις. Ο αθλητής θα πρέπει να έρθει αντιμέτωπος με καταστάσεις όπως άλματα, τάκλιν, αλλαγές κατεύθυνσης, σπριντ, συγκρούσεις με τον αντίπαλο και όλα αυτά με υψηλές ταχύτητες. Αυτά επιφέρουν διάφορες μεταβολές στον οργανισμό του αθλητή και θα πρέπει οι στρατηγικές αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται να έχουν άμεσες επιδράσεις στην σωματική δομή του αθλητή, τόσο στην ενίσχυση όσο και στην διατήρηση της απόδοσης. Η μέγιστη απόδοση των ποδοσφαιριστών εξαρτάται από εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες, κάποιοι από αυτούς είναι η φυσική και ψυχική τους κατάσταση, οι μέθοδοι αποκατάστασης, τα είδη προπόνησης, οι αγωνιστικές τους υποχρεώσεις, τα μέσα που τους παρέχονται, όπως οι αθλητικές εγκαταστάσεις, το αθλητικό υλικό και άλλα. Στο ερασιτεχνικό και ακόμα περισσότερο στο επαγγελματικό ποδόσφαιρο οι ποδοσφαιριστές έρχονται αντιμέτωποι με συνθήκες που τους προκαλούν μεγάλες επιβαρύνσεις, επηρεάζοντας την απόδοσή τους. Τέτοιες συνθήκες είναι οι συνεχόμενοι αγώνες, ο μεγάλος ανταγωνισμός και οι αυξημένες απαιτήσεις από τις εκάστοτε ομάδες. Ωστόσο, οι αυξημένες απαιτήσεις στο συνεχώς εξελισσόμενο ποδόσφαιρο φαίνονται και μέσα από έρευνες. Ο Andersson et al. (2008) αναφέρει ότι έχει αυξηθεί η συνολική απόσταση που διανύουν σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα οι παίκτες. Επίσης, έχει παρατηρηθεί αύξηση και στην απόσταση του σπριντ (η απόσταση του sprint έχει αυξηθεί γύρω στο 37% το 2003 σε σύγκριση με το 1997) (Andersson et al., 2008). Ενώ, ο Barnes et al. (2014) αναφέρει αύξηση των ταχύτατων ενεργειών και του σπριντ. Όλα αυτά μας δείχνουν την σημαντικότητα της αποκατάστασης και την εξέλιξη που πρέπει να έχει μέσα από συνεχείς έρευνες. Για τον λόγο αυτόν οι επιστήμονες που ασχολούνται με το συγκεκριμένο άθλημα, αναζητούν τρόπους για να μειώσουν την μυϊκή κόπωση, να αποφύγουν τραυματισμούς, να μεγιστοποιήσουν την απόδοσή τους.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, σε πρωταθλήματα υψηλού επιπέδου όπως το γαλλικό, οι ειδικοί αποκατάστασης χρησιμοποιούν τις μεθόδους όπως φαίνεται στο διάγραμμα 1 (Nedelec et al., 2017).



Διάγραμμα 1: Τρόποι αποκατάστασης

1.2 Από την μελέτη της σύγχρονης βιβλιογραφίας γίνεται προσπάθεια να αποσαφηνιστεί η σχέση όλων των παραπάνω, ώστε να υπάρξει ένα ακόμα εγχειρίδιο, για την καλύτερη απόδοση των αθλητών. Τόσο οι μεγάλοι σύλλογοι όσο και οι μικρότεροι δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην αποκατάσταση και την έχουν ενσωματώσει στη καθημερινή τους προπόνηση, γεγονός που κάνει μεγαλύτερη την ανάγκη για την διερεύνηση αυτής. Η παρούσα έρευνα είναι μια μικρή προσπάθεια κάλυψης αυτού του κενού, ελπίζοντας να είναι και ένα βήμα για περαιτέρω διερεύνηση.

1.3 Βοηθά η κρυοθεραπεία και ποιο είναι το πιο καταλληλότερο πρωτόκολλο; Με βάση τα άρθρα που μελετήθηκαν φάνηκε ότι η κρυοθεραπεία έχει ευεργετικά αποτελέσματα τόσο στους αντιληπτούς δείκτες, όσο και στους βιοχημικούς, όταν χρησιμοποιείται αμέσως μετά από τον αγώνα ή την προπονητική μονάδα.

1.4 Στις έρευνες των άρθρων που μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν άνδρες και γυναίκες υψηλού επιπέδου (επαγγελματίες). Οι ηλικίες των συμμετεχόντων ποικίλουν (έφηβοι- άντρες/ γυναίκες).

1.5 Κατά την εκπόνηση της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν διάφορες ορολογίες, όπως η κρυοθεραπεία, η αποκατάσταση και άλλες, όπως χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη βιβλιογραφία. Για την καλύτερη κατανόηση της εργασίας σε αυτήν τη υποενότητα θα αναφερθούν οι εκάστοτε ορισμοί.

- Αποκατάσταση: «Η αποκατάσταση υποδηλώνει την προοδευτική μείωση της έντασης μετά από μια έντονη προσπάθεια, η οποία επιτρέπει την επαναφορά της κυκλοφορίας και γενικά όλων των λειτουργιών του σώματος στα προ της προσπάθειας επίπεδα» ( Αθανασόπουλος, 1989).

- Κρυοθεραπεία: Η κρυοθεραπεία, που γίνεται με τη βύθιση στο κρύο νερό, έχει πολλές φορές φέρει επιδράσεις που μπορεί να βοηθήσουν στην αποθεραπεία από την κόπωση, περιλαμβανόμενης της ικανότητας να μειώνει την ανάγκη των κυττάρων για οξυγόνο μειώνοντας τον μεταβολισμό των κυττάρων, να μειώσει την πίεση της καρδιάς και του αίματος, την φλεγμονή κ.α. Η κρυοθεραπεία χρησιμοποιείται επίσης για να ελέγξει τον πόνο και το οίδημα. (Rupp et al., 2012)



## **2.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

Η αποκατάσταση στο σύγχρονο ποδόσφαιρο μετά από έναν αγώνα ή μια προπονητική μονάδα, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι πολύ σημαντική για την απόδοση των αθλητών και την παρουσία τους στον αγωνιστικό χώρο. Τα είδη αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται περισσότερο στο χώρο του ποδοσφαίρου είναι: η διατροφή, το μασάζ, ο ύπνος, η ενεργητική αποκατάσταση, οι διατάσεις, η κρυοθεραπεία.

### **2.1 Διατροφή**

Για την απόδοση και την μυϊκή δραστηριότητα των αθλητών, απαιτείται ενέργεια, που λαμβάνεται μέσω της διατροφής. Παράγοντες που επηρεάζουν τις ενεργειακές απαιτήσεις του κάθε αθλητή είναι η προπονητική μονάδα, το σωματικό βάρος, οι περιβαλλοντικές συνθήκες κ.α. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η ενέργεια που προσλαμβάνεται από τον ασκούμενο πρέπει να είναι ανάλογη με εκείνη που καταναλώνει, για να επιτύχει την μέγιστη απόδοση και την διατήρηση αυτής. «Είναι σημαντικό ο αθλητής να διατηρεί μια ισορροπία μεταξύ των βασικών διατροφικών συστατικών (υδατάνθρακες– πρωτεΐνες– λίπη). Οι υδατάνθρακες θα πρέπει να είναι η κύρια πηγή ενέργειας» (Gatz, 2012). Θα πρέπει να γίνονται προ-αγωνιστικά γεύματα πλούσια σε υδατάνθρακες για την αύξηση των αποθεμάτων γλυκογόνου κατά την διάρκεια της δραστηριότητας, αλλά και μετά από αυτή για την επαναφορά των ουσιών που χάθηκαν. Μελέτες έχουν δείξει ότι η αποθήκευση του μυϊκού γλυκογόνου επηρεάζεται απ' την ποσότητα υδατανθράκων που έχουν καταναλωθεί και διαφέρουν από αθλητή σε αθλητή. Ένα παράδειγμα σε γεύματα προ-αγωνιστικά για να επιτευχθεί ο στόχος μας είναι το παρακάτω: δημητριακά με γάλα ή γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά, μπάρες δημητριακών με φρέσκους χυμούς φρούτων ή αθλητικά ποτά, ψωμί ολικής αλέσεως με μέλι ή μαρμελάδα, φρέσκα φρούτα ή φρουτοσαλάτες, ζυμαρικά ή ρύζι με κόκκινη σάλτσα ή άλλες σάλτσες με χαμηλά λιπαρά, πατάτες βραστές, αθλητικές σοκολάτες. Άλλο παράδειγμα για την αποκατάσταση μετά από έναν αγώνα είναι: φρούτα (μπανάνες), αθλητικά ποτά, ψωμί με μέλι.

Μια ακόμα παράμετρος που επηρεάζει την απόδοση του ποδοσφαιριστή είναι η πρόσληψη των υγρών στοιχείων και η απώλεια τους μέσω του ιδρώτα. Η πρόσληψη των υγρών στοιχείων τόσο κατά την διάρκεια των προπονητικών μονάδων και αγώνων όσο και μετά από αυτούς, βοηθά στην αποκατάσταση, τη διατήρηση και την βελτίωση της αθλητικής απόδοσης. Τα υγρά στοιχεία θα πρέπει να καταναλώνονται τακτικά για αρκετές ώρες μετά τον αγώνα. Ωστόσο, η καλύτερη και γρηγορότερη επαναφορά του οργανισμού γίνεται με τη χρήση του νερού σε συνδυασμό με την γλυκόζη και τους ηλεκτρολύτες. Συμπερασματικά, για την προ-αγωνιστική δραστηριότητα πρέπει να γίνεται επαρκής κατανάλωση υγρών, η διατροφή να είναι φτωχή σε λίπος και φυτικές ίνες και πλούσια σε υδατάνθρακες.

## 2.2 Αθλητικό μασάζ:

Άλλη μια μέθοδος που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στο χώρο του ποδοσφαίρου για την αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών είναι το αθλητικό μασάζ, το οποίο γίνεται είτε με τα χέρια είτε με τον κατάλληλο αθλητικό εξοπλισμό. Οι μαλάξεις που γίνονται κατά την διάρκεια του αθλητικού μασάζ αυξάνουν την ροή του αίματος και έχουν σαν στόχο να απομακρύνουν τα άχρηστα προϊόντα μεταβολισμού όσο το δυνατόν γρηγορότερα από τους καταπονημένους μύες. (Gatz, 2012).

## 2.3 Ύπνος:

Ο ύπνος είναι ένας πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας για την αποκατάσταση ενός αθλητή. Η αποκατάσταση, η επαναφορά στην αρχική κατάσταση μετά από μια προπονητική μονάδα επηρεάζεται και από τον ύπνο. Οι προπονητικές μονάδες δίνουν στον αθλητή ένα ερέθισμα και οι προσαρμογές αυτού πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της αποκατάστασης και της ξεκούρασης. Θα πρέπει οι συνθήκες να είναι κατάλληλες για να υπάρξει μια ποιοτική λειτουργία ύπνου, παραδείγματος χάριν ένα σκοτεινό μέρος, ησυχία, κατάλληλη ένδυση, κατάλληλη θερμοκρασία. κ.α. Ο ύπνος μπορεί να βοηθήσει τον ποδοσφαιριστή να ανακτήσει τις δυνάμεις του, ώστε την επόμενη μέρα να μπορεί να δεχθεί ακόμα μεγαλύτερες επιβαρύνσεις. Οι ειδικοί αναφέρουν ότι 8 ώρες ύπνου είναι αρκετές για να ανακτήσει ο αθλητής τις δυνάμεις του (Gatz, 2012). Ο ύπνος χαμηλών κυμάτων, που περιλαμβάνει διακριτά στάδια, χαρακτηρίζεται από αργή αναπνοή, χαμηλούς καρδιακούς παλμούς, χαμηλή εγκεφαλική ροή του αίματος και μεγάλη αύξηση της έκκρισης της αυξητικής ορμόνης, επιτρέποντας τη φυσιολογική αποκατάσταση (Nedelec et al., 2017).

## 2.4 Ενεργητική αποκατάσταση:

Η ενεργητική αποκατάσταση, που επίσης αναφέρεται ως «χαλάρωση», συχνά χρησιμοποιείται από το 81% των γαλλικών επαγγελματικών ομάδων αμέσως μετά τον αγώνα και/ή τις επόμενες μέρες. Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει χαλαρό τρέξιμο σε χαμηλές εντάσεις για διάρκεια 15- 30 λεπτών έχει σαν στόχο την απομάκρυνση του γαλακτικού οξέως από το αίμα ή την αποκατάσταση του ΡΗ. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει πως η ενεργητική αποκατάσταση αμέσως μετά την υψηλής έντασης άσκηση χειροτέρευσε σημαντικά την σύνθεση του γλυκογόνου, ειδικά στις μυϊκές ίνες τύπου 1. Σύμφωνα με αυτά τα αποτελέσματα, η ενεργητική αποκατάσταση αμέσως μετά τον αγώνα δεν παρουσιάζει πλεονεκτήματα. (Nedelec et al., 2017)

## 2.5 Stretching (Διατάσεις):

«Οι μυϊκές διατάσεις αντιπροσωπεύουν ένα σύνολο από τεχνικές θεραπευτικές, που έχουν σαν στόχο να επιμηκύνουν τον μυϊκό ιστό και τα μαλακά μέρη, με σκοπό να διατηρήσουν ή να αποκαταστήσουν την ελαστικότητά τους» (Kendall et al., 1993). « Η διατήρηση αλλά και η αποκατάσταση της ελαστικότητας των μυών που περιβάλλουν μια άρθρωση είναι σημαντική, διότι αποτελούν βασική προϋπόθεση για την φυσιολογική κινητικότητά της» (<http://www.athleticradio.gr>). Σκοπός των διατάσεων είναι να επιμηκύνουν τους μύες και τα μαλακά μέρη, ώστε να αυξηθεί το εύρος κίνησης της άρθρωσης, που διαπερνάει ο εκάστοτε μυς. Στο ποδόσφαιρο, οι διατάσεις βοηθούν στην δημιουργία φυσιολογικών πρότυπων κίνησης. Οι ποδοσφαιρικές ομάδες υψηλού επιπέδου αφιερώνουν σημαντικό ποσοστό της προετοιμασίας της προπόνησης και του αγώνα στις διατάσεις. Οι Dadebo et al. ανέφεραν πως οι σύλλογοι στην αγγλική Premiership καταναλώνουν σχεδόν το 40% του προπονητικού χρόνου ευλυγισίας με στατικές διατάσεις, την πιο διάσημη τεχνική (Nedelec et al., 2017). Οι ασκήσεις των διατάσεων γίνονται για την καλύτερη κίνηση και τη μείωση της μυϊκής ακαμψίας για να αποφευχθούν τραυματισμοί. Στο υψηλό επίπεδο στην Γαλλία, το 50% των συλλόγων χρησιμοποιούν τακτικά τις διατάσεις σαν μέθοδο αποθεραπείας. Υπάρχουν 3 γενικές κατηγορίες διατάσεων: οι στατικές, οι βαλλιστικές διατάσεις και οι PNF διατάσεις (ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης), όπως κράτημα-χαλάρωση, σύσπαση-χαλάρωση (Nedelec et al., 2013).



## 2.6.ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Σε πολλά ομαδικά αθλήματα απαιτείται ανταγωνισμός, που έχει μεγάλες στρεσογόνες απαιτήσεις, φέρνοντας τον αθλητή σε καταστάσεις όπου ξεπερνάει τον εαυτό του και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της αθλητικής απόδοσης (Rupp et al., 2012). Ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου δέχονται μεγάλες επιβαρύνσεις όταν αγωνίζονται στις εθνικές τους ομάδες σε διάφορα τουρνουά, δίνοντας πολλά παιχνίδια μέσα σε λίγες μέρες. Οι επιβαρύνσεις αυτές προκαλούν μεγάλη καταπόνηση στον οργανισμό του ποδοσφαιριστή, ενώ και ο χρόνος του είναι περιορισμένος για πλήρη φυσιολογική αποκατάσταση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μια διαρκής κόπωση, να μειώνεται η απόδοση και να ελλοχεύει μεγάλος κίνδυνος κάποιου μυϊκού τραυματισμού. Αυτό είναι ένα παράδειγμα για την σημαντικότητα της. Επίσης, έχει φανεί ότι υπάρχει μείωση στις σωματικές ικανότητες ύστερα από ένα τουρνουά (Rowse et al., 2010). Κατά την προετοιμασία ή την αγωνιστική περίοδο ποδοσφαιριστές μέσα σε ένα μικρόκυκλο πρέπει να αντεπεξέλθουν σε προπονήσεις και αγώνες που επιφέρουν καταπόνηση στο μυοσκελετικό σύστημα (Ascensao et al., 2010). Συγχρόνως, στοχεύουν στην μέγιστη απόδοση την κατάλληλη χρονική στιγμή συνδυάζοντας όλα τα παραπάνω μέσω της αποκατάστασης.

Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές αποκατάστασης που επιδρούν σημαντικά για να είναι έτοιμος ο αθλητής για τον επόμενο αγώνα με την μέγιστη απόδοση. Ένας παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει μείωση της αθλητικής απόδοσης είναι η μυϊκή βλάβη και στρατηγικές, όπως το αθλητικό μασάζ, οι αντιφλεγμονώδεις ουσίες, τα αντιοξειδωτικά σκευάσματα και η κρυοθεραπεία μπορούν να μειώσουν τον χρόνο αποκατάστασης της βλάβης αυτής (Ascensao et al., 2010). Μετά από έναν αγώνα ή μια προπόνηση οι ποδοσφαιριστές μπορεί να αποκομίσουν οξείς τραυματισμούς των μαλακών μορίων, να εμφανίσουν γαλακτικό οξύ και μυϊκό πόνο. Πιστεύεται πως αποτελεσματικότητα στην καταπολέμηση όλων των παραπάνω έχει η μέθοδος της κρυοθεραπείας.

Η κρυοθεραπεία μειώνει τις φλεγμονές που δημιουργούνται, το οίδημα και την αντίληψη του πόνου, την νέκρωση των κυττάρων, την μετανάστευση των ουδετερόφιλων, όπως επίσης επιβραδύνει τον μεταβολισμό των κυττάρων και την ταχύτητα αγωγιμότητας του νεύρου και αποτρέπει τον τραυματισμό (Ascensao et al., 2010). Επίσης, η κρυοθεραπεία όταν χρησιμοποιείται δείχνει να έχει ευεργετικά αποτελέσματα. Οι παραπάνω λόγοι μας δείχνουν πως η κρυοθεραπεία υπερτερεί απέναντι στα άλλα είδη αποκατάστασης για τα συμπτώματα της μυϊκής βλάβης. Η βύθιση στο κρύο νερό είναι μια από τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από επαγγελματικές ομάδες (Nedelec et al., 2017). Η κρυοθεραπεία είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται και έχει ευεργετικά αποτελέσματα.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται έρευνες σχετικές με την κρυοθεραπεία, τα αποτελέσματα της και την επίδραση στην αποκατάσταση των αθλητών.

## 2.7 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ

Κατά την ποδοσφαιρική αγωνιστική περίοδο οι προπονητές, οι γυμναστές και το ιατρικό επιτελείο της κάθε ομάδας θα πρέπει να έρθουν αντιμέτωποι με την αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών μετά από επιβάρυνση, είτε προπονητικής μονάδας, είτε αγώνα. Δηλαδή την πλήρη επαναφορά του οργανισμού στην αρχική κατάσταση πριν την αθλητική δραστηριότητα και στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Γι' αυτό το λόγο ομάδες υψηλού επιπέδου δαπανούν μεγάλα χρηματικά ποσά σε αυτό τον τομέα.

Ένα από τα συχνότερα εργαλεία που χρησιμοποιούν τα προπονητικά teams και τα ιατρικά επιτελεία για την αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών μετά από άσκηση με στόχο να λιγοστέψουν την μείωση της απόδοσης είναι η κρυοθεραπεία. Παρακάτω θα παρατεθούν επιστημονικά άρθρα που αφορούν την μέθοδο της κρυοθεραπείας σχετικά με την αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών. Τα άρθρα που θα ακολουθήσουν θα παρουσιαστούν με βάση την χρονολογική τους σειρά από το παλαιότερο έως το πιο πρόσφατο.

### 2.7.1 Τα αποτελέσματα της βύθισης σε κρύο νερό στην σωματική απόδοση ανάμεσα σε συνεχόμενους αγώνες σε νεαρούς ποδοσφαιριστές με υψηλή απόδοση (Rowell et al., 2009)

Το πρώτο άρθρο ασχολείται με τα αποτελέσματα της βύθισης στο νερό σε νεαρούς ποδοσφαιριστές ανάμεσα σε συνεχόμενους αγώνες και τις αλλαγές της φυσικής απόδοσης, τους βιοχημικούς δείκτες και το οίδημα (Rowell et al., 2009). Διάφοροι ερευνητές έχουν παρατηρήσει μείωση στη φυσική απόδοση κατά την διάρκεια ενός τουρνουά. Η παρούσα έρευνα είχε σκοπό να εκτιμήσει αν η βύθιση στο κρύο νερό είχε επίδραση τόσο στην σωματική απόδοση, όσο και στους βιοχημικούς δείκτες της μυϊκής βλάβης και στο οίδημα σε σχέση με την βύθιση στο ζεστό νερό.

**Στόχος:** Στόχος του άρθρου ήταν να εξετάσει αν η βύθιση στο κρύο νερό είναι αποτελεσματικότερη σε σύγκριση με τη βύθιση στο ζεστό νερό.

**Συμμετέχοντες:** Συμμετείχαν 20 νεαροί ποδοσφαιριστές, που χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, η μια έκανε βύθιση στο κρύο νερό και η άλλη έκανε βύθιση στο ζεστό νερό. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν για αντιφλεγμονώδη σκευάσματα, συμπληρώματα διατροφής και δεν είχαν τραυματισμούς και ασθένειες στην αρχή της μελέτης. Οι δοκιμαζόμενοι έκαναν 12 εβδομάδες προετοιμασία και έπειτα έπαιξαν 4 αγώνες σε 4 μέρες. Κατά την διάρκεια του τουρνουά 7 από τους συμμετέχοντες τραυματίστηκαν και τα δεδομένα τους δεν χρησιμοποιήθηκαν στην τελική ανάλυση.

**Μέθοδος:** Έγιναν τα τεστ 90' πριν από κάθε παιχνίδι και 22 ώρες μετά το τελικό παιχνίδι, οι δοκιμασίες που πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά από τα παιχνίδια ήταν σε ελεγχόμενο μέρος είτε εργαστήριο είτε σε κλειστό στάδιο την ίδια ώρα της ημέρας. Κατά τις δοκιμασίες αυτές οι συμμετέχοντες κατέγραψαν την αντιληπτή κόπωση, υπέβαλλαν δείγμα αίματος, εκτέλεσαν τεστ σωματικής απόδοσης (άλμα αντίθετης

κατεύθυνσης, ικανότητα επαναλαμβανόμενου σπριντ) και φυσιολογικά τεστ (καρδιακούς παλμούς, και βαθμολόγηση της αντιληπτής προσπάθειας μετά από 5λεπτο τρέξιμο). Όλοι οι αγώνες έγιναν σε κανονικό γήπεδο. Οι προπονητές χρησιμοποιούσαν την ίδια τακτική σε όλα τα παιχνίδια και την ίδια προθέρμανση. Για την κρυοθεραπεία είχαν τοποθετηθεί φορητά μπάνια, ενώ την θερμοκρασία του νερού την διατηρούσαν προσθέτοντας πάγο και έχοντας θερμομετρο. Οι αγώνες ήταν διάρκειας 90 λεπτών, στο 1<sup>ο</sup> το 3<sup>ο</sup> και το 4<sup>ο</sup> αγώνα έγιναν 2 ημίχρονα των 45 λεπτών με 10 λεπτό διάλειμμα. Στον 2<sup>ο</sup> αγώνα πραγματοποιήθηκαν 4 περίοδοι των 22,5 λεπτών με 5 λεπτά διαλείμματα ανάμεσα τους, ο λόγος που έγινε αυτό ήταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες.

**Πρωτόκολλο κρυοθεραπείας:** Η αποκατάσταση γινόταν περίπου 20' μετά το παιχνίδι και για τους 4 αγώνες, η μια ομάδα έκανε βύθιση στο κρύο νερό και η άλλη ομάδα στο ζεστό νερό. Οι δοκιμαζόμενοι βυθίστηκαν (σε βάθος περίπου των 45 εκατοστών) στο φορητό μπάνιο με το κρύο νερό για 60 δευτερόλεπτα και έπειτα βγήκαν και έκατσαν για 60 δευτερόλεπτα σε καρέκλα σε θερμοκρασία δωματίου. Αυτό το μοτίβο επαναλήφθηκε 5 φορές. Το ίδιο πρωτόκολλο χρησιμοποίησαν και οι συμμετέχοντες που έκαναν βύθιση στο ζεστό νερό.

**Πρωτόκολλο σωματικού τεστ:** Το πρωτόκολλο του σωματικού τεστ περιελάμβανε άλμα αντίστροφης κατεύθυνσης, επαναλαμβανόμενα σπριντ 12\*20 μέτρα με 20 δευτερόλεπτα διάλειμμα ανάμεσα στα σπριντ και 5λεπτο τρέξιμο με σταθερή ταχύτητα 12χλμ/ώρα. Τα συγκεκριμένα τεστ επιλέχθηκαν για να εκτιμήσουν αν κρυοθεραπεία έχει θετικά αποτελέσματα στην σωματική απόδοση.

Για το άλμα αντίθετης κατεύθυνσης έγιναν 3 άλματα και καταγράφηκε το μεγαλύτερο από αυτά. Ανάμεσα στα άλματα έγιναν διαλείμματα των 3 λεπτών. Για το τεστ επαναλαμβανόμενου sprint έγιναν 12 σπριντ των 20 μέτρων. Υπήρχε άνθρωπος που μετρούσε (3-2-1 πάμε) και ο συμμετέχων ξεκινούσε το σπριντ, η επιστροφή στην αφετηρία γινόταν με βηματισμό. Ο χρόνος του σπριντ καταγράφηκε χρησιμοποιώντας το Speedlight sports timing system. Θύρες είχαν τοποθετηθεί στην αρχή και στα 5, 10 και 20 μέτρα. Ο συνολικός χρόνος του σπριντ υπολογίστηκε σαν το σύνολο των 12 χρόνων και ο μέσος χρόνος του επαναλαμβανόμενου σπριντ υπολογίστηκε διαιρώντας των συνολικό χρόνο με τον αριθμό των σπριντ.

**Τεστ υπομαγνητικού τρεξίματος:** Για αυτήν την μέτρηση χρησιμοποιήθηκε polar για την καταγραφή των καρδιακών παλμών. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να τρέχουν και να επιστρέφουν πίσω, συμπληρώνοντας σετ των 20 μέτρων ανάμεσα σε δύο γραμμές και κρατώντας το βάδισμα με ένα ακουστικό σήμα που απαιτούσε οι αθλητές να τρέχουν 200 μέτρα το λεπτό (12χιλιομετρα την ώρα) και στο τέλος τους ζητήθηκε να βαθμολογήσουν την αντιληπτή προσπάθεια με την (κλίμακα του Borg 6-20).

**Πρωτόκολλο αντιληπτών μετρήσεων:** Το πρωτόκολλο αντιληπτών μετρήσεων περιελάμβανε την μέτρηση της αντίληψης της πνευματικής και σωματικής κόπωσης. Για την μέτρηση της αντιληπτής κόπωσης οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με στόχο την αντίληψη τους για την σωματική κόπωση και τον πόνο

στα πόδια. Αυτό γινόταν περίπου 24 ώρες μετά από κάθε αγώνα και η κλίμακα του ερωτηματολογίου ήταν απ το 1 έως το 10.

**Βιοχημικές μετρήσεις:** Για τις βιοχημικές μετρήσεις, μικροβιολόγος πήρε δείγμα αίματος 20' μετά από καθιστική ξεκούραση. Η ιντρελευκίνη- 1b, η ιντερλευκίνη- 6, η ιντερλευκίνη- 10 και η μυοσφαιρίνη εκτιμήθηκαν για χημικωταύγεια- ανοσομετρική ανάλυση. Η πρωτεΐνη δέσμησης λιπαρών οξέων μετρήθηκε με ενζυμική ανοσοπροσοφορική ανάλυση και η γαλακτική δεϋδρογονάση (LDH) και η δραστηριότητα του πλάσματος της κρεατινικής κινάσης καθορίστηκε χρησιμοποιώντας μία ενζυμική ανάλυση.

**Πρόσληψη φαγητού και υγρού:** Για την πρόσληψη φαγητού και υγρού, διατροφολόγοι σχεδίασαν ένα πλάνο διατροφής για τους συμμετέχοντες για να γίνει η πλήρης πρόσληψη υδατανθράκων και των υγρών στοιχείων. Οι συμμετέχοντες κατανάλωσαν 1 λίτρο υδατανθράκων- ηλεκτρολύτη κατά τη διάρκεια κάθε αγώνα και 200 मिलिग्राम Sustagen Sport ποτό αποκατάστασης, που περιλαμβάνει περίπου 21 γραμμάρια πρωτεΐνης και 48 γραμμάρια υδατάνθρακα κατά τη διάρκεια της χαλάρωσης μετά τον αγώνα. Κατά τη διάρκεια του τουρνουά, η ισορροπία του υγρού ελεγχόταν από μέτρηση της σωματικής μάζας και της απώλειας των αποθηκευμένων υγρών.

**Αποτελέσματα:** Στα τεστ της σωματικής απόδοσης δεν υπήρξαν σημαντικές μειώσεις στο ύψος του άλματος αντίθετης κατεύθυνσης και στον χρόνο των επαναλαμβανόμενων σπριντ από την 1<sup>η</sup> μέχρι την 5<sup>η</sup> μέρα για τα γκρουπ του κρύου και του ζεστού νερού. Οι βιοχημικές μετρήσεις έδειξαν αύξηση στην κρεατινική κινάση και γαλακτική δεϋδρογονάση (LDH) στο τουρνουά χωρίς όμως να αλλάξουν μετά την βύθιση στο κρύο και ζεστό νερό. Στις αντιληπτές μετρήσεις υπήρξε αύξηση κατά την διάρκεια του τουρνουά. Αναφέρθηκε γενική κόπωση και παρόμοιος μυϊκός πόνος και στα δυο γκρουπ με χαμηλότερες τιμές στο γκρουπ της κρυοθεραπείας. Ακόμα 6 συμμετέχοντες ανέφεραν ότι η βύθιση στο κρύο νερό ήταν ευεργετική σε σύγκριση με την βύθιση στο ζεστό νερό που μόνο ένας συμμετέχοντας είπε ότι ήταν ευεργετικό. Στις αντιληπτές μετρήσεις δεν υπήρχαν διαφορές στα γκρουπ στην πνευματική και σωματική κόπωση, υπήρχε αύξηση όμως στις μετρήσεις της κλίμακας κατά την διάρκεια του τουρνουά. Επίσης η αντίληψη του πόνου στα πόδια και της γενικής κόπωσης ήταν μικρότερη στο γκρουπ της κρυοθεραπείας. Τέλος, 6 παίκτες από την ομάδα της κρυοθεραπείας είπαν ότι η βύθιση στο κρύο νερό έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα της βύθισης στο ζεστό νερό, την όποια μόνο ένας συμμετέχων χαρακτήρισε ευεργετική.

Στο συγκριμένο άρθρο τα συμπεράσματα είναι τα εξής: στο 4ήμερο τουρνουά η πλήρης αποκατάσταση των συμμετεχόντων κατά την διάρκεια του ήταν ανεπαρκής. Επίσης, η έρευνα δεν δείχνει ξεκάθαρα ότι η κρυοθεραπεία έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την αποθεραπεία σε ζεστό νερό.

### **2.7.2 Μια σύγκριση των στρατηγικών αποθεραπείας μετά από τον αγώνα σε νεαρούς ποδοσφαιριστές (Kinugasa et al., 2009)**

Η βύθιση σε νερό με αντιθέσεις- η διαδικασία εναλλαγής ανάμεσα σε βυθίσεις κρύου και ζεστού νερού- έχει κερδίσει την προτίμηση πολλών ομάδων ποδοσφαίρου. Σύμφωνα με τον Cochrane, η εναλλασσόμενη βύθιση στο νερό έχει γίνει ένα από τα πιο συνηθισμένα είδη αποθεραπείας ανάμεσα σε αθλητές υψηλού επιπέδου.

**Στόχος:** Το συγκεκριμένο άρθρο έχει σαν στόχο να εξετάσει αν ο συνδυασμός της κρυοθεραπείας με την ενεργητική αποκατάσταση έχει καλύτερα αποτελέσματα από τις εναλλαγές από το κρύο στο ζεστό νερό και την παθητική αποκατάσταση στις σωματικές, φυσιολογικές και αντιληπτές μετρήσεις. Έγινε υπόθεση πως μια συνδυαστική μέθοδος αποκατάστασης (κρυοθεραπεία και ενεργητική αποκατάσταση) θα μπορούσε να είναι πιο αποτελεσματική από μια ξεχωριστή (εναλλαγή βύθισης σε ζεστό και κρύο νερό και παθητική αποκατάσταση) ε νεαρούς παίκτες.

**Συμμετέχοντες:** Στην έρευνα πήραν μέρος 28 νεαροί ποδοσφαιριστές. Έγιναν 8-10 προπονήσεις, ενώ ελέγχονταν οι ώρες ύπνου, το φαγητό και ήταν εσώκλειστοι σε συγκεκριμένο χώρο.

**Μέθοδος:** Μετά από κάθε αγώνα τα αντικείμενα τυχαία τοποθετούνταν σε 1 από τις 3 μεθόδους αποκατάστασης: α) εναλλακτική αποκατάσταση, κατά την οποία τα αντικείμενα βυθίζονταν για 1 λεπτό σε κρύο νερό χρησιμοποιώντας φορητή πισίνα και αμέσως ακολουθούσε ζεστό νερό για 2 λεπτά και αυτό επαναλαμβανόταν 3 φορές. Β) συνδυαστική μέθοδος, κατά την οποία τα αντικείμενα λάμβαναν κρυοθεραπεία για 1 λεπτό και ακολουθούσε ενεργητική αποκατάσταση χρησιμοποιώντας ποδήλατο εργομετρίας για 2 λεπτά και επαναλαμβανόταν 3 φορές. Και τέλος γ) παθητική αποκατάσταση κατά τη διάρκεια της οποίας τα αντικείμενα έκαναν 7 λεπτά στατικό τέντωμα (stretching) και δύο λεπτά σήκωναν τα πόδια τους ψηλά ώστε να βρίσκονται πάνω από το ύψος της καρδιάς.

**Πρωτόκολλο αντιληπτών, σωματικών μετρήσεων:** Μετρήθηκε η δύναμη του ποδιού με την συσκευή yardstick, επίσης το άλμα αντίθετης κατεύθυνσης με τα 2 πόδια (με περιστροφή χεριών) οι μετρήσεις έγιναν 2 ώρες πριν από κάθε αγώνα και 24 ώρες μετά από κάθε αγώνα και για την ανάλυση πάρθηκε η μεγαλύτερη τιμή. Ακόμα, έγιναν μετρήσεις σώματος (καρδιακοί παλμοί κατά την ξεκούραση (πόλαρ) και η τυμπανική θερμοκρασία). Οι μετρήσεις έγιναν: α) 10 λεπτά μετά από κάθε αγώνα, β) κατευθείαν μετά την αποθεραπεία αποκατάστασης και γ) 24 ώρες μετά τον αγώνα. Στις αντιληπτές μετρήσεις πάρθηκαν 3 διαφορετικά δείγματα πριν από κάθε μέθοδο θεραπείας χρησιμοποιώντας την κλίμακα (TQR), οι οποία ξεκινούσε από το 6 που ήταν πολύ χαμηλή αποθεραπεία έως το 20 που ήταν πολύ καλή αποθεραπεία. Η κλίμακα χρησιμοποιήθηκε: 2 ώρες πριν από κάθε αγώνα και σε 3 χρονικά σημεία: α) μετά τον αγώνα μέσα σε 10 λεπτά, β) αμέσως μετά την αποκατάσταση και γ) 24 ώρες μετά τον αγώνα και τέλος έγινε και μια κλίμακα πόσο βαριά ήταν τα πόδια τους από το 1- πολύ ελαφριά έως το 5- πολύ βαριά.



**Αποτελέσματα:** Τα αποτελέσματα από την συγκεκριμένη έρευνα δεν έδειξαν διαφορά στους καρδιακούς παλμούς και στα 3 παιχνίδια γιατί ήταν παρόμοιοι. Έδειξαν όμως πτώση στο μέγιστο άλμα μετά τον αγώνα, χωρίς όμως να υπάρχει αλλαγή μετά την αποκατάσταση και από τα 3 είδη μετά από 24 ώρες. Οι καρδιακοί παλμοί μετά την αποκατάσταση ήταν υψηλότεροι μετά από την εναλλακτική μέθοδο, σε σχέση με την παθητική, ενώ χαμηλότεροι σε σχέση με την συνδυαστική ενώ μετά από 24 ώρες δεν υπήρχαν διαφορές. Όσον αφορά την τυμπανική θερμοκρασία στη παθητική αποθεραπεία σε σχέση με τις άλλες δυο αποθεραπείες ήταν σημαντικά αυξημένη στην μέτρηση μετά τον αγώνα, όχι όμως και μετά από 24 ώρες. Δεν βρέθηκε διαφορά στην κλίμακα TQR 24 ώρες μετά το παιχνίδι, αλλά υπήρχαν διαφορές αμέσως μετά το παιχνίδι. Στην συνδυαστική ήταν υψηλότερη, σε σχέση με τις άλλες δυο, ενώ υπήρξε και μια μικρή διαφορά ανάμεσα στην εναλλακτική και την παθητική αποκατάσταση. Ελαφρύτερα αισθανόταν τα πόδια στην εναλλακτική και συνδυαστική μέθοδο, σε σχέση με την παθητική στην μέτρηση μετά από 24 ώρες.

Η παραπάνω έρευνα συνέκρινε τα αποτελέσματα της συνδυαστικής αποθεραπείας (κρυοθεραπεία και ενεργητική- άσκηση στο ποδήλατο) με την μεμονωμένη αποθεραπεία (εναλλαγή νερού και παθητική) σε σωματικές, φυσιολογικές και αντιληπτές αντιδράσεις σε ποδοσφαιριστές. Η μελέτη έδειξε ότι δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην συνδυαστική και μεμονωμένη μέθοδο στην σωματική απόδοση, αλλά έχει θετική επίδραση στις άλλες μετρήσεις. Στο κάθετο άλμα δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο μέγιστο άλμα σε όλες τις πειραματικές ομάδες. Τα μικρής διάρκειας αποτελέσματα διαφόρων μεθόδων αποκατάστασης στην σωματική απόδοση φαίνεται να μην ενισχύουν, αλλά να διατηρούν την απόδοση. Στην παρούσα έρευνα, η τυμπανική θερμοκρασία στην εναλλακτική και τη συνδυαστική αποκατάσταση ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την παθητική θεραπεία, υποθέτουμε πως αυτό ήταν κυρίως εξαιτίας των αποτελεσμάτων της βύθισης στο κρύο νερό. Αντιστρόφως, ο Dawson κ.α. έδειξαν ότι δεν υπήρξε διαφορά στο αίσθημα πόνου στα κάτω άκρα μετά την εναλλακτική συγκρινόμενη με την παθητική, τις διατάσεις και το περπάτημα σε πισίνα.

### **2.7.3 Τα αποτελέσματα της βύθισης στο κρύο νερό σε επερχόμενο αγώνα στην απόδοση στο τρέξιμο σε νεαρούς ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια τουρνουά (Rowell et al., 2011)**

Τα προγράμματα εθνικών και διεθνών τουρνουά απαιτούν από τις ομάδες να παίζουν αγώνες συνεχόμενες μέρες. Αυτές οι μορφές αφήνουν περιορισμένο χρόνο αποκατάστασης ανάμεσα στους αγώνες και η σωματική απόδοση μπορεί να χειροτερεύει όσο η κόπωση συσσωρεύεται κατά τη διάρκεια ενός τουρνουά. Το να καλυτερεύσει η αποκατάσταση και να μειωθεί η κόπωση ανάμεσα στους αγώνες μπορεί να είναι ευεργετικό για τη διατήρηση της απόδοσης κατά το τουρνουά. Η έρευνα υποθέτει πως η βύθιση στο κρύο νερό έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την βύθιση στο ζεστό νερό μετά από ένα αγώνα.

**Σκοπός:** Αυτή η έρευνα είχε σαν σκοπό να μελετήσει το πόσο αποτελεσματική είναι στην απόδοση στο τρέξιμο, στις φυσιολογικές μετρήσεις, στην αντίληψη της κόπωσης και στη αποκατάσταση μετά από τετραήμερο τουρνουά, η βύθιση σε κρύο νερό.

**Συμμετέχοντες:** Στην έρευνα έλαβαν μέρος 20 νεαροί ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου από το ινστιτούτο της Αυστραλίας, έχοντας παίξει όλοι στην εθνική ομάδα. Από τους 20, λόγω τραυματισμού, δεδομένα πάρθηκαν από τους 13 συμμετέχοντες έχοντας συμμετοχή στα 4 παιχνίδια 360 λεπτά. Η έρευνα έγινε στο μεταβατικό στάδιο και αποτελούνταν από 4 με 5 προπονήσεις των 90-120 λεπτών και 1 με 2 προπονήσεις δύναμης 45 με 60 λεπτών, στόχος των προπονήσεων ήταν να προσομοιάσουν το αυστραλιανό πρωτάθλημα.

**Μέθοδος:** Οι συμμετέχοντες κατά την διάρκεια των αγώνων φορούσαν gprs polar, οι διαστάσεις του γηπέδου ήταν κανονικές και ο χλοοτάπητας φυσικό χορτάρι. Τα παιχνίδια ήταν των 90 λεπτών, επίσης γινόταν μια προθέρμανση πριν από τους αγώνες. Ακολούθησαν σε όλα τα παιχνίδια την ίδια τακτική και οι παίκτες έπαιζαν όλα τα παιχνίδια στην ίδια θέση. Από τα δεδομένα του polar δημιουργήθηκαν 3 κλίμακες: α) χαμηλοί παλμοί β) μέτριοι παλμοί και γ) υψηλοί παλμοί. Από το gprs πήραν τα δεδομένα για δουν την συνολική απόσταση και πόσα μέτρα από αυτήν ήταν σε υψηλή ένταση. Οι συμμετέχοντες έκαναν τεστ σπριντ 20 μέτρων, κάθετο άλμα και yo-yo 1 τεστ μια εβδομάδα πριν ξεκινήσει το τουρνουά. Ακόμα ακολούθησε ένα πλάνο διατροφής για πρόσληψη υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών για τα υγρά που χάνουν. Οι δοκιμαζόμενοι κατανάλωσαν 1 λίτρο ηλεκτρολύτη κατά τη διάρκεια κάθε αγώνα και ένα σνακ μετά τον αγώνα που τους παρείχε περίπου 21 γραμμάρια πρωτεΐνης και 28 γραμμάρια υδατάνθρακα. Η ισορροπία των υγρών ελεγχόταν κατά τη διάρκεια του τουρνουά καταγράφοντας τη σωματική μάζα πριν και μετά τους αγώνες. Η απώλεια υγρών αποκαθίστατο. Οι συμμετέχοντες κατέγραψαν την αντίληψη του πόνου στα πόδια και τη γενική κόπωση περίπου 22 ώρες μετά από κάθε αγώνα σε κλίμακα από το 1 μέχρι το 10. Περίπου 10 λεπτά μετά τον αγώνα και πριν από τη βύθιση, οι συμμετέχοντες κατέγραφαν την αντιληπτή προσπάθεια στον αγώνα.

**Πρωτόκολλο κρυοθεραπείας:** Σχηματίστηκαν δυο γκρουπ. Το ένα γκρουπ μετά από κάθε αγώνα έκανε βύθιση στο κρύο νερό 5 φορές για 1 λεπτό με ολόκληρο το σώμα, με την θερμοκρασία του νερού να είναι 10 βαθμούς κελσίου και η θερμοκρασία δωματίου ήταν 24 βαθμούς κελσίου. Ενώ το άλλο γκρουπ έκανε βύθιση στο ζεστό νερό 5 φορές για 1 λεπτό, με την θερμοκρασία του νερού να είναι 34 βαθμούς κελσίου και του δωματίου 24.

**Αποτελέσματα:** Στα αποτελέσματα που βρέθηκαν μετά από την αποκατάσταση του κάθε γκρουπ, όσον αφορά το τρέξιμο δεν υπήρχαν διαφορές ανάμεσα στην υψηλή ένταση, ενώ στο 4<sup>ο</sup> παιχνίδι υπήρξε μείωση στο τρέξιμο υψηλής έντασης απ' ότι στο 1<sup>ο</sup> παιχνίδι. Ακόμα δεν υπήρξε επίδραση της κρυοθεραπείας. Στην συνολική απόσταση υπήρχαν διαφορές ανάμεσα στα παιχνίδια, οι μικρότερες αποστάσεις σημειώθηκαν στο 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> παιχνίδι. Το γκρουπ της κρυοθεραπείας είχε επίδραση στην συνολική

απόσταση αφού σε σύγκριση με το γκρουπ της βύθισης στο ζεστό νερό μείωσε τις απώλειες τρεξίματος στους αγώνες 1 έως 4.

Οι καρδιακοί παλμοί δεν είχαν διαφορές στα δυο γκρουπ, φαίνεται όμως ότι στο 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> παιχνίδι μειώθηκε ο χρόνος των καρδιακών παλμών στον υψηλό ρυθμό. Το γκρουπ του ζεστού νερού είχε περισσότερη ώρα στους χαμηλούς παλμούς, σε σύγκριση με το γκρουπ της κρυοθεραπείας που είχε περισσότερο χρόνο στους μέτριους παλμούς. Στις αντιληπτές μετρήσεις κατά το τουρνουά υπήρξε αύξηση στην γενική κόπωση και στις κλίμακες του πόνου στο πόδι, ενώ η κλίμακα προσπάθειας μειώθηκε. Μετά την αποκατάσταση της κρυοθεραπείας, παρατηρήθηκαν ευεργετικά αποτελέσματα, καθώς μετριάστηκε η αντίληψη της κόπωσης και υπήρξαν μικρότερες τιμές πόνου στα πόδια και γενικής κόπωσης. 6 από τους 7 συμμετέχοντες στο γκρουπ της κρυοθεραπείας ένιωθαν ευεργετικά, ενώ στο γκρουπ με το ζεστό νερό 1 στους 7 συμμετέχοντες ένιωθαν ευεργετικά μετά αποκατάσταση με ζεστό νερό.

Από την παραπάνω έρευνα προκύπτει το συμπέρασμα πως η κρυοθεραπεία ελαττώνει τη μείωση στις μεταβλητές της απόδοσης σε έναν αγώνα και βελτιώνει τις μετρήσεις της κόπωσης και της αποθεραπείας που παρατηρούνται σε συνεχόμενους αγώνες κατά τη διάρκεια τουρνουά. Τα ευρήματα δείχνουν την κρυοθεραπεία πιο αποτελεσματική από την θεραπεία με ζεστό νερό για τη διατήρηση της απόστασης που τρέχουν οι παίκτες στους αγώνες κατά τη διάρκεια του τουρνουά.

#### **2.7.4 Τα αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση της σωματικής απόδοσης και της μυϊκής βλάβης μετά από έναν αγώνα (Ascensao et al., 2011)**

Η κρυοθεραπεία μετά την άσκηση χρησιμοποιείται ευρέως ως θεραπεία για την οξεία τραυματική βλάβη και ίσως είναι η κατάλληλη θεραπεία αποκατάστασης μετά από προπόνηση και αγώνα που προκαλεί τις βλάβες αυτές.

**Σκοπός:** Σκοπός της επόμενης έρευνας είναι να δείξει την επίδραση της κρυοθεραπείας στην αντίληψη της γενικής κόπωσης και του μυϊκού πόνου.

**Συμμετέχοντες:** Στην συγκεκριμένη έρευνα συμμετείχαν 20 παίκτες από 2 εθνικούς συλλόγους, έγιναν 4 παιχνίδια σε 4 μέρες. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες όπου η μια ομάδα έκανε την θεραπεία με κρύο νερό και η άλλη ομάδα έκανε θεραπεία σε ζεστό νερό. Για 2 εβδομάδες πριν τη συλλογή των δεδομένων και κατά το πρωτόκολλο, στους παίκτες δόθηκαν οδηγίες για την διατροφή τους. Οι παίκτες έκαναν το YIET (YO YO) και ήρθαν σε επαφή με τις διαδικασίες του τεστ. Επίσης τους δόθηκαν οι οδηγίες να απέχουν από εξαντλητική άσκηση για 48 ώρες πριν και μετά τον αγώνα.

**Μέθοδος:** Τη μέρα του αγώνα οι παίκτες έφτασαν στο γήπεδο μετά από διανυκτέρευση 10 με 12 ωρών. Δείγμα αίματος πάρθηκε 15 λεπτά μετά από ένα ελαφρύ γεύμα αφού πρώτα είχε προηγηθεί ξεκούραση 2 ωρών και είχαν ενυδατωθεί. Επίσης, έγιναν 2 μετρήσεις στο άλμα, σπριντ και την δύναμη τετρακέφαλου ανάμεσα στο γεύμα και στο ξεκίνημα του αγώνα. Οι μετρήσεις στους νευρομυϊκούς, βιοχημικούς, αντιληπτούς δείκτες και της μυϊκής βλάβης έγιναν 30 λεπτά, 24 και 48 ώρες μετά από το παιχνίδι. Η

θερμοκρασία στον αγώνα ήταν 20 βαθμοί κελσίου. Πάρθηκε δείγμα αίματος από τους συμμετέχοντες, μετρήθηκε ο αντιληπτός μυϊκός πόνος και τα δεδομένα λειτουργίας (άλμα, sprint 20m και μυϊκή δύναμη) μέσα σε 30 λεπτά, 24 και 48 ώρες μετά τον αγώνα.

**Πρωτόκολλο κρυοθεραπείας:** Αμέσως μετά το παιχνίδι ξεκίνησε την αποκατάσταση η ομάδα της κρυοθεραπείας που βύθισε τα κάτω άκρα μέχρι τον λαγόνιο στο κρύο νερό για 10 λεπτά. Το νερό είχε θερμοκρασία 10 βαθμούς κελσίου και το διατηρούσαν με την προσθήκη πάγου. Η ομάδα της θεραπείας με το ζεστό νερό ήταν βυθισμένη σε νερό με 35 βαθμούς κελσίου.

**Μεταγενέστερος μυϊκός πόνος:** Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν μια κλίμακα από το 0 (καθόλου πόνος) έως 10 (πολύ πόνος) μέσα σε 30 λεπτά από τον κάθε αγώνα 24 και 48 ώρες, για τον μυϊκό πόνο του τετρακέφαλου, του προσαγωγού και του γαστροκνημίου.

**Δείγμα αίματος:** Πάρθηκε αίμα από όλους τους συμμετέχοντες από τις φλέβες και έγινε ανάλυση σε εργαστήριο μικροβιολογικό για την μυοσφαιρίνη, την κρεατινική κινάση και την c-αντιδραστική πρωτεΐνης.

**Βιοχημικοί δείκτες:** Η δραστηριότητα της κρεατινικής κινάσης του πλάσματος και οι συγκεντρώσεις μυοσφαιρίνης και c-αντιδραστικής πρωτεΐνης καθορίστηκαν φασματοφωτομετρικά, χρησιμοποιώντας εμπορικά κουτιά δοκιμών σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών. Για να αποφευχθούν διακυμάνσεις στις συνθήκες των δοκιμών, κάθε δοκιμή παρουσιάστηκε σε αντίγραφο, την ίδια μέρα, και μέσα σε έναν μήνα από την συλλογή του αίματος.

**Απόδοση:** Το καθίσματα και τα άλματα αντίθετης κατεύθυνσης αξιολογήθηκαν. Κάθε αθλητής παρουσίασε 3 άλματα και το καλύτερο ύψος καταγράφηκε για ανάλυση. Οι μετρήσεις της ικανότητας του σπριντ βγήκαν χρησιμοποιώντας τηλεμετρικά φωτοηλεκτρικά κύτταρα τοποθετημένα στα 0 και 20 μέτρα. Οι παίκτες στέκονταν 1 μέτρο πίσω από την γραμμή της αφετηρίας και ξεκινούσαν να τρέχουν μετά το σήμα. Οι παίκτες ολοκλήρωσαν 2 τρεξίματα διαχωρισμένα με ένα λεπτό αποκατάστασης και ο καλύτερος χρόνος εγγράφηκε. Η μέγιστη ισομετρική ροπή των τετρακέφαλων με το γόνατο τοποθετημένο σε κάμψη 90 μοιρών μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ισομετρικό κύτταρο φόρτισης. Μετά από ένα σετ για προθέρμανση με 5 μέγιστες επαναλήψεις της έκτασης του γονάτου, οι παίκτες ολοκλήρωσαν δύο μέγιστες επαναλήψεις χωρισμένες από 60 δευτερόλεπτα ξεκούρασης. Οι συμμετέχοντες πήραν λεκτική ενίσχυση και η καλύτερη απόδοση από τις δύο καταγράφηκε.

**Απώλεια υγρών:** Για να καθοριστεί η απώλεια του ιδρώτα κατά τη διάρκεια του αγώνα, οι παίκτες ζυγίστηκαν φορώντας στεγνά σορτς αμέσως πριν τον αγώνα και μετά χρησιμοποιώντας ψηφιακή ζυγαριά. Η πρόσληψη υγρών των συμμετεχόντων καταγράφηκε.

**Αποτελέσματα:** Μετά από τον αγώνα παρατηρήθηκε αύξηση της κρεατινικής κινάσης και στα δυο γκρουπ στα 30 λεπτά, 24 και 48 ώρες. Στις 24 και 48 ώρες οι τιμές ήταν

υψηλότερες στο γκρουπ του ζεστού νερού. Επίσης είχαμε αύξηση της αιμοσφαιρίνης και στα δυο γκρουπ με μεγαλύτερες τιμές στο γκρουπ με το ζεστό νερό. Ακόμα υπήρχαν αυξήσεις στις 24 και 48 ώρες της πρωτεΐνης c πάλι όμως με μεγαλύτερες τιμές στο γκρουπ με την αποκατάσταση με το ζεστό νερό. Υπήρξαν μειώσεις στις 24 ώρες στο κάθετο άλμα καθώς και στο οριζόντιο άλμα 24 και 48 ώρες μετά το παιχνίδι στο γκρουπ με την αποκατάσταση με το ζεστό νερό. Παρατηρήθηκε αύξηση του μεταγενέστερου πόνου στα 30 λεπτά και στις 24 ώρες στους τετρακέφαλους, τον ιγνυακό τένοντα και το γαστροκνήμιο. Στις 24 ώρες η κρυοθεραπεία μείωσε τις τιμές της αντιληπτής κόπωσης στους τετρακέφαλους και τον γαστροκνήμιο και στα 30 λεπτά για τον προσαγωγό.

**Συμπεράσματα:** Σε αυτό το άρθρο αποδεικνύεται ότι η κρυοθεραπεία όταν παρέχεται αμέσως μετά από έναν αγώνα ποδοσφαίρου είναι αποτελεσματική στη μείωση κάποιων βιοχημικών, λειτουργικών και αντιληπτικών δεικτών της μυϊκής βλάβης.

### **2.7.5 Το αποτέλεσμα της κρυοθεραπείας σε 48ωρο τεστ σε ποδοσφαιριστές συλλόγων (Rupp et al., 2012)**

Η έρευνα προσπαθεί να προσομοιάσει μέσα από τα τεστ yo-yo (YIRT) και το τεστ για το αντίστροφο κάθετο άλμα (CMVJ) τις μεταβολές στην απόδοση του ποδοσφαιριστή μετά από την άσκηση. Οι στρεσογόνες απαιτήσεις του ανταγωνισμού ίσως φέρουν κόπωση και προσωρινή πτώση στην απόδοση του αθλητή, με τα επιβλαβή αποτελέσματα να διαρκούν από λεπτά μέχρι και ώρες ή μέρες.

**Σκοπός:** Η παρούσα έρευνα έχει σκοπό να εξετάσει τη χρήση της κρυοθεραπείας ως μέσο αποθεραπείας για την απόδοση των παικτών ποδοσφαίρου υψηλού επιπέδου. Χρησιμοποιώντας το τεστ yo-yo (YIRT) και το τεστ για το αντίστροφο κάθετο άλμα (CMVJ). Το YIRT είναι ένα τεστ που μιμείται τις απαιτήσεις του επαναλαμβανόμενου sprint ενός ποδοσφαιριστή, ενώ το CMVJ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογίσει την αναερόβια δύναμη. Ο δευτερεύοντας σκοπός ήταν να τεστάρει τα αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην κόπωση στα πόδια χρησιμοποιώντας αναλογική κλίμακα.

**Συμμετέχοντες:** 22 ποδοσφαιριστές πήραν μέρος στην έρευνα, που άνηκαν σε ομάδες DIVISION I, το δείγμα αποτελούνταν από 13 άνδρες και 9 γυναίκες και ήταν μη αγωνιστική περίοδος. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε δυο γκρουπ, το ένα γκρουπ ήταν της κρυοθεραπείας και το άλλο της παθητικής αποκατάστασης. Οι παίκτες που συμμετείχαν σε αυτήν την έρευνα ολοκλήρωσαν παρόμοιας έντασης ομαδική προπόνηση και βαρών κατά τη διάρκεια της έρευνας. Οι μόνες αλλαγές στην καθημερινή ρουτίνα των αθλητών ήταν τα τεστ και η παρέμβαση.

**Μέθοδος:** Εξετάστηκε μια περίοδος 48 ωρών για να προσομοιαστεί το πρόγραμμα αγωνιστικής περιόδου, κατά την οποία 2 παιχνίδια απέχουν τυπικά 48 ώρες. Για την έρευνα έγιναν δυο γκρουπ, το ένα έκανε θεραπεία με κρύο νερό και το άλλο γκρουπ έκανε παθητική αποκατάσταση. Οι συμμετέχοντες αρχικά ολοκλήρωσαν το τεστ για το αντίστροφο κάθετο άλμα (CMVJ). Οι συμμετέχοντες στάθηκαν δίπλα στη βάση και τους δόθηκαν οι οδηγίες να πηδήξουν και να χτυπήσουν τον ψηλότερο ανεμοδείκτη που

μπορούσαν, έγιναν 3 προσπάθειες από κάθε δοκιμαζόμενο και για την ανάλυση των αποτελεσμάτων πάρθηκε το μεγαλύτερο άλμα. Το μέγιστο κάθετο άλμα ορίστηκε ως η διαφορά ανάμεσα στο μέγιστο ύψος κατά το MCVJ και το μέγιστο ύψος ενώ στέκονταν. Το πρωτόκολλο του τεστ YIRT συμπληρώθηκε από 2x 20 μ. shuttles καθορισμένα από 2 χωριστά σημάδια σύμφωνα με τον χρόνο που ακουγόταν από μία κασέτα. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να ακουμπήσουν το πρώτο σημάδι όσο πιο κοντά γινόταν στον χρόνο που ο πρώτος ήχος ακουγόταν από την κασέτα, μετά να γυρίσουν πίσω και να επιστρέψουν στο τελευταίο σημάδι πριν εκπέμψει ο δεύτερος ήχος. Ο ήχος από την κασέτα γινόταν πιο συχνός, ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα του τρεξίματος σε 0,5 χ/μ την ώρα κάθε λεπτό από την αρχική ταχύτητα για 8,5 χιλιόμετρα. Όταν ο συμμετέχων έχανε 2 μη διαδοχικά shuttles χτυπούσε ένας ήχος και το τεστ τελείωνε. Το μέγιστο επίπεδο που επετεύχθη, καταγράφηκε, στην ολοκλήρωση του τεστ. Μετά την ολοκλήρωση του τεστ οι δοκιμαζόμενοι έκανα χρήση της κλίμακας του Borg, μετρώντας την αντιληπτή προσπάθεια. Έτσι καταγράφηκε για να εκτιμηθεί το επίπεδο της θεληματικής κόπωσης. Μέσα σε 5 λεπτά από την ολοκλήρωση του YIRT τεστ οι δοκιμαζόμενοι ξανά εκτιμήθηκαν στο τεστ CMVJ. Πριν ξεκινήσει η παρέμβαση της κρυοθεραπείας, οι συμμετέχοντες προμηθεύτηκαν ένα VAS και τους ζητήθηκε να καταγράψουν το PF στα πόδια τους. Το VAS που χρησιμοποιήθηκε ήταν μια οριζόντια γραμμή 10 εκατοστών με ένα αριστερό βέλος για το «καθόλου κουρασμένος» και ένα δεξιό για το «πολύ κουρασμένος» χωρίς άλλα σημάδια. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να κάνουν ένα κάθετο σημάδι στη γραμμή για να δείξουν το επίπεδο της κόπωσης.

Μετά το τέλος του τεστ το γκρουπ της κρυοθεραπείας βύθισε τα κάτω άκρα του σε κρύο νερό που είχε 12 βαθμούς κελσίου για 15 λεπτά, η ομάδα ελέγχου παθητικής αποκατάστασης κάθισε σε θερμοκρασία δωματίου για 15 λεπτά. Αφού ολοκληρώθηκε η παρέμβαση, στα αντικείμενα ζητήθηκε να ακολουθήσουν σε φυσιολογικές δραστηριότητες της καθημερινής τους ζωής για την υπόλοιπη ημέρα και πριν να επαναληφθεί το τεστ.

24 ώρες μετά την αποκατάσταση οι συμμετέχοντες ξανά εκτιμήθηκαν στο VAS για το PF και το CMVJ και έπειτα έγινε μετά από 48 ώρες αποκατάσταση στα δυο γκρουπ. Τα αποτελέσματα από τα δεδομένα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές σε καμία χρονική στιγμή, ωστόσο, το σημαντικό από τα δεδομένα ήταν πως οι συμμετέχοντες είχαν αυξημένο CMVJ αμέσως μετά το YIRT και μειωμένο στις 24 και 48 ώρες μετά το YIRT.

Δεδομένου πως η κρυοθεραπεία μειώνει το πρήξιμο, είχε προταθεί πως οι αθλητές στους οποίους θα παρέχονταν η κρυοθεραπεία θα παρουσίαζαν καλύτερη απόδοση στο YIRT και μειωμένη κόπωση στα κάτω άκρα για 48 ώρες, όπως έχει δημοσιευθεί σε πρόσφατες έρευνες.

**Αποτελέσματα:** Το κύριο εύρημα της παρούσας εργασίας ήταν πως η κρυοθεραπεία αμέσως και 24 ώρες μετά το YIRT σε παίκτης συλλόγων δεν επηρέασε σημαντικά τις μετρήσεις της φυσιολογικής απόδοσης ή την αντίληψη της κόπωσης μετά από 48 ώρες. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν πως η βύθιση σε νερό 12ο C για 15 λεπτά

αμέσως μετά από εξουθενωτική άσκηση και επαναλαμβανόμενη 24 ώρες μετά, δεν επηρεάζει την απόδοση ή την κόπωση μετά από 48 ώρες σε παίκτες ποδοσφαίρου συλλόγων, όταν συγκρίνεται με την παθητική αποθεραπεία. Ωστόσο, δεν μπορεί να αποτιμηθεί η χρήση της κρυοθεραπείας μια ολόκληρη σεζόν από τα παρόντα στοιχεία γιατί χρησιμοποιήθηκε μόνο δυο φορές μέσα σε 48 ώρες.

### **2.7.6 Αποκατάσταση στο ποδόσφαιρο μέρος δεύτερο- στρατηγικές αποκατάστασης (Nedelec et al., 2017)**

Η έρευνα που ακολουθεί συνοψίζει προηγούμενη πρόσφατη έρευνα που έχει να κάνει με τις στρατηγικές αποκατάστασης και ποιά είναι η κατάλληλη για έναν αγώνα ποδόσφαιρου ή μια σειρά από αγώνες. Βιβλιογραφική έρευνα παρουσιάστηκε χρησιμοποιώντας το PudMed ανάμεσα στον Ιανουάριο του 2011 και τον Ιανουάριο του 2012. Σύμφωνα με την έρευνα η μέθοδος της κρυοθεραπείας όταν γίνεται μετά την άσκηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την παθητική και την βύθιση στο ζεστό νερό. Τα ευεργετικά αυτά αποτελέσματα έχουν να κάνουν με την μείωση του μυϊκού πόνου, την μείωση της κρεατινικής κινάσης, τις συγκεντρώσεις της μυοσφαιρίνης. Επίσης στην αναερόβια απόδοση, στην μέγιστη δύναμη στο σπριντ και στο άλμα αντίθετης κατεύθυνσης. Εργασία των Brophy-Williams κ.α. βρήκε πως η απόδοση στο τρέξιμο την επερχόμενη μέρα ανάμεσα στην άμεση παροχή κρυοθεραπείας και την καθυστερημένη, ήταν παρόμοια, ενώ ποιοτικές αναλύσεις ανέδειξαν πως η άμεση παροχή κρυοθεραπείας είχε ευεργετικά αποτελέσματα στο 97%, συγκρινόμενη με την καθυστερημένη παροχή. Η έρευνα ανέδειξε πως η κρυοθεραπεία αμέσως μετά τη προπόνηση υψηλής έντασης ήταν πιο ευεργετική στην απόδοση στο τρέξιμο της επόμενης μέρας, από την κρυοθεραπεία που έγινε 3 ώρες μετά την προπόνηση. Η πλήρης βύθιση του σώματος στο κρύο νερό στους 15 βαθμούς για 15 λεπτά μειώνει την ροή του αίματος στα πάνω και κάτω άκρα του σώματος. Το κρύο νερό επίσης ίσως μειώσει την οξεία φλεγμονή από τη μυϊκή βλάβη. Γενικά, η κρυοθεραπεία είναι μια αποτελεσματική στρατηγική αποκατάστασης κατά τη διάρκεια οξέων περιόδων για σταθεροποίηση της καλύτερης σωματικής απόδοσης και τη μείωση του μυϊκού πόνου.

Η έρευνα αυτή μας δείχνει ότι η κρυοθεραπεία σε θερμοκρασία ανάμεσα σε 9 και 10 βαθμούς για 10 με 20 λεπτά φαίνεται να είναι χρήσιμη κατά τη διάρκεια έντονων περιόδων σταθεροποίησης με σκοπό να ανακτηθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα η απόδοση στο αρχικό επίπεδο και να κατασταλεί η οξεία φλεγμονώδης διαδικασία. Επιπλέον μελέτες πρέπει να αναλύσουν τα αποτελέσματα αυτών των στρατηγικών αποκατάστασης στην κεντρική κόπωση.

### **3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η επίδραση της κρυοθεραπείας ως τρόπος αποκατάστασης σε ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου. Μελετήθηκαν επιστημονικά άρθρα ξένης βιβλιογραφίας, που τοποθετούνται χρονικά από το 2008 έως το 2017.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση κατά την οποία γίνεται μια αξιολόγηση ερευνών για ένα συγκεκριμένο θέμα. Σε αυτήν την μέθοδο πραγματοποιούνται: η ανάλυση, η αξιολόγηση και η ενσωμάτωση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας με σκοπό την διεξαγωγή συμπερασμάτων (Thomas & Nelson, 2009).

Τα άρθρα ανακτήθηκαν μέσω της μηχανής αναζήτησης google scholar και για την εύρεση τους χρησιμοποιήθηκαν λέξεις- κλειδιά. Αυτές ήταν: «muscle damage», «cold-water immersion», «cryotherapy», «recovery», «soccer performance», «soreness», «active recovery».





**Τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την μελέτη και η σύγκριση των άρθρων είναι:**

1. Μέθοδος
2. Τρόπος εφαρμογής
3. Διάρκεια εφαρμογής
4. Πότε γίνεται (άμεση και καθυστερημένη παρέμβαση)
5. Αποτελέσματα με βάση τα κριτήρια

**Μέθοδοι:** Οι Rowsell et al. (2009), Rowsell et al. (2011) και Ascensao et al. (2011) χρησιμοποίησαν την κρυοθεραπεία σε σύγκριση με το ζεστό νερό (ντους).

Ο Kinugasa et al. (2009) συνέκρινε την εναλλακτική (εναλλαγή κρύο με ζεστό νερό) την συνδυαστική (συνδυασμό κρυοθεραπείας και ενεργητικής αποκατάσταση) και την μεμονωμένη (παθητική).

Η Rupp et al. (2012) την κρυοθεραπεία και παθητική ( διατάσεις).

Ο Nedelec et al. (2017) την κρυοθεραπεία την παθητική και το ντους με ζεστό νερό.

**Τρόποι:** Ο Rowsell et al. (2009) και βύθιση στο κρύο νερό και παύση

Ο Kinugasa et al. (2009) βύθιση σε κρύο νερό, ζεστό ντους και ενεργητική αποκατάσταση (χαλαρό τρέξιμο).

Ο Rowsell et al. (2011) και Ascensao et al. (2011) βύθιση στο κρύο νερό και ζεστό ντους .

Η Rupp et al., (2012) και ο Ο Nedelec et al. (2017) βύθιση στο κρύο νερό και παθητική αποκατάσταση (διατάσεις) .

**Διάρκεια:** Ο Rowsell et al. (2009) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία 1' με παύση για 1' για 5 φορές.

Ο Kinugasa et al. (2009) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία Α) για 1' με παύση σε βύθιση στο ζεστό νερό για 2' για 3 φορές , Β) κρυοθεραπεία για 1' με παύση για ενεργητική αποκατάσταση για 2'.

Ο Rowsell et al. (2011) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία 1' με παύση για 1' για 5 φορές.

Ο Ascensao et al. (2011) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία για 10' συνεχόμενα

Η Rupp et al. (2012) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία για 15' συνεχόμενα.

Nedelec et al. (2017) χρησιμοποίησε την κρυοθεραπεία για 20' συνεχόμενα

**Άμεση** (αμέσως η παρέμβαση μετά την επιβάρυνση): Nedelec et al. (2017), Rupp et al. (2012), Ascensao et al. (2011), Rowsell et al. (2011), Kinugasa et al. (2009)

**Καθυστερημένη** (η παρέμβαση γίνεται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα της επιβάρυνσης): Ο Rowsell et al. (2009).



## **4.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

### **Πίνακας1 : Ανασκόπηση άρθρων**

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Τα αποτελέσματα της βύθισης σε κρύο νερό στην σωματική απόδοση ανάμεσα σε συνεχόμενους αγώνες σε νεαρούς ποδοσφαιριστές με υψηλή απόδοση (RowSELL et al., 2009)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	Πήραν μέρος 20 νεαροί ποδοσφαιριστές. Έγιναν τα τεστ 90΄ πριν από κάθε παιχνίδι και 22 ώρες μετά το τελικό παιχνίδι. Έγινε καταγραφή στην αντιληπτή κόπωση και στους καρδιακούς παλμούς, πάρθηκε δείγμα αίματος, έγινε τεστ αίματος αντίθετης κατεύθυνσης και επαναλαμβανόμενου σπριντ. Ο τρόπος αποκατάστασης ήταν η κρυοθεραπεία και η βύθιση στο ζεστό νερό.
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	Στο άλμα και στα σπριντ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές από την 1 <sup>η</sup> έως την 5 <sup>η</sup> ημέρα. Υπήρξε αύξηση στην βιοχημικές μετρήσεις (κρεατινική κινάση και γαλακτική δεϋδρογονάση) (LDH) χωρίς να έχουμε θετικά αποτελέσματα από την αποθεραπεία του κρύου και του ζεστού νερού. Αύξηση υπήρχε στον μυϊκό πόνο και την γενική κόπωση με χαμηλότερες τιμές στο γκρουπ της κρυοθεραπείας. Τέλος, 6 δοκιμαζόμενοι από την ομάδα της κρυοθεραπείας ένιωθαν ευεργετικά αποτελέσματα ενώ μόνο ένας δοκιμαζόμενος από την ομάδα στο ζεστό νερό ένιωθε ευεργετικά
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	Η πλήρης αποκατάσταση των συμμετεχόντων κατά την διάρκεια του τουρνουά ήταν ανεπαρκής. Η έρευνα δεν δείχνει ξεκάθαρα ότι η κρυοθεραπεία έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την αποθεραπεία σε ζεστό νερό.

## Πίνακας 2 : Ανασκόπηση άρθρων

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Μια σύγκριση των στρατηγικών αποθεραπείας μετά από τον αγώνα σε νεαρούς ποδοσφαιριστές (Kinugasa et al., 2009)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	<p>Πήραν μέρος 28 νεαροί ποδοσφαιριστές. Υπήρξαν 3 είδη αποκατάστασης: η εναλλακτική (βυθίζονταν για 1 λεπτό σε κρύο νερό και αμέσως ακολουθούσε ζεστό ντους για 2 λεπτά και αυτό επαναλαμβάνονταν 3 φορές. Η συνδυαστική (όπου λάμβαναν κρυοθεραπεία για 1 λεπτό και ακολουθούσε ενεργητική αποκατάσταση σε ποδήλατο εργομετρίας για 2 λεπτά και επαναλαμβάνονταν 3 φορές. Και η παθητική (7 λεπτά στατικό τέντωμα (stretching) και δύο λεπτά με τα πόδια πάνω από το ύψος της καρδιάς. Μετρήθηκε η δύναμη του ποδιού, έγιναν μετρήσεις σώματος, αντιληπτές μετρήσεις.</p>
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	<p>Δεν υπήρξαν διαφορές στους καρδιακούς παλμούς και στα 3 παιχνίδια, όμως μετά τα παιχνίδια ήταν υψηλότεροι στην συνδυαστική σε σύγκριση με τις άλλες δυο, ενώ στις 24 ώρες δεν υπήρξαν διαφορές. Η τυμπανική θερμοκρασία ήταν υψηλότερη στην παθητική αποκατάσταση σε σύγκριση με τις άλλες δυο. Μετά το παιχνίδι TQR ήταν υψηλότερη στην συνδυαστική μέθοδο. Τέλος, είχαμε μείωση στο άλμα χωρίς και τα 3 είδη αποκατάστασης να έχουν θετικά αποτελέσματα.</p>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<p>Η μελέτη έδειξε ότι δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην συνδυαστική και μεμονωμένη μέθοδο στην σωματική απόδοση, αλλά έχει θετική επίδραση στις άλλες μετρήσεις. Στο κάθετο άλμα δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο μέγιστο άλμα σε όλες τις πειραματικές ομάδες. Τα μικρής διάρκειας αποτελέσματα διαφόρων μεθόδων αποκατάστασης στην σωματική απόδοση φαίνεται να μην ενισχύουν, αλλά να διατηρούν την απόδοση. Στην παρούσα έρευνα, η τυμπανική θερμοκρασία στην εναλλακτική και τη συνδυαστική αποκατάσταση ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την παθητική θεραπεία, υποθέτουμε πως αυτό ήταν κυρίως εξαιτίας των αποτελεσμάτων της βύθισης στο κρύο νερό.</p>

### Πίνακας 3 : Ανασκόπηση άρθρων

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Τα αποτελέσματα της βύθισης στο κρύο νερό σε επερχόμενο αγώνα στην απόδοση στο τρέξιμο σε νεαρούς ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια τουρνουά (Rowse et al., 2011)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	Πήραν μέρος 20 νεαροί ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου. Έγιναν 4 παιχνίδια τω 90 λεπτών. Οι δοκιμαζόμενοι φορούσαν gps polar κατά την διαδικασία των αγώνων και με τα αποτελέσματα των παλμών δημιουργήθηκαν 3 κλίμακες από τα polar: υψηλοί, μέτριοι και χαμηλοί παλμοί και από τα gps οι εντάσεις : υψηλές, μέτριες, χαμηλές. Έγιναν τεστ στο άλμα και στο σπριντ 7 μέρες πριν το τουρνουά, υπήρξε πλάνο διατροφής και υγρών στοιχείων. Οι μέθοδοι αποθεραπείας ήταν η βύθιση στο κρύο νερό μετά από τον αγώνα για 5 φορές για 1 λεπτό, με θερμοκρασία δωματίου 24 βαθμούς κελσίου και η βύθιση στο ζεστό νερό 5 φορές για 1 λεπτό μετά από κάθε αγώνα με θερμοκρασία δωματίου 34 βαθμούς κελσίου
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν όσον αφορά το τρέξιμο, στο 4 <sup>ο</sup> παιχνίδι υπήρξε μείωση στο τρέξιμο υψηλής έντασης απ' ότι στο 1 <sup>ο</sup> παιχνίδι. Ακόμα δεν υπήρξε θετική επίδραση της κρυοθεραπείας. Στην συνολική απόσταση υπήρχαν διαφορές στο 3 <sup>ο</sup> και 4 <sup>ο</sup> παιχνίδι που βρέθηκαν μικρότερες αποστάσεις. Το γκρουπ της κρυοθεραπείας στην συνολική απόσταση μείωσε τις απώλειες τρεξίματος στους αγώνες 1 έως 4 σε σύγκριση με το γκρουπ της βύθισης στο ζεστό νερό. Οι καρδιακοί παλμοί στο 3 <sup>ο</sup> και 4 <sup>ο</sup> παιχνίδι παρουσίασαν μείωση στον χρόνο που ήταν στον υψηλό ρυθμό. Το γκρουπ του ζεστού νερού είχε περισσότερη ώρα στους χαμηλούς παλμούς, σε σύγκριση με το γκρουπ της κρυοθεραπείας που είχε περισσότερο χρόνο στους μέτριους παλμούς. Στις αντιληπτές μετρήσεις μετά την αποκατάσταση της κρυοθεραπείας παρατηρήθηκαν ευεργετικά αποτελέσματα. Επίσης υπήρξαν μικρότερες τιμές πόνου στα πόδια και γενικής κόπωσης. Η κρυοθεραπεία μετρίασε την αντίληψη της κόπωσης.
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	Από την παραπάνω έρευνα βγήκε το συμπέρασμα πως η κρυοθεραπεία ελαττώνει τη μείωση στις μεταβλητές της απόδοσης σε έναν αγώνα και βελτιώνει τις μετρήσεις της κόπωσης και της αποθεραπείας που παρατηρούνται σε συνεχόμενους αγώνες κατά τη διάρκεια τουρνουά. Τα ευρήματα δείχνουν την κρυοθεραπεία πιο αποτελεσματική από την θεραπεία με ζεστό νερό για τη διατήρηση της απόστασης που τρέχουν οι παίκτες στους αγώνες κατά τη διάρκεια του τουρνουά.

### **Πίνακας 4 : Ανασκόπηση άρθρων**

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Τα αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση της σωματικής απόδοσης και της μυϊκής βλάβης μετά από έναν αγώνα Ascensao et al., (2011)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	Πήραν μέρος 20 παίκτες από 2 εθνικούς συλλόγους. Έγιναν 4 παιχνίδια σε 4 μέρες. Πάρθηκε δείγμα αίματος, έγιναν τεστ στο άλμα και το σπριντ, στους βιοχημικούς νευρομυϊκούς και αντιληπτούς δείκτες καθώς και στον αντιληπτό πόνο. Μέθοδοι αποκατάστασης ήταν η κρυοθεραπεία στους 10 βαθμούς κελσίου για 10 λεπτά και η βύθιση στο ζεστό νερό στους 35 βαθμούς κελσίου για 10 λεπτά, επίσης συμπληρώθηκε και κλίμακα (0 έως 10) για τον μυϊκό πόνο.
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	Μετά από τον αγώνα παρατηρήθηκε αύξηση στους βιοχημικούς δείκτες με τις μεγαλύτερες τιμές να είναι στην ομάδα που έκανε βύθιση στο ζεστό νερό, ακόμα υπήρξαν μειώσεις στο κάθετο και οριζόντιο άλμα μετά το παιχνίδι στο γκρουπ που έκανε βύθιση στο κρύο νερό. Στις 24 ώρες η κρυοθεραπεία μείωσε τις τιμές της αντιληπτής κόπωσης στους τετρακέφαλους και τον γαστροκνήμιο και στα 30 λεπτά για τον προσαγωγό.
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	Σε αυτό το άρθρο δείχνουν ότι η κρυοθεραπεία όταν παρέχεται αμέσως μετά από έναν αγώνα ποδοσφαίρου είναι αποτελεσματική στη μείωση κάποιων βιοχημικών, λειτουργικών και αντιληπτικών δεικτών της μυϊκής βλάβης.

### Πίνακας 5 : Ανασκόπηση άρθρων

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Το αποτέλεσμα της κρυοθεραπείας σε 48ωρο τεστ σε ποδοσφαιριστές συλλόγων ((Rupp et al., 2012)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	22 ποδοσφαιριστές πήραν μέρος στην έρευνα, 13 άνδρες και 9 γυναίκες. Έγιναν δυο γκρουπ, το πρώτο γκρουπ έκανε θεραπεία με κρύο νερό ενώ το δεύτερο γκρουπ έκανε παθητική αποκατάσταση. Οι συμμετέχοντες αρχικά ολοκλήρωσαν το τεστ για το αντίστροφο κάθετο άλμα (CMVJ) και στην συνέχεια τεστ yo- yo (YIRT). Για το (CMVJ) έγιναν 3 προσπάθειες και πάρθηκε η μεγαλύτερη απόδοση, για το τεστ yo- yo (YIRT) το πρωτόκολλο συμπληρώθηκε από 2x 20 μ. shuttles καθορισμένα από 2 χωριστά σημάδια σύμφωνα με τον χρόνο να ακούγεται από μία κασέτα. Ο ήχος από την κασέτα γινόταν πιο συχνός ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα του τρεξίματος σε 0,5 χ/μ την ώρα κάθε λεπτό από την αρχική ταχύτητα για 8,5 χιλιόμετρα. Όταν ο συμμετέχοντας έκανε 2 μη διαδοχικά shuttles χτυπούσε ένας ήχος και το τεστ τελείωνε. Το μέγιστο επίπεδο καταγράφηκε. Επίσης, συμπληρώσαν και την κλίμακα του Borg, καθώς τους δόθηκε ένα VAS ώστε να καταγράψουν το rf στα πόδια τους. Η κρυοθεραπεία έγινε στους 12 βαθμούς κελσίου για 15 λεπτά ενώ η ομάδα της παθητικής αποκατάσταση έκατσε σε θερμοκρασία δωματίου για 15 λεπτά.
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν πως η βύθιση σε νερό 12ο C για 15 λεπτά αμέσως μετά από εξουθενωτική άσκηση και επαναλαμβανόμενη 24 ώρες μετά, δεν επηρεάζει την απόδοση ή την κόπωση μετά από 48 ώρες σε παίκτες ποδοσφαίρου συλλόγων, όταν συγκρίνεται με την παθητική αποθεραπεία
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	Το κύριο εύρημα της παρούσας εργασίας ήταν πως η κρυοθεραπεία αμέσως και 24 ώρες μετά το YIRT σε παίκτες συλλόγων δεν επηρέασε σημαντικά τις μετρήσεις της φυσιολογικής απόδοσης ή την αντίληψη της κόπωσης μετά από 48 ώρες.

## **Πίνακας 6: Ανασκόπηση άρθρων**

<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	Αποκατάσταση στο ποδόσφαιρο μέρος δεύτερο-στρατηγικές αποκατάστασης Nedelec et al., (2017)
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>	Η έρευνα που ακολουθεί συνοψίζει προηγούμενη πρόσφατη έρευνα που έχει να κάνει με τις στρατηγικές αποκατάστασης και ποια είναι η κατάλληλη για έναν αγώνα ποδόσφαιρου ή μια σειρά από αγώνες
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	Σύμφωνα με την έρευνα η μέθοδος της κρυοθεραπείας όταν γίνεται μετά την άσκηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την παθητική και την βύθιση στο ζεστό νερό. Τα ευεργετικά αυτά αποτελέσματα έχουν να κάνουν με την μείωση του μυϊκού πόνου, την μείωση στους βιοχημικούς δείκτες. Επίσης στην αναερόβια απόδοση, στην μέγιστη δύναμη, στο σπριντ και στο άλμα αντίθετης κατεύθυνσης. Η πλήρης βύθιση του σώματος στο κρύο νερό στους 15 βαθμούς για 15 λεπτά μειώνει την ροή του αίματος στα πάνω και κάτω άκρα. Το κρύο νερό επίσης ίσως μειώσει την οξεία φλεγμονή από τη μυϊκή βλάβη. Γενικά, η κρυοθεραπεία είναι μια αποτελεσματική στρατηγική αποκατάστασης κατά τη διάρκεια οξέων περιόδων για σταθεροποίηση της καλυτέρευσης της σωματικής απόδοσης και τη μείωση του μυϊκού πόνου.
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	Η έρευνα αυτή μας δείχνει ότι η κρυοθεραπεία σε θερμοκρασία ανάμεσα σε 9 και 10 βαθμούς για 10 με 20 λεπτά φαίνεται να είναι χρήσιμη κατά τη διάρκεια έντονων περιόδων σταθεροποίησης με σκοπό να ανακτηθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα η απόδοση στο αρχικό επίπεδο και να κατασταλεί η οξεία φλεγμονώδης διαδικασία



Με βάση τα παραπάνω κριτήρια παρατηρούνται οι προτιμήσεις των ερευνητών όσο αφορά την μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για να συγκριθεί η κρυοθεραπεία, τον τρόπο την διάρκεια και τον χρόνο που χρησιμοποιείται η κρυοθεραπεία.

### ΜΕΘΟΔΟΣ



Τα άρθρα δείχνουν ότι οι ερευνητές σαν τρόπο αποκατάστασης για την σύγκριση με την κρυοθεραπεία προτίμησαν την βύθιση στο ζεστό νερό

Σχήμα 1

### ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



Ο τρόπος εφαρμογής της κρυοθεραπείας που προτιμήθηκε ήταν η βύθιση στο κρύο νερό των ποδιών και όχι η παροχή πάγου με διάφορα σκευάσματα π. χ. παγοκύστες

Σχήμα 2

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



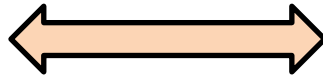
Ο χρόνος που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές κυμαίνεται από 5' έως 20'. Υπήρξε μια μικρή προτίμηση προς τα 5'.

Σχήμα 3

ΠΟΤΕ ΕΓΙΝΕ:

???

ΑΜΕΣΗ



ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΗ



Στις έρευνες φάνηκε ότι τα 5/6 των ερευνητών χρησιμοποίησαν την άμεση εφαρμογή της κρυοθεραπείας.

Σχήμα 4



Στις έρευνες φάνηκε ότι το 1/6 των ερευνητών χρησιμοποίησαν την καθυστερημένη εφαρμογή της κρυοθεραπείας

Σχήμα 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ



Με βάση τα κριτήρια που θέσαμε φάνηκαν καλύτερα αποτελέσματα όταν η μέθοδος της κρυοθεραπείας συγκρίνεται με την μέθοδο του ζεστού νερού, την παθητική και την ενεργητική αποκατάσταση. Επίσης φάνηκαν καλύτερα αποτελέσματα όταν η κρυοθεραπεία, χρησιμοποιήθηκε αμέσως μετά την επιβάρυνση, ο χρόνος της κυμαινόταν 15' με 20' λεπτά συνεχόμενα χωρίς διακοπές και θερμοκρασία του νερού έμενε σταθερή σε όλη την διαδικασία της αποκατάστασης

Σχήμα 6

**Πίνακας 7: Σύνοψη αποτελεσμάτων**

Ερευνητής	<b><u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u></b>		
	<b>Θετικά</b>	<b>Αρνητικά</b>	<b>Μηδαμινά</b>
<b>Rowell, G. J. et al (2009)</b>	Φυσιολογικές μετρήσεις (καρδιακοί παλμοί), σωματική απόδοση ,αντιληπτές μετρήσεις		
<b>Kinugasa, T. et al (2009)</b>		Σωματική απόδοση	Φυσιολογικές μετρήσεις (καρδιακοί παλμοί)
<b>Rowell, G. J. et al (2011)</b>	Αντιληπτές μετρήσεις		Σωματική απόδοση, βιοχημικοί δείκτες
<b>Ascensao, A. et al (2011)</b>	Βιοχημικοί, αντιληπτικοί δείκτες		
<b>Nedelec, M. et al (2017)</b>	Σωματική απόδοση		
<b>Rupp, K. A. et al (2012)</b>			Σωματική απόδοση και αντιληπτές μετρήσεις

## 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα έρευνα προσπάθησε να μελετήσει επιλεγμένα επιστημονικά άρθρα σχετικά με την επίδραση της κρυοθεραπείας στην απόδοση των αθλητών του ποδοσφαίρου, μέσω κάποιων δεικτών. Οι δείκτες που μελετήθηκαν στα συγκεκριμένα άρθρα είναι: βιοχημικοί δείκτες, αντιληπτές μετρήσεις, σωματικές και φυσιολογικές μετρήσεις.

**Βιοχημικοί δείκτες:** Σύμφωνα με τους Rowsell κ.α. (2009) υπήρξε αύξηση στην κρεατινική κινάση και στην γαλακτική δεϋδρογονάση, χωρίς όμως να υπάρχουν αλλαγές με την κρυοθεραπεία. Ωστόσο σύμφωνα με τον Ascensão κ.α. (2011), όσον αφορά την μυοσφαιρίνη βρέθηκε αύξηση με μικρότερες τιμές στην κρυοθεραπεία, ακόμα αυξήσεις βρέθηκαν στην πρωτεΐνη c, την κρεατινική κινάση, πάλι όμως με μικρότερες τιμές στο γκρουπ της κρυοθεραπείας. Τα ευεργετικά αποτελέσματα της κρυοθεραπείας βελτιώνουν την κρεατινική κινάση και την μυοσφαιρίνη συμφωνά με τον Nedelec κ.α. (2017).

Αντιληπτές μετρήσεις: δεν βρέθηκαν διαφορές ανάμεσα στο γκρουπ της κρυοθεραπείας και της βύθισης στο ζεστό νερό στην σωματική και πνευματική κόπωση. Αύξηση υπήρξε και στην γενική κόπωση και στον μυϊκό πόνο, ωστόσο, η κρυοθεραπεία έδειξε χαμηλότερες τιμές, συγκριτικά με το ζεστό νερό. Επίσης, οι συμμετέχοντες μετά την κρυοθεραπεία αντιλαμβάνονταν ευεργετικά αποτελέσματα και η αντίληψη του πόνου στα πόδια και της γενικής κόπωσης ήταν μικρότερη. Επιπλέον, δεν βρέθηκαν διαφορές στον αντιληπτό πόνο ανάμεσα στην εναλλακτική και την παθητική αποθεραπεία (Rowsell κ.α., 2009). Σχετικά με την κλίμακα TQR (Total Quality Recovery), διαφορές παρατηρήθηκαν αμέσως μετά τον αγώνα, δείχνοντας την συνδυαστική αποκατάσταση (κρυοθεραπεία και ενεργητική αποκατάσταση) να παρουσιάζει υψηλότερες τιμές, σε σχέση με την εναλλακτική (ζεστό και κρύο νερό) και την παθητική. Ωστόσο, σημαντικό είναι το γεγονός πως 24 ώρες μετά το παιχνίδι η ίδια κλίμακα δεν παρουσιάζει διαφορές ανά τις ίδιες μεθόδους (Kinugasa κ.α., 2009).

Σωματικές και φυσιολογικές μετρήσεις (άλμα, καρδιακοί παλμοί): βρέθηκαν μειώσεις στο μέγιστο άλμα μετά τον αγώνα χωρίς όμως να υπάρχει βελτίωση μετά την κρυοθεραπεία σε 24 ώρες. Δεν υπήρξαν διαφορές στους καρδιακούς παλμούς και στα 3 παιχνίδια, αλλά φάνηκε η μέθοδος της κρυοθεραπείας να έχει υψηλότερους παλμούς από την παθητική μέθοδο και χαμηλότερους παλμούς, σε σχέση με την συνδυαστική (κρυοθεραπεία και ενεργητική) μέθοδο αποθεραπείας. Για το τρέξιμο υψηλής έντασης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κρυοθεραπεία δεν είχε επίδραση στην μείωση που εμφανίστηκε. Όμως σε σχέση με άλλες μεθόδους στην συνολική απόσταση φάνηκε ότι το γκρουπ της κρυοθεραπείας είχε της μικρότερες απώλειες (Rowsell κ.α., 2009). Επίσης, βρέθηκαν διαφορές στους καρδιακούς παλμούς με το γκρουπ της κρυοθεραπείας να μένει περισσότερο χρόνο στα επίπεδα της μεσαίας έντασης, σε σχέση το γκρουπ άλλων μεθόδων αποθεραπείας όπου έμειναν περισσότερο χρόνο στο επίπεδο της χαμηλής έντασης (Rowsell κ.α., 2010). Τέλος, οι έρευνες έδειξαν ότι η κρυοθεραπεία αμέσως μετά από έναν αγώνα ή μια προπονητική μονάδα έχει 97%

ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την καθυστερημένη κρυοθεραπεία (Nedelec κ.α., 2017). Ακόμα έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με την παθητική αποθεραπεία και την βύθιση στο ζεστό νερό. Επιπλέον, δεν υπήρχαν διαφορές στην κρυοθεραπεία κ σε συνδυαστικές αποθεραπείες στο κάθετο και οριζόντιο άλμα.

Συμπερασματικά, η κρυοθεραπεία είναι μια μέθοδος αποκατάστασης η οποία χρησιμοποιείται ευρέως από τα προπονητικά τιμ των ομάδων ποδοσφαίρου, ωστόσο τα αποτελέσματα της τίθενται υπό αμφισβήτηση. Η έλλειψη βιβλιογραφίας και επιστημονικών ερευνών κάνει δυσκολότερη την διεξαγωγή συμπερασμάτων. Παρατηρούνται πολλές διαφορετικές απόψεις σχετικά με τις ίδιες μετρήσεις, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι κάποια είναι λανθασμένη ή κάποια υπερισχύει. Σε γενικές γραμμές, σύμφωνα με τα επιστημονικά άρθρα, που μελετήθηκαν, φάνηκε ότι η κρυοθεραπεία έχει ευεργετικά αποτελέσματα σε κάποιους από τους μετρήσιμους δείκτες, όταν παρέχεται αμέσως μετά από τον αγώνα ή την προπονητική μονάδα. Ακόμα και με αυτά τα δεδομένα όσο αφορά την απόδοση του αθλητή, ενώ υπάρχουν μειώσεις, η κρυοθεραπεία φαίνεται να έχει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με άλλες μεθόδους αποκατάστασης. Τέλος, τα παραπάνω αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες ένιωθαν ευεργετικά αποτελέσματα σε σχέση με τους συμμετέχοντες που έκαναν άλλη μέθοδο αποκατάστασης.

Οι διαφορές στις έρευνες μπορεί να σχετίζονται με την θερμοκρασία του νερού, τη διάρκεια της βύθισης κατά την κρυοθεραπεία ή τον χρόνο της αποθεραπείας ανάμεσα στις επαναλήψεις.

## **6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Προτείνεται περαιτέρω έρευνα για την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της κρυοθεραπείας για την απόδοση των ποδοσφαιριστών και για την πλήρη αποκατάσταση τους. Τα αποτελέσματα ποικίλουν αναλόγως με την χρήση της κρυοθεραπείας από τον εκατοστό ερευνητή. Για αυτό τον λόγο απαιτείται πιο εξειδικευμένη έρευνα, ώστε να διεξαχθούν πιο συγκεκριμένα συμπεράσματα.

Επίσης, για καλύτερα αποτελέσματα στην αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών προτείνεται η μελέτη για τη χορήγηση της κρυοθεραπείας συνδυαστικά με άλλες μεθόδους αποκατάστασης. Λόγου χάρη, κρυοθεραπεία με αθλητικό μασάζ ή κρυοθεραπεία με διατροφή και ενυδάτωση.

Ακόμα ο χρόνος της κρυοθεραπείας θα πρέπει να μελετηθεί καθώς η θερμοκρασία που βρίσκεται το νερό.

Κατά την εκπόνηση της εργασίας παρατηρήθηκε μεγάλη έλλειψη στην ελληνική βιβλιογραφία σχετικά με την αποκατάσταση των ποδοσφαιριστών. Συνεπώς προτείνεται η γενικότερη μελέτη και έρευνα σχετικά με το παρόν θέμα.

## **7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

### **Βιβλία**

Αθανασόπουλος, Σ. (1989). Κινησιοθεραπεία. Αθήνα

Ekstrand, J., Karlsson, J. & Hodson, A. (2013). Ιατρική στο Ποδόσφαιρο. χ.τ.: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.

Gatz, G. (2012). Πλήρης Φυσική Κατάσταση στο Ποδόσφαιρο. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Sportbook.

Maughan, R. J. & Burke, L. M. (2006). Αθλητική Διατροφή. Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD.

Thomas, J. R. & Nelson J. K. (2009). Μέθοδοι Έρευνας στην Φυσική Δραστηριότητα. Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD.

Σωτηρόπουλος, Α. & Μπεκρής, Ε. (2012). Ποδόσφαιρο και Επιστήμη. Αθήνα: Εκδόσεις «Τελέθριον».

### **Άρθρα**

Andersson, H., Raastad, T., Nilsson, J., Paulsen, G., Garthe, I. & Kadi, F. (2008). Neuromuscular Fatigue and Recovery in Elite Female Soccer: Effects of Active Recovery. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 372-380, doi: 10.1249/mss.0b013e31815b8497

Ascensao, A., Leite, M., Rebelo, A. N., Magalhaes, S. & Magalhaes, J. (2011). Effects of Cold Water Immersion on the Recovery of Physical Performance and Muscle Damage Following a One- off Soccer Match. *Journal of Sports Sciences*, 29 (3), 217-225. doi: 10.1080/02640414.2010.526132

Barnes, C., Archer, D.T., Hogg, B., Bush, M. & Bradley, P.S. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095- 1100. doi:10.1055/s-0034-1375695

Kinugasa, T. & Kilding, A. E. (2009). A Comparison of Post- match Recovery Strategies in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (5), 1402- 1207.

Nedelec, M., Mccall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S. & Dupont, G. (2017). Recovery in Soccer Part II- Recovery strategies. *Sports Med*, 43, 9-22. doi: 10.1007/s40279-012-0002-0

Rowell, G. J., Coutts, A. J., Reaburn, P. & Hill- Haas, S. (2009). Effects of Cold- water Immersion on Physical Performance Between Successive Matches in High- performance Junior Male Soccer Players. *Journal of Sport Sciences*, 27 (6), 565- 573. doi: 10.1080/02640410802603855

Rowell, G. J., Coutts, A. J., Reaburn, P. & Hill- Haas, S. (2011). Effect of Post- match Cold- water Immersion on Subsequent Match Running Performance in Junior Soccer Players During Tournament Play. *Journal of Sport Sciences*, 29 (1), 1-6. doi: 10.1080/02640414.2010.512640

Rupp, K. A., Selkow, N. M., Parente, W. R., Ingersoll, C. D., Weltman, A. L. & Saliba, S. A. (2012). The Effect of Cold Water Immersion on 48-hour Performance Testing in Collegiate Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Association*, 26 (8), 2043-2050.

### Διαδικτυακές πηγές

<http://www.athleticradio.gr/arthrografia/368467-oi-muikes-diataseis-sto-podosfairo/>

