



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΗ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗ»

**ΜΑΝΙΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 9880201600169**

Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Νούτσος
Αναπληρωτής Καθηγητής

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

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

Περίληψη

Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνήσει τη χρησιμότητα των παιχνιδιών περιορισμένου χώρου στη χειροσφαίριση, καθώς αποτελούν προπονητική μέθοδο για την βελτίωση της απόδοσης των αθλητών. Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση άρθρων χρησιμοποιώντας τη μηχανή αναζήτησης Google Scholar και τις βάσεις δεδομένων Pubmed και Scopus. Η αναζήτηση συμπεριλάμβανε συνδυασμό των διάφορων όρων στην αγγλική γλώσσα, ώστε να αναγνωριστούν άρθρα σχετικά με το θέμα της μελέτης όπως: «small sided games», «handball», «physiological demands», «training», «heart rate», «court dimensions», «effects», «number of players», «intensity». Αυτές οι λέξεις-κλειδιά χρησιμοποιήθηκαν μεμονωμένα ή και συνδυασμένα. Η περίοδος αναζήτησης των μελετών κυμάνθηκε από το 2009 έως το 2020. Από τις 50 μελέτες που εντοπίστηκαν σε πρώτη φάση, μόνο 18 πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης και επιλέχθηκαν. Από τα αποτελέσματα της ανασκόπησης διαπιστώθηκε ότι οι διαστάσεις γηπέδου, ο αριθμός παικτών σε συνδυασμό με τις αλλαγές στις διαστάσεις, οι αλλαγές στους κανόνες, οι προπονητικοί μέθοδοι και η σύγκρισή τους, η ευχαρίστηση και το φύλο μπορεί να συμβάλουν ευεργετικά στη βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων και των τεχνικών και τακτικών δεξιοτήτων των χειροσφαιριστών. Επίσης παρέχουν μια ευρύτερη γνώση για τις επιπτώσεις των στρατηγικών εκπαίδευσης με παιχνίδια περιορισμένου χώρου. Συνολικά συμπεραίνεται, ότι τα ευρήματα της μελέτης παρέχουν ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών που δικαιολογούν τη χρήση παιχνιδιών περιορισμένου χώρου ως μεθοδολογική πηγή για την προετοιμασία των χειροσφαιριστών.

Λέξεις κλειδιά: παιχνίδια περιορισμένου χώρου, χειροσφαίριση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	iii
Πίνακας Περιεχομένων.....	iv
Κατάλογος Σχημάτων	v
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών	vi
Κατάλογος Πινάκων.....	41

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος	1
1.2. Σημασία της έρευνας.....	4

II. ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ

2.1. Στρατηγική ηλεκτρονικής αναζήτησης.....	5
2.2. Κριτήρια ένταξης μελετών	6
3.4. Τα κριτήρια αποκλεισμού μελετών	6
2.4. Συλλογή και ανάλυση δεδομένων.....	7

III. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ερευνητικές εργασίες Παιχνιδιών Περιορισμένου Χώρου στη Χειροσφαίριση.....	8
--	---

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....

53

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....

58

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....

59

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1. Διάγραμμα ροής που απεικονίζει τις διάφορες φάσεις της αναζήτησης και της επιλογής των μελετών.....6

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Π.Π.Χ. : Παιχνίδια περιορισμένου χώρου

X:Χειροσφαίριση

HR: Καρδιακή συχνότητα

RPE: Δείκτης αντιλαμβανόμενης κόπωσης

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Τα τελευταία χρόνια μια νέα προπονητική μέθοδος έχει κάνει την εμφάνισή της στο χώρο του αθλητισμού και συγκεκριμένα στον τομέα των αθλοπαιδιών. Τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ.) είναι μια νέα ρηξικέλευθη τάση η οποία κερδίζει συνεχώς έδαφος και προτιμάται λόγω των άμεσων και ωφέλιμων αποτελεσμάτων, παρέχοντας πολλές λύσεις στην προπονητική διαδικασία. Ως Π.Π.Χ. ορίζονται τα ομαδικά παιχνίδια που εκτελούνται σε μικρό χώρο με αυξομειώσεις στον αριθμό των παικτών και του αγωνιστικού χώρου, με μεταβλητούς κανόνες και τεχνικούς περιορισμούς (Hill Haas, Dawson, Impellizzeri και Coutts, 2011). Είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε να μπορούν να συνδυάζουν την τεχνική και την τακτική καθώς και τις φυσικές και φυσιολογικές αποκρίσεις του οργανισμού, αναπαράγοντας συνθήκες και καταστάσεις ενός πραγματικού αγώνα (Buchheit, M, Laursen, PB, Kuhnle, J, Ruch, D, Renaud, C, and Ahmaidi, 2009; Dello Iacono, A, Ardigo, LP, Meckel, Y, and Padulo, 2016; Iacono, AD, Eliakim, A, and Meckel, Y., 2015; Halouani, J, Chtourou, H, Gabbett, T, Chaouachi, A, and Chamari, K., 2014). Με τις απαιτήσεις των ομαδικών αθλημάτων να αυξάνονται συνεχώς όλο και περισσότεροι προπονητές είναι εκείνοι που υιοθετούν την συγκεκριμένη μέθοδο σε πολλές αθλοπαιδιές όπως: ποδόσφαιρο, μπάσκετ (Klusemann, Pyne, Foster, & Drinkwater, 2012; Sampaio, Abrantes, & Leite, 2009), χάντμπολ και ράγκμπι (Foster, Twist, Lamb, & Nicholas, 2010; Kennett, Kempton, & Coutts, 2012), με σκοπό την βελτίωση της φυσικής κατάστασης, των τεχνικοτακτικών στοιχείων, των αντιληπτικών και κινητικών ικανοτήτων μέσω μιας διαδικασίας, η οποία προσομοιάζει τις συνθήκες ενός πραγματικού αγώνα. Οι καταστάσεις αυτές απαιτούν υψηλό επίπεδο κινητικών δεξιοτήτων και φυσικής κατάστασης όπως: ντρίμπλα, προσποίηση, ρίψη, αναερόβια και αερόβια ικανότητα, καθώς και τακτικές δεξιότητες όπως τρέξιμο χωρίς τη μπάλα, συνεργασία με άλλους παίκτες ξεμαρκάρισμα, κίνηση στον κενό χώρο. Κατά τον Bompa (1983) τα μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται όταν τα προπονητικά ερεθίσματα είναι παρόμοια με αυτά των απαιτήσεων του αγώνα . Έχει βρεθεί ότι μέσω των Π.Π.Χ. οι αθλητές αναπαράγουν κινητικά μοντέλα παρόμοια με τις συνθήκες ενός πραγματικού αγώνα, ενώ η ενεργειακή δαπάνη και οι φυσιολογικές

αποκρίσεις κινούνται στα ίδια επίπεδα. Οι παίκτες μέσω αυτής της προπονητικής μορφής έχουν την δυνατότητα να εφαρμόσουν όλα τα τεχνικοτακτικά στοιχεία υπό συνθήκες κόπωσης και πίεσης του αντιπάλου, ενώ καλούνται να λάβουν και την κατάλληλη απόφαση (Dellal et al., 2008; Katis and Kellis, 2009). Επίσης συγκριτικά με τις τυπικές μεθόδους προπόνησης έχει διαπιστωθεί, πως ευχαριστεί και αυξάνει τα κίνητρα των παικτών, μιας και χρησιμοποιούν περισσότερο την μπάλα λαμβάνοντας έτσι ένα ανταγωνιστικό χαρακτήρα που πολλαπλασιάζει έτσι την προσπάθεια (Buchheit et al., 2009a).

Η σύγχρονη χειροσφαίριση έχει χαρακτηριστεί με βάση τις ενεργειακές απαιτήσεις και δαπάνες ως μια διαλειμματική αθλοπαιδιά που περιλαμβάνει κινητικές δραστηριότητες (σπριντ, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα, στροφικές κινήσεις) και τεχνικές δεξιότητες (ρίψη, άμυνα, άλματα) μικρής διάρκειας και υψηλής έντασης, στις οποίες ενδιάμεσα μεσολαβούν διαστήματα με περπάτημα, χαμηλής έντασης τρέξιμο ή κάποια διακοπή (Chelly et al., 2011; Michalsik, Aagaard, & Madsen, 2013; Pónoas et al., 2012; Michalsik et al., 2013). Με το πέρασμα των χρόνων το άθλημα μεταβάλλεται και πλέον έχει φτάσει στο σημείο, όπου η φυσική κατάσταση (δύναμη, ισχύς, ταχύτητα, αερόβια, αναερόβια ικανότητα και ταχυδύναμη), η αντίληψη και οι κινητικές δεξιότητες των αθλητών πρέπει να βρίσκονται σε πολύ υψηλά επίπεδα. Γι'αυτό τα Π.Π.Χ. προτείνονται ως μέθοδος μέσω της οποίας μπορούν οι αθλητές να αναπτύξουν όλα αυτά σε μεγάλο βαθμό. Από έρευνες που έχουν διεξαχθεί διαφαίνεται, ότι λόγω της εξειδίκευσης των συγκεκριμένων παιχνιδιών στις συνθήκες του αγώνα παρατηρούνται βελτιώσεις τόσο στην φυσική κατάσταση όσο και στα τεχνικοτακτικά στοιχεία, στις αντιληπτικές και κινητικές δεξιότητες, όπως και με μια τυπική προπόνηση. Η διαφορά όμως αυτής της μεθόδου έγκειται στο ότι μπορούν να συνδυαστούν σχεδόν όλα τα στοιχεία μαζί (τα προαναφερθέντα παραπάνω) και στο ότι λόγω του ανταγωνισμού και της επαφής με την μπάλα αυξάνεται το κίνητρο των παικτών και η προσπάθεια που καταβάλουν. Ευρήματα της βιβλιογραφίας άλλων ερευνών έδειξαν πως με την αλλαγή κάποιων παραμέτρων (διαστάσεων, αριθμό παικτών, κανόνων, διάρκειας επαναλήψεων) μπορούν να επιτευχθούν διαφορετικοί προπονητικοί στόχοι. Η χειροσφαίριση είναι ένα παιχνίδι υψηλής έντασης και επομένως απαιτεί ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) καθώς έχει και αρκετά μεγάλη διάρκεια (2x30min). Δηλαδή είναι

μια αθλοπαιδιά που για να ανταπεξέλθει ένας αθλητής πρέπει να έχει καλή αναερόβια και αερόβια ικανότητα, στοιχεία που έχουν διαπιστωθεί ότι βελτιώνονται μέσω των Π.Π.Χ. (Buchheit et al., 2009; Dello Iacono et al., 2015). Η αλτική ικανότητα, η δύναμη, η ευκινησία και η ταχύτητα είναι στοιχεία που είναι επίσης σημαντικά και τα οποία θα πρέπει να διαθέτει ένας αθλητής για να μπορέσει να ανταποκριθεί στην συγκεκριμένη αθλοπαιδιά και βελτιώνονται μέσω των Π.Π.Χ. (Dello Iacono et al., 2015, 2016). Επίσης σε αυτά τα παιχνίδια με την αλλαγή κάποιων παραμέτρων όπως ο μειωμένος αριθμός των παικτών, αυξάνει την επαφή των παικτών με την μπάλα αυξάνοντας έτσι τις προσπάθειες που εκτελούν με αυτή (ντρίπλα, προσποιήσεις, ρίψεις), βελτιώνοντας τα στοιχεία της τεχνικής, της ατομικής πρωτοβουλίας και της αντιληπτικής ικανότητας (Koklu, Asci, Kocak, Alemdaroglu and Dundar, 2011), ενώ κατά την εναλλαγή των φάσεων επίθεσης άμυνας, οι αθλητές εξασκούν τα τακτικά στοιχεία (Dellal et. al., 2011). Οι παράμετροι αυτοί μπορούν να τροποποιούνται ανάλογα με τον στόχο που θέτει ο προπονητής. Παρόλα αυτά στον χώρο της χειροσφαίρισης δεν έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες πάνω σε αντίστοιχο θέμα και υπάρχουν λίγες πληροφορίες σχετικά με τα Π.Π.Χ. Συνεπώς, σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η χρησιμότητα των Π.Π.Χ. στην χειροσφαίριση καθώς αποτελούν προπονητική μέθοδο για την βελτίωση της απόδοσης των χειροσφαιριστών.

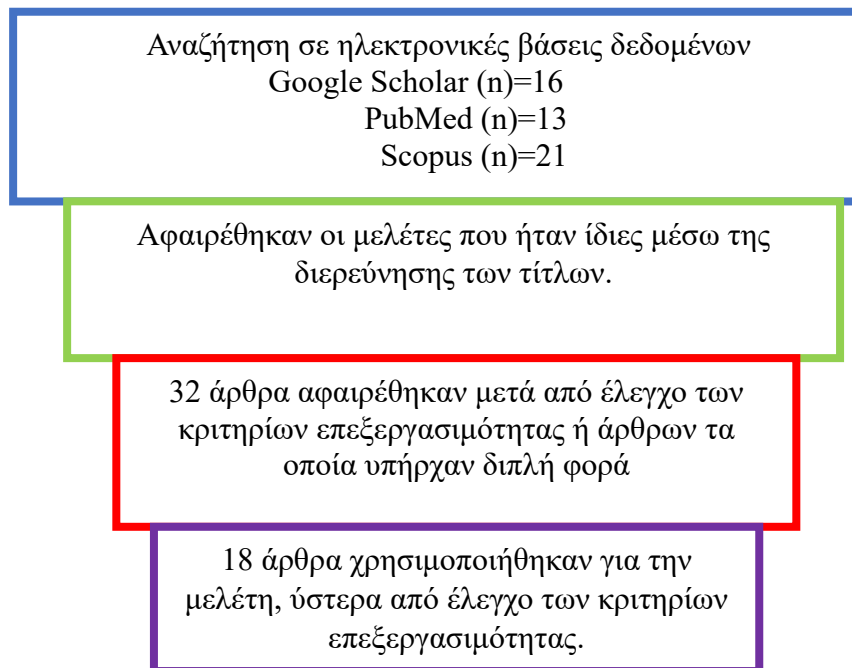
1.2. Σημασία της έρευνας

Αυτή η μελέτη επιχειρεί να αυξήσει την κατανόηση της αλληλεπίδρασης ορισμένων μεταβλητών, τεχνικών, τακτικών και φυσικών απαιτήσεων, σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου που χρησιμεύουν ως εναλλακτική μέθοδο προπόνησης. Ο προσεκτικός προγραμματισμός και η διοργάνωση προπονήσεων με παιχνίδια περιορισμένου χώρου και οι μεθοδολογικές δυνατότητες που μπορούν να παρέχουν είναι επίσης σημαντικό για να επιτευχθεί το κατάλληλο επίπεδο κατάρτισης. Κατά συνέπεια, η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών απόδοσης και απαιτήσεων παιχνιδιών περιορισμένου χώρου θα μπορούσε να βελτιώσει το σχεδιασμό εξατομικευμένων περιεχομένων προπόνησης.

II. ΥΛΙΚΟ & ΜΕΘΟΔΟΣ

2.1. Στρατηγική ηλεκτρονικής αναζήτησης

Μέσω αυτού του είδους και τρόπου αναζήτησης έγινε προσπάθεια, ώστε να βρεθούν ανάλογες μελέτες που να αναφέρουν τα οφέλη και την χρησιμότητα των Π.Π.Χ. σε αθλητές και αθλήτριες της χειροσφαίρισης. Ύστερα από διευρυμένη αναζήτηση σε γνωστές ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων όπως: google scholar, scopus, pubmed επιλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν άρθρα που πλησίαζαν όσο το δυνατό περισσότερο το θέμα της μελέτης. Κύρια γλώσσα αναζήτησης τους ήταν η αγγλική που συμπεριλάμβανε συνδυασμό διάφορων όρων «λέξεις κλειδιά» όπως: small sided games, handball, physiological demands, training, heart rate, court dimensions, effects, number of players, intensity. Διερευνήθηκαν και επιλέχθηκαν άρθρα της τελευταίας δεκαετίας (2009-2020), ενώ τελικά αναλύθηκαν και αξιοποιήθηκαν 18 άρθρα (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής που απεικονίζει τις διάφορες φάσεις της αναζήτησης και της επιλογής των μελετών.

2.2 Κριτήρια ένταξης μελετών

Τα κριτήρια ένταξης ,ώστε να συμπεριληφθεί στην έρευνα ένα άρθρο ήταν σύμφωνα με τον Πληθυσμό / Παρέμβαση / Κριτήρια σύγκρισης / αποτελεσμάτων / αριθμός προς επεξεργασία:

➤ Πληθυσμός

Όλες οι έρευνες στις οποίες συμμετείχαν παίκτες χειροσφαίρισης ανεξαρτήτως φύλου και επιπέδου.

➤ Μέγεθος και είδος παρέμβασης

Έρευνες οι οποίες αναφέρουν κατά πόσο και με ποιον τρόπο παρεμβαίνουν στους συμμετέχοντες.

➤ Κριτήρια σύγκρισης

Συμπεριλαμβάνονται άρθρα στα οποία γίνεται σύγκριση ανάλογα με το επίπεδο, το φύλο, την θέση του παίκτη μέσω των επιδράσεων των Π.Π.Χ.

➤ Κριτήρια επιδόσεων και αποτελεσμάτων

Έρευνες που παρουσιάζουν τις επιδόσεις των αθλητών μετά από την ενασχόληση τους με Π.Π.Χ.

➤ Αριθμός άρθρων προς επεξεργασία

Ο αριθμός των άρθρων προς την τελική διερεύνηση και χρήση.

2.3. Τα κριτήρια αποκλεισμού μελετών

Στην τελική έρευνα δεν συμπεριλήφθηκαν:

➤ Έρευνες οι οποίες αναφέρονται αποκλειστικά και μόνο σε Π.Π.Χ. για άλλες αθλοπαιδιές (ποδοσφαίριση, καλαθοσφαίριση).

➤ Άρθρα τα οποία δεν παρέχουν αρκετή πληροφόρηση, ποιοτικά στοιχεία και χρήσιμες λεπτομέρειες που θα μας οδηγήσουν σε σημαντικά ευρήματα.

➤ Μελέτες που συμπεριλάμβαναν τραυματίες ή μικρό αριθμό συμμετεχόντων, καθώς έτσι θα δημιουργούνταν ζητήματα αξιοπιστίας και εγκυρότητας.

➤ Συνεντεύξεις, σχόλια, αφίσες ή περιλήψεις συνεδρίων και προσωπικές ατεκμηρίωτες απόψεις φυσικών προσώπων.

- Βιβλιογραφία πριν του 2009.

2.4. Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Πραγματοποιήθηκε κριτική επισκόπηση των εγγράφων για να επιβεβαιωθεί η εγκυρότητα τους και να επαληθεύσουν ότι απάντησαν στον σκοπό της μελέτης, ότι ο σχεδιασμός και το δείγμα ήταν σωστά και αν υπήρχαν μεταβλητές ή χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις ερμηνείες και τα συμπεράσματα. Σκοπός ήταν να συλλεχθούν οι πιο σχετικές πληροφορίες από κάθε άρθρο που περιλαμβάνεται. Δύο ανεξάρτητοι κριτικοί εξέτασαν ανεξάρτητα παραπομπές και περιλήψεις για να προσδιορίσουν άρθρα που ενδεχομένως πληρούν τα κριτήρια συμπερίληψης. Για αυτά τα άρθρα, οι εκδόσεις πλήρους κειμένου ανακτήθηκαν και ελέγχθηκαν ανεξάρτητα από δύο αναθεωρητές για να προσδιορίσουν εάν πληρούσαν τα κριτήρια συμπερίληψης. Οι διαφωνίες σχετικά με το εάν πληρούνται τα κριτήρια ένταξης επιλύθηκαν μέσω συζήτησης.

III. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Παρουσιάζονται παρακάτω τα βασικά χαρακτηριστικά των άρθρων που συμπεριελήφθησαν στην μελέτη μας.

Bělka J, Hulka K, Machová I, Šafár M, Weisser R, Bellar DM, Hoover DL, Judge LW. *Effects of Environmental Context on Physiological Response During Team Handball Small Sided Games. International Journal of Exercise Science 2017; 10(8): 1263-1274.*

Σκοπός

Η μελέτη αυτή είχε σαν σκοπό να εξετασθεί η συνολική καλυπτόμενη απόσταση καθώς και οι φυσιολογικές αποκρίσεις των συμμετεχόντων παίζοντας Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης.

Σχεδιασμός-Μεθοδολογία

Στην μελέτη πήραν μέρος 12 επαγγελματίες παίκτριες χειροσφαίρισης (ηλικία $24,6 \pm 3,7$ ετών, σωματικό ανάστημα 172 ± 6 cm, σωματικό βάρος $68,2 \pm 9,9$ kg, ΔΜΣ $22,7 \pm 2$ kg / m², ποσοστό σωματικού λίπους $14,7 \pm 4,7\%$, μυϊκή μάζα $30,3 \pm 3,2\%$ και μέγιστη καρδιακή συχνότητα $201,3 \pm 3,9$ παλμοί / λεπτό). Ήταν παίκτριες της εθνικής ομάδας της Τσεχίας η οποία συμμετείχε στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Γυναικών . Οι αθλήτριες είχαν αθλητική εμπειρία κατά μέσο όρο 15 έτη. Τα Π.Π.Χ. παίχτηκαν με την ακόλουθη σειρά .Πρώτα (5 έναντι 5), στη συνέχεια (4 έναντι 4), στη τέλος (3 έναντι 3) συμφωνά και με παρόμοιες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν και σε άλλες αθλοπαιδιές. Κάθε παιχνίδι είχε διάρκεια 4 λεπτά, ακολουθούμενο από τρία λεπτά ανάπαυσης. Η απόσταση που καλύφθηκε και ο χρόνος που αφιερώθηκε στις τέσσερις ζώνες ταχύτητας (με βάση την ταχύτητα κίνησης του παίκτη) επιλέχθηκαν για ανάλυση: Ζώνη 1 (0-1,4 m / s), Ζώνη 2 (1,5–3,4 m/s), Ζώνη 3 (3,5–5,2 m/s) και Ζώνη 4 (> 5,2 m/s). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κλειστό γήπεδο χειροσφαίρισης υψηλών προδιαγραφών με τάρταφλεξ στο έδαφος (40x20m) και σε θερμοκρασίες 21-23 °C. Μετρήσεις πραγματοποιούνταν κάθε Δευτέρα (7-8:30 μ.μ.) για 6 εβδομάδες. Εκτελούνταν τυπική προθέρμανση και εφαρμόζονταν οι επίσημοι κανόνες της χειροσφαίρισης πλην της δίλεπτης αποβολής και του πέναλτι, ενώ εφαρμόζονταν άμυνα ζώνης. Η καταγραφή των αγώνων έγινε από δυο βιντεοκάμερες (Panasonic SDR-H80 and Canon HF10). Η

ανάλυση έγινε με την χρήση λογισμικού Video Manual Motion Tracker 1.0 (Computer Integrated Systems for Microscopy and Manipulation, Chapel Hill, NC, USA). Η καρδιακή συχνότητα καταγράφηκε μέσω οθονών Polar2Pro (Polar Electro, Kempele, Φινλανδία) και η μέγιστη καρδιακή συχνότητα με το Yo-Yo IR1 test: VO_{2max} (mL/min/kg) = IR1 distance (m) \times 0.0084 + 36.4 (28). Τέλος ο δείκτης αντιλαμβανόμενης κόπωσης αξιολογήθηκε με ένα ερωτηματολόγιο το οποίο είχε μια κλίμακα από 6 έως 20 και συμπληρωνόταν 1 λεπτό μετά από κάθε Π.Π.Χ.

Αποτελέσματα

Στατιστικά σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στη Ζώνη 2, μεταξύ των συνθηκών Π.Π.Χ. 3 και Π.Π.Χ. 4 ($p = .049$). Η υψηλότερη καρδιακή συχνότητα (HR) παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια Π.Π.Χ. 3. Στα Π.Π.Χ. 3 η καρδιακή συχνότητα έφτασε (89,7% HRmax) και στα Π.Π.Χ. 5 (87,8% HRmax) ($p = .04$). Οι διαφορές στις τιμές της καρδιακής συχνότητας μεταξύ των επιπέδων της ταχύτητας δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Αρνητικός συσχετισμός παρατηρήθηκε στις τιμές της καρδιακής συχνότητας και της αλλαγής στον αριθμό των παικτών στα Π.Π.Χ. Αξιόλογα αποτελέσματα βρέθηκαν στο δείκτη αντιλαμβανομένης κόπωσης μεταξύ Π.Π.Χ. 3 και των δύο άλλων συνθηκών Π.Π.Χ. (Π.Π.Χ. 4, $p = .01$ και Π.Π.Χ 5, $p = .00$). Συνεπώς, αποδεικνύεται ότι σημαντικές μεταβολές εμφανίζονται στις φυσιολογικές αποκρίσεις των συμμετεχόντων με τα παιχνίδια Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση με την αλλαγή του αριθμού των αγωνιζόμενων.

Συμπεράσματα

Η μελέτη λοιπόν παρουσίασε τις διαφορετικές φυσιολογικές αποκρίσεις που εμφάνισε η γυναικεία ομάδα χειροσφαίρισης που συμμετείχε σε αυτή, παίζοντας στις διάφορες συνθήκες που παρουσιάστηκαν στα Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης. Ενώ το μέγεθος των αποκρίσεων ήταν διαφορετικό, οι γυναίκες χειροσφαιρίστριες παρουσίασαν παρόμοια αποτελέσματα στο τρέξιμο καθώς και στις φυσιολογικές αποκρίσεις, με αντίστοιχες έρευνες που έγιναν στους άνδρες. Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ Π.Π.Χ. 3 και Π.Π.Χ. 5 τόσο στη καρδιακή συχνότητα HR όσο και στην αντιλαμβανόμενη κόπωση RPE, με τους συμμετέχοντες να εμφανίζουν υψηλότερη HR και να αναφέρουν μεγαλύτερη κόπωση RPE κατά τη διάρκεια του Π.Π.Χ. 3. Επίσης φάνηκε ότι η αλλαγή του αριθμού των παικτών κατά τη διάρκεια των Π.Π.Χ. είναι ένας αποτελεσματικός

τρόπος για τη ρύθμιση της έντασης της προπόνησης στην χειροσφαίριση καθώς και για την ανάπτυξη των τεχνικών και τακτικών ικανοτήτων των παικτών.

Bjørn Fristrup, Peter Krustrup, Jesper L Andersen, Therese Hornstrup, Frederik T Løwenstein , Mikkel A Larsen, Jørn W Helge, Susana C A Póvoas , Per Aagaard. *Effects of small-sided recreational team handball training on mechanical muscle function, body composition and bone mineralization in untrained young adults-A randomized controlled trial. PLoS One. 2020 Nov 18;15 (11).*

Σκοπός

Η παρούσα έρευνα αποτελεί κομμάτι μια μεγαλύτερης έρευνα η οποία μελετά τις καρδιαγγειακές επιδράσεις με προπόνηση Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης σε αγύμναστους νεαρούς άνδρες και γυναίκες. Δεδομένου ότι έχει παρατηρηθεί πως η παρατεταμένη σωματική αδράνεια προκαλεί αρνητικές μυοσκελετικές μεταβολές στο σώμα σε νεαρούς και ενήλικες, η ακόλουθη έρευνα έχει ως στόχο να ερευνήσει την επίδραση που έχουν τα Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης στην μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων , την στατική ισορροπία καθώς και την σωματική δομή σε αυτές τις ηλικίες.

Συμμετέχοντες-Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 26 άνδρες και 28 γυναίκες στους οποίους καταγράφηκε η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και το ποσοστό σωματικού λίπους στην διάρκεια των 12 εβδομάδων προπόνησης με παιχνίδια Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης. Το δείγμα χωρίστηκε με τον εξής τρόπο: Η μια ομάδα ήταν αυτή που ακολούθησε την μέθοδο προπόνησης με τα Π.Π.Χ. και ήταν (THG: 14 άνδρες και 14 γυναίκες, ηλικίας $24,1 \pm 2,6$ ετών, $VO_2 \max 39,8 \pm 5,9$ ml/kg/min και ποσοστό σωματικού λίπους $32,7 \pm 8,7\%$) ενώ η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από (CON: 12 άνδρες και 14 γυναίκες, ηλικία $24,8 \pm 3,1$ ετών, $VO_2 \max 39,7 \pm 5,0$ ml/kg/min, και ποσοστό σωματικού λίπους $31,7 \pm 9,7\%$). Κατά την διάρκεια των 12 εβδομάδων αξιολογήθηκαν: η δύναμη των κάτω άκρων, ο ρυθμός ανάπτυξης δύναμης (RFD), ύψος και εκρηκτικότητα κάθετου άλματος, στατική ισορροπία, η σωματική δομή και οι μυϊκές βιοψίες. Η THG πραγματοποιούσε 3 προπονήσεις την εβδομάδα σε ένα κλειστό γήπεδο (διαστάσεων=19x13,3 m) του πανεπιστημίου της Κοπεγχάγης με μια τυπική προθέρμανση 15 λεπτών να προηγείται της έναρξης των παιχνιδιών. Τα Π.Π.Χ. ήταν 4 διάρκειας 10 λεπτών το καθένα με διάλειμμα

3 λεπτών μεταξύ τους. Τα παιχνίδια ήταν της μορφής 4 εναντίων 4 και 3 εναντίων 3. Οι άνδρες αγωνίζονταν μεταξύ του όπως και οι γυναίκες. Η καρδιακή συχνότητα μετρούνταν κατά την διάρκεια των παιχνιδιών με Polar Electro OY, Kempele, Φινλανδία. Η μέση HR για άνδρες και γυναίκες ήταν $83,8 \pm 3,8$ και $84,9 \pm 6,3\%$ και η HRmax, αντίστοιχα, χωρίς να παρουσιάζονται σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ των φύλων ($p=0,59$). Η μέτρηση της έντασης της προπόνησης έγινε με την καταγραφή κάποιων στοιχείων όπως άλματα, τρέξιμο υψηλής έντασης.

Αποτελέσματα

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικά αποτελέσματα για τη μέγιστη ισοκινητική ή ισομετρική δύναμη έκτασης του γόνατος, του ύψους του κατακόρυφου άλματος καθώς και της εκρηκτικότητας εκτέλεσης του. Ο ρυθμό ανάπτυξης της δύναμης (RFD) αυξήθηκε (+ 7,4%, $p < 0,05$) το σωματικό λίπος μειώθηκε (-3,7%) και η μυϊκή μάζα αυξήθηκε (+ 2,2%) και ιδιαίτερα στα κάτω άκρα (+ 2,5%) με ακόλουθη αύξηση να παρατηρείται και στην οστική πυκνότητα (BMC) (+ 1,1%) με ανάλογες μειώσεις του σωματικού λίπους να μην παρατηρούνται στην ομάδα ελέγχου. Έτσι λοιπόν η προπόνηση με Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης βελτιώνει αποτελεσματικά την ταχυδύναμη, την στατική ισορροπία, την άλιπη σωματική μάζα και το ποσοστό λίπους καθώς και την οστική πυκνότητα.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι δεν παρουσιάστηκε αύξηση της δύναμης των κάτω άκρων καθώς δεν εμφανίστηκαν βελτιώσεις στην δυναμική έκταση του γόνατου σε αγύμναστους νέους. Ωστόσο θετικά δεδομένα έχουμε για τον ρυθμό ανάπτυξης της δύναμης (RFD), της στατικής ισορροπίας, της αύξησης των μυών και της οστικής πυκνότητας. Οι μεταβολές αυτές (καρδιαγγειακές και στο μυϊκό σύστημα) πιθανώς εμφανίστηκαν λόγω της έντονης μυϊκής δράσης που χρειάζεται (τρέξιμο με αυξομειώσεις στην ένταση, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα, στροφικές κινήσεις), για να μπορούν να ανταποκριθούν οι ασκούμενοι στα Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης. Έτσι λοιπόν διαφαίνεται ότι τα Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης μπορούν να βελτιώσουν την μυοσκελετική και φυσική κατάσταση ενός αγύμναστου νεαρού ασκούμενου.

Buchheit M, Laursen P, Kuhnle J, et al. *Game-based training in young elite handball players. International Journal of Sports Medicine 2009; 30: 251–8.*

Σκοπός

Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να συγκριθεί η επίδραση της μεθόδου διαλειμματικής προπόνησης υψηλής έντασης (HIT) με την προπόνηση χειροσφαίρισης βασισμένη σε παιχνίδια (HBT) στην χειροσφαίριση.

Σχεδιασμός- Μεθοδολογία

Συμμετείχαν 38 πολύ καλά προπονημένοι έφηβοι (20) και νεάνιδες (18) (15.5 ± 0.9 έτη) χωρισμένοι σε δυο ομάδες HIT $n=17$ και HBT $n=15$ που ακολουθούσαν είτε προπόνηση HIT είτε προπόνηση HBT δύο φορές την εβδομάδα για 10 εβδομάδες. Η μέθοδος HIT πραγματοποιήθηκε στα 12-24x15s όπου η ταχύτητα έφτανε στο 95% της μέγιστης στο τέλος του 30 –15 Intermittent Fitness Test (V IFT) με διάλειμμα 15s. Η μέθοδος HBT από την άλλη χρησιμοποίησε τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου 4vs4 (Π.Π.Χ.) στους ίδιους χρόνους. Η απόδοση αξιολογήθηκε με τον υπολογισμό άλματος (CMJ), 10 m σπριντ (10 m), η επαναλαμβανομένη ικανότητα σπριντ (RSA) με μέγιστη και μέση τιμή, το V IFT και η αντοχή. Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν δυο εβδομάδες πριν την έναρξη των προγραμμάτων και δυο εβδομάδες μετά σε ένα κλειστό γυμναστήριο. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για όλες τις δοκιμές και την προπόνηση κυμαινόταν από 18 έως 22 °C. Οι δοκιμασίες οι οποίες υποβλήθηκαν ήταν: στον υπολογισμό άλματος (CMJ), 10 m σπριντ (10 m), η επαναλαμβανομένη ικανότητα σπριντ (RSA) με μέγιστη και μέσης τιμή το V IFT και η αντοχή. Η καρδιακή συχνότητα καταγραφόταν κατά την διάρκεια όλων των μετρήσεων με ένα a Polar S810 HR monitor (Polar Electro, Kempele, Finland) και με ηλεκτρόδια που ήταν τοποθετημένα στο στήθος των συμμετεχόντων σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Τα προγράμματα εφαρμόζονταν Δευτέρα –Τετάρτη τα κορίτσια, Τρίτη –Πέμπτη τα αγόρια.. Η μέθοδος HIT αποτελούνταν από 6-12 λεπτά τρέξιμο ,με τρέξιμο 15s (95% V IFT) και παθητική ανάληψη 15s. Η μέθοδος HBT από την άλλη από 2 έως 4 × 2-λεπτά 30 s έως 4-min παιχνίδια χωρίς να προσμετρούνται οι τερματοφύλακες.

Αποτελέσματα

Μετά το πέρας των 10 εβδομάδων καταγράφηκε αύξηση στη μέγιστη RSA ($3,5 \pm 2,7\%$) στη μέση RSA ($3,9 \pm 2,2\%$) και V IFT ($+ 6,3 \pm 5,2\%$) με βελτίωση ($P < 0,05$), αλλά δεν

παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων. Συμπερασματικά και οι δυο μέθοδοι προπόνησης HIT, HBT είναι αποτελεσματικές για έφηβους χειροσφαιριστές. Παρόλα αυτά πιο ενδεδειγμένη θεωρείται η HBT λόγω της μεγαλύτερης εξειδίκευσης που παρουσιάζει προς το άθλημα.

Συμπεράσματα.

Συμπερασματικά και οι δυο μέθοδοι είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη υψηλής έντασης προπόνησης (διαλειμματική) σε νεαρούς αθλητές χειροσφαίρισης για την βελτίωση της αναερόβιας ικανότητας. Ωστόσο περισσότερο ενδεδειγμένη θεωρείται η μέθοδος HBT με τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου καθώς προσομοιάζουν περισσότερο τις κινήσεις που πραγματοποιούνται σε έναν αγώνα χειροσφαίρισης.

Iacono A.D., Eliakim A., Meckel Y. (2014). *Improving Fitness of Elite Handball Players: Small-Sided Games vs. High-Intensity Intermittent Training*. Journal of Strength and Conditioning Research 29(3), 835-843.

Σκοπός

Η ακόλουθη μελέτη είχε ως στόχο να διερευνήσει την επίδραση που έχει στην φυσική κατάσταση των χειροσφαιριστών υψηλού επιπέδου η προπόνηση με παιχνίδια περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ.) vs της διαλειμματικής προπόνησης υψηλής έντασης (HIT).

Σχεδιασμός-Μεθοδολογία

Οι συμμετέχοντες ήταν 18 υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές (ηλικίας $25,6 \pm 6,5$ έτη, σωματικό ανάστημα $187,3 \pm 6,54$ cm. σωματική μάζα $90,5 \pm 6,9,1$ kg, σωματικό λίπος % $12,7 \pm 6,3,2$) χωρίστηκαν δυο ομάδες τυχαία και πραγματοποίησαν διαφορετική μέθοδο προπόνησης HIT (n = 9) και ΠΠΧ (n = 9). Εκτελούσαν το ασκησιολόγιο 2 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Η μέθοδος (HIT) περιλάμβανε 12-24 σετ διάρκειας 15s και 15s παθητικής ανάληψης. Η μέθοδος των (Π.Π.Χ.) περιλάμβανε παιχνίδια 3 εναντίων 3. Οι δυο μέθοδοι είχαν την ίδια διάρκεια άσκησης και ξεκούρασης. Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν αλλά και μετά το πέρας των 8 εβδομάδων στα ακόλουθα: η ταχύτητα με σπριντ στα 10 και 20m, η ευκινησία με ένα εξειδικευμένο τεστ για την ευκινησία στην χειροσφαίριση (HAST), η δύναμη των άνω άκρων με την μέτρηση της μέγιστης δύναμης σε 1 επανάληψη (1RM) με πιέσεις στήθους, η ισχύς των κάτω ακρών

με counter movement jump tests (CMJ) και η αερόβια ικανότητα με το (yo-yo intermittent recovery test level 1 [YYIRT1]). Κάθε προπονητική μέθοδος εφαρμόζοταν 2 φορές την εβδομάδα. Πριν αλλά και μετά το πέρας των 8 εβδομάδων μετρήθηκαν αερόβια ικανότητα (yo-yo intermittent recovery test level 1 [YYIRT1]), 10- και 20-m σπριντ, CMJ, CMJarm, η ευκινησία με ειδικό τεστ ευκινησίας για χειροσφαίριση [HAST], και η μέγιστη δύναμη άνω άκρων (1 επανάληψη μέγιστη [1RM] στις πιέσεις στήθους. Οι προπονήσεις γίνονταν την ίδια ώρα κάθε φορά και σε παρόμοιες συνθήκες θερμοκρασίας. Ενημέρωσαν τους προπονητές να μην εφαρμόζουν έντονη προπόνηση 1 ημέρα πριν από τις μετρήσεις και οι παίκτες να μην έχουν φάει τουλάχιστον 3 ώρες πριν. Η καρδιακή συχνότητα καταγράφηκε με ένα σύστημα ηλεκτρονικής μέτρησης (Hosand Technologies Srl, Verbania, Italy) και με ένα ειδικό μηχάνημα καταγραφής της καρδιακής συχνότητας που ήταν τοποθετημένο στο στήθος (Polar Electro, Kempele).

Αποτελέσματα

Μέσω της ανάλυσης φάνηκε ότι βελτιώθηκαν στο YYIRT1 (23,3 και 26,3%, αντίστοιχα), 10-σπριντ (2,3 και 4,1%, αντίστοιχα) και 20-m σπριντ (2,1 και 4%, αντίστοιχα), HAST (1,1 και 2,2%, αντίστοιχα), 1RM πιέσεις στήθους (6,8 και 12,3%, αντίστοιχα), CMJ (7,4 και 10,8%, αντίστοιχα), και CMJarm (6,4 και 8,9%, αντίστοιχα) και οι δύο ομάδες, που η καθεμιά προπονήθηκε με διαφορετική μέθοδο ($p \neq 0,05$). Ωστόσο μια σημαντικότερη βελτίωση παρουσιάστηκε στα 10 και 20 μέτρα, HAST, 1RM, CMJ και CMJarm εφαρμόζοντας την εκγύμναση με τα Π.Π.Χ. έναντι της μεθόδου ΗΠΤ. Συνεπώς τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι τόσο η μέθοδος ΗΠΤ όσο και η μέθοδος με τα Π.Π.Χ. είναι αποτελεσματικές μέθοδοι προπόνησης για την βελτίωση της φυσικής κατάστασης στους υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές. Ωστόσο τα Π.Π.Χ. ίσως είναι πιο ενδεδειγμένη προπονητική μέθοδος για την φυσική κατάσταση κατά την αγωνιστική περίοδο.

Συμπεράσματα

Έτσι, τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι τόσο η μέθοδος ΗΠΤ όσο και η μέθοδος με τα Π.Π.Χ. είναι αποτελεσματικές μέθοδοι προπόνησης για την βελτίωση της φυσικής κατάστασης (αερόβιας ικανότητας, αναερόβιας, δύναμης) στους υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές. Ωστόσο τα Π.Π.Χ. ίσως είναι πιο ενδεδειγμένη προπονητική μέθοδος για την φυσική κατάσταση κατά την αγωνιστική περίοδο.

Martins DA, Gonçalves S, Varanda BS, Margarida A, da Eira AJ, Correia NM. *Manipulating the number of players and targets in team sports. Small-sided games during Physical Education classes. Revista de Psicologia Del Deporte. 2016;25(1):169–177.*

Σκοπός

Η έρευνα αποσκοπεί να εξετάσει την επίδραση της αλλαγής του αριθμού των παικτών και των στόχων (εστία, καλάθι) στα τεχνικά και τακτικά στοιχεία κάθε μαθητή καθώς και στις φυσιολογικές αποκρίσεις τους με Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης, ποδοσφαίρισης εσωτερικού χώρου και καλαθοσφαίρισης.

Σχεδιασμός-Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 9 μαθητές (ηλικία $13,3 \pm 0,7$ ετών, σωματικό ανάστημα $166,8 \pm 3,8$ cm, σωματική μάζα $55,3 \pm 4,2$ kg) που έπαιζαν 4 παιχνίδια Π.Π.Χ για κάθε άθλημα. Τα αποτελέσματα προέκυψαν μετά την μέτρηση 12 διαφορετικών καταστάσεων Π.Π.Χ. για κάθε άθλημα. Η μελέτη διήρκησε πάνω από 4 εβδομάδες μεταξύ Νοεμβρίου και Οκτώβρη το 2010. Την πρώτη εβδομάδα τα παιδιά εξοικειώθηκαν με τις διαδικασίες και μετρήθηκε η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max}) με το yo-yo IR2 (Bangsbo, Iaia and Krusturp, 2008). Κάθε εβδομάδα πραγματοποιούνταν Π.Π.Χ. ξεχωριστά για κάθε άθλημα (την 2^η εβδομάδα η καλαθοσφαίριση, την 3^η εβδομάδα η χειροσφαίριση και την 4^η η ποδοσφαίριση εσωτερικού χώρου). Τα παιχνίδια παίζονταν μια φορά την εβδομάδα με διαφορά 7 ημερών. Οι διαφοροποιήσεις που εμφανίζονταν στα παιχνίδια ήταν ως προς τον αριθμό των παικτών και τον αριθμό των εστιών η καλάθιων (3x3ONE - 3x3 με έναν στόχο 3x3TWO - 3x3 με δύο στόχους. 4x4ONE - 4x4 με έναν στόχο. 4x4TWO - 4x4 με δύο στόχους). Τα παιχνίδια γυρίστηκαν χρησιμοποιώντας ψηφιακή βιντεοκάμερα (Samsung ST550), τοποθετημένη σε τρίποδο έως και 3 μέτρα από τη μέση του γηπέδου. Οι τιμές HR καταγράφηκαν με (Polar Team System, Polar Electro, Φινλανδία). Το ποσοστό της αντιλαμβανόμενης κόπωσης (RPE) καταγράφηκε μετά από κάθε περίοδο παιχνιδιού χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματολόγιο με την κλίμακα 6 έως 20 Borg (Hill Haas et al., 2009).

Αποτελέσματα

Παρά τις διαφορές στα αθλήματα παρατηρήθηκαν παρόμοιες μεταβολές στα τεχνικά και τακτικά στοιχεία με εντονότερες στην χειροσφαίριση . Η αύξηση των παικτών οδήγησε και στην αύξηση των αποτυχημένων επιθετικών ενεργειών, στη μείωση του αριθμού των μεταβιβάσεων και της χρονικής διάρκειας που είχε ο κάθε παίκτης στην κατοχή του την μπάλα. Επίσης τα Π.Π.Χ. που παίχτηκαν με μία εστία ή καλάθι προκάλεσαν τις μεγαλύτερες μεταβολές. Διαφαίνεται ότι τα Π.Π.Χ. 3 εναντίων 3 παρουσίασαν περισσότερες μεταβολές (τεχνικές, τακτικές, φυσιολογικές αποκρίσεις) συγκριτικά με τα Π.Π.Χ. 4 εναντίων 4.

Συμπεράσματα

Αυτή η μελέτη είχε ως στόχο να εξετάσει τις επιπτώσεις του αριθμού των παικτών και στόχων για τους τεχνικούς, τακτικούς και φυσιολογικούς δείκτες σε Π.Π.Χ. καλαθοσφαίρισης ,χειροσφαίρισης και ποδοσφαίρισης σε κλειστό χώρο. Οι συμμετοχή των παιδιών σε τέτοιου είδους παιχνίδια έδειξε ότι αυξάνει, τη συνεργασία, τη ικανοποίηση, τον ενθουσιασμό που δημιουργείται μέσω του ανταγωνισμού (McCarthy, Jones and Clark-Carter, 2008; Méndez-Giménez, Fernández-Río, Cecchini and González, 2013; Ortega et al., 2012). Αυτές τις συνθήκες προτείνεται η διδασκαλία τέτοιων παιχνιδιών στα παιδιά (Castagna, D Ottavio and Abt, 2003). Επίσης ένα μάθημα φυσικής αγωγής στο σχολείο έχει μικρή διάρκεια. Τα Π.Π.Χ. είναι ένας εύκολος και γρήγορος τρόπος να εξοικειωθούν τα παιδιά με τις αθλοπαιδιές καθώς να αναπτύξουν πρωτοβουλία, κινητικές ,φυσικές ικανότητες και να οδηγηθούν στην μάθηση βιωματικά. Στην καλαθοσφαίριση και στην ποδοσφαίριση εσωτερικού χώρου τα Π.Π.Χ. δεν φαίνεται να δημιούργησαν σημαντικές μεταβολές στα τεχνικά χαρακτηριστικά με την αλλαγή του αριθμού των παικτών και το μέγεθος του γηπέδου. Στην χειροσφαίριση ωστόσο παρουσιάστηκαν σημαντικές μεταβολές στα τακτικά στοιχεία με την αλλαγή αριθμού των παικτών και των στόχων καθώς με την αύξηση των παικτών οι επιτυχημένες επιθετικές προσπάθειες μειώνονταν, μείωση παρουσίασαν και οι μεταβιβάσεις καθώς και η χρονική διάρκεια που κάθε παίκτης είχε στην κατοχή του την μπάλα.

Ravier, G., Hassenfratz, C., Bouzigon, R., & Gros Lambert, A. (2019). *Physiological and affective responses of 30s- 30s intermittent small-sided game in elite handball players: A new alternative to intermittent running*. Journal of Human Sport and Exercise, 14(3), 538-548.

Σκοπός

Σκοπός της έρευνας ήταν να συγκριθούν οι φυσιολογικές και συναισθηματικές αποκρίσεις ενός διαλειμματικού προγράμματος με Π.Π.Χ. (30s - 30s) με την διαλειμματική μέθοδο (30s -30s) τρεξίματος και αγώνα χειροσφαίρισης.

Συμμετέχοντες-Μεθοδολογία

Οι συμμετέχοντες ήταν 14 άνδρες χειροσφαιριστές υψηλού επιπέδου (ηλικία $23,8 \pm 4,4$ ετών, σωματική μάζα $84,0 \pm 7,4$ kg, σωματικό ανάστημα $188 \pm 0,06$ cm). Εκτέλεσαν κάθε άσκηση 2 φορές που η καθεμία είχε διάρκεια 10 λεπτά με ξεχωριστές συνθήκες. Οι φυσιολογικές αποκρίσεις καταγράφηκαν μέσω της μέτρηση της καρδιακής συχνότητας και της συγκέντρωσης του γαλακτικού στο αίμα μετά την άσκηση. Η υπολογιζόμενη κόπωση μεταξύ της εξάντλησης και της φυσιολογικής κόπωσης καθόρισε την συναισθηματική ισορροπία. Όλοι οι παίκτες επιφορτίστηκαν με το ίδιο προπονητικό φορτίο και είχαν αθλητική εμπειρία $12,4 \pm 4,2$ έτη. Οι συμμετέχοντες πέρασαν από ιατρικό έλεγχο και δεν εμφάνισαν κάποιο πρόβλημα, ενώ η μελέτη πραγματοποιήθηκε το δεύτερο μισό της αγωνιστικής περιόδου. Οι αθλητές 5 μήνες πριν την έναρξη το μετρήσεων προπονούνταν 7 φορές την εβδομάδα και έναν αγώνα το σαββατοκύριακο. Αίμα λήφθηκε 2 και 4 λεπτά μετά το τέλος κάθε πειραματικής άσκησης από τον λοβό του αυτιού 3 ml με ειδική ταινία μέτρησης και καταγράφηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού ([La]) (Lactate Pro2, Arkray, Inc., Τόκιο, Ιαπωνία). Η καρδιακή συχνότητα (HR) καταγραφόταν συνεχώς με ένα ειδικό μηχάνημα καταγραφής συχνότητας 2s που τοποθετούνταν στο στήθος των ασκούμενων κατά την διάρκεια των ασκήσεων. Η HRmax που καταγράφηκε κατά τη διάρκεια του διαλειμματικού Τεστ Φυσικής Κατάστασης (IFT) (Buchheit, 2008). Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν, μέχρι και 30 λεπτά μετά το πρόγραμμα, ένα ερωτηματολόγιο με κλίμακα αντιλαμβανόμενης κόπωσης από 0 έως 10 του Borg που δήλωναν τον βαθμό κόπωσης τους. Υπήρξε εξοικείωση με τον τρόπο εκτέλεσης των προπονητικών μεθόδων που θα ακολουθούσαν, και οι προπονήσεις γίνονταν με 7 ημέρες διαφορά η μια παρέμβαση από

την άλλη την ίδια περίπου ώρα, σε ένα κανονικό κλειστό γήπεδο χειροσφαίρισης. Εφαρμόστηκε τυπική προθέρμανση 20 λεπτών καθώς και εμψύχωση του προπονητή. Η μέθοδος ISR αποτελούνταν από 30 sec άσκησης και 30 sec ξεκούρασης. Το τρέξιμο ήταν πάνω από 40m με τουλάχιστον 3-4 αλλαγές κατεύθυνσης 180° σε 30 sec με ένταση 95%. Τα δυο παιχνίδια με μπάλα παίχτηκαν στο γήπεδο χειροσφαίρισης και το ένα ήταν ένα διαλειμματικό Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης 3 εναντίων 3 (συν τερματοφύλακες) και το άλλο ένας κανονικός αγώνας 6 εναντίων 6 (συν τερματοφύλακες). Η διάρκεια του καθενός ήταν 10 λεπτά με διάλειμμα 2λεπτών, η διαιτησία έγινε από κανονικούς διαιτητές της κατηγορίας όπως και οι κανόνες με μικρές διαφοροποιήσεις, ώστε να μην διακόπτεται συχνά το παιχνίδι.

Αποτελέσματα

Τα Π.Π.Χ. και οι ασκήσεις με τρέξιμο έδωσαν παρόμοια αποτελέσματα για την καρδιακή συχνότητα ($88,8 \pm 2,4$ και $90,4 \pm 2,8\%$ της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, αντίστοιχα). Ο αγώνας από την άλλη εμφάνισε χαμηλότερες τιμές στην καρδιακή συχνότητα ($86,9 \pm 3,4\%$, της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, $P \leq 0,05$, μεγάλο ES) συγκριτικά με τα Π.Π.Χ. Επίσης οι μέγιστες τιμές του γαλακτικού στα Π.Π.Χ ($6,6 \pm 2,6$ mmol/L) ήταν χαμηλότερες συγκριτικά με αυτές του τρεξίματος ($10 \pm 2,2$ mmol / L, $P \leq 0,05$, μεγάλο ES) ,ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές με τις τιμές γαλακτικού του αγώνα. Τέλος τα Π.Π.Χ. έδειξαν χαμηλότερη συναισθηματική κόπωση από το τρέξιμο ($P \leq 0,01$, μεγάλο ES). Επομένως οι προπονητές έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τα Π.Π.Χ. ως κατάλληλη και εναλλακτική μέθοδο τρεξίματος, ώστε να αναπτύξουν την αερόβια ικανότητα με τη χαμηλότερη συναισθηματική ισορροπία (ευχάριστα, χωρίς οι ασκούμενοι να νιώθουν εξάντληση). Τα Π.Π.Χ. μπορούν να θεωρηθούν ως εξειδικευμένη μέθοδος προπόνησης για την επίτευξη σχετικών φυσιολογικών προσαρμογών στη χειροσφαίρισης.

Συμπεράσματα

Η μελέτη αυτή εμφανίζει παρόμοιες τιμές της καρδιακής συχνότητας σε διαλειμματικό Π.Π.Χ. και της ISR σε παρόμοια χρονική διάρκεια. Επίσης η συγκέντρωση γαλακτικού ([La]) στο Π.Π.Χ. 3 εναντίων 3 ήταν χαμηλότερη από τι στην μέθοδο ISR. Η αντιλαμβανόμενη κόπωση ήταν επίσης λιγότερη στο Π.Π.Χ. 3 εναντίων 3 συγκριτικά με τις ασκήσεις τρεξίματος. Έτσι λοιπόν οι προπονητές μπορούν να χρησιμοποιούν τα

Π.Π.Χ. και με αυτό τον τρόπο να δουλεύουν την αερόβια ικανότητα κοντά στο αναερόβιο κατώφλι χωρίς οι αθλητές να νιώθουν εξάντληση.

H. Gümüş, C. Gençoğlu. *PlayerLoad™ and heart rate response to small-sided games specialized to additional field player rule in handball. Human. Sport. Medicine 2020, vol. 20, no. S1, pp. 55–61.*

Σκοπός:

Στόχος της έρευνας ήταν να μελετηθεί η επίδραση του επιπλέον φορτίου καθώς και οι τιμές που εμφανίζει η καρδιακή συχνότητα κατά την διάρκεια Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης με τον κανόνα του επιπλέον παίκτη.

Σχεδιασμός-Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες ήταν 13 χειροσφαιρίστριες καλά προπονημένες. Το PlayerLoad™ (επιπλέον φορτίο), η επιτάχυνση, η επιβράδυνση και η αλλαγή κατεύθυνσης καταγράφονταν από μια φορητή συσκευή IMU και η καρδιακή συχνότητα (HR) από ένα ειδικό μηχάνημα που καταγράφει την καρδιακή συχνότητα και τοποθετούνταν στο στήθος των παικτριών. Παίχτηκαν 8 Π.Π.Χ. σε 2 ημέρες χωρισμένα σε 4 (2 παιχνίδια 5 έναντι 6 και 2 παιχνίδια 7 έναντι 6) την μία και 4 (2 παιχνίδια 5 έναντι 6 και 2 παιχνίδια 7 έναντι 6) την άλλη με διάστημα 48 ωρών μεταξύ τους και εκτελούνταν την ίδια ώρα της ημέρας. Κάθε Π.Π.Χ. είχε διάρκεια 8 λεπτών με διάλειμμα 4 λεπτών και ίσχυαν οι επίσημοι κανόνες χειροσφαίρισης με μερικές τροποποιήσεις ,ώστε να μην γίνονται πολλές διακοπές στο παιχνίδι. Πριν την έναρξη των Π.Π.Χ. προηγούνταν 20 min προθέρμανση. Συνεχής ενθάρρυνση υπήρχε από τον προπονητή, ενώ οι αθλήτριες φορούσαν ειδικά γιλέκα (Catapult Sports, Μελβούρνη, Αυστραλία) με αξιόπιστα IMU (OptimEye S5, Catapult Sports, Australia) και ένας ειδικός καταγραφέας καρδιακής συχνότητας στο στήθος (Polar Κωδικοποιημένο T31, Φινλανδία.). Η PlayerLoad ™ υπολογίστηκε με μια εξίσωση.

Αποτελέσματα

Δεν εμφανίστηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δεικτών PlayerLoad total, PlayerLoad min-1, HR max, HR avr και HIE κατά τη διάρκεια των Π.Π.Χ. που εκτελέστηκαν τις δυο διαφορετικές ημέρες καθώς στις ίδιες παραμέτρους στατιστικώς σημαντικές διαφορές δεν εμφανίστηκαν και για τη βασική και την αντίπαλη ομάδα 5 έναντι 6 και 7 έναντι των

6. Επίσης λιγότερη επιβάρυνση δέχονταν οι τερματοφύλακες συγκριτικά με τους παίκτες γηπέδου. Η μέγιστη και μέση καρδιακή συχνότητα ήταν χαμηλότερη στους ενδιάμεσους και κεντρικούς παίκτες σε σύγκριση με τους παίκτες γραμμής και τους ακραίους. Συμπερασματικά η τρέχουσα μελέτη έδειξε ότι αν επιλεγθεί η κατάλληλη τακτική σε καταστάσεις παιχνιδιού με λιγότερους παίκτες ή περισσότερους 7vs6 και 5vs6, οι παίκτες θα πρέπει να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια. Η αντικατάσταση του τερματοφύλακα με επιπλέον παίκτη με σκοπό την αριθμητική υπεροχή έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια επομένως δεν υπάρχουν πολλές ερευνητικές μελέτες πάνω σε αυτό το κομμάτι.

Συμπεράσματα

Η τρέχουσα μελέτη εξέτασε εάν τακτικές καινοτομίες σε καταστάσεις παιχνιδιού με λιγότερους παίκτες ή περισσότερους 7 έναντι 6 και 5 έναντι 6 θα κάνουν τους παίκτες να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια. Με την αντικατάσταση του τερματοφύλακα με έναν επιπλέον παίκτη γηπέδου, οι ομάδες κερδίζουν αριθμητικό πλεονέκτημα και να επιτύχουν πιο εύκολα τέρμα σε δύσκολες καταστάσεις. Ωστόσο σε αυτές τις καταστάσεις χρειάζεται συνεχής προσοχή (από τους παίκτες γηπέδου) και ετοιμότητα (από τον τερματοφύλακα, ώστε να αλλάξει με κάποιον παίκτη και να πάει στην εστία του) αφού αν χαθεί η μπάλα η εστία είναι ακάλυπτη. Τα αποτελέσματα ενδέχεται να μην είναι συγκρίσιμα με βιβλιογραφία 6 εναντίων 6 καθώς δεν υπάρχει αρκετό υλικό στο οποίο να καταγράφεται η ενεργειακή δαπάνη των παικτών.

Belka, J., Hulka, K., Safar, M., Duskova, L., Weisser, R., & Riedel, V. (2016). *Time-motion analysis and physiological responses of small-sided team handball games in youth male players: Influence of player number*. Acta Gymnica. doi:10.5507/ag.2016.019

Σκοπός

Σκοπός της έρευνας ήταν να εξετασθεί η καλυπτόμενη απόσταση αλλά και οι φυσιολογικές αποκρίσεις του οργανισμού με την αλλαγή του αριθμού των παικτών στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ), σε νεαρούς χειροσφαιριστές, με τροποποιημένους κανόνες.

Συμμετέχοντες-Μεθοδολογία

Στην μελέτη συμμετείχε μια ομάδα 12 νεαρών χειροσφαιριστών (ηλικίας $16,6 \pm 0,5$ ετών, σωματικό ανάστημα $179,1 \pm 8$ cm, σωματικό βάρος $70,4 \pm 10$ kg, μέγιστη καρδιακή συχνότητα $204,3 \pm 2,2$ παλμοί $\cdot \text{min}^{-1}$). Οι διαδικασίες πραγματοποιήθηκαν σε ένα κλειστό γήπεδο κανονικών διαστάσεων (40x20) , κάθε Τρίτη 5.00–6.30 μ.μ., από μια φορά την εβδομάδα, για 6 εβδομάδες. Σε κάθε προπόνηση στην αρχή πραγματοποιούνταν μια κλασική προθέρμανση 15min και τα παιχνίδια παίζονταν με την ακόλουθη σειρά : πρώτα 5 εναντίων 5, μετά 4 εναντίων 4 και τέλος 3 εναντίων 3 διάρκειας 4 λεπτών το καθένα με 3 λεπτά ξεκούραση. Οι κανόνες τροποποιήθηκαν ώστε να μην υπάρχουν πολλές διακοπές και να υπάρχει μια ροή στο παιχνίδι. Άμυνα ζώνης επιλέχθηκε ως αμυντικό σύστημα (5:0, 4:0, 3:0). Ο δείκτης αντιλαμβανομένης κόπωσης μετριοούνταν μετά από κάθε Π.Π.Χ. με την κλίμακα RPE 6 έως 20 (Borg, 1970). Οι αθλητές ενημερώθηκαν για τον τρόπο συμπλήρωσης του φύλλου εργασίας με την κλίμακα, το οποίο συμπληρωνόταν ένα λεπτό μετά του πέρας κάθε Π.Π.Χ. Για την καταγραφή της καρδιακής συχνότητας χρησιμοποιήθηκε το TEAM Polar2Pro sport testers (Polar Electro Oy, Kempele, Finland)

Αποτελέσματα

Το κάθε παιχνίδι είχε διάρκεια 4 λεπτών με διάλειμμα 3 λεπτά το ένα από το άλλο. Η μεγαλύτερη απόσταση καλύφθηκε στο παιχνίδι 3 εναντίων 3 ($520,6 \pm 61,4$ m) και η διαφορά με τις άλλες μορφές παιχνιδιού ήταν $p = .041$ (4 εναντίων 4) και $p = .043$ (5 εναντίων 5). Η υψηλότερη τιμή καρδιακής συχνότητας (HR) εμφανίστηκε στο 3 εναντίων 3, χαμηλότερη στο 4 εναντίων 4 και ακόμα πιο μικρή στο 5 εναντίων 5. Συνεπώς τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αλλαγές στον αριθμό των παικτών στα Π.Π.Χ. με παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στο επίπεδο έντασης της άσκησης και της καρδιακής συχνότητας στους νεαρούς χειροσφαιριστές.

Συμπέρασμα

Από την έρευνα αποδείχθηκε ότι όσο λιγότεροι ήταν οι παίκτες τόσο μεγαλύτερη απόσταση διανύθηκε και η καρδιακή συχνότητα αυξήθηκε. Αφού οι διαστάσεις έμειναν αμετάβλητες για να καλυφθούν οι χώροι οι παίκτες όσο λιγότεροι ήταν τόσο περισσότερο έτρεχαν αυξάνοντας έτσι την ένταση της προσπάθειάς τους.

Madsen M, Ermidis G, Rago V, Surrow K, Vigh-Larsen JF, Randers MB, et al. Activity profile, heart rate, technical involvement, and perceived intensity and fun in U13 Male and Female Team Handball Players: effect of game format. Sports 2019;7(4):90.

Σκοπός

Ο στόχος της έρευνας ήταν να συγκριθεί η καρδιακή συχνότητα (HR), τα τεχνικά στοιχεία και η αντίληψη σε αγόρια και κορίτσια ηλικίας U13 παίζοντας χειροσφαίρισης σε 5 διαφορετικές παραλλαγές.

Σχεδιασμός – Μεθοδολογία

Τα στοιχεία αυτά καταγράφηκαν από 4 ομάδες κοριτσιών (n=24) και 4 ομάδες αγοριών (n=24) σε ένα μονοήμερο τουρνουά αποτελούμενο από 5 διαφορετικές μορφές παιχνιδιού, διάρκειας 15 λεπτών. Σε γήπεδο μεσαίο μεγέθους έπαιξαν 4 εναντίων 4, 5 εναντίων 5 και 6 εναντίων 6. Τα παιχνίδια έπαιξαν σε ένα γήπεδο μεσαίου μεγέθους (30m μήκος- 20m πλάτος) και σε ένα γήπεδο μεγάλου μεγέθους (40m μήκος -20m πλάτος) με 4 έως 6 παίκτες ανά ομάδα διαμορφωμένα ως εξής: στο μεσαίο γήπεδο 4 εναντίων 4, 5 εναντίων 5, 6 εναντίων 6 και στο μεγάλο 5 εναντίων 5 και 6 εναντίων 6. Τα παιχνίδια παίχτηκαν σε κλειστούς χώρους με τυχαία σειρά, επίσημους κανόνες και εστίες (3m πλάτος -2m ύψος). Στην ανάλυση δεδομένων συμπεριλήφθηκαν μόνο οι παίκτες γηπέδου που έπαιξαν ένα πλήρη αγώνα. Ωστόσο οι τερματοφύλακες μπορούσαν να βοηθήσουν τους παίκτες γηπέδου στην φάση της επίθεσης στην μορφή του αγώνα 6 εναντίων 6. Η καρδιακή συχνότητα και η συνολική απόσταση καταγράφηκε χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή με ενσωματωμένο επιταχυνσιόμετρο των 200 Hz και γυροσκόπιο (σύστημα Polar Team Pro, Polar, Kempele, Φινλανδία), το οποίο τοποθετήθηκε στο κάτω μέρος του στέρνου με μια ελαστική ταινία. Έτσι καταγράφηκαν συνολική απόσταση (TD), μέγιστη ταχύτητα (Vpeak), ταχύτητα σπριντ (>18 km/h), απόσταση που καλύπτεται στατικά / περπάτημα (St/W), 0-2,9 χαμηλής έντασης τρέξιμο, 3,0-7,9 μεσαίας έντασης τρέξιμο (MSR), 8,0-12,9 υψηλής έντασης τρέξιμο, 13,0-17,9 σπριντ>18km/h. Επιπλέον οι επιταχύνσεις (Acc) και η επιβάρυνση (Dec) εκφράστηκαν σε διάφορες ζώνες.

Αποτελέσματα

Τα κορίτσια συνολικά κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση (TD) και υψηλότερης έντασης τρέξιμο (HSR 13-17,9 km/h) στο μεγάλο γήπεδο σε σύγκριση με τα αποτελέσματα που βρέθηκαν για το μεσαίο γήπεδο ($p < 0.05$; ES = 2.1–3.1 and 1.2–2.5 αντίστοιχα). Τα αγόρια κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση με υψηλής ταχύτητας τρέξιμο (HSR) και σπριντ συγκριτικά με τα αποτελέσματα του μεσαίου γηπέδου. Ωστόσο μόνο η συνολική απόσταση που κάλυψαν στο μεγάλο γήπεδο συγκρίθηκε με αυτή του μεσαίου με τον ίδιο αριθμό παικτών ($p < 0.05$; ES = 1.0–1.8, 1.0–1.8, and 1.1–1.8, αντίστοιχα). Η χειροσφαίριση για αγόρια και κορίτσια ηλικίας U13 είναι μια δραστηριότητα υψηλής έντασης ανεξαρτήτως μεγέθους γηπέδου. Η αύξηση του μεγέθους του γηπέδου με έναν συγκεκριμένο αριθμό παικτών αύξησε την συνολική απόσταση και τον γρήγορο ρυθμό τρεξίματος (HSR), ενώ η εναλλαγή του αριθμού των παικτών σε ένα σταθερό μέγεθος γηπέδου επηρέασε το τεχνικό μέρος.

Συμπεράσματα

Στις ομάδες χειροσφαίρισης ηλικίας U13 ανεξαρτήτως από το φύλο και την μορφή του παιχνιδιού η καρδιακή συχνότητα (HR) κυμαινόταν σε υψηλά επίπεδα λόγω των πολλών σπριντ, επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων που απαιτεί το παιχνίδι. Η συνολική απόσταση (TD) αυξήθηκε όταν μεγάλωσε και το μέγεθος του γηπέδου. Τα αγόρια πραγματοποίησαν περισσότερα σπριντ στο μεγάλο γήπεδο συγκριτικά με το μεσαίο γήπεδο με τον ίδιο αριθμό παικτών. Στα παιχνίδια με λιγότερους παίκτες ανά παιχνίδι έγιναν περισσότερα σουτ από τον κάθε παίκτη συγκριτικά με τα παιχνίδια με περισσότερους παίκτες στο γήπεδο.

Abade, E., Abrantes, C., Ibáñez, S., & Sampaio, J. (2014). *Acute effects of strength training in the physiological and perceptual response in handball small-sided games.* Science & Sports, 29(5), 83–89.

Σκοπός

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να εντοπιστούν τα άμεσα αποτελέσματα των προγραμμάτων διαφορετικής προπόνησης δύναμης (ST) στις αντιληπτικές και φυσιολογικές αποκρίσεις σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ) χειροσφαίρισης.

Σχεδιασμός – Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 άνδρες χειροσφαιριστές υψηλού επιπέδου (ηλικία $22,2 \pm 3,4$, σωματικό ανάστημα $1,82 \pm 0,05$ m, σωματικό βάρος $80,6 \pm 5,38$ kg, BMI $24,4 \pm 1,33$. HR max $195 \pm 10,3$). Προπονούνταν 7 φορές την εβδομάδα (5 προπονήσεις χειροσφαίρισης διάρκειας 1:30 ώρας και 2 ενδυνάμωσης διάρκειας 1 ώρας) και αγωνίζονταν σε 30 αγώνες την χρονιά. Η εξοικείωση με το πρωτόκολλο πραγματοποιήθηκε σε ξεχωριστά στάδια προπόνησης ενδυνάμωσης με εξωτερικά φορτία περίπου 50% έως 60% από 1 RM για όλες τις ασκήσεις ενδυνάμωσης, ενώ το 3 εναντίων 3 και 6 εναντίων 6 στο μισό γήπεδο. Η μέγιστη δύναμη υπολογίστηκε από την μέγιστη επανάληψη που πραγματοποίησαν οι αθλητές στις ακόλουθες ασκήσεις (UPPER: Horizontal bench press, Deltoidpress, Pullover και Wrist flexion; LOWER: Squat, Leg Curl, Lunge και Plantar flexion). Την επόμενη εβδομάδα ξεκίνησε η καταγραφή των αποτελεσμάτων του (Upper + SSG 3×3). Οι 6 παίκτες λειτουργούσαν κατά ζεύγη στις ασκήσεις ενδυνάμωσης και μετά έπαιζαν το παιχνίδι 3 εναντίων 3. Το ασκησιολόγιο ενδυνάμωσης εκτελούνταν κυκλικά και η ξεκούραση του κάθε παίκτη ήταν η χρονική διάρκεια που ο συναθλητής του έκανε μια άσκηση. Μετά από την ενδυνάμωση ακολούθησε ένα 20 λεπτό αερόβιο τρέξιμο ώστε να ρυθμιστούν τα μηχανήματα καταγραφής καρδιακής συχνότητας και εν συνεχεία έπαιξαν 4 Π.Π.Χ. διάρκειας 5 λεπτών με εναλλαγές σε άμυνα και επίθεση. Μετά από μια περίοδο 72 ωρών από την πρώτη συλλογή δεδομένων (Άνω + Π.Π.Χ. 3×3), η συγκεκριμένη μέθοδος προπόνησης επαναλήφθηκε με Π.Π.Χ. 3×3 χωρίς όμως να έχει προηγηθεί προπόνηση ενδυνάμωσης. Στις τρεις επόμενες εβδομάδες, η διαδικασία ήταν ίδια, μόνο με διαφορετικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης πριν τα Π.Π.Χ. Η 5^η, 6^η και 7^η εβδομάδα ακολουθήθηκαν οι ίδιες διαδικασίες με των εβδομάδων (2, 3 και 4,) με την διαφοροποίηση ότι τα Π.Π.Χ. παίζονταν 6×6 . Ακολουθήθηκαν οι επίσημοι κανόνες χειροσφαίρισης. Η ST και τα Π.Π.Χ. ήταν ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο τύπος ST χωρίστηκε σε τέσσερα επίπεδα παρέμβασης: χωρίς ενδυνάμωση, ενδυνάμωση για άνω άκρα, ενδυνάμωση για κάτω άκρα και ενδυνάμωση για άνω και κάτω άκρα. Για την καταγραφή της HR χρησιμοποιήθηκαν εξειδικευμένα μηχανήματα κατά την διάρκεια των Π.Π.Χ. 3×3 και 6×6 και για την HRmax το Yo-Yo Intermittent Endurance Test — Level 2. Ο δείκτης

αντιλαμβανόμενης κόπωσης μετρήθηκε χρησιμοποιώντας την κλίμακα Borg (6-20). Τα δεδομένα αναλύθηκαν από το σύστημα ANOVA.

Αποτελέσματα

Η μέθοδος αυτή (ST) οδήγησε σε αύξηση του χρόνου σε επίπεδα υψηλής έντασης πάνω από 90% HR max. (ST × HR Zone, $P < 0,01$) όπως και η RPE κατά τη διάρκεια Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης (παίκτες × ST, $P < 0,05$). Η προπόνηση δύναμης πριν από ένα Π.Π.Χ. αυξάνει τα εξωτερικά φορτία και οδηγεί σε μεγαλύτερες τιμές της καρδιακής συχνότητας.

Συμπεράσματα

Τα κύρια ευρήματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι η προπόνηση δύναμης (ST) μπορεί να επηρεάσει τη συνολική ένταση κατά τη διάρκεια των Π.Π.Χ. Η ενδυνάμωση πριν από ένα Π.Π.Χ. αυξάνει το εξωτερικό φορτίο και επιφέρει υψηλότερες τιμές της HR από αυτές που καταγράφηκαν στα Π.Π.Χ. δεν προηγούνταν ενδυνάμωση. Η καρδιακή συχνότητα παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές στο Π.Π.Χ. 3 εναντίων 3 έναντι του 6 εναντίων 6. Η ST μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος για να αυξηθεί η ένταση καθώς και δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την αύξηση της αερόβιας ικανότητας κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Ωστόσο, οι δυνατότητες άλλων μεθόδων ST (π.χ. νευρικές προσαρμογές ή προπόνηση ισχύος) επιφέρουν διαφορετικά αποτελέσματα συγκριτικά με αυτής της έρευνας και απαιτούν περαιτέρω μελέτη.

Corvino M., Vuleta D., Šibila M. (2016) *Analysis of Load and Players' Effort in 4vs4 Small-Sided Handball Games in Relation To Court Dimensions*. Kineziologija 48(2), 26-27.

Σκοπός

Σκοπός της μελέτης ήταν να αναλυθεί το φορτίο στο οποίο εκτέθηκαν οι παίκτες και η προσπάθεια που κατέβαλαν σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου 4 εναντίων 4 σε διάφορες διαστάσεις γηπέδου.

Σχεδιασμός- Μεθοδολογία

Στη μελέτη συμμετείχαν 8 ερασιτέχνες παίκτες (ηλικίας 29 ± 4 ετών, σωματικό ανάστημα $183,75 \pm 8,22$ cm, μέση σωματική μάζα $84,50 \pm 9,56$ kg) του ιταλικού πρωταθλήματος, 2^{ης} κατηγορίας. Οι παίκτες είχαν τουλάχιστον 6 χρόνια εμπειρίας σε

προπονήσεις χειροσφαίρισης (4 φορές την εβδομάδα) και αγώνες. Οι μετρήσεις έγιναν κατά την διάρκεια της διεξαγωγής του εθνικού πρωταθλήματος. Οι συμμετέχοντες πήραν μέρος στην έρευνα εθελοντικά αφού έδωσαν έγγραφα την συγκατάθεσή τους. Τα παιχνίδια παίχτηκαν σε τρία διαφορετικά μεγέθη γηπέδων 24×12 m, 30×15 m and 32×16 m. Σε κάθε μέγεθος γηπέδου πραγματοποιήθηκε από ένα 8 λεπτό παιχνίδι. Η διάρκεια επιλέχθηκε βάση προηγούμενων ερευνών (Buchheit et al., 2009a; Tessitore et al., 2006). Επιτράπηκε στον προπονητή να παρέχει συνεχή προφορική ενθάρρυνση ώστε να εμπυχώσει τους αθλητές και να αγωνίζονται με όλες τους τις δυνάμεις (Rampinini et al., 2007). Η μελέτη διεξήχθη σε περίοδο 6 εβδομάδων με μια πειραματική συνάντηση την εβδομάδα. Μια πειραματική συνθήκη εφαρμόστηκε σε δυο διαδοχικές εβδομάδες. Όλες οι πειραματικές συναντήσεις ήταν προγραμματισμένες την ίδια ώρα της μέρας (Τρίτη κατά τη διάρκεια της τακτικής προπόνησης) για αποφευχθεί οποιαδήποτε επίδραση κικιάδων ρυθμών στις μεταβλητές που μετρούνται (Drust, Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2005). Με αυτό τον τρόπο κάθε παίκτης παίζει 8 λεπτά σε κάθε μέγεθος γηπέδου. Πριν από κάθε πειραματική συνάντηση οι παίκτες φορούσαν ένα συγκεκριμένο γιλέκο με GPS και συσκευές μέτρησης καρδιακού ρυθμού με τα οποία πραγματοποίησαν μια κλασική προθέρμανσή 20 λεπτών. Στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ.) που πραγματοποιήθηκαν, το αμυντικό σύστημα που επιλέχθηκε ήταν άμυνα ζώνης η οποία μιμείται το σύστημα 5-1. Διαιτητές ήταν οι διαιτητές του ιταλικού πρωταθλήματος. Ένα SPI εξελιγμένο σύστημα GPS 15Hz (GPSports) χρησιμοποιήθηκε για την παρακολούθηση του τρεξίματος που εκτελούσαν οι αθλητές καθώς και την απόσταση που διένυαν. Για τις άκυκλες κινήσεις από την άλλη αναλύθηκε η χρονική κίνηση. Η ανάλυση αυτή έγινε με βίντεο από μια κάμερα που είχε τοποθετηθεί στην μια πλευρά του γηπέδου.

Αποτελέσματα

Η συνολική διανυόμενη απόσταση που καλύφθηκε αυξήθηκε με την αύξηση του γηπέδου (948.1±64.5, 1087.2±92.0 και 1079.8±90.6 στα 24×12 m, 30×15 m και 32×16 m γήπεδο, αντίστοιχα $p < .05$). Η απόσταση που καλύφθηκε από τους παίκτες στις 4 ζώνες ταχύτητας έδειξαν μια σημαντική διαφορά μεταξύ των παιχνιδιών που παίζονταν στα γήπεδα των 24x12 και 30x15m, στην πρώτη και τρίτη ζώνη ταχύτητας. Στο γήπεδο 24x12m κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση οι παίκτες κατά την κίνηση στην πρώτη ζώνη ταχύτητας, αλλά

λιγότερη κατά την κίνηση στην τρίτη ζώνη ταχύτητας. Στο γήπεδο 30x15m οι παίκτες κάλυψαν λιγότερη απόσταση κατά την κίνηση στην πρώτη ζώνη ταχύτητας, αλλά κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση φτάνοντας στην τρίτη ζώνη. Εκεί δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές για το τρέξιμο και τις αποστάσεις της δεύτερης και τέταρτης ζώνης ταχύτητας που καλύπτονται και στα τρία μεγέθη των πειραματικών γηπέδων. Επίσης δεν παρουσιάστηκαν στατιστικές διαφορές ανάμεσα στα παιχνίδια που παίχθηκαν σε γήπεδα με διαφορετικά μήκη και πλάτη όσον αφορά τις άκυκλες κινήσεις. Ακόμα δεν βρέθηκαν στατιστικές διαφορές στην καρδιακή συχνότητα. Περαιτέρω ανάλυση που πραγματοποιήθηκε με αυτοαξιολόγηση των παικτών. Επιβεβαίωσε ότι οι τιμές της καρδιακής συχνότητας δεν εμφανίζουν στατιστικές διαφορές με τις τιμές RPE μεταξύ των τριών διαφορετικών διατάσεων του γηπέδου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αλλαγή διαστάσεων του γηπέδου κατά την διάρκεια των παιχνιδιών περιορισμένου χώρου χειροσφαίρισης 4 εναντίων 4 θα μπορούσε να επηρεάσει το φορτίο που δέχονται οι παίκτες κατά την άσκησή τους.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μέγεθος του αγωνιστικού χώρου στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου χειροσφαίρισης 4 εναντίων 4 επηρέασαν το φορτίο αλλά και την προσπάθεια που κατέβαλαν οι παίκτες. Γενικότερα με την αύξηση του γηπέδου αυξήθηκαν και οι παράμετροι. Συγκεκριμένα, τα ληφθέντα αποτελέσματα έδειξαν ότι με την αύξηση του γηπέδου αυξήθηκε και η συνολική απόσταση που διένυε κάθε παίκτης. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο γήπεδο 24x12 και στο 30x15m, ενώ οι διαφορές ανάμεσα στο γήπεδο 30x15 και το 32x16 δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντικές ως προς την καλυπτόμενη απόσταση. Επίσης με την αύξηση του χώρου καταγράφηκε και μια αύξηση στο τρέξιμο καθώς και του διαθέσιμου χώρου κάθε παίκτη. Τα δεδομένα του τρεξίματος ταξινομήθηκαν σε 4 ζώνες ταχύτητας. Τοωίζεται το γεγονός ότι καθώς αυξάνονταν ο χώρος αυξανόταν και ο διαθέσιμος ατομικός χώρος του κάθε παίκτη γεγονός που τους οδηγούσε στο να τρέχουν περισσότερο. Στατιστικές διαφορές βρέθηκαν στην τρίτη ζώνη ταχύτητας μεταξύ του γηπέδου διαστάσεων 24x12m και του 30x15m και μεταξύ του 24x12m και του 32x16m. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην ανάλυση της καρδιακής συχνότητας εν αντιθέσει με άλλες αθλοπαιδιές (ποδόσφαιρο) που βρέθηκαν.

Dello, A. I., Vigotsky, A. D., Laver, L. & Halperin, I (2018). *Beneficial Effects of Small-Sided Games as a Conclusive Part of Warm-up Routines in Young Elite Handball Players*. Journal of strength and conditioning research 15,2019.

Σκοπός

Ο στόχος αυτής της έρευνας ήταν να συγκριθούν τα αποτελέσματα των παιχνιδιών περιορισμένου χώρου και των 19 παραδοσιακών μεθόδων προθέρμανσης στις μηχανικές, φυσιολογικές και αντιληπτικές αποκρίσεις 20 παικτών χειροσφαίρισης.

Σχεδιασμός -Μεθοδολογία

Ένας τυχαίοποιημένος σχεδιασμός μελέτης εφαρμόστηκε, στον οποίο μηχανικές, φυσιολογικές και αντιληπτικές αποκρίσεις (Foster et al., 2001) παρακολουθούνταν πριν και αμέσως μετά από την εφαρμογή παραδοσιακών πρωτόκολλων προθέρμανσης είτε από προθέρμανση βασισμένη σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου. Οι αθλητές ολοκλήρωσαν τυχαία δύο πειραματικές δοκιμές σε απόσταση πέντε ημερών η μία από την άλλη. Το πρώτο μισό του πρωτοκόλλου προθέρμανσης ήταν παρόμοιο και στις δύο συνθήκες και αποτελούταν από κλασσική προθέρμανση χειροσφαίρισης πριν από τον αγώνα διάρκειας περίπου 7 λεπτών. Στη συνέχεια, οι αθλητές πραγματοποίησαν μια μέτρηση άλματος (CMJ) και πλειομετρικές πιέσεις (PP), ακολουθούμενα είτε από εξειδικευμένες σκοπευτικές ασκήσεις χειροσφαίρισης είτε από 3 σετ των 2 λεπτών με παιχνίδια περιορισμένου χώρου για 8 λεπτά. Οι ίδιες δοκιμές CMJ και PP επαναλήφθηκαν έπειτα 7 λεπτά μετά την προθέρμανση, κατά τη διάρκεια των οποίων οι αθλητές στάθηκαν ή περπατούσαν. Δύο εβδομάδες πριν από τη μελέτη, οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν δύο συνεδρίες εξοικείωσης με διαφορά 5 ημερών μεταξύ τους. Σε αυτές τις συνεδρίες, ακολουθήθηκαν οι ακριβείς πειραματικές οδηγίες εκτελώντας το πείραμα όπως ακριβώς θα γινόταν πραγματικά, συμπεριλαμβανομένης της βασικής αξιολόγησης με πρωτόκολλα προθέρμανσης βασισμένα σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου ή παραδοσιακής προθέρμανσης χειροσφαίρισης. Ένα ικανοποιητικό δείγμα 12 χειροσφαιριστών υψηλού επιπέδου της εθνικής ομάδας U21 (ηλικίας 19.3 ± 0.4 ετών, σωματικό ανάστημα 186.5 ± 8.4 cm ,σωματικό βάρος 86.8 ± 8.4 κιλών) συμμετείχαν στην έρευνα. Οι συμμετέχοντες είχαν αθλητική εμπειρία $8,2 \pm 1,5$ χρόνων ,προπονούνταν 8 φορές την εβδομάδα με συνολικές ώρες προπόνησης την εβδομάδα $11,5 \pm 1,1$ ώρες.

Πέντε ημέρες πριν από την πρώτη πειραματική δοκιμή, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ύψους και μάζας σώματος. Την ίδια μέρα πραγματοποιήθηκε η δοκιμή διαλείπουσας δοκιμασίας ανάκτησης Yo-Yo για να προσδιοριστούν οι τιμές του μέγιστης καρδιακής συχνότητας (HRmax) οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της έντασης της άσκησης κατά τη διάρκεια των δύο πειραματικών συνεδριών προθέρμανσης. Όλες οι δοκιμές έλαβαν χώρα σε ένα κανονικό κλειστό γήπεδο και πραγματοποιήθηκαν την ίδια ώρα της ημέρας (11:00 π.μ. -13:00μ.μ), σε παρόμοιες συνθήκες θερμοκρασίας ($20,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) και σχετικής υγρασίας ($60 \pm 4,5\%$). Προκειμένου να αποφευχθεί η περιττή κόπωση, οι παίκτες και οι προπονητές ενημερώθηκαν να αποφύγουν την έντονη προπόνηση 24 ώρες πριν από κάθε δοκιμή. Επιπλέον, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αποφύγουν το φαγητό 2 ώρες πριν από κάθε δοκιμαστική συνεδρία.

Αποτελέσματα

Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στις περισσότερες από τις κινητικές μεταβλητές στο κατακόρυφο άλμα και τις πλειομετρικές πιέσεις μετά την προθέρμανση με τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου ($|\text{Hedges' } g| = 0,26-1,42$). Αντίθετα δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην αντιλαμβανόμενη κόπωση (RPE) και στην καρδιακή συχνότητα (HR) ($z\text{-scores} = 0,45$ and $29\ 1,88$, αντίστοιχα). Συνεπώς τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μοντέλο προθέρμανσης με παιχνίδια περιορισμένου χώρου προσφέρει περισσότερα αποτελέσματα από μια παραδοσιακή – τυπική προπόνηση παρά τις όχι και τόσο σημαντικές διαφορές που παρουσιάζονται στο HR και RPE.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν την αποτελεσματικότητα παιχνιδιών περιορισμένου χώρου ως μέρος της προθέρμανσης. Συγκριτικά με μια παραδοσιακή μορφή προθέρμανσης χειροσφαίρισης τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου οδήγησαν σε υψηλότερες επιδόσεις και μηχανικές αποκρίσεις των χειροσφαιριστών ακόμα και αν δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερες διαφορές στις τιμές της καρδιακής συχνότητας (HR) και της αντιλαμβανόμενης κόπωσης (RPE). Θεωρούμε ότι τα αποτελέσματα της μεθόδου προθέρμανσης βασισμένη στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου σχετίζονται με τις επιδράσεις της PAP (ενίσχυση μετά την ενεργοποίηση). Οι προπονητές λοιπόν δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούν τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου

μόνο ως στρατηγικό μέρος της προπόνησης αλλά να τα εντάξουν και στην προθέρμανση, λαμβάνοντας υπόψη τα ευεργετικά αποτελέσματα.

Ravier G, Marcel-Millet P. *Cardiac parasympathetic reactivation following small-sided games, repeated sprints and circuit training in elite handball players. Journal of Human Kinetics 2020; 73:115–124.*

Σκοπός

Η μελέτη αυτή είχε σαν σκοπό να συγκρίνει την οξεία παρασυμπαθητική ενεργοποίηση μετά από την εκτέλεση συνηθισμένων ασκήσεων, αναλύοντας την οξεία απόκριση της καρδιάς μετά την άσκηση, την καρδιακή συχνότητα (HR) και την μεταβλητότητα της (HRV).

Συμμετέχοντες-Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 14 υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές (μέσος όρος ηλικίας : $25,4 \pm 4.9$ έτη, σωματικό βάρος: $86,7 \pm 7.0$ kg και σωματικό ανάστημα $189.9 \pm 6,7$ cm) από το επαγγελματικό γαλλικό πρωτάθλημα χειροσφαίρισης. Η μέγιστη αερόβια απόδοση αξιολογήθηκε μεμονωμένα δύο εβδομάδες πριν την έρευνα από τον προπονητή φυσικής κατάστασης χρησιμοποιώντας το Intermittent Fitness Test (IFT) (Buchheit, 2008). Η ταχύτητα στο τελικό στάδιο έφτασε 19.4 ± 1.1 km/h και ο μέγιστος καρδιακός ρυθμός καταγράφηκε στα 192.5 ± 6.0 beats/min. Όλοι οι αθλητές επιβαρύνθηκαν με το ίδιο φορτίο προπόνησης και προπονήθηκαν από τον ίδιο προπονητή. Το προπονητικό τους υπόβαθρο ήταν $12,3 \pm 4.3$ έτη. Υποβλήθηκαν σε ιατρικό και ορθοπεδικό έλεγχο όπου δεν καταγράφηκε κάποιο πρόβλημα. Τα πειράματα διεξήχθησαν μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου ημιχρόνου κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Κατά τους 4 μήνες πριν την έναρξη των μετρήσεων κάθε συμμετέχοντας είχε προπονηθεί, κατά μέσο όρο 7 φορές την εβδομάδα με 3 προπονήσεις δύναμης, 3 συντονισμού-ρυθμού και έναν αγώνα το σαββατοκύριακο. Για την μελέτη πραγματοποιήθηκε ένας σχεδιασμός παρατήρησης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων επί του θέματος. Συγκρίθηκαν οι οξείες επιδράσεις των παιχνιδιών περιορισμένου χώρου (Π.Π.Χ.), επαναλαμβανόμενα σπριντ (RS) και κυκλικής προπόνησης (CT) ασκήσεων της καρδιακής παρασυμπαθητικής επανενεργοποίησης κατά την φάση της οξείας αποκατάστασης. Η μελέτη διεξήχθη κατά τη διάρκεια τριών συνεχόμενων εβδομάδων βασισμένη σε ένα παρόμοιο πρόγραμμα

προπόνησης. Τα αποτελέσματα κάθε εβδομάδας ήταν πάνω στον ίδιο όγκο και συχνότητα προπόνησης. Οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν δύο φορές την εβδομάδα (τη Δευτέρα και την Τρίτη το απόγευμα), που περιλάμβανε μικρές απλές ασκήσεις ενσωματωμένες στην προπόνηση χάντμπολ για τη διατήρηση της φυσικής κατάστασης αποφεύγοντας την υπερφόρτωση και εν συνεχεία ελαχιστοποιώντας την συσσώρευση κόπωσης. Ο κύριος στόχος για τους προπονητές παρέμεινε να βελτιώσουν την τακτική και την τεχνική οι οποίοι είναι καθοριστικοί παράγοντες της απόδοσης. Οι πειραματικές συναντήσεις γίνονταν κάθε Τρίτη σε ξεχωριστές συνθήκες 7 ημέρες μετά μεταξύ 5-7 μ.μ. σε ένα κανονικό κλειστό γήπεδο χειροσφαίρισης (20x40m) και τελούνταν κατά την διάρκεια της προπόνησης. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν συνηθίσει τις ασκήσεις που χρησιμοποιούνταν στο πείραμα επειδή εκτελούνταν ως μέρος της καθημερινής τους προπόνησης και ήταν υπό την επίβλεψη των προπονητών και των ερευνητών. Ο προπονητής ενθάρρυνε προφορικά τους συμμετέχοντες για να αποδώσουν στο μέγιστο. Η καρδιακή συχνότητα των συμμετεχόντων (HR) μετρούνταν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε ένα πειραματική άσκηση. Αρχικά, οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να παραμείνουν καθισμένοι και να αναπνέουν χωρίς να μιλάνε ή να μην κάνουν οποιαδήποτε κίνηση για 10 λεπτά ώστε να καταγράψουν τον καρδιακό ρυθμό σε συνθήκες ηρεμίας. Μια κλασσική 15-λεπτη προθέρμανση χρησιμοποιήθηκε για την προετοιμασία των συμμετεχόντων. Μετά από αυτό, οι συμμετέχοντες ξεκουράστηκαν για 5 λεπτά πριν ξεκινήσουν το πείραμα. Αμέσως μετά από κάθε άσκηση, παρέμεναν καθιστοί για 10 λεπτά για την καταγραφή της καρδιακής συχνότητας. Γι' αυτό είχαν δοθεί οδηγίες από πριν.

Αποτελέσματα

Οι τιμές της καρδιακής συχνότητας ήταν υψηλότερες για τα Π.Π.Χ. από RSs και από CT. Η σύγκριση των τιμών στην αρχή και στην οξεία φάση HRV μετά την άσκηση έδειξαν ότι οι παρασυμπαθητικοί δείκτες μειώθηκαν μετά από Π.Π.Χ. ($p < 0.01$ – $p < 0.0001$; large effect size) and RS ($p < 0.05$ – $p < 0.01$; large effect size) και παρέμβασης RS ($p < 0.05$ – $p < 0.01$; large effect size). Για το CT οι αναληπτικοί δείκτες παραμένουν παρόμοιοι με τους αρχικούς. Η σύγκριση της οξείας ανάληψης ανάμεσα στις μεθόδους άσκησης έδειξε ότι η ρίζα του τετραγώνου των διαδοχικών διαφορών (RMSSD) ήταν χαμηλότερη για τα Π.Π.Χ. από RSs και CT. Καμιά διαφορά δεν παρατηρήθηκε σε

οποιοδήποτε δείκτη HRV μεταξύ του RS και CT. Η διακύμανση του χρόνου του RMSSD για 30s κατά τη διάρκεια της ανάληψης 10 λεπτών έδειξαν χαμηλότερες τιμές για τα Π.Π.Χ. απ' ότι το CT για όλα τα δοκιμαζόμενα σημεία. Η προοδευτική αύξηση στο αερόβιο κομμάτι ήταν παρόμοια για όλες τις παρεμβάσεις.

Συμπεράσματα

Σε μια ομάδα υψηλού επιπέδου χειροσφαίρισης, CT, RSs και Π.Π.Χ. προτείνονται ως μέρος της προπόνησης χειροσφαίρισης και συνδυάστηκαν με την τακτική και τεχνική προπόνηση. Η προπόνηση χειροσφαίρισης έχει εξελιχθεί σε έναν πιο φυσικό τύπο προπόνησης και πρέπει να σημειωθεί ότι τα Π.Π.Χ. προκαλούν μεγαλύτερη ενεργοποίηση του παρασυμπαθητικού από τις παραδοσιακές ασκήσεις CT και RSs . Η CT είναι μια μέθοδος άσκησης που πραγματοποιεί λιγότερη ενεργοποίηση. Το πρόγραμμα προπόνησης χρειάζεται φορτίο τέτοιο προσαρμοσμένο και στις ατομικές μεταβλητές (τρέχουσα πνευματική, ψυχολογική κατάσταση καθώς και το προπονητικό υπόβαθρο)του καθενός. Ως προς τον δείκτη HRV κατά την οξεία φάση μετά την άσκηση καθίσταται αναγκαίο να ληφθεί υπό όψη πώς ανταπεξέρχεται ο κάθε αθλητής σε κάθε προπόνηση. Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορεί να είναι χρήσιμα στον να βοηθήσουν ώστε να γίνει σωστός προγραμματισμός του προπονητικού φορτίου κατά την διάρκεια της σεζόν.

Dello Iacono, A., Martone, D., Zagatto, A. M., Meckel, Y., Sindiani, M., Milic, M., & Padulo, J. (2018). *Effect of contact and no-contact small-sided games on elite handball players. Journal of Sports Sciences, 36(1), 14-22.*

Σκοπός

Η μελέτη αυτή είχε σαν σκοπό να εξετάσει στην επίδραση που έχουν τα παιχνίδια περιορισμένου χώρου, επαφής και μη επαφής, σε υψηλού επιπέδου αθλητές χειροσφαίρισης, στην κίνηση αλλά και στις φυσιολογικές αποκρίσεις τους.

Σχεδιασμός- Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 χειροσφαιριστές (ηλικίας $19,3 \pm 0,4$ έτη, σωματικό ανάστημα $1,86 \pm 0,04$ m, σωματικό βάρος $86,8 \pm 8,4$ kg, μέγιστη καρδιακή συχνότητα HR [HRmax] $201,2 \pm 1,6$ b *min⁻¹, ποσοστό λίπους $11,3 \pm 1,4\%$, άθροισμα δερματοπτυχών $87,2 \pm 9,2$ mm). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο δεύτερο μισό την αγωνιστικής

περιόδου όπου οι παίκτες βρίσκονται σε καλύτερη φυσική κατάσταση. Οι συμμετέχοντες είχαν προπονητική εμπειρία $8,4 \pm 1,1$ έτη, προπονούνταν 8 φορές την εβδομάδα και παίζανε ένα επίσημο αγώνα. Έφταναν έτσι την συνολική προπονητική δραστηριότητα ανά εβδομάδα στις $11,5 \pm 1,1$ ώρες. Οι φυσιολογικές αποκρίσεις (HR and RPE) και η χρονική κίνηση των δραστηριοτήτων (ανάλυση με βίντεο) παρακολούθηθηκαν κατά την διάρκειά των 20 Π.Π.Χ. (SSGs) (10 CSSG and 10 NC-SSG). Για να αξιολογηθούν τα πιθανά αποτελέσματα του αριθμού των επαναλαμβανόμενων επαφών κατά την διάρκεια των C-SSG, μια ελεγχόμενη συνθήκη που περιλάμβανε το ίδιο ερέθισμα προπόνησης, αποφεύγοντας τις σωματικές επαφές, προστέθηκε στον ερευνητικό σχεδιασμό. Οι παίκτες λοιπόν εκτέλεσαν δύο πειραματικές δοκιμές με διαφορά 5 ημερών, με μια κλασσική προθέρμανση βασισμένη σε παιχνίδια περιορισμένου χώρου, είτε με επαφή είτε χωρίς. Τυχαία χωρίστηκαν σε 4 ομάδες με την 1,2 να παίζουν πρώτα παιχνίδια με επαφή και 5 μέρες αργότερα παιχνίδια χωρίς επαφή. Οι ομάδες 3,4 εφάρμοσαν το ίδιο αλλά με αντίστροφη σειρά των παιχνιδιών. Οι συμμετέχοντες 5 ημέρες πριν από την έναρξη των επίσημων μετρήσεων πραγματοποίησαν μια δοκιμαστική συνάντηση, ώστε να εξοικειωθούν με τα πειραματικά πρωτόκολλα. Επιπλέον τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής μέτρησης μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν για να δουν αν υπάρχει αξιοπιστία στις μεθόδους. Την ίδια ημέρα μετρήθηκε το ύψος και το βάρος των παικτών (SECA model 284, Germany), το ποσοστό σωματικού λίπους καθώς και οι δερματοπτυχές (Jackson & Pollock, 1978). Τέλος δυο ημέρες πριν τις επίσημες μετρήσεις τα παιδιά υποβλήθηκαν στο Yo-Yo intermittent recovery test Level 1 (YYIRTL1). Έτσι προσδιορίστηκαν οι μέγιστες τιμές HR (HRmax) που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της έντασης των παιχνιδιών περιορισμένου χώρου. Οι μετρήσεις έλαβαν χώρα σε κλειστό γήπεδο και οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν όλες τις μετρήσεις την ίδια ώρα της ημέρας (11:00 π.μ.-01:00μ.μ) και σε παρόμοιες περιβαλλοντικές συνθήκες ($20,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$) και υγρασία ($60,0 \pm 4,5\%$). Για να μην επιβαρυνθούν πολύ οι παίκτες δόθηκε οδηγία στους προπονητές να αποφύγουν την έντονη προπόνηση 24ώρες πριν τις μετρήσεις. Επίσης δεν έπρεπε να έχουν φάει 2 ώρες πριν.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση της χρονικής κίνησης έδειξε ότι στα παιχνίδια μη επαφής περισσότερο είναι το περπάτημα (855.6 ± 25.1 vs. 690.6 ± 35.2 m και αριθμός των πίσω βημάτων (187.5 ± 12.3 vs. 142.5 ± 8.7 m) σε συνδυασμό με το γρήγορο τρέξιμο (232.3 ± 8.5 vs. 159.7 ± 5.7 m) και τις δραστηριότητες με σπριντ (79.5 ± 4.7 vs. 39.7 ± 3.7 m). Αντίθετα τα επαφής παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό χαλαρού τρεξίματος, πλάγιων κινήσεων, μεγαλύτερη συχνότητα αλμάτων (0.87 ± 0.09 vs. 0.31 ± 0.06 nr) και περισσότερη σωματική επαφή (1.82 ± 0.55 vs. 0.25 ± 0.03 nr). Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στις ρίψεις ($P = 0.745$). Επίσης το RPE σχετίστηκε περισσότερο με τις γρήγορες αποστάσεις ($r = 0.909$, $P < 0.001$) και τις αποστάσεις που καλύφθηκαν με σπριντ ($r = 0.939$, $P < 0.001$).

Συμπεράσματα

Τα ευρήματα της μελέτης έχουν σημαντικές πρακτικές επιπτώσεις. Πρώτον, δείχνουν ότι και τα παιχνίδια επαφής και τα μη επαφής είναι το ίδιο αποτελεσματικά στην πρόκληση φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού και στην αύξηση της έντασης ώστε να αναπτυχθούν μεταβολικές διεργασίες. Δεύτερον προτείνεται η ελεγχόμενη σωματική επαφή ή η απαγόρευση της, μεταξύ των παικτών, ως ένα μοντέλο προπόνησης για την επίτευξη κάποιου συγκεκριμένου προπονητικού στόχου. Στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου επαφής δημιουργούνται μέτριες εντάσεις κυρίως, και αρκετές πλαϊνές κινήσεις και νευρομυικές συναρμογές, ενώ στα χωρίς επαφή η ένταση είναι χαμηλότερη και καλύπτονται μεγαλύτερες αποστάσεις. Υπάρχουν βέβαια και τα γρήγορα κομμάτια ταχύτητας που πραγματοποιούνται. Συνεπώς οι προπονητές μπορούν να εντάσσουν αυτές τις μεθόδους στην προπονητική τους.

Corvino M., Tessitore A., Minganti C., Sibila M. (2014) *Effect of Court Dimensions on Players' External and Internal Load during Small-Sided Handball Games*. Journal of Sports Science and Medicine 13, 297-303.

Σκοπός

Η μελέτη είχε ως στόχο να διερευνήσει την επίδραση τριών διαφορετικών διαστάσεων γηπέδου στο εσωτερικό και εξωτερικό φορτίο που δέχονται οι αθλητές κατά τη διάρκεια Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης.

Συμμετέχοντες- Μεθοδολογία

Έξι ερασιτέχνες παίκτες (ηλικίας 28 ± 3 ετών, εύρος 24-33 ετών) μέλη μιας ιταλικής ομάδας που αγωνιζόταν στο πρωταθλήματος Serie A1 συμμετέχουν σε αυτή τη μελέτη. Οι παίκτες είχαν τουλάχιστον έξι χρόνια εμπειρίας με προπονήσεις 4 φορές την εβδομάδα και αγώνες και βρίσκονταν σε αγωνιστική περίοδο. Τα παιχνίδια παίχτηκαν σε τρία διαφορετικά μεγέθη γηπέδων 24×12 m, 30×15 m and 32×16 m. Σε κάθε μέγεθος γηπέδου πραγματοποιήθηκε από ένα 8 λεπτό παιχνίδι χωρίς αλλαγές. Η διάρκεια επιλέχθηκε βάση προηγούμενων ερευνών (Buchheit et al., 2009a; Tessitore et al., 2006). Επιτράπηκε στον προπονητή να παρέχει συνεχή προφορική ενθάρρυνση ώστε να εμπυχώσει τους αθλητές και να αγωνίζονται με όλες τους τις δυνάμεις (Rampinini et al., 2007). Η μελέτη διεξήχθη σε διάστημα 12 εβδομάδων με μια πειραματική συνάντηση την εβδομάδα. Όλες οι πειραματικές συναντήσεις ήταν προγραμματισμένες την ίδια ώρα της μέρας (Τρίτη κατά τη διάρκεια της προπόνησης) για αποφευχθεί οποιαδήποτε μεταβολή των φυσιολογικών ρυθμών στις μεταβλητές που μετρούνται (Drust et al., 2005). Πριν από κάθε πειραματική συνάντηση οι παίκτες φορούσαν ένα συγκεκριμένο γιλέκο με GPS και συσκευές μέτρησης της καρδιακής συχνότητας με τα οποία πραγματοποίησαν μια κλασσική προθέρμανση 20 λεπτών. Διαιτητές ήταν οι διαιτητές του ιταλικού πρωταθλήματος. Στα Π.Π.Χ. που πραγματοποιήθηκαν, το αμυντικό σύστημα που επιλέχθηκε ήταν άμυνα ζώνης η οποία προσομοιάζει το σύστημα 5-1. Οι κανόνες ήταν οι πραγματικοί κανόνες χειροσφαίρισης με τις παρακάτω παραλλαγές:

- 1) Αμέσως μετά την επίτευξη τέρματος το παιχνίδι συνεχιζόταν με πάσα του τερματοφύλακα και όχι με την εκτέλεση σέντρας (Buchheit et al., 2009a).
- 2) Δεν υπήρχαν αποβολές των 2 λεπτών, μόνο τακτικά φάουλ.

Για την μέτρηση του τρεξίματος που διένυσαν οι παίκτες χρησιμοποιήθηκε SPI pro elite GPS system 15hz (GPSports), ενώ για την εύρεση της μέγιστης καρδιακής συχνότητας ένα 30-15 Intermittent Fitness Test (Buchheit, 2008; Buchheit et al., 2009c).

Αποτελέσματα

Η συνολική απόσταση αυξανόταν με την αύξηση των διαστάσεων του γηπέδου ($885,2\text{m} \pm 66,6\text{m}$ σε $24 \times 12\text{m}$, $980,0\text{m} \pm 73,4\text{m}$ σε $30 \times 15\text{m}$, $1095,0\text{m} \pm 112,9\text{m}$ σε $32 \times 16\text{m}$, $p < 0,05$). Η ανάλυση της έγινε σε 4 ζώνες ταχύτητας $0-1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $1,4-3,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $3,4-5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $> 5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) και βρεθήκαν σημαντικές διαφορές, γήπεδο $30 \times 15\text{m}$ σε σύγκριση με το $24 \times 12\text{m}$, οι παίκτες κάλυψαν λιγότερη απόσταση στην πρώτη ζώνη ταχύτητας (p

= 0,012, ES = 0,70) ,μεγαλύτερη απόσταση στη δεύτερη ($p = 0,049$, ES = 0,73) και τρίτη ($p = 0,012$, ES = 0,51) ζώνη ταχύτητας. Βρέθηκαν επίσης στατιστικές διαφορές μεταξύ των γηπέδων $24 \times 12\text{m}$ και $32 \times 16\text{m}$: οι παίκτες κάλυψαν μεγαλύτερη απόσταση στη δεύτερη και τρίτη ζώνη ταχύτητας ($p = 0,013$, ES = 0,76, $p = 0,023$ ES = 0,69) με το γήπεδο $32 \times 16\text{m}$ σε σύγκριση με τα $24 \times 12\text{m}$. Δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές μεταβολές ανεξάρτητα με τις διαστάσεις του γηπέδου στα άλματα, στις αλλαγές κατεύθυνσης και στα τεχνικά στοιχεία. Η αντιλαμβανόμενη κόπωση ήταν μεγαλύτερη όταν οι παίκτες αγωνίζονταν στις μεγαλύτερες διαστάσεις έναντι των μικρότερων.

Συμπεράσματα

Και τα δύο ευρήματα αυτής της έρευνας, σχετικά με τα εξωτερικά και εσωτερικά φορτία στα οποία οι παίκτες χειροσφαίρισης εκτέθηκαν κατά τη διάρκεια των Π.Π.Χ., είναι σίγουρα χρήσιμα για τους προπονητές που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τις συγκεκριμένες μεθόδους προπόνησης. Οι υψηλές τιμές τρεξίματος ανά λεπτό καθώς και οι τιμές της καρδιακής συχνότητας καθιστούν αυτό τον τύπο ασκήσεων ιδανικό για την αναερόβια προπόνηση. Επίσης ο μεγάλος αριθμός αλμάτων που εκτελείται στο γήπεδο μικρών διαστάσεων είναι ιδανικό για αλτική προπόνηση υπό συνθήκες κόπωσης καθώς και για το παιχνίδι 1 εναντίων 1. Τέλος, οι 3 διαφορετικές διαστάσεις γηπέδων είναι χρήσιμες για την ανάπτυξη ικανότητας επίτευξης γκολ στη χειροσφαίριση σε καταστάσεις κόπωσης.

Balasubramaniana CM, Chittibabub B. *Effect of handball specific aerobic training on body composition and VO2 max of male handball players. International Journal of Physical Education, Fitness and Sports, 2014, 3-4.*

Σκοπός

Η έρευνα αυτή εξέταζε την επίδραση των Π.Π.Χ. στην σωματική σύσταση και την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) σε άνδρες χειροσφαιριστές.

Σχεδιασμός – Μεθοδολογία

Διήρκησε 8 εβδομάδες και οι συμμετέχοντες ήταν 16 άνδρες χειροσφαιριστές πανεπιστημιακής ομάδας, ηλικίας $22,12 \pm 3,22$ ετών. σωματικό ανάστημα $174,50 \pm 7,83$ cm και σωματική μάζα $65,62 \pm 7,79$ kg., που χωρίστηκαν τυχαία δε δυο ομάδες, η μία των Π.Π.Χ. και η άλλη η ομάδα ελέγχου. Αυτοί οι παίκτες έχουν τουλάχιστον 8 χρόνια

εμπειρίας στο άθλημα. Τα παιχνίδια παίζονταν 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Μετρήθηκε το ποσοστό του σωματικού τους λίπους, η άλιπη σωματική μάζα καθώς και VO₂max τρεις φορές, η μία πριν την έναρξη της μεθόδου, η επόμενη στην μέση της έρευνας (4^η εβδομάδα) και η τελευταία στο τέλος (8^η εβδομάδα). Για την μέτρηση του σωματικού λίπους χρησιμοποιήθηκε η μέτρηση των δερματοπτυχών. Η VO₂max μετρήθηκε με το Yo-Yo intermittent recovery test level II. Η ειδική αερόβια προπόνηση χειροσφαίρισης πραγματοποιείται 3 ημέρες την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Εκτελούν 4 επαναλήψεις με παιχνίδια υψηλής έντασης διάρκειας 4 λεπτών με ένταση 90 έως 95% της HRmax και 4 λεπτά ξεκούρασης και με ένταση 60 έως 65% της HRmax ειδικό ασκησιολόγιο χειροσφαίρισης. Υπάρχει ενθάρρυνση των προπονητών για μεγιστοποίηση της απόδοσης των αθλητών καθώς και απλοποίηση των κανόνων ώστε να μην συμβαίνουν συχνές διακοπές.

Αποτελέσματα

Το ποσοστό λίπους και της άλιπης σωματικής μάζας δεν μεταβλήθηκαν μετά το πέρας των 8 εβδομάδων. Η VO₂max ωστόσο παρουσίασε βελτίωση 4,75% μετά από 4 εβδομάδες και 8,83% μετά από 8 εβδομάδες προπόνησης με Π.Π.Χ. Συνεπώς διαφαίνεται ότι η μέθοδος προπόνησης είναι αποτελεσματική στην αύξηση της αερόβιας ικανότητας (VO₂max) αλλά δεν επιφέρει μεταβολές στην σωματική σύσταση.

Συμπεράσματα

Έτσι λοιπόν με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας διαφαίνεται ότι τα Π.Π.Χ. (4 έναντι 4) είναι αποτελεσματικό στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας σε 4 και 8 εβδομάδες προπόνησης. Ωστόσο η άλιπη σωματική μάζα και το ποσοστό λίπους δεν μεταβλήθηκαν ακόμα και μετά το πέρας των 8 εβδομάδων. Αυτό υποδηλώνει ότι η προπόνηση Π.Π.Χ. είναι αρκετά αποτελεσματική, ώστε να βοηθήσει τον αθλητή να αντέξει το τρέξιμο καθ' όλη του αγώνα.

Dello Iacono A, Ardigo LP, Meckel Y, Padulo J. *Effect of small-sided games and repeated shuffle sprint training on physical performance in elite handball players. Journal of Strength and Conditioning Research, 30: 830–840, 2016.*

Σκοπός

Στόχος αυτής μελέτης ήταν να μελετηθεί η επίδραση των Π.Π.Χ. και της προπόνησης με επαναλαμβανόμενα σπριντ (RSS) στην ικανότητα επαναλαμβανόμενου σπριντ (RSA) και του άλματος (CMJ) σε άνδρες επαγγελματίες χειροσφαιριστές.

Συμμετέχοντες- Μεθοδολογία

Οι συμμετέχοντες (18 υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές ,ηλικίας: $24,8 \pm 4,4$ έτη, σωματικό ανάστημα: $188,1 \pm 6,8$ cm μάζα σώματος: $90,6 \pm 9,0$ kg σωματικό λίπος: $11,8 \pm 2,3\%$) χωρίστηκαν σε δυο ομάδες προπόνησης εκ των οποίων οι μισοί εφάρμοσαν την μέθοδο με τα Π.Π.Χ. (n=9), ενώ οι άλλοι μισοί με την μέθοδο RSS (n=9) εκτός από τις καθημερινές τους προπονήσεις. Συνολικά διήρκεσε 10 εβδομάδες και περιλάμβανε 1 εβδομάδα προκαταρκτικού ελέγχου, 8 εβδομάδες ειδικής εκπαίδευσης και 1 εβδομάδα μετά την εξέταση. Για να απομονωθεί το αποτέλεσμα των 2 πρωτοκόλλων προπόνησης, οι πρόσθετες προπονήσεις, π.χ. τεχνικής, τακτικής και δύναμης, κατά τη διάρκεια των 8 εβδομάδων προπόνησης ήταν ίδιες και για τις δύο ομάδες. Όλοι οι παίκτες είχαν τουλάχιστον προπονητική εμπειρία 8 ετών και προπονούνταν 6 φορές την εβδομάδα (2 ώρες προπόνηση την ημέρα) με αγώνα το σαββατοκύριακο καθ όλη την διάρκεια των μετρήσεων. Ενημερώθηκαν πλήρως για τις διαδικασίες, τις μεθόδους, τα οφέλη και τους κινδύνους της έρευνας και συναίνεσαν. Όλοι ήταν απαλλαγμένοι από καρδιαγγειακά και πνευμονικά νοσήματα και δεν έπαιρναν φάρμακα. Πραγματοποιήθηκαν 3 μετρήσεις, η 1η δύο εβδομάδες πριν την έναρξη της μελέτης (εξοικείωση με τα πρωτόκολλα καθώς και a Yo-Yo intermittent recovery level 1 (YYIRT1) test για την μέτρηση της καρδιακής συχνότητας), η 2η και 3η μέτρηση κατά την διάρκεια της εβδομάδας πριν και μετά τις επίσημες καταγραφές. Ζητήθηκε επίσης από τους συμμετέχοντες να μην έχουν φάει τουλάχιστον 3 ώρες πριν από κάθε δοκιμαστική συνεδρία και να μην έχουν εκτελέσει έντονη προπόνηση μια ημέρα πριν. Την 1η μέρα αξιολογήθηκε η επαναλαμβανόμενη ικανότητα του σπριντ και καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά στοιχεία. Την 2η αξιολογήθηκε το άλμα και το σπριντ, ενώ την 3η η ταχύτητα ρίψης. Η καρδιακή συχνότητα καταγράφηκε από σύστημα τηλεμετρίας (Hosand Technologies Srl, Verbania, Italy) σε διαστήματα 5 δευτερολέπτων μέσω ζώνης πομπού ηλεκτροδίου (T31; Polar Electro, Kempele, Finland) προσαρμοσμένο στο στήθος του συμμετέχοντα σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευής.

Αποτελέσματα

Σημαντικές βελτιώσεις παρουσίασαν η εφαρμογή και των δύο μεθόδων. Μεγαλύτερη βελτίωση είχε το 10-m sprint, CMJ μετά από την μέθοδο RSS σε σύγκριση με τα Π.Π.Χ. (+ 4,4% έναντι + 2,4%, + 8,6% έναντι + 5,6% και + 5,5% έναντι + 2,7%, αντίστοιχα). Αντίθετα, η ευελιξία και η στατική ρίψη έδειξαν χαμηλότερες βελτιώσεις μετά την RSS σε σύγκριση με τα Π.Π.Χ. (+ 1,0% έναντι + 7,8% και + 1,6% έναντι + 9,0%, αντίστοιχα). Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι αυτές οι μέθοδοι προπόνησης είναι αποτελεσματικές για την ανάπτυξη φυσικής κατάστασης σε αθλητές υψηλού επιπέδου χειροσφαίρισης στην τελευταία περίοδο της αγωνιστικής περιόδου. Συγκεκριμένα, τα Π.Π.Χ. φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικά στη βελτίωση της ευελιξίας και της όρθιας ρίψης, ενώ η μέθοδος RSS φαίνεται να είναι προτιμότερη για την βελτίωση του σπριντ 10 μέτρων, και του CMJ.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, και οι δύο μέθοδοι προπόνησης φαίνεται να είναι γενικά αποτελεσματικές για τη διατήρηση της φυσικής κατάστασης στη χειροσφαίριση και τη βελτίωση και την βελτίωση υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστών προς το τέλος της αγωνιστικής περιόδου. Συγκεκριμένα, η μέθοδος Π.Π.Χ. δείχνει να είναι πιο αποτελεσματική στη βελτίωση των τακτικών ικανοτήτων που σχετίζονται με την ικανότητα ευελιξίας και της στατικής ρίψης. Από την άλλη η μέθοδος RSS καθίσταται πιο αποτελεσματική στη προσαρμογή των νευρομυϊκών ικανοτήτων που σχετίζονται με την σπριντ μικρής απόστασης, και του άλματος.

Chittibabu Balasubramanian. *Effect of small-sided handball game on aerobic capacity and repeated sprint ability of male handball players. Turkish Journal of Sport and Exercise, 16: 2, 22-27, 2014.*

Σκοπός

Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση των Π.Π.Χ. στην αερόβια ικανότητα και στην ικανότητα των επαναλαμβανόμενων σπριντ σε αθλητές χειροσφαίρισης.

Συμμετέχοντες- Μεθοδολογία

Στην μελέτη διάρκειας από 4 ως 8 εβδομάδων συμμετείχαν εθελοντικά 16 χειροσφαιριστές (ηλικίας $22,12 \pm 3,22$ ετών, σωματικό ανάστημα $174,50 \pm 7,83$ cm και

σωματική μάζα $65,62 \pm 7,79$ kg), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Την ομάδα που θα εφάρμοζε το πρόγραμμα με τα Π.Π.Χ. (n=8) και την ομάδα ελέγχου (n=8), όπου θα γίνονταν οι συγκρίσεις, ενώ και στις δυο ομάδες οι αθλητές είχαν περίπου 8 χρόνια προπονητική εμπειρία. Οι ομάδες μετρήθηκαν 3 φορές, 1η μέτρηση έγινε πριν την έναρξη του προγράμματος, η 2η την τέταρτη εβδομάδα και η τελευταία μετά την περάτωση των 8 εβδομάδων. Η αερόβια ικανότητα των αθλητών υπολογίστηκε, αφού υποβλήθηκαν στην δοκιμασία Yo-Yo intermittent recovery test level II και είχε προηγηθεί προθέρμανση 10 λεπτών, ενώ η επαναλαμβανόμενη ικανότητα σπριντ και ο δείκτης κόπωσης μετρήθηκε μέσω 7 συνεχόμενων σπριντ 30 μέτρων απόστασης με 25s αποκατάσταση. Τα Π.Π.Χ. είχαν διάρκεια 4 λεπτών και η ένταση κυμαινόταν στο 90-95% την μέγιστης καρδιακής συχνότητας και ενεργή αποκατάσταση 4 λεπτών με ασκήσεις με πάσες εντάσεων στο 60-65% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Για τον έλεγχο της καρδιακής συχνότητας οι αθλητές φόρεσαν ειδικά polar και οι κανόνες τροποποιήθηκαν, ώστε να μην χάνεται χρόνος από τα Π.Π.Χ. Στην στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ένα εξειδικευμένο σύστημα μέτρησης ANOVA και το SPSS.

Αποτελέσματα

Μετά από επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαφαίνεται πως μετά από 4 και 8 εβδομάδες προπόνησης με Π.Π.Χ. η αερόβια ικανότητα βελτιώθηκε 4.75% και 8.83% αντίστοιχα. Επιπλέον η ταχύτητα του σπριντ και ο δείκτης κόπωσης εμφάνισαν μειώσεις 4.19% και 34.9%, οι οποίες έγιναν φανερές στις μετρήσεις της 8ης εβδομάδας.

Συμπεράσματα

Συνεπώς γίνεται σαφές ότι η χρήση των Π.Π.Χ ως μέθοδο προπόνησης με στόχο την βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της ταχύτητας του σπριντ αλλά και της κόπωσης επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα μέσα στο διάστημα των 4 ως 8 εβδομάδων.

Πίνακας . Μελέτες που διερευνούν την επίδραση των Π.Π.Χ. στη Χειροσφαίριση.

1) Οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Corvino M. et al., (2016)	8 ερασιτέχνες παίκτες	3Π.Π.Χ. σε 3διαφορετικές διαστάσεις γηπέδου	• Διαφαίνεται, ότι το μέγεθος του

<p>(ηλικίας 29 ± 4 ετών, σωματικό ανάστημα 183,75 ± 8,22 cm, μέση σωματική μάζα 84,50 ± 9,56 kg) του ιταλικού πρωταθλήματος, 2^{ης} κατηγορίας</p>	<p>24×12 m, 30×15 m 32×16 m.</p>	<p>γηπέδου επηρέασε τα φορτία που δέχονται οι παίκτες αλλά και την προσπάθεια που κατέβαλαν.</p>
<p>Corvino M. et al., (2014)</p>	<p>Διάρκεια :8min Εφαρμογή : 1 προπόνηση την εβδομάδα για 6 εβδομάδες Προθέρμανση: 20min</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Όσο αυξάνεται ο αγωνιστικός χώρος τόσο αυξάνονται οι ενεργειακές δαπάνες του κάθε παίκτη, καθώς αυξάνονται και οι ατομικοί χώροι ευθύνης και δράσης του.
<p>6 ερασιτέχνες παίκτες (ηλικίας 28 ± 3 ετών, εύρος 24-33 ετών) μέλη μιας ιταλικής ομάδας που αγωνιζόταν στο πρωταθλήματος Serie A1</p>	<p>3Π.Π.Χ. σε 3διαφορετικές διαστάσεις γηπέδου : 24×12 m 30×15 m 32×16 m. Διάρκεια :8min Εφαρμογή : 1 προπόνηση την εβδομάδα για 12 εβδομάδες Προθέρμανση: 20min</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Καθίσταται ιδανική προπόνηση για την βελτίωση της αναερόβιας ικανότητας, λόγω των υψηλών τιμών της καρδιακής συχνότητας. • Τα πολλά άλματα που πραγματοποιούνται στο γήπεδο μικρών διαστάσεων ευνοούν την αλτική προπόνηση υπό συνθήκες κόπωσης, ενώ οι διαφορές των διαστάσεων ευνοούν την βελτίωση ικανότητας επίτευξης γκολ κατά την κόπωση.

2) Αριθμός αθλητών που συμμετείχαν

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Bělka J et al., (2017)	12 επαγγελματίες παίκτριες χειροσφαίρισης υψηλού επιπέδου(ηλικία 24,6 ± 3,7 ετών, σωματικό ανάστημα 172 ± 6cm, σωματικό βάρος 68,2 ± 9,9 kg, ΔΜΣ 22,7 ± 2 kg / m ² , ποσοστό σωματικού λίπους 14,7 ± 4,7%, μυϊκή μάζα 30,3 ± 3,2% και μέγιστη καρδιακή συχνότητα 201,3 ± 3,9 παλμοί / λεπτό).	Π.Π.Χ. παίχτηκαν με την ακόλουθη σειρά σε κανονικό γήπεδο χειροσφαίρισης : 5vs5 4vs4 3vs3 Διάρκεια: 4 min Διάλειμμα: 3min Προθέρμανση: 10min Εφαρμογή : 1 προπόνηση την εβδομάδα για 6 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Σημειώθηκαν διαφοροποιήσεις στην καρδιακή συχνότητα και στην αντιλαμβανόμενη κόπωση ανάλογα τον αριθμό των παικτών που έπαιζαν σε κάθε παιχνίδι. • Οι μετατροπές στον αριθμό των παικτών επέφεραν αλλαγές στην ένταση , στις τακτικές και τεχνικές ικανότητες. • Παρουσιάστηκαν παρόμοια αποτελέσματα στο τρέξιμο και τις φυσιολογικές αποκρίσεις με αντίστοιχες έρευνες που έγιναν σε άνδρες.
Bjørn Frstrup et al., (2020)	26 άνδρες και 28 γυναίκες, οι οποίοι ήταν αγύμναστοι	Τα Π.Π.Χ. που παίχτηκαν ήταν 4,ενώ διαγωνίζονταν κατά φύλο και παίζονταν :	<ul style="list-style-type: none"> • Βελτίωση της δύναμης , της

	<p>,χωρίστηκαν ακολούθως:</p> <p>Ομάδα εφαρμογής Π.Π.Χ. (14 άνδρες και 14 γυναίκες, ηλικίας $24,1 \pm 2,6$ ετών, $VO_2 \max$ $39,8 \pm 5,9$ ml/kg/min και ποσοστό σωματικού λίπους $32,7 \pm 8,7\%$) και την ομάδα ελέγχου (12 άνδρες και 14 γυναίκες, ηλικία $24,8 \pm 3,1$ ετών, $VO_2 \max$ $39,7 \pm 5,0$ ml/kg/min, και ποσοστό σωματικού λίπους $31,7 \pm 9,7\%$).</p>	<p>4vs4 3vs3</p> <p>Διάρκεια: 10 min Διάλειμμα: 3min Προθέρμανη: 15min</p> <p>Αγωνιστικός χώρος: Κλειστό γήπεδο (διαστάσεων=19x13,3 m) Εφαρμογή : 3 προπονήσεις την εβδομάδα για 12 εβδομάδες</p>	<p>ισορροπίας, αύξηση των μυών και της οστικής πυκνότητας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βελτίωση της μυοσκελετικής και φυσικής κατάστασης αγύμναστων ανθρώπων μέσω των Π,Π.Χ. χειροσφαίρισης.
<p>Martins DA. et. al., (2016)</p>	<p>9 μαθητές (ηλικία $13,3 \pm 0,7$ ετών, σωματικό ανάστημα $166,8 \pm 3,8$ cm, σωματική μάζα $55,3 \pm 4,2$ kg)</p>	<p>Π.Π.Χ 4 για κάθε αθλοπαιδιά (χειροσφαίριση, ποδοσφαίριση, καλαθοσφαίριση) : 3vs3 4vs4</p> <p>Εφαρμογή : 1 προπόνηση την εβδομάδα για 4 εβδομάδες</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Μέσω του ανταγωνισμού ,λόγω των παιχνιδιών αυτών ,ευνοήθηκε η συνεργασία και αυξήθηκε ο ενθουσιασμός και η ικανοποίηση • Λόγω του περιορισμένου του ωρολόγιού σχολικού προγράμματος τα Π.Π.Χ. ενδείκνυνται για τα σχολεία , αφού μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα αναπτύσσουν πρωτοβουλία και κινητικές ικανότητες. • Παρουσιάστηκαν

			σημαντικές τακτικές διαφορές στην χειροσφαίριση, ενώ δεν εμφανίστηκαν διαφοροποιήσεις στην καλαθοσφαίριση και στην ποδοσφαίριση
H. Gümüş et al., (2020)	13 χειροσφαιρίστριες καλά προπονημένες	Παίχτηκαν 8 Π.Π.Χ.: 4 x 5vs6 4x 7vs6 Διάρκεια: 8min Διάλειμμα: 4min Προθέρμανση 20min	<ul style="list-style-type: none"> • Οι ομάδες έχουν πλεονέκτημα με τον επιπλέον παίκτη και έχουν την δυνατότητα να επιτύχουν ευκολότερα γκολ. • Χρειάζεται προσοχή από τους παίκτες αλλά και από τον τερματοφύλακα , ώστε να είναι σε ετοιμότητα για γρήγορη αλλαγή.
Belka et al., (2016)	ομάδα 12 νεαρών χειροσφαιριστών (ηλικίας $16,6 \pm 0,5$ ετών, σωματικό ανάστημα $179,1 \pm 8$ cm, σωματικό βάρος $70,4 \pm 10$ kg, μέγιστη καρδιακή συχνότητα $204,3 \pm 2,2$ παλμοί · min – 1.).	Π.Π.Χ. παίχτηκαν με την ακόλουθη σειρά σε κανονικό γήπεδο χειροσφαίρισης : 5vs5 4vs4 3vs3 Διάρκεια: 4min Διάλειμμα :3min Εφαρμογή : 1φορά την εβδομάδα για 6 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Εφόσον οι διαστάσεις έμειναν αμετάβλητες , όσο μειώνονταν ο αριθμός των παικτών τόσο αυξανόταν η απόσταση που διένυαν με αντίστοιχη αύξηση της

Προθέρμανση : 15min

καρδιακής
συχνότητας.

3) Συνδυασμός παικτών και διαστάσεων

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Madsen M et al., (2019)	4 ομάδες κοριτσιών (n=24) και 4 ομάδες αγοριών (n=24)	Π.Π.Χ. παίχτηκαν σε δυο γήπεδα. Μεσαίο γήπεδο: 30m μήκος- 20m πλάτος έπαιζαν : 4vs4 5vs5 6vs6 Μεγάλο γήπεδο: 40m μήκος - 20m πλάτος έπαιζαν : 4vs4 5vs5 6vs6 Διάρκεια: 15min Εφαρμογή: Μονοήμερο τουρνουά	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεξαρτήτου φύλου και μέγεθος γηπέδου η καρδιακή συχνότητα βρισκόταν σε υψηλά επίπεδα. • Παρατηρήθηκε , ότι τα αγόρια πραγματοποίησαν περισσότερα σπριντ στο μεγάλο γήπεδο συγκριτικά με το μεσαίο . • Όσο λιγότεροι παίκτες έπαιζαν τόσο περισσότερα σουτ πραγματοποιούσε ο καθένας.

4) Τροποποιήσεις στους κανόνες

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Dello Iacono et al., (2018)	12 χειροσφαιριστές (ηλικίας 19,3 ±	Π.Π.Χ. : Επαφής- Χωρίς Επαφή	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώθηκε , ότι και οι δυο κατηγορίες με

	0.4 έτη, σωματικό ανάστημα $1,86 \pm 0,84\text{m}$, σωματικό βάρος $86,8 \pm 8,4\text{ kg}$, μέγιστη καρδιακή συχνότητα HR [HRmax] $201,2 \pm 1,6\text{ b} \cdot \text{min}^{-1}$, ποσοστό λίπους $11,3 \pm 1,4\%$, άθροισμα δερματοπτυχών $87,2 \pm 9,2\text{ mm}$).	Χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες .Οι 1,2 εφάρμοσαν πρώτα το πρόγραμμα με Π.Π.Χ. με επαφή και μετά από 5 ημέρες τα Π.Π.Χ χωρίς επαφή, ενώ οι ομάδες 3,4 το αντίστροφο. Αγωνιστικός χώρος : Γήπεδο χειροσφαίρισης	Π.Π.Χ. είναι αποτελεσματικές , ώστε να προκαλέσουν φυσιολογικές αντιδράσεις στον οργανισμό, αλλά και να αυξήσουν την ένταση, προκαλώντας μεταβολικές διεργασίες.
Balasubramani ana CM. et al., (2014)	16 άνδρες χειροσφαιριστές πανεπιστημιακής ομάδας, ηλικίας $22,12 \pm 3,22$ ετών. σωματικό ανάστημα $174,50 \pm 7,83\text{ cm}$ και σωματική μάζα $65,62 \pm 7,79\text{ kg}$., οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, την μία της εφαρμογής των Π.Π.Χ. και την ομάδα ελέγχου	Π.Π.Χ. 4 παιχνίδια υψηλής έντασης διάρκειας 4 λεπτών με ένταση 90 έως 95% της HRmax και 4 λεπτά ξεκούρασης εκτελώντας με ένταση 60 έως 65% της HRmax ειδικό ασκησιολόγιο χειροσφαίρισης Εφαρμογή: 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες Αγωνιστικός χώρος : Γήπεδο χειροσφαίρισης	<ul style="list-style-type: none"> Τα Π.Π.Χ καθίστανται αποτελεσματικά για την βελτίωση της αερόβιας ικανότητας στην χειροσφαίριση.

5) Σύγκριση με άλλες προπονητικές μεθόδους

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
---------------------	--------	---------	--------------

Buchheit M et al., (2009)	32 πολύ καλά προπονημένοι έφηβοι (15.5 ± 0.9 έτη) Ομάδα εφαρμογής Π.Π.Χ. : 15 Ομάδα εφαρμογής προπόνησης ΗΠΤ: 17	Π.Π.Χ. και προπόνηση ΗΠΤ Η μέθοδος ΗΠΤ αποτελούνταν από 6-12 λεπτά τρέξιμο ,με τρέξιμο 15s (95% V IFT) και παθητική ανάληψη 15s. Η μέθοδος με τα ΠΠΧ από την άλλη από 2 έως 4 × 2- λεπτά 30 s έως 4-min παιχνίδια , 4vs4 με διαφοροποιήσεις στους κανόνες για να μην χάνεται χρόνος (απαγόρευση ντρίπλας και φάουλ) . Εφαρμογή: 2 προπονήσεις την εβδομάδα για 10 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Οι δυο μέθοδοι κρίνονται εξίσου αποτελεσματικοί για την για την επίτευξη προπόνησης υψηλής έντασης. . • Πιο ενδεδειγμένη μέθοδος θεωρείται αυτή με τα Π.Π.Χ. , καθώς προσομοιάζει κινήσεις ενός πραγματικού αγώνα χειροσφαίρισης.
Iacono A.D. et al., (2014)	18 άνδρες χειροσφαιριστές υψηλού επιπέδου (ηλικίας 25,6±6,5 έτη, σωματικό ανάστημα 187,3 ±6,54 cm. σωματική μάζα 90,5± 6 9,1 kg, σωματικό λίπος % 12.7± 6, 3.2) Ομάδα εφαρμογής Π.Π.Χ. : 9 Ομάδα εφαρμογής προπόνησης ΗΠΤ: 9	Π.Π.Χ. και προπόνηση ΗΠΤ Η μέθοδος (ΗΠΤ) περιλάμβανε 12-24 σετ διάρκειας 15s και 15s παθητικής ανάληψης. Η μέθοδος των (Π.Π.Χ.) περιλάμβανε παιχνίδια 3 εναντίων 3. Οι δυο μέθοδοι είχαν την ίδια διάρκεια άσκησης και ξεκούρασης. Εφαρμογή: 2 προπονήσεις την εβδομάδα για 8 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Οι δυο μέθοδοι προτείνονται για την ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας, ωστόσο τα Π.Π.Χ. θεωρούνται πιο ενδεδειγμένα για την φυσική κατάσταση κατά την αγωνιστική περίοδο.

Ravier G. et al., (2019)

14 άνδρες χειροσφαιριστές υψηλού επιπέδου (ηλικία $23,8 \pm 4,4$ ετών, σωματική μάζα $84,0 \pm 7,4$ kg, σωματικό ανάστημα $188 \pm 0,06$ cm).

Π.Π.Χ. και διαλειμματική μέθοδο (30s -30s) τρεξίματος

Τα Π.Π.Χ. παίζονταν 3vs3 6vs6

Διάρκεια: 10 min

Διάλειμμα: 2min

Η διαλειμματική μέθοδος τρεξίματος περιλάμβανε πάνω από 40m τρέξιμο, με τουλάχιστον 3-4 αλλαγές κατεύθυνσης 180° σε 30 sec με ένταση 95% και 30sec ξεκούραση για 10 λεπτά.

Προθέρμανση: 20 min

Αγωνιστικός χώρος : γήπεδο χειροσφαίρισης

- Παρουσιάστηκαν παρόμοιες τιμές για την καρδιακή συχνότητα και με τις δυο μεθόδους, ενώ η συγκέντρωση γαλακτικού και ο δείκτης αντιλαμβανόμενης κόπωσης ήταν χαμηλότερα με την εφαρμογή των Π.Π.Χ. Συνεπώς οι προπονητές μπορούν να δουλεύουν την φυσική κατάσταση των αθλητών χωρίς να τους προκαλείται εξάντληση.

Abade E. et al., (2014)

12 άνδρες χειροσφαιριστές υψηλού επιπέδου (ηλικία $22,2 \pm 3,4$, σωματικό ανάστημα $1,82 \pm 0,05$ m, σωματικό βάρος $80,6 \pm 5,38$ kg, BMI $24,4 \pm 1,33$. HR max $195 \pm 10,3$).

Προπόνηση ενδυνάμωσης και εν συνεχεία 4 Π.Π.Χ.

Προπόνηση ενδυνάμωσης κατά ζεύγη και μετά Π.Π.Χ. 3vs3 για την 2^η ως 4^η εβδομάδα .

Προπόνηση ενδυνάμωσης κατά ζεύγη και μετά Π.Π.Χ. 6vs6 για την 5^η ως 7^η εβδομάδα .

Μετά το πέρας 72 ωρών από κάθε τέτοιου είδους προπόνηση ,εφαρμοζόταν η ίδια συνθήκη, εβδομαδιαία, χωρίς όμως το πρόγραμμα

- Η προπόνηση δύναμης πριν τα Π.Π.Χ. μπορεί να επηρεάσει την συνολική ένταση κατά την διάρκεια των Π.Π.Χ. αυξάνοντας την καρδιακή συχνότητα και ευνοώντας την βελτίωση της αερόβιας ικανότητας.

		ενδυνάμωσης πριν τα Π.Π.Χ .	
		Διάρκεια: 5min Αγωνιστικός χώρος : γήπεδο χειροσφαίρισης	
Dello A. I. et al., (2018)	12 χειροσφαιριστών υψηλού επιπέδου της εθνικής ομάδας U21 (ηλικίας 19.3 ± 0.4 ετών, σωματικό ανάστημα 186.5 ± 8.4 cm ,σωματικό βάρος 86.8 ± 8.4 κιλών)	Π.Π.Χ. συγκριτικά με μεθόδους προθέρμανσης Διάρκεια: 8min Προθέρμανση: 7min Μετά από εφαρμογή Π.Π.Χ. ως μέθοδο προθέρμανσης ,ή κλασικών μεθόδων προθέρμανσης εφαρμοζόταν μετρήσεις άλματος , πλειομετρικές πιέσεις και σκοπευτικές ασκήσεις χειροσφαίρισης. Αγωνιστικός χώρος: Γήπεδο χειροσφαίρισης	<ul style="list-style-type: none"> Τα Π.Π.Χ. θεωρούνται αποτελεσματικά ως μέρος της προθέρμανσης, καθώς οδηγούν τους χειροσφαιριστές σε υψηλότερες επιδόσεις και μηχανικές αποκρίσεις, παρότι δεν παρουσιάστηκαν μεγάλες διαφορές στην καρδιακή συχνότητα και στην αντιλαμβανόμενη κόπωση συγκριτικά με μια τυπική προθέρμανση.
Ravier G. et al., (2020)	14 υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές (μέσος όρος ηλικίας : $25,4 \pm 4.9$ έτη, σωματικό βάρος: $86,7 \pm 7.0$ kg και σωματικό ανάστημα $189.9 \pm 6,7$ cm) από το επαγγελματικό γαλλικό πρωτάθλημα χειροσφαίρισης	ΠΠΧ -Επαναλαμβανόμενα Σπριντ-Κυκλική προπόνηση Αγωνιστικός χώρος: Γήπεδο χειροσφαίρισης Προθέρμανση: 15min Εφαρμογή: 2 προπονήσεις για 3 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> Οι 3 μέθοδοι προτείνονται ως μέθοδος ανάπτυξης της φυσικής κατάσταση της χειροσφαίρισης. Παρόλα αυτά μεγαλύτερη ενεργοποίηση του παρασυμπαθητικού πραγματοποιείται με τα ΠΠΧ συγκριτικά με τις άλλες δυο

		μεθόδους.	
Dello Iacono A, et al., (2016)	18 υψηλού επιπέδου χειροσφαιριστές (ηλικίας: 24,8 ± 4,4 έτη, σωματικό ανάστημα: 188,1 ± 6,8 cm μάζα σώματος: 90,6 ± 9,0 kg σωματικό λίπος: 11,8 ± 2,3%) χωρίστηκαν σε δυο ομάδες προπόνησης εκ των οποίων οι μισοί εφάρμοσαν την μέθοδο με τα Π.Π.Χ. (n=9), ενώ οι άλλοι μισοί με την μέθοδο RSS (n=9)	Π.Π.Χ. -Επαναλαμβανόμενα σπριντ Εφαρμογή: 1προπόνηση την εβδομάδα για 8 εβδομάδες	<ul style="list-style-type: none"> • Οι δυο μέθοδοι είναι αποτελεσματικοί για την βελτίωση της φυσικής κατάστασης σε αθλητές υψηλού επιπέδου χειροσφαίρισης. • Τα Π.Π.Χ. βελτιώνουν περισσότερο την ευελιξία και την ρίψη. • Τα επαναλαμβανόμενα σπριντ βελτιώνουν νευρομυικές ικανότητες που σχετίζονται με τα σπριντ μικρής απόστασης και τα άλματα.

6) Ευχαρίστηση και ρυθμός επαναφοράς τον αθλητών από την κόπωση

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Chittibabu Balasubramanian et al., (2014)	16 χειροσφαιριστές (ηλικίας 22,12 ± 3,22 ετών, σωματικό ανάστημα 174,50 ± 7,83 cm και	Π.Π.Χ. Τα Π.Π.Χ. είχαν διάρκεια 4 λεπτών και η ένταση κυμαινόταν στο 90-95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας και ενεργή	Τα Π.Π.Χ. επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην αερόβια ικανότητα, την ταχύτητα στο σπριντ αλλά και την μείωση της κόπωσης μετά από προπόνηση με την

<p>σωματική μάζα $65,62 \pm 7,79$ kg), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Την ομάδα που θα εφάρμοζε το πρόγραμμα με τα Π.Π.Χ. (n=8) και την ομάδα ελέγχου (n=8)</p>	<p>αποκατάσταση 4 λεπτών με ασκήσεις με πάσες εντάσεων στο 60-65% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας.</p> <p>Εφαρμογή :1φορά την εβδομάδα για 8 εβδομάδες</p> <p>Προθέρμανση:10 min</p> <p>Αγωνιστικός Χώρος: γήπεδο χειροσφαίρισης</p>	<p>συγκεκριμένη μέθοδο μετά το πέρας 8 εβδομάδων.</p>
--	--	---

7) Φύλο

Μελέτη (χρονολογία)	Δείγμα	Μέθοδος	Συμπεράσματα
Madsen M et al., (2019)	4 ομάδες κοριτσιών (n=24) και 4 ομάδες αγοριών (n=24)	<p>Π.Π.Χ. παίχτηκαν σε δυο γήπεδα.</p> <p>Μεσαίο γήπεδο: 30m μήκος- 20m πλάτος έπαιζαν : 4vs4 5vs5 6vs6</p> <p>Μεγάλο γήπεδο: 40m μήκος - 20m πλάτος έπαιζαν : 4vs4 5vs5 6vs6</p> <p>Διάρκεια: 15min Εφαρμογή: Μονοήμερο τουρνουά</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεξαρτήτου φύλου και μέγεθος γηπέδου η καρδιακή συχνότητα βρισκόταν σε υψηλά επίπεδα. • Παρατηρήθηκε , ότι τα αγόρια πραγματοποίησαν περισσότερα σπριντ στο μεγάλο γήπεδο συγκριτικά με το μεσαίο . • Όσο λιγότεροι παίκτες έπαιζαν τόσο περισσότερα σουτ πραγματοποιούσε ο καθένας.

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η επεξεργασία των ευρημάτων της μελέτης μας επέτρεψε να οδηγηθούμε σε ευρύ σύνολο αποτελεσμάτων, αναφορικά με τις επιδράσεις των Π.Π.Χ. στη φυσική κατάσταση, τις φυσιολογικές και φυσικές αποκρίσεις του οργανισμού, καθώς και στα στοιχεία της τεχνικής και της τακτικής. Ένα σύνολο ευρημάτων το οποίο θα συμπληρώσει την ως τώρα βιβλιογραφία και θα είναι αρωγός στην εξέλιξη της προπονητικής διαδικασίας. Κατά την ανάλυση της βιβλιογραφίας διερευνήθηκαν στα Π.Π.Χ. οι ακόλουθες μεταβλητές: οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου, ο αριθμός των αθλητών που συμμετείχαν, ο συνδυασμός παικτών και διαστάσεων, οι τροποποιήσεις στους κανόνες, η σύγκριση προπονητικών μεθόδων, η ευχαρίστηση και ο ρυθμός επαναφοράς των αθλητών από την κόπωση και το φύλο.

1) Οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου

Σύμφωνα με την μεταβλητότητα των διαστάσεων του γηπέδου, παρατηρήθηκε πως μένοντας αμετάβλητος ο αριθμός των αθλητών και όσο αυξάνονταν οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου, όπου παίζονταν τα Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση, εμφανίστηκε ότι επηρεάζονται περισσότερες μεταβολές. Τα φορτία (εσωτερικά και εξωτερικά) που δέχονταν οι παίκτες μεγάλωναν, όπως και η προσπάθεια που κατέβαλε ο καθένας. Η αύξηση αυτή των διαστάσεων δημιούργησε μεγαλύτερους χώρους κίνησης και κενά, με αποτέλεσμα οι αγωνιζόμενοι να τρέχουν περισσότερο, καλύπτοντας έτσι μεγαλύτερες αποστάσεις, ενώ ταυτόχρονα αυξήθηκε και η ένταση της προσπάθειας τους με ανάλογη αύξηση της ταχύτητας τρεξίματος. Ωστόσο παρά τις μεταβολές που προκλήθηκαν δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις τιμές της καρδιακής συχνότητας (HR) σε αντίθεση με αντίστοιχες έρευνες του ποδοσφαίρου.

2) Αριθμός αθλητών που συμμετείχαν

Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων από ένα ικανοποιητικό φάσμα πληροφοριών (8 έρευνες) που αναλύουν την επίδραση της αλλαγής του αριθμού των παικτών στα Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση, φτάσαμε σε σημαντικά συμπεράσματα. Καθώς οι

διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου, όπου διαδραματίζονταν τα Π.Π.Χ. έμειναν αμετάβλητες, οι αλλαγές στον αριθμό των παικτών επέφεραν μεταβολές. Διαπιστώθηκε, ότι όσο λιγότεροι ήταν οι αθλητές τόσο μεγαλύτερη απόσταση διένυαν και σε υψηλότερη ένταση (για κάλυψη των μεγαλύτερων χώρων), ενώ η καρδιακή συχνότητα αυξανόταν. Επίσης αύξηση σημειώθηκε και στην προσπάθεια που κατέβαλε κάθε παίκτης, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η αντιλαμβανόμενη κόπωση. Συνεπώς διαφαίνεται, ότι η αλλαγή στον αριθμό των παικτών επιφέρει σημαντικές μεταβολές στις φυσιολογικές αποκρίσεις των αθλητών. Όσο λιγότεροι είναι οι παίκτες που αγωνίζονται σε κάθε Π.Π.Χ. τόσο μεγαλύτερες είναι οι ενεργειακές απαιτήσεις που χρειάζονται και τα φορτία που δέχεται κάθε αθλητής αυξάνονται. Αντίθετα όσο περισσότεροι είναι οι συμμετέχοντες τόσο λιγότερες προσαρμογές παρατηρούνται. Παράλληλα θετικοί είναι οι δείκτες, οι οποίοι δείχνουν βελτίωση των τεχνικών και τακτικών ικανοτήτων των παικτών, όταν αγωνίζονται λιγότεροι, καθώς έχουν αυξημένο χρόνο επαφής με την μπάλα.

3) Συνδυασμός παικτών και διαστάσεων

Ως προς αυτή την μεταβλητή βρέθηκε περιορισμένο υλικό για επεξεργασία, βιβλιογραφία από μόλις μία έρευνα. Παρόλα αυτά τα στοιχεία από αυτή την μελέτη έδειξαν στο γήπεδο μικρότερων διαστάσεων (24x12) σε Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης 4x4, ότι οι αθλητές στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα του παιχνιδιού περπατούσαν ή έτρεχαν σε χαμηλή ένταση, συγκριτικά με τα μεγαλύτερα γήπεδα, όπου εξαιτίας του αυξημένου χώρου που κινούνταν ή έπρεπε να καλύψουν, οι ενεργειακές απαιτήσεις αυξήθηκαν χωρίς όμως να παρουσιαστούν διαφορές στις τιμές της καρδιακής συχνότητας. Επίσης σε καταστάσεις 3x3 σε γήπεδο μικρών διαστάσεων (24x12), βρέθηκε ότι ευνοείται το 1x1 υπό συνθήκες κόπωσης, ενώ οι περιορισμένοι χώροι κίνησης οδηγούν τους αθλητές στην εκτέλεση πολλών αλμάτων, επομένως ενδείκνυται και για την βελτίωση της αλτικής ικανότητας (Adade et al., 2014).

4) Τροποποιήσεις στους κανόνες

Σχετικά με την μεταβλητότητα των κανόνων παρατηρήθηκε, ότι στα Π.Π.Χ. εφαρμόζονταν οι κανόνες της χειροσφαίρισης. Μικρές τροποποιήσεις παρατηρούνται σε μερικά παιχνίδια προκειμένου να μην μειωθεί η ένταση του παιχνιδιού και να μην σπαταλάται χρόνος που θα καθυστερούσε την διεξαγωγή του. Γι' αυτό οι συνηθέστερες τροποποιήσεις ήταν οι ακόλουθες:

- Μετά την επίτευξη τέρματος το παιχνίδι συνεχιζόταν με πάσα από τον τερματοφύλακα και όχι με την εκτέλεση σέντρας (Bucheit et al., 2009).
- Δεν τιμωρούνταν οι αθλητές με αποβολή 2 λεπτών παρά μόνο με τακτικό φάουλ.
- Γύρω από τον αγωνιστικό χώρο ήταν τοποθετημένες μπάλες
- Σε κάποια παιχνίδια με στόχο για την ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας υπήρξε απλοποίηση των κανόνων.
- Δεν σφυρίζονταν πέναλτι.

Στις περισσότερες έρευνες όπου πραγματοποιήθηκαν αυτές οι παραλλαγές και οι απλουστεύσεις ήταν μελέτες που ερευνούσαν την επίδραση των Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης στην αερόβια ικανότητα και τις φυσιολογικές αποκρίσεις. Έτσι μέσω της ανάλυσης των δεδομένων από τις παραπάνω έρευνες τα αποτελέσματα έδειξαν θετική επίδραση στην βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και των φυσιολογικών αποκρίσεων μέσω της ενασχόλησης με Π.Π.Χ. Τέλος σε μια μόνο έρευνα έγινε διαχωρισμός των Π.Π.Χ. χειροσφαίρισης σε παιχνίδια επαφής και μη επαφής και πως επιδρούν στην κίνηση και στις φυσιολογικές αποκρίσεις των αθλητών. Από την επεξεργασία των ευρημάτων οι δυο κατηγορίες δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές. Συνεπώς τα παιχνίδια επαφής και τα μη επαφής είναι το ίδιο αποτελεσματικά στην πρόκληση φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού και στην αύξηση της έντασης ώστε να αναπτυχθούν μεταβολικές διεργασίες. Στα παιχνίδια περιορισμένου χώρου επαφής δημιουργούνται κυρίως μέτριες εντάσεις, αρκετές πλάγιες μετατοπίσεις και νευρομυϊκές συναρμογές, ενώ στα χωρίς επαφή η ένταση είναι χαμηλότερη και καλύπτονται μεγαλύτερες αποστάσεις.

5) Σύγκριση με άλλες προπονητικές μεθόδους

Σχετικά με την επίδραση της ενδυνάμωσης πριν από την εμπλοκή των αθλητών με Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση τα αποτελέσματα από έρευνα έδειξαν πως όταν προηγείται ενδυνάμωση υπάρχουν μεγαλύτερες προσαρμογές στις φυσιολογικές αποκρίσεις των αθλητών και την φυσική κατάσταση. Με την μέθοδο αυτή αυξάνονται τα εξωτερικά φορτία που δέχονται οι αθλητές και κατά συνέπεια καθίστανται ικανοί να δουλεύουν σε υψηλότερα επίπεδα έντασης (πάνω από 90% HRmax) για μεγαλύτερη διάρκεια. Έτσι επιτυγχάνεται η βελτίωση της αερόβιας ικανότητας. Επίσης σε σύγκριση με άλλες μεθόδους προθέρμανσης (19 διαφορετικές) τα ευρήματα έδειξαν ότι τα Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση είναι εξίσου αποτελεσματικά και μπορούν να ενταχθούν ως μέρος της προθέρμανσης. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκαν βελτιώσεις σε όλες τις κινητικές ικανότητες των παικτών κυρίως όμως στην αλτική ικανότητα, ενώ δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σχετικά με τις τιμές της καρδιακής συχνότητας και της αντιλαμβανόμενη κόπωση. Παρόλα αυτά προτείνεται η χρήση των Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση, καθώς τα παιχνίδια αυτά προσομοιάζουν σε μεγάλο βαθμό τις συνθήκες ενός πραγματικού αγώνα χειροσφαίρισης. Ακόμα σε έρευνες που γίνεται σύγκριση μεταξύ των Π.Π.Χ. και της προπόνησης με επαναλαμβανόμενα σπριντ, τα αποτελέσματα έδειξαν πως και οι δυο μέθοδοι μπορούν να βελτιώσουν την φυσική κατάσταση των αθλητών. Φαίνεται ωστόσο ότι τα Π.Π.Χ. επέφεραν περισσότερες μεταβολές στην ευκινησία, εν αντιθέσει με την άλλη μέθοδο όπου βελτιώσεις παρατηρήθηκαν στα σπριντ μικρών αποστάσεων και την αλτική ικανότητα (Lacopo et al., 2018). Τέλος συγκρίθηκαν τα Π.Π.Χ. με την προπόνηση υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση. Ύστερα από επεξεργασία των πληροφοριών διαπιστώθηκε ότι και οι δυο μέθοδοι επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην υψηλής έντασης αερόβια ικανότητα, καθώς παρουσιάζουν επιθυμητές μεταβολές (Della et al., 2012). Επιπλέον η συγκέντρωση του γαλακτικού στο αίμα ήταν μικρότερη στα Π.Π.Χ. 3x3 εν αντιθέσει με τις ασκήσεις τρεξίματος, ενώ η αντιλαμβανόμενη κόπωση ήταν επίσης χαμηλότερη στα Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση.

6) Ευχαρίστηση και ρυθμός επαναφοράς των αθλητών από την κόπωση

Σε ένα μικρό φάσμα από έρευνες οι οποίες λαμβάναν ως παράμετρο και τον παράγοντα ευχαρίστηση των παικτών παρατηρήθηκε πως οι παίκτες την προτιμούσαν ως εναλλακτική μέθοδο ανάπτυξης της αερόβιας ικανότητας, καθώς δήλωναν μέσω ενός ειδικού ερωτηματολογίου (κλίμακας Borg) πως ενώ προπονούσαν σε υψηλή ένταση δεν ένιωθαν μεγάλη κόπωση ή εξάντληση. Επίσης η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε πως οι αθλητές ικανοποιούνται περισσότερο, αφού σε συνθήκες με μικρό αριθμό παικτών 3x3 οι παίκτες έχουν μεγαλύτερη συμμετοχή στο παιχνίδι με καταστάσεις που προσομοιάζουν έναν πραγματικό αγώνα. Έτσι η προσπάθεια τους γίνεται μεγαλύτερη, αφού θα πρέπει να λάβουν την κατάλληλη απόφαση υπό πίεση (Adade et al., 2014). Σε σχέση με την επαναφορά των αθλητών από την κόπωση, μια μελέτη διεξήχθη και σύγκρινε την παρασυμπαθητική ενεργοποίηση μεταξύ των μεθόδων Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση, των επαναλαμβανόμενων σπριντ και της κυκλικής προπόνησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πιο αργή επαναφορά είχαν οι αθλητές μετά την κυκλική προπόνηση, ενώ την γρηγορότερη μετά από τα Π.Π.Χ. Αυτό διαπιστώθηκε, καθώς βρέθηκε ότι τα Π.Π.Χ. επιφέρουν μεγαλύτερη ενεργοποίηση του παρασυμπαθητικού συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους. Επομένως τα Π.Π.Χ. είναι ενδεδειγμένη μέθοδος για την ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης αφού είναι ευχάριστη για τους αθλητές, δεν δημιουργεί εξάντληση ενώ και η επαναφορά τους από την κόπωση είναι η γρηγορότερη δυνατή συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους.

7) Φύλο

Δεν έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες, οι οποίες να συγκρίνουν για το αν υπάρχουν διαφορές στις επιδράσεις των Π.Π.Χ. στη χειροσφαίριση ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες. Από την περιορισμένη πληροφόρηση παρόλα αυτά διαπιστώνεται ότι για τις παιδικές ηλικίες, τόσο για τα αγόρια όσο και για τα κορίτσια η χειροσφαίριση είναι μια αθλοπαιδιά υψηλής έντασης ανεξαρτήτως αγωνιστικού χώρου. Οι διάφορες μεταβολές στις διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου, αύξησαν τον ρυθμό τρεξίματος επομένως και την καρδιακή συχνότητα, ενώ οι αλλαγές στον αριθμό των αθλητών σε αμετάβλητες διαστάσεις γηπέδου, επηρέασε τα στοιχεία τεχνικής.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, καθίσταται σαφές πως τα Π.Π.Χ. στην χειροσφαίριση είναι μια πολύ αποτελεσματική μέθοδος μέσω της οποίας μπορεί να βελτιωθεί ένα ευρύ φάσμα προπονητικών στόχων. Είναι μια μέθοδος ευχάριστης ενασχόλησης των αθλητών και δεν τους προκαλεί εξάντληση. Ενδείκνυται για την βελτίωση της φυσικής κατάστασης, των κινητικών και αντιληπτικών ικανοτήτων, καθώς και για την ανάπτυξη της τεχνικής και της τακτικής. Επίσης προτείνεται ως πιο ενδεδειγμένη, αφού προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό με τις συνθήκες και τις καταστάσεις ενός πραγματικού αγώνα. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο ανταγωνισμός και η προσπάθεια που καταβάλει κάθε παίκτης προκειμένου να φτάσει στην νίκη.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abade, E., Abrantes, C., Ibanez, S., and Sampaio, J. (2014). Acute effects of strength training in the physiological and perceptual response in handball small-sided games. *Science and Sports*, 29, 83-88.
2. Balasubramaniam, C.M., and Chittibabu, B., (2014). Effect of handball specific aerobic training on body composition and VO₂ max of male handball players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3(4).
3. Belka, J., Hulka, K., Safar, M., Duskova, L., Weisser, R., and Riedel, V. (2016). Time-motion analysis and physiological responses of small-sided team handball games in youth male players: Influence of player number. *Acta Gymnica*, 46(4), 201-206.
4. Buchheit, M., Laursen, L.B., Kuhnle, J., Rush, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S. (2009). Game-based training in young elite handball players. *Int J Sports Med*, 30, 251-258.
5. Chittibabu, B. (2014). Effect of small- sided handball game on aerobic capacity and repeated sprint ability of male handball players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(2), 22-27.
6. Corvino, M., Tessitore, A., Minganti, C., and Sibila, M. (2014). Effect of court dimensions on players' external and internal load during small-sided handball games. *J Sports Sci Med*, 13(2), 297-303.
7. Corvino, M., Vuleta, D., and Sibila, M. (2016). Analysis of load and players' effort in 4vs4 small-sided handball games in relation to court dimensions. *Kinesiology* 48, 2, 213-222.
8. Coutinho, D.A.M., Reis, S.G.N., Goncalves, B.S.V., Silva, A.M.P., Sampaio, A.J., and Leite, N.M.C. (2016). Manipulating the number of players and targets in team sports. Small-sided games during physical education classes. *Revista de Psicologia del Deporte*, 25(1), 169-177.

9. Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte T, Keller D. Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players; a comparative study. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22: 1449–1457, 2008.
10. Dellal A, Lago-Penas C, Wong DP, Chamari K. 2011. Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. *Int J Sports Physiol Perform.* 6:322–333
11. Dello Iacono A, Ardigo LP, Meckel Y, Padulo J. Effect of small-sided games and repeated shuffle sprint training on physical performance in elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2016; 30(3): 830-840
12. Hill-Haas, S.V., Dawson, B.T., Coutts, A.J. and Rowsell, G.J. (2009b) Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences* 27, 1-8.
13. Foster CD, Twist C, Lamb KL, Nicholas CW. Heart rate responses to small-sided games among elite junior rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24: 906–911, 2010.
14. Fristrup, B., Krstrup, P., Andersen, J.L., Hornstrup, T., Lowenstein, F.T., Larsen, M.A., ..and Aagaard, P. (2020). Effects of small-sided recreational team handball training on mechanical muscle faction, body composition and bone mineralization in untrained young adults. A randomized controlled trial. *PloS ONE*, 15(11).
15. Gumus, H., and Gencoglu, C. (2020). Player load and heart rate response to small-sided games specialized to additional field player rule in handball. *Human Sport Medicine*, 20(1), 55-61.
16. Iacono, A.D., Ardigo, L.R., Meckel, Y., and Padulo, J. (2016). Effect of small-sided games and repeated shuffle sprint training on physical performance in elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(3), 830-840.

17. Iacono, A.D., Eliakim, A., and Meckel, Y. (2015). Improving fitness of elite handball players: small-sided games vs high intensity intermittent training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(3), 835-843.
18. Iacono, A.D., Martone, D., Zagatto, A.M., Meckel, Y., Sindiani, M., Milic, M., and Padulo, J. (2016). Effect of contact and no-contact small-sided on elite handball players. *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 14-22.
19. Iacono, A.D., Vigotsky, A.D., Laver, L., and Halperin, I. (2019). Beneficial effects of small-sided games as a conclusive part of warm-up routines in young elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00(0), 1-8.
20. Halouani, J.; Chtourou, H.; Dellal, A.; Chaouachi, A.; Chamari, K. Soccer small-sided games in young players: Rule modification to induce higher physiological responses. *Biol. Sport* 2017, 2, 163–168.
21. Judge, L.W., Belka, J., Hulka, K., Machova, I., Safar, M., Weisser, R., and Hoover, D.L. (2017). Effects of environmental context on physiological response during team handball small-sided games. *International Journal of Exercise Science*, 10(8), 1263-1274.
22. Katis A, Kellis E. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *J Sports Sci Med* 8: 374–380, 2009.
23. Kennett DC, Kempton T, Coutts JA. Factors affecting exercise intensity in rugby-specific small-sided games. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26: 2037–2042, 2012.
24. Klusemann MJ, Pyne DB, Foster C, Drinkwater EJ. Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 30: 1463–1471, 2012.
25. Köklü, Y., Aşçi, A., Koçak, F.U., Alemdaroğlu, U., & Dündar, U. (2011). Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1522-8.

26. Madsen, M., Ermidis, G., Rago, V., Surrow, K., Vigh-Larsen, J.F., Randers, M.B., and Larsen, M.N. (2019). Activity profile, heart rate, technical involvement, and received intensity and fun in U13 male and female team handball players: Effect of game format. *Sports*, 7(4), 90.
27. Ravier, G., Hassenfratz, C., Bouzigon, R., and Graslambert, A. (2019). Physiological and affective responses of 30s-30s intermittent small-sided game in elite handball players: A new alternative to intermittent running. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(3), 538-548.
28. Ravier, G., and Marcel-Millet, P. (2020). Cardiac parasympathetic reactivation following small-sided games, repeated sprints and circuit training in elite handball players. *Journal of Human Kinetics*, 73, 115-124.
29. Sampaio J, Abrantes C, Leite N. Power, heart rate and perceived exertion responses to 3 × 3 and 4 × 4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología del Deporte* 18: 463–467, 2009.