



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

———— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 ————

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΝΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΘΛΗΤΩΝ  
ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ»

Εμμανουήλ Σγουρομάλλης

A.M. 240421

Επιβλέπων Καθηγητής

Εμμανουήλ Ζαχαράκης

Ιούλιος, 2021

© Copyright

-----

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

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στους νέους κανονισμούς του αθλήματος καθώς και στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένας αθλητής επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Η μέθοδος συμπεριλάμβανε την αξιολόγηση και την ολοκλήρωση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για εμπειρικά και θεωρητικά συμπεράσματα. Οι πληροφορίες που αφορούν το βιβλιογραφικό μέρος της εργασίας ανακτήθηκαν από την αναζήτηση αρθρογραφίας από την ιστοσελίδα της scholar google την ιστοσελίδα της I.T.T.F. της ομοσπονδίας της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Τα άρθρα αφορούσαν τα φυσικά χαρακτηριστικά των αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης ενώ τα ιστορικά στοιχεία προήλθαν από τη ιστοσελίδα της διεθνούς και ελληνικής ομοσπονδίας του αθλήματος. Τα άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν στην αγγλική γλώσσα. Μεταφράστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν εκείνα τα στοιχεία που κρίθηκαν ότι εξυπηρετούν τους στόχους της εργασίας. Οι προπονητές θα πρέπει κατά τον σχεδιασμό της προπόνησης και τον καθορισμό του χρόνου για την εκτέλεση ειδικών ασκήσεων για να επιτευχθεί η μέγιστη αθλητική απόδοση, να χρησιμοποιήσουν με τον πιο κατάλληλο τρόπο όλες τις σχετικές πληροφορίες και δεδομένα που αφορούν το φυσιολογικό προφίλ και τα χαρακτηριστικά του αθλήματος. Απαιτούνται περαιτέρω έρευνες πάνω στους παράγοντες της δύναμης, της ευκινησίας, της ισχύος του άνω άκρου, της ταχύτητας και της αλλαγής κατεύθυνσης.

**Λέξεις κλειδιά:** επιτραπέζια αντισφαίριση, νέοι κανονισμοί, φυσιολογικά χαρακτηριστικά αθλητών.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to refer to the new rules of the sport as well as the physiological characteristics that a table tennis athlete must have. The method included the evaluation and completion of the existing literature in order to be used for empirical and theoretical conclusions. The information regarding the bibliographic part of the work was retrieved by searching for articles from scholar google's website I.T.T.F. of the table tennis federation. The articles concerned the physical characteristics of table tennis athletes while the historical data came from the website of the international and Greek sports federation. The articles used were in English. Those elements that were judged to serve the objectives of the work were translated and used. Coaches should, when planning training and determining the time to perform specific exercises to achieve maximum athletic performance, use in the most appropriate way all the relevant information and data related to the physiological profile and characteristics of the sport. . Further research is needed on the factors of strength, agility, upper extremity strength, speed and direction change.

**Keywords:** table tennis, new regulations, normal characteristics of athletes.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>6</b>
1.1. Σκοπός της εργασίας .....	6
1.2. Σημασία έρευνας .....	7
<b>II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</b> .....	<b>8</b>
2.1 Ιστορικά στοιχεία .....	8
2.2 Η ιστορία του αθλήματος στην Ελλάδα .....	9
2.3 Κανονισμοί .....	13
2.3.1 Αποτελέσματα αλλαγής κανονισμών στην επιτραπέζια αντισφαίριση ....	23
2.4 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης .....	24
2.5 Απαιτήσεις και καλή φυσική κατάσταση .....	31
2.6. Στρατηγικές βελτίωσης των αερόβιων και αναερόβιων μεταβλητών .....	36
2.7 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και σύνθεση σώματος .....	40
2.8 Διατροφική και απόδοση αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης .....	40
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>43</b>
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>44</b>
<b>VI. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	<b>46</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>47</b>

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή θα είχε ως κύριο θέμα το άθλημα της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Στο πρώτο μέρος της εργασίας η κύρια ασχολία ήταν η ιστορική διαδρομή της επιτραπέζιας αντισφαίρισης μέχρι το σημείο που από ευχάριστη και διασκεδαστική ενασχόληση καθιερώνεται κανονικό άθλημα και φτάνει μέχρι τη συμμετοχή του στους Ολυμπιακούς Αγώνες καθώς και στους νέους κανονισμούς του αθλήματος.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνεται αναφορά στην ιστορία του αθλήματος στην Ελλάδα. Γίνεται αναφορά στην εμφάνισή του στη χώρα και φτάνει ως τα σημερινά χρόνια όπου το άθλημα έχει καθιερωθεί και προσφέρει στην Ελλάδα μετάλλια και διακρίσεις.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται αναφορά στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά που είναι αναγκαία για έναν αθλητή επιτραπέζιας αντισφαίρισης και στις απαιτήσεις του αθλήματος – στην καλή φυσική κατάσταση.

Η επιτραπέζια αντισφαίριση έχει ένα προφίλ διακοπτόμενων κινήσεων, περιλαμβάνοντας σύντομα χτυπήματα σε σύντομα διαστήματα (διαλείμματα) (Zagato et al. 2016a). Η κύρια τακτική που ακολουθείται στην επιτραπέζια αντισφαίριση είναι η πρόκληση σοβαρών εμποδίων κατά των επιθετικών χτυπημάτων του αντιπάλου και η ολοκλήρωση του πόντου όσο το δυνατόν γρηγορότερα, συνδυάζοντας τις έντονες με τις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες, οι οποίες περιλαμβάνουν γρήγορες κινήσεις του ποδιού με σύντομη στόχευση και επιβράδυνση, καθώς και το κυρίαρχο χέρι που εκτελεί ένα δυνατό κτύπημα σε συνδυασμό με το γρήγορο μπλοκάρισμα της μπάλας μετά την αντεπίθεση αντιπάλου (Padulo et al., 2016a, 2016b).

Σε αυτό το πλαίσιο η επιτυχία της επιτραπέζιας αντισφαίρισης απαιτεί την ικανότητα ανάπτυξης προσπαθειών υψηλής έντασης, της γρήγορης ανάρρωσης μεταξύ των χτυπημάτων και των αγώνων και της διατήρησης της γνωστικής λειτουργίας, ενώ από φυσιολογική πλευρά το άθλημα ενσωματώνει αναερόβια και αερόβια στοιχεία (Zagato et al. 2014).

### 1.1 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στους νέους κανονισμούς του αθλήματος καθώς και στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένας αθλητής επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

## **1.2 Σημασία έρευνας**

Η εργασία κρίνεται σημαντική γιατί οι νέοι κανονισμοί της επιτραπέζιας αντισφαίρισης επέφεραν σημαντικές αλλαγές όσον αφορά την ταχύτητα και τον χρόνο χαλάρωσης των αθλητών κατά την διάρκεια συνεχόμενων αγώνων τουρνουά. Επίσης έχει παρατηρηθεί αύξηση της έντασης των χτυπημάτων

## II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 Ιστορικά στοιχεία

Η ιστορική διαδρομή της επιτραπέζιας αντισφαίρισης είναι πυκνή από σειρά γεγονότων. Ξεκινά από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα και σιγά-σιγά διαμορφώνεται ως αυτόνομο παιχνίδι και γίνεται μια διασκεδαστική ενασχόληση αρχικά της αριστοκρατικής – αστικής τάξης στην Αγγλία.

Τον 13<sup>ο</sup> - 14<sup>ο</sup> (1400-1500 μ.Χ.), στην Ιταλία, την Αγγλία και την Γαλλία αναπτύχθηκε ένα «παιχνίδι» με δίχτυ (ένα απλό διαχωριστικό των δύο γηπέδων) και η μπάλα. Αυτό το παιχνίδι ήταν ο πρόγονος των αθλημάτων ρακέτας και παιζόταν με το χέρι. Πολύ γρήγορα επινοήθηκε η ρακέτα.

Διάφοροι παράγοντες συνεισέφεραν στην ανάπτυξη του αθλήματος και κυρίως η ανάγκη των ανθρώπων για: α) άθληση, β) παιχνίδι, γ) διασκέδαση και εκτόνωση σε συνδυασμό με την εφευρετικότητα τους.

Τον 16<sup>ο</sup> αιώνα καθιερώθηκαν οι πρώτες ρακέτες του τένις ενώ το άθλημα της επιτραπέζιας αντισφαίρισης πήρε τη σημερινή του μορφή στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα στη Μεγάλη Βρετανία. Το 1875 ο Άγγλος αξιωματικός Γ. Κλόπτον Γουίνκφιλντ συνέταξε τους πρώτους κανόνες του παιχνιδιού.

Από το 1880 η επιτραπέζια αντισφαίριση γίνεται ιδιαίτερα δημοφιλής στην Μ. Βρετανία. Είναι η εποχή που κυριαρχεί παγκοσμίως η γηραιά Αλβιών. Έχει προηγηθεί η πρώτη «Βιομηχανική επανάσταση» αλλά και η «Άνοιξη των Εθνών» στην Ευρώπη.

Η παράδοση θέλει την επιτραπέζια αντισφαίριση να προήλθε από αθλητές της αντισφαίρισης που λόγω του βροχερού καιρού δεν μπορούσαν να παίζουν στην ύπαιθρο, υποχρεώνονταν να μένουν στις λέσχες και τα σαλόνια τους και για να μην πλήττουν άρχισαν να παίζουν πάνω σε τραπέζια. Μια στοίβα βιβλία στη μέση ενός τραπέζιού έπαιζε το ρόλο του φιλέ με αυτοσχέδιες ρακέτες από βιβλία επίσης. Η μπάλα ήταν του γκολφ. Μια άλλη εκδοχή λέει ότι ήταν οι αξιωματικοί του Βρετανικού στρατού που υπηρετούσαν στις Ινδίες και την Νότια Αφρική που πρωτόπαιζαν επιτραπέζια και χρησιμοποίησαν το τραπέζι που διέθετε η λέσχη τους, τα κουτιά των πούρων τους για ρακέτες και τους φελλούς των μπουκαλιών από τα ποτά που έπιναν για μπάλες.



Το πρώτο τραπέζι επιτραπέζιας αντισφαίρισης κατοχύρωσε ο David Foster, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας του table tennis με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1885 στην Αγγλία. Η μπάλα ήταν συμπαγής από καουτσούκ και την τύλιγαν με βαμβακερό πανί. Οι ρακέτες με δίχτυ. Το 1891 ο διάσημος κατασκευαστής παιχνιδιών Jaques του Λονδίνου παρουσίασε το GOSSSIMA. Οι ρακέτες ήταν συμπαγείς με πολύ μακρύ χερούλι εμπνευσμένες από το «φτερό». Η μπάλα από καουτσούκ, επενδυμένη με φελλό, διαμέτρου 50mm. Ο φιλές είχε το υπερβολικό ύψος των 30 εκ. και δενόταν με μίαντες κάτω από τραπέζι. Ελάχιστα δείγματα έχουν απομείνει από αυτό το παιχνίδι. Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα εμφανίζονται οι πρώτες μπάλες από celluloid. Από τότε το παιχνίδι αποκτά ένθερμους φίλους.

Ο ξεχωριστός ήχος της celluloid μπάλας όπως ακουγόταν πάνω στις «πρωτόγονες» ρακέτες οδήγησε στην ονομασία Ping-Pong, η οποία κυριάρχησε μαζί με το «Table Tennis». Το 1901 ιδρύονται δύο Ομοσπονδίες στην Αγγλία οι οποίες και ερίζουν για τη διοίκηση του αθλήματος. Κυκλοφορούν τα πρώτα βιβλία με κανονισμούς ενώ το άθλημα αρχίζει να γίνεται γνωστό στην Κίνα μέσω των αγγλικών αποικιών. Το 1902 το άθλημα γίνεται γνωστό και στις ΗΠΑ, ενώ παίζεται ακόμα και μέσα στις τραπεζαρίες. Μετά το 1904 το άθλημα ξεχνιέται, περνάει η μόδα του.

Το 1926, στην Ανατολική Ευρώπη, παρέμειναν ζωντανοί πυρήνες που οδήγησαν στην ίδρυση της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας. Την ίδια χρονιά ιδρύεται η Παγκόσμια Ομοσπονδία Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης στο Βερολίνο. Στο Λονδίνο διοργανώνεται το 1<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πρωτάθλημα. Αποφασίζονται και ψηφίζονται οι πρώτοι επίσημοι κανονισμοί και το Καταστατικό λειτουργίας της ITTF. Εκλέγεται ο 1<sup>ος</sup> Πρόεδρος της Διεθνούς ο Άγγλος Ivor Montagu, μια δυναμική και αμφιλεγόμενη προσωπικότητα. Διατήρησε τη θέση του Προέδρου της Διεθνούς Ομοσπονδίας μέχρι το 1967 που παραιτήθηκε. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο μεγαλύτερος σε διάρκεια πόντος διήρκησε δύο ώρες (Παγκόσμιο Πρωτάθλημα, Πράγα, 1936).

Το 1939 διεξήχθη το 1<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πρωτάθλημα εκτός Ευρώπης και συγκεκριμένα στο Κάιρο. Είναι η και η πρώτη φορά που συμμετέχει η Ελλάδα με αντρική ομάδα. Το 1958 διοργανώνεται το 1<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα στη Βουδαπέστη. Το 1988 το άθλημα εντάχθηκε στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών θερινών αγώνων της Σεούλ (I.T.T.F., 2015).

## **2.2 Η ιστορία του αθλήματος στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα το άθλημα φαίνεται να κάνει την εμφάνισή του στη δεκαετία του '20. Αρχίζει όμως να καλλιεργείται πιο επίσημα στην περίοδο του Μεσοπολέμου, δηλαδή την δεκαετία '30-'40, με ευθύνη του ΣΕΓΑΣ. Διοργανώνονται αρκετά ανεπίσημα Πανελλήνια Πρωταθλήματα και φιλικά τουρνουά.

Πρώτη συμμετοχή της Εθνικής Ομάδας Ανδρών σε διεθνή διοργάνωση, το 1939, στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα που έγινε στο Κάιρο της Αιγύπτου. Η ομάδα αποτελείτο από τους αθλητές Λεβέντη, Κελαΐδη, Παλαιολόγο, Κασαβέτη και νίκησε τα εθνικά συγκροτήματα των Ινδιών, του Λουξεμβούργου και της Παλαιστίνης. Από το γεγονός αυτό συμπεραίνουμε ότι η Ελληνική επιτραπέζια αντισφαίριση έγινε επίσημο μέλος της Διεθνούς Ομοσπονδίας Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης (International Table Tennis Federation–I.T.T.F), τουλάχιστον την ίδια χρονιά, δηλαδή το 1939.

Τα πρώτα αθλητικά σωματεία που ασχολήθηκαν με το άθλημα ήταν ο Όμιλος Αντισφαίρισης Αθηνών, η ΧΑΝ Αθηνών και η ΧΑΝ Θεσσαλονίκης. Στη Θεσσαλονίκη προπολεμικά, υπήρξε αρκετά σημαντική αγωνιστική δραστηριότητα που όμως λόγω του πολέμου διακόπηκε για αρκετά χρόνια. Η ΧΑΝ Θεσσαλονίκης ξεκίνησε και πάλι τις αγωνιστικές της δραστηριότητες το 1947.

Το πρώτο αγωνιστικό τραπέζι και επίσημες αγωνιστικές ρακέτες εμφανίστηκαν στον Όμιλο Αντισφαίρισης Αθηνών όπου φαίνεται ότι το άθλημα αναπτύχθηκε ιδιαίτερα την περίοδο της Γερμανικής κατοχής, όταν οι τενίστες του Ομίλου αναγκάστηκαν να παίζουν σε κλειστούς χώρους επειδή δεν μπορούσαν να χρησιμοποιούν τα τερέν του Ομίλου (I.T.T.F., 2016).

Το 1951 η Εθνική Ομάδα Ανδρών συμμετέχει στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα της Αυστρίας στη Βιέννη. Ο Ροδιακός Α.Ο. διοργανώνει το 1<sup>ο</sup> διεθνές ανοικτό πρωτάθλημα με ελεύθερη συμμετοχή από οποιαδήποτε χώρα. Την περίοδο 1945-1955, οι αθλήτριες που πρωταγωνίστησαν στην επιτραπέζια αντισφαίριση ήταν οι: Βούλτσου-Ράλλη Λένα, Συμεώνογλου, Γεωργαντά, Ακριβού, Βλαχάκη, Νομικού.

Το 1956 στις 26 Νοεμβρίου ιδρύεται η «Ελληνική Φίλαθλος Ομοσπονδία Επιτραπέζιου Αντισφαιρίσεως» η Ε.Φ.Ο.Επ.Α. (απόφαση 15389/1956 Πρωτοδικείου Αθηνών). Το 1957 στις 6 Φεβρουαρίου γίνεται η Ιδρυτική συνέλευση της Ε.Φ.Ο.Επ.Α., πρώτος Πρόεδρος του Διοικητικού της Συμβουλίου ο Παύλος Ιωαννίδης. Τον Μάιο αποφασίζεται η εναρμόνιση των κανονισμών του αθλήματος σύμφωνα με τους διεθνείς και η πρώτη επίσημη μετάφρασή τους στη γλώσσα μας. Το 1958, γίνεται η 1<sup>η</sup> εθνική προκήρυξη πρωταθλήματος Παίδων και Κορασίδων και η Πρόταση διοργάνωσης Βαλκανικών Αγώνων. Το 1959 η Εθνική Ομάδα Γυναικών

κάνει την 1<sup>η</sup> συμμετοχή της σε Παγκόσμιο Πρωτάθλημα στο Ντόρτμουντ της Γερμανίας, με τις αθλήτριες Λ. Σκριβάνου και Μ. Ευφραιμίδου.

Το 1960 η Ομοσπονδία συντάσσει Εσωτερικό Κανονισμό – Πειθαρχικό Κανονισμό και Κανονισμό Τιμητικών Διακρίσεων. Το 1963 στις 13 και 14 Ιουλίου διοργανώνονται στην Αθήνα οι Προ-Βαλκανικοί Αγώνες, υλοποιείται έτσι η πρόταση της ελληνικής ομοσπονδίας του 1958. Οι αθλητές Χ. Χριστοδουλάτος και Σπ. Γιαννακόπουλος κατακτούν το χάλκινο μετάλλιο στο αγώνισμα του Διπλού Ανδρών και οι αθλήτριες Μ. Λουκά και Θάνου χάλκινο μετάλλιο στο Διπλό Γυναικών. Το 1964, γίνονται οι 1οι Βαλκανικοί Αγώνες επιτραπέζιας αντισφαίρισης στην Αθήνα. Οι αθλήτριες Σκριβάνου – Κότσια κατακτούν το χάλκινο μετάλλιο στο αγώνισμα Διπλό Γυναικών και οι αθλητές Χριστοδουλάτος – Μάνδηλας επίσης το χάλκινο μετάλλιο στο αγώνισμα Διπλό Ανδρών. Το 1965 γίνεται προσπάθεια για διοργάνωση Μεσογειακών Αγώνων επιτραπέζιας αντισφαίρισης, η οποία απέτυχε λόγω της πολεμικής κατάστασης στην Μέση Ανατολή. Τον Οκτώβριο του ίδιου έτους στους Βαλκανικούς αγώνες οι αθλήτριες Σκριβάνου – Κότσια κατακτούν το χάλκινο μετάλλιο στο Διπλό γυναικών.

Το 1967 γίνονται οι Βαλκανικοί Αγώνες στην Αττάλεια της Τουρκίας. Χάλκινα μετάλλια κατακτούν οι Χριστοδουλάτος/Φερλέμης στο Διπλό Ανδρών και Χάλκινα μετάλλια οι Λουκά/Κότσια στο Διπλό Γυναικών. Το 1968 γίνονται οι 1<sup>οι</sup> Μεσογειακοί Αγώνες επιτραπέζιας αντισφαίρισης στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου. Χάλκινο μετάλλιο ο Χριστοδουλάτος στο Απλό Ανδρών, Αργυρό μετάλλιο οι Λουκά/Κότσια στο Διπλό Γυναικών και χάλκινο μετάλλιο οι Μαρίνου/Λαλαϊτου στο Διπλό Γυναικών. Χάλκινα μετάλλια η ανδρική και η γυναικεία ομάδα στα αντίστοιχα ομαδικά αγωνίσματα. Το 1969 αποφασίζεται η χρησιμοποίηση Δελτίου Ταυτότητας και Υγείας για τους αθλητές και τις αθλήτριες. Το 1970 συντάσσεται και ισχύει ο πρώτος κανονισμός Διαιτησίας.

Το 1973, τον Ιούλιο διοργανώνεται στο Παπαστράτειο στον Πειραιά το Ευρωπαϊκό πρωτάθλημα Νέων και Νεανίδων. Η ομοσπονδία αποτυγχάνει παταγωδώς σ' αυτή τη διοργάνωση και «κερδίζει» κακό όνομα στην Ευρώπη. Το 1975 ο Βούλγαρης κατακτά το χάλκινο Πανευρωπαϊκό μετάλλιο στο αγώνισμα του Διπλού Εφήβων. Είναι ο πρώτος Έλληνας αθλητής με διάκριση στη διοργάνωση αυτή.

Το 1984 οι Μαρία Λουκά, Ματίνα Λουκά, Δόξα Ιωαννίδου και ο Άγγελος Μακρής, Καθηγητές Φυσικής Αγωγής, αποσπώνται από το Υπουργείο Παιδείας στην ομοσπονδία και αρχίζουν ένα πρόγραμμα διάδοσης του αθλήματος στα δημοτικά

σχολεία. Τον Μάιο διοργανώνεται το 1<sup>ο</sup> Σχολικό Πρωτάθλημα, στην Νίκαια, με ιδιαίτερη επιτυχία. Η σκληρή δουλειά που γίνεται σε κάθε επίπεδο, αποκαθιστά τις σχέσεις με την Ευρωπαϊκή και Διεθνή Ομοσπονδία. Η Ευρωπαϊκή (European Table Tennis Union-E.T.T.U), αποφασίζει να εμπιστευθεί την Ε.Φ.Ο.Επ.Α. και της αναθέτει τη διοργάνωση του 30<sup>ου</sup> Πανευρωπαϊκού Πρωταθλήματος Νέων – Νεανίδων και Παίδων – Κορασίδων για το καλοκαίρι του 1987.

Το 1988 η Ελλάδα αποκτά τους πρώτους Διεθνείς Διαιτητές της, μετά από εξετάσεις στη Διεθνή Ομοσπονδία. Ο Πρόεδρος της Ομοσπονδίας Χρήστος Χριστοδουλάτος εκλέγεται στο Διοικητικό Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας. Η Διεθνής Ομοσπονδία Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης αναθέτει στη χώρα μας την διοργάνωση του Α΄ Διεθνούς Σεμιναρίου Προπονητών. Το Σεμινάριο διεξάγεται τον Αύγουστο, στις εγκαταστάσεις της Διεθνούς Ολυμπιακής Ακαδημίας στην Αρχαία Ολυμπία με μεγάλη επιτυχία και συμμετοχές από όλο τον κόσμο.

Το 1997 γίνεται το Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Ανδρών Γυναικών στο Μάντσεστερ της Αγγλίας. Η Εθνική ομάδα των Ανδρών με τους αθλητές Κρεάνγκα. Τσιόκα, Βλοτινό, Γκιώνη, Κορδούτη. Εθνικός Ομοσπονδιακός προπονητής ο Νίκος Κωστόπουλος, κατακτούν την 6<sup>η</sup> θέση στον κόσμο, σε σύνολο 101 εθνικών ομάδων. Στους Μεσογειακούς Αγώνες στην Ιταλία, Καλίνικος Κρεάνγκα: Χρυσό μετάλλιο στον Απλό Ανδρών. Κύπελλο Ευρώπης Λιγκ. Άνοδος της Εθνικής ομάδας στην Σούπερ κατηγορία (Σούπερ Λίγκα).

Το 1998 στο Πανευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Ανδρών Γυναικών, Καλίνικος Κρεάνγκα, αργυρό μετάλλιο στο Διπλό Ανδρών. Το 1999 στη Σούπερ Λίγκα Ευρώπης, η Εθνική ομάδα Ανδρών κατακτά την 3<sup>η</sup> θέση. Ο Κρεάνγκα κατακτά το χάλκινο μετάλλιο στο ΤΟΠ 12 της Ευρώπης και προκρίνεται για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Σύδνεϋ από την 8<sup>η</sup> θέση του στον Παγκόσμιο Πίνακα Αξιολόγησης Αθλητών. Τον Δεκέμβριο, η ομοσπονδία διοργανώνει στην Πάτρα το προ-ολυμπιακό τουρνουά για την πρόκριση στους Ολυμπιακούς Αγώνες των αθλητών και αθλητριών από την Ευρώπη. Προκρίνεται ο Ντανιέλ Τσιόκας.

Το 2000 στο Πανευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Ανδρών – Γυναικών. Ο Κρεάνγκα κατακτά Αργυρό μετάλλιο στο Διπλό Ανδρών, ο Τσιόκας χάλκινο μετάλλιο στο Διπλό Μικτό. Στο Πανευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Νέων. Η Κατερίνα Ντουλάκη κατακτά το χάλκινο μετάλλιο στο Διπλό Νεανίδων, Πέμπτη θέση στον Απλό Νεανίδων. Το 2001 στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα στην Οσάκα της Ιαπωνίας η Εθνική Ομάδα Ανδρών παίρνει την 9<sup>η</sup> θέση. Η Εθνική Ομάδα Γυναικών την 22<sup>η</sup> θέση.

Το 2002 παραμονή της Εθνικής ομάδας Ανδρών στην Σούπερ Λίγκα της Ευρώπης, άνοδος της Εθνικής ομάδας Γυναικών στην Α΄ Κατηγορία της ίδιας διοργάνωσης. Πανευρωπαϊκό πρωτάθλημα Ανδρών – Γυναικών στο Ζάγκρεμπ της Κροατίας. Εθνική ομάδα ανδρών: 9<sup>η</sup> θέση –σούπερ κατηγορία Ευρώπης. Εθνική ομάδα γυναικών: 18<sup>η</sup> θέση – πρώτη κατηγορία Ευρώπης. Ο Καλλίνικος Κρεάνγκα κατακτά το αργυρό μετάλλιο στον Απλό Ανδρών.

2013: Η Εθνική ομάδα Ανδρών κατακτά το αργυρό Ευρωπαϊκό μετάλλιο στην Αυστρία (Ε.Φ.Ο.Επ.Α., 2020).

### **2.3 Κανονισμοί**

#### **ΤΟ ΤΡΑΠΕΖΙ**

Η επάνω επιφάνεια του τραπέζιού, ονομάζεται επιφάνεια παιδιάς, είναι ορθογώνια μήκους 2,74 μ. πλάτους 1,525 μ. και βρίσκεται σε οριζόντια θέση 76 εκ. πάνω από το έδαφος.

Η επιφάνεια παιδιάς δεν περιλαμβάνει τις πλάγιες πλευρές του τραπέζιου.

Η επιφάνεια παιδιάς μπορεί να είναι κατασκευασμένη από οποιοδήποτε υλικό, το οποίο δίνει μια ομοιόμορφη αναπήδηση περίπου 23 εκ., όταν ένα εγκεκριμένο μπαλάκι πέσει πάνω σ' αυτήν από ύψος 30 εκ., σε οποιοδήποτε σημείο της.

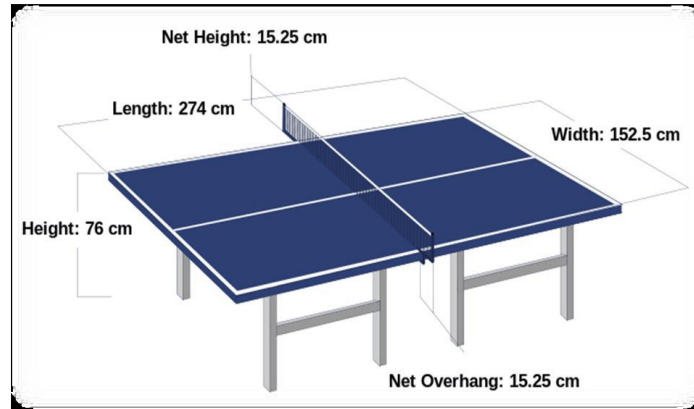
Η επιφάνεια παιδιάς πρέπει να είναι ομοιόμορφα βαμμένη με σκούρο χρώμα ματ και να έχει μια λευκή γραμμή πλάτους 2 εκ. κατά μήκος της κάθε πλευράς.

Οι λευκές γραμμές κατά μήκος είναι 2,74 μ.

Οι λευκές γραμμές κατά μήκος είναι 1,525 μ.

Η επιφάνεια παιδιάς διαιρείται σε δυο ίσα γήπεδα από ένα κάθετο φιλέ, που είναι παράλληλος με τις ακραίες γραμμές και συνεχής σ' όλη την έκταση του κάθε «γηπέδου».

**Στο διπλό αγώνισμα:** Κάθε γήπεδο χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη από μια λευκή γραμμή πάχους 3 χιλιοστών, που ονομάζεται κεντρική γραμμή και είναι παράλληλη με τις πλευρικές γραμμές. Η κεντρική γραμμή θεωρείται ως μέρος του δεξιού ημιγηπέδου του σερβίροντα και δεξιού ημιγηπέδου του αποκρούοντα.



Εικ. 1: Τραπέζι (από: Ε.Φ.Ο.Επ.Α., 2020).

## Ο ΦΙΛΕΣ

Το συγκρότημα του φιλέ αποτελείται από το δίχτυ, την ανάρτηση, τους στύλους στήριξης, καθώς και τα συστήματα στήριξής του στο τραπέζι.

Στο δίχτυ διατρέχεται από ένα κορδόνι, που είναι στερεωμένο σε κάθε άκρη του και στηρίζεται αμφίπλευρα σε κάθετο στύλο ύψους 15,25 εκ., του οποίου το κάθε εξωτερικό άκρο εκτείνεται 15,25 εκ. έξω από την πλευρική γραμμή.

Το πάνω μέρος του δικτυού, σε όλο το μήκος του, πρέπει να είναι σε ύψος 15,25 εκ. από το επίπεδο της επιφάνειας παιδιάς.

Το κάτω μέρος του δικτυού, σε όλο το μήκος του, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην επιφάνεια παιδιάς και στους στύλους στήριξης (κάθετοι στύλοι), από πάνω έως κάτω.



Εικ. 2: Φιλές (από: Ε.Φ.Ο.Επ.Α., 2020).

## Η ΜΠΑΛΑ

Η μπάλα είναι σφαιρική, με διάμετρο 40 χιλιοστά του μέτρου.

Το βάρος της πρέπει να είναι 2,7 γραμμάρια.

Η μπάλα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πλαστικό ή παρόμοιο υλικό, σε χρώμα άσπρο ή πορτοκαλί ματ.



Εικ. 3: Μπάλες (από: Ε.Φ.Ο.Επ.Α., 2020).

## Η ΡΑΚΕΤΑ

Η ρακέτα μπορεί να είναι οποιουδήποτε μεγέθους, σχήματος, ή βάρους, αλλά το κύριο μέρος της (δίσκος), θα πρέπει να είναι επίπεδο και άκαμπτο.

Τουλάχιστον το 85% του πάχους του κύριου μέρους, του δίσκου, της ρακέτας, πρέπει να είναι από φυσικό ξύλο. Μια στρώση μέσα στο κύριο μέρος μπορεί να ενισχυθεί με ινώδες υλικό, όπως άνθρακας (κάρμπον), υαλοβάμβακας ή πεπιεσμένο χαρτί, αλλά δεν μπορεί αυτή η στρώση, να είναι παχύτερη από 7,5% του συνολικού πάχους της ρακέτας ή από 0,35 χιλιοστά, ισχύει όποιο απ' αυτά τα δύο πάχη είναι το πιο λεπτό.

Η πλευρά του κύριου μέρους της ρακέτας που χρησιμοποιείται για το κτύπημα της μπάλας πρέπει να είναι καλυμμένη:

**α.** Με «κοινό σπυρωτό λάστιχο» με μικρές προεξοχές (σπυριά ή δοντάκια) προς τα έξω συνολικού πάχους συμπεριλαμβανομένης της συγκολλητικής ουσίας, έως 2 χιλιοστά.

**β.** Με «ελαστικό σάντουιτς» με σπυριά προς τα μέσα ή προς τα έξω, που μαζί με τη συγκολλητική ουσία να έχει πάχος μέχρι 4 χιλιοστά.

Λέγοντας «κοινό σπυρωτό λάστιχο» εννοούμε μια μονή στρώση πορώδους ελαστικού, φυσικού ή συνθετικού, με προεξοχές - σπυριά, ισομερώς καταμερισμένα πάνω στην επιφάνεια του, με πυκνότητα 10 έως 30 σε κάθε τετραγωνικό εκατοστό.

Τα παραπάνω υλικά κάλυψης του κυρίως μέρους του δίσκου εκτείνονται, αλλά δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα όρια της ρακέτας, εκτός από το μέρος που είναι κοντά στη λαβή και πιάνεται από τα δάχτυλα, αυτό το σημείο μπορεί να μείνει ακάλυπτο ή να καλυφθεί με οποιοδήποτε υλικό οπότε θεωρείται σαν τμήμα της λαβής.

Οποιαδήποτε επίστρωση με υλικό κάλυψης ή συγκολλητικό πάνω στο κύριο μέρος της ρακέτας πρέπει να είναι συνεχές και ισόπαχο.

Η επιφάνεια του υλικού κάλυψης ή η πλευρά του κυρίως μέρους που έχει μείνει ακάλυπτη, θα πρέπει να είναι ομοιόμορφη, ματ χρώματος. Η μία πλευρά της πρέπει να είναι χρώματος λαμπερού κόκκινου και η άλλη χρώματος μαύρου.

Το υλικό επίστρωσης που χρησιμοποιείται, δε θα πρέπει να έχει υποστεί καμία φυσική, χημική ή άλλη μετατροπή.

Επιτρέπονται μόνο ελάχιστες παρεκκλίσεις από τη συνέχεια της επιφάνειας ή από την ομοιομορφία του χρώματος προκληθείσες από ζημιά, από ατύχημα, φθορά ή ξεθώριασμα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζουν τα ουσιώδη χαρακτηριστικά της επιφάνειας.

Ο αθλητής, κατά την έναρξη του αγώνα ή οποιαδήποτε στιγμή αλλάξει τη ρακέτα του, οφείλει να τη δείξει στον αντίπαλο του και στο διαιτητή, οι οποίοι και έχουν το δικαίωμα να την εξετάσουν.



Εικ. 4: Ρακέτες (από: sportstore.gr)

## **ΟΡΙΣΜΟΙ**

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η μπάλα παίζεται, το ονομάζουμε «ανταλλαγή κτυπημάτων».

Η μπάλα παίζεται από την τελευταία στιγμή που είναι σταθερή στο ελεύθερο χέρι του σερβίροντα, πριν την χτυπήσει για το σέρβις και μέχρι την στιγμή που η «ανταλλαγή κτυπημάτων» κριθεί σαν πόντος ή σαν επανάληψη LET



**ΛΕΤ:** είναι μια «ανταλλαγή κτυπημάτων» χωρίς αποτέλεσμα δηλ. δεν υπολογίζεται πόντος.

**ΠΟΝΤΟΣ:** «ανταλλαγή κτυπημάτων» με αποτέλεσμα.

**ΧΕΡΙ ΤΗΣ ΡΑΚΕΤΑΣ:** Το χέρι που κρατά τη ρακέτα.

**ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΕΡΙ:** Το χέρι που δεν κρατά τη ρακέτα, «ελεύθερος βραχίονας», ο βραχίονας του ελεύθερου χεριού.

**ΚΤΥΠΗΜΑ ΜΠΑΛΑΣ:** Ένας αθλητής «κτυπά» την μπάλα, εφ' όσον την αγγίζει με τη ρακέτα που κρατά στο χέρι του ή με το χέρι που βαστά τη ρακέτα από τον καρπό και κάτω.

**ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΗ ΜΠΑΛΑΣ:** Ο αθλητής παρεμποδίζει την μπάλα όταν ο ίδιος, οτιδήποτε φοράει ή κρατάει, την αγγίζει, πάνω από την αγωνιστική επιφάνεια, ενώ αυτή βρίσκεται «σε παιδιά», και δεν έχει ακουμπήσει το γήπεδο του, μετά από το τελευταίο κτύπημα του αντιπάλου του.

**ΣΕΡΒΙΡΩΝ:** Ο αθλητής που κτυπά πρώτος την μπάλα σε μία «ανταλλαγή κτυπημάτων».

**ΑΠΟΚΡΟΥΩΝ:** Ο αθλητής που κτυπά δεύτερος την μπάλα σε μία «ανταλλαγή κτυπημάτων».

**ΔΙΑΙΤΗΤΗΣ :** είναι το πρόσωπο που έχει ορισθεί για ν' ελέγχει τον αγώνα.

**ΒΟΗΘΟΣ ΔΙΑΙΤΗΤΗ:** είναι το πρόσωπο που έχει ορισθεί να βοηθάει τον Διαιτητή στα καθήκοντα του, με συγκεκριμένες αρμοδιότητες.

Οτιδήποτε κρατάει ή φοράει κάποιος αθλητής περιλαμβάνει οτιδήποτε κρατούσε (εκτός της μπάλας) ή φορούσε στην αρχή της «ανταλλαγής κτυπημάτων».

Η τελική γραμμή θεωρητικά επεκτείνεται και προς τις δύο διευθύνσεις.

## **ΣΕΡΒΙΣ**

Στο ξεκίνημα του σερβίς η μπάλα θα πρέπει να είναι ελεύθερη, στην ανοικτή και ακίνητη παλάμη του ελεύθερου χεριού του σερβίροντα.

Ο σερβίρων πρέπει να πετάξει την μπάλα προς τα πάνω σχεδόν κάθετα, χωρίς να της δίνει φάλτσο, έτσι ώστε να υψωθεί τουλάχιστον 16 εκατοστά από την παλάμη του ελεύθερου χεριού, χωρίς η μπάλα να ακουμπήσει τίποτα, προτού ο σερβίρων την κτυπήσει.

Όταν η μπάλα βρίσκεται στην κάθοδο της. Ο σερβίρων πρέπει να την κτυπήσει έτσι ώστε:

α) στο απλό αγώνισμα, να αγγίξει το γήπεδο του και στην συνέχεια το γήπεδο του αποκρούοντα.

β) Στο διπλό αγώνισμα, να κτυπήσει στο δεξιό ημι-γήπεδο του σερβίροντα και στο δεξιό ημι - γήπεδο του αποκρούοντα (διαγώνια).

Η μπάλα, από την στιγμή που ξεκινάει το σερβίς, μέχρι την στιγμή που κτυπιέται από την ρακέτα, πρέπει να είναι πάνω από την επιφάνεια παιδιάς, πίσω από τη τελική γραμμή αυτού που σερβίρει, και δεν θα πρέπει να κρύβεται από τον σερβίροντα ή τον συναθλητή του στο διπλό αγώνισμα ή από οτιδήποτε αυτός/αυτοί φοράνε ή κρατάνε.

Μόλις η μπάλα «πεταχτεί» για το σερβίς, ο αθλητής θα πρέπει να τραβήξει αμέσως τον βραχίονα του ελεύθερου χεριού του, έτσι ώστε να απομακρυνθεί από τον χώρο μεταξύ της μπάλας και του συγκροτήματος του φιλέ.

Ο χώρος μεταξύ της μπάλας και του φιλέ ορίζεται από: την μπάλα, τις δύο άκρες του φιλέ και την προέκτασή τους προς τα επάνω.

Είναι στην ευθύνη του σερβίροντα να σερβίρει με τέτοιο τρόπο, ώστε ο διαιτητής ή ο βοηθός του να είναι σίγουροι, ότι το σερβίς είναι ορθό και είναι στην δικαιοδοσία και των δύο αξιωματούχων του αγώνα να πάρουν μία απόφαση για την νομιμότητά του (ορθότητά του) .

Αν ο διαιτητής, ή ο βοηθός, αμφιβάλει για την εγκυρότητα ενός σερβίς για πρώτη φορά σε έναν αγώνα, σταματά τον αγώνα και προειδοποιεί τον σερβίροντα. Αλλά σε κάθε επόμενη περίπτωση, του ίδιου αγώνα, εάν ό ίδιος αθλητής ή ο συναθλητής του στο διπλό αγώνισμα, κάνουν αμφιβόλου νομιμότητας σερβίς, αυτό θεωρείται ένα παράνομο σερβίς.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, ο διαιτητής μπορεί να παραβλέψει κάποιες από τις προϋποθέσεις ενός σωστού σερβίς, αν έχει ενημερωθεί πριν αρχίσει ο αγώνας, ότι το σωστό σερβίς εμποδίζεται από κάποια σωματική ανικανότητα.

## **ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ**

Μετά το σερβίς ή την απόκρουση, η μπάλα «χτυπιέται» από τον αθλητή έτσι ώστε ν' αγγίξει το αντίπαλο γήπεδο, είτε κατ' ευθείαν είτε αφού αγγίξει το συγκρότημα του φιλέ.

## **ΣΕΙΡΑ ΚΤΥΠΗΜΑΤΩΝ**

Στο απλό αγώνισμα, αυτός που σερβίρει, θα κάνει ένα σωστό σερβίς, ο αποκρούων θα κάνει μια νόμιμη επιστροφή, στη συνέχεια σερβίρων και αποκρούων, διαδοχικά, θα κάνουν ο καθένας από μια νόμιμη επιστροφή (απόκρουση).

Στο διπλό αγώνισμα, εκτός της περίπτωσης.

Ο σερβίρων αφού κάνει ένα νόμιμο σερβίς, ο αποκρούων θα κάνει μια νόμιμη επιστροφή, ο συναθλητής του σερβίροντα μια νόμιμη επιστροφή και μετά ο συναθλητής του αποκρούοντος μια νόμιμη επιστροφή. Ύστερα απ' αυτό, ο κάθε αθλητής με την παραπάνω σειρά θα κάνει μια νόμιμη επιστροφή.

Σε αγώνα διπλού, στην περίπτωση που έστω και ένας αθλητής αγωνίζεται σε αναπηρικό αμαξίδιο, ο σερβίρων πρέπει να κάνει ένα νόμιμο σερβίς ο αποκρούων μια νόμιμη επιστροφή, στη συνέχεια οποιοσδήποτε αθλητής μπορεί να κτυπήσει την μπάλα. Δεν επιτρέπεται μέρος του καρτσιού να περνάει τη προέκταση της κεντρικής γραμμής καθώς επίσης και πόδι συναθλητή του που αγωνίζεται με αθλητή σε καρότσι σε διπλό. Αν αυτό συμβεί τότε ο διαιτητής θα δώσει πόντο στο αντίπαλο ζευγάρι. (αφορά ΑμεΑ).

## **ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ - LET**

### **Η ανταλλαγή κτυπημάτων κρίνεται επανάληψη - LET:**

- Όταν στο σερβίς η μπάλα αγγίζει το συγκρότημα του φιλέ, και εφ' όσον κατά τα λοιπά το σερβίς είναι σωστό, ή η μπάλα παρεμποδιστεί από τον αποκρούοντα ή τον συναθλητή του.
- Αν το σερβίς εκτελεστεί σε στιγμή που κατά τη γνώμη του διαιτητή ο αντίπαλος αθλητής (ή το ζευγάρι) δεν είναι έτοιμος ν' αποκρούσει, με την προϋπόθεση ότι ο αποκρούων ή ο συναθλητής του, δεν επιχείρησαν να αποκρούσουν την μπάλα
- Αν κάποιες από τις προϋποθέσεις ενός σωστού σερβίς ή μιας σωστής επιστροφής δεν εφαρμόστηκαν για λόγους ανεξάρτητους του αθλητή.
- Αν το παιχνίδι διακοπεί από τον διαιτητή ή τον βοηθό διαιτητή.
- Αν ο αποκρούων είναι σε αναπηρικό αμαξίδιο λόγω φυσικής αναπηρίας και η μπάλα σε ένα κατά τα λοιπά νόμιμο σερβίς:
- Ακουμπήσει την πλευρά του αποκρούοντα και γυρίσει προς το συγκρότημα του φιλέ,
- Σταματήσει στην αγωνιστική του επιφάνεια,

- Στα ατομικά αφού ακουμπήσει την αγωνιστική του επιφάνεια, βγει έξω από τις δύο πλευρικές γραμμές.

#### **Το παιχνίδι μπορεί να διακοπεί :**

- Για να διορθωθεί κάποιο λάθος στη σειρά των σερβίς ή στην πλευρά που θα πρέπει να αγωνίζονται οι παίκτες,
- Για να εισαχθεί το σύστημα επίσπευσης,
- Για να δοθεί προειδοποίηση ή ποινή σε αθλητή ή προπονητή,
- Επειδή οι συνθήκες παιχνιδιού διαταράχθηκαν από εξωτερικά αιτία, που κατά τη γνώμη του διαιτητή υπάρχει πιθανότητα να επηρεάσουν την έκβαση του αγώνα.

#### **ΠΟΝΤΟΣ**

Εκτός των περιπτώσεων που μια ανταλλαγή κτυπημάτων είναι επανάληψη, ένας αθλητής κερδίζει πόντο :

- Αν ο αντίπαλος του αποτύχει να κάνει ένα σωστό σερβίς.
- Αν ο αντίπαλος του αποτύχει να κάνει μια σωστή επιστροφή (απόκρουση).
- Αν μετά από σερβίς ή μετά από απόκρουση του η μπάλα αγγίζει οτιδήποτε άλλο εκτός από το συγκρότημα του φιλέ πριν κτυπηθεί από τον αντίπαλο.
- Αν η μπάλα περάσει πάνω από το γήπεδο του και την τελική γραμμή χωρίς να ακουμπήσει σ' αυτό, μετά από κτύπημα του αντιπάλου του.
- Αν η μπάλα, αφού χτυπηθεί από τον αντίπαλο περάσει, μέσα από το φιλέ ή ανάμεσα
- από το φιλέ και τα στηρίγματά του ή ανάμεσα από το φιλέ και την επιφάνεια παιδείας.
- Αν ο αντίπαλος παρεμποδίσει την μπάλα.
- Αν ο αντίπαλος κτυπήσει εσκεμμένα δύο φορές την μπάλα διαδοχικά.
- Αν ο αντίπαλός του κτυπήσει τη μπάλα με πλευρά της ρακέτας που δεν είναι σύμφωνη με τις προϋποθέσεις
- Αν οτιδήποτε φορά ή κρατά ο αντίπαλος του κουνήσει την επιφάνεια παιδείας.
- Αν οτιδήποτε φορά ή κρατά ο αντίπαλος του αγγίξει το συγκρότημα του φιλέ.
- Αν ο αντίπαλος του ακουμπήσει το ελεύθερο χέρι του στην επιφάνεια παιδείας.
- Αν στα διπλά ο αντίπαλος του κτυπήσει την μπάλα έξω από την καθορισμένη σειρά.

## **ΣΕΤ**

Ο αθλητής ή το ζευγάρι που σημειώνει πρώτος 11 πόντους κερδίζει το σετ, εκτός από την περίπτωση που και οι δυο αντίπαλοι διαγωνιζόμενοι αθλητές ή τα ζευγάρια, έχουν κατακτήσει από 10 πόντους (σκορ 10-10) , όποτε το σετ θα το κερδίσει ο αθλητής ή το ζευγάρι που θα κατακτήσει 2 πόντους διαδοχικά (διαφορά 2 πόντων).

## **ΑΓΩΝΑΣ**

Ένας αγώνας κερδίζεται από κάποιον αθλητή, όταν κερδίσει τόσα σετ ώστε να είναι καλύτερος σε οποιονδήποτε μονό συνολικό αριθμό σετ, ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο σύστημα αγώνων.

## **ΕΚΛΟΓΗ ΣΕΡΒΙΣ και ΓΗΠΕΔΟΥ**

Το δικαίωμα να επιλέξει ποιος θα σερβίρει πρώτος, ποιός θα αποκρούσει και από ποιά πλευρά θα ξεκινήσει πρώτα ο αγώνας, γίνεται μετά από κλήρωση, που διεξάγει ο διαιτητής. Ο νικητής της κλήρωσης έχει δικαίωμα να επιλέξει:

- α) ΣΕΡΒΙΣ ή ΑΠΟΚΡΟΥΣΗ ή**
- β) ΠΛΕΥΡΑ.**

Όταν ο αθλητής, ή το ζευγάρι, επιλέξει να σερβίρει ή να αποκρούσει πρώτος ή να ξεκινήσει από συγκεκριμένη πλευρά, τότε ο αντίπαλος αθλητής, ή ζευγάρι, έχει το δικαίωμα της άλλης επιλογής.

Κάθε 2 πόντους ο αποκρούων αθλητής, ή το ζευγάρι, γίνεται σερβίρων και αυτό συνεχίζεται μέχρι τέλους του σετ, εκτός αν και οι δυο αθλητές (αντίπαλοι- vs) ή ζευγάρια έχουν από 10 πόντους ή εισαχθεί το σύστημα επίσπευσης, όποτε η σειρά των σερβίς παραμένει η ίδια, αλλά ο κάθε αθλητής σερβίρει για 1 μόνο πόντο (το σερβίς αλλάζει ανά πόντο)

Σε κάθε σετ ενός διπλού αγώνα, το ζευγάρι που έχει το δικαίωμα να σερβίρει πρώτο (που κέρδισε την κλήρωση) θα επιλέξει ποιος από τους δυο θα σερβίρει και έτσι στο πρώτο σετ του αγώνα το αποκρούων ζευγάρι θα αποφασίσει ποιος θα αποκρούσει πρώτος, στα επόμενα σετ του αγώνα, αφού εκλέγει ο σερβίρων, θα αποκρούει ο αθλητής που σέρβρισε σε αυτόν στο αμέσως προηγούμενο σετ.

Στο διπλό αγώνισμα σε κάθε αλλαγή σερβίς, ο προηγούμενα αποκρούων γίνεται σερβίρων και ο συναθλητής του προηγούμενα σερβίροντα γίνεται αποκρούων.

Ο αθλητής ή το ζευγάρι που σερβίρει πρώτο σε ένα σετ θα αποκρούει πρώτο στο επόμενο σετ του αγώνα, και στο τελευταίο δυνατό σετ ενός διπλού αγώνα αλλάζουν θέση οι αποκρούοντες όταν ένα από τα ζευγάρια φτάσει πρώτο στους 5 πόντους.

Ο αθλητής (ή το ζευγάρι), που ξεκίνησε από μια πλευρά του τραπέζιου στο πρώτο σετ ενός αγώνα, στο επόμενο σετ θα αλλάξει πλευρά (σε κάθε σετ αλλάζουν πλευρά οι διαγωνιζόμενοι). Στο τελευταίο δυνατό σετ ενός αγώνα, οι αθλητές ή τα ζευγάρια, αλλάζουν πλευρά, μόλις κερδηθούν οι 5 πρώτοι πόντοι από έναν εκ των δύο διαγωνιζόμενων αθλητών ή των δύο διαγωνιζόμενων ζευγαριών.

### **ΛΑΘΟΣ ΣΤΗ ΣΕΙΡΑ ΣΕΡΒΙΣ, ΑΠΟΚΡΟΥΣΗΣ ή ΓΗΠΕΔΟΥ**

Εάν ο αθλητής σερβίρει ή αποκρούσει, χωρίς να είναι η σειρά του, ο διαιτητής μόλις αντιληφθεί το λάθος, διακόπτει τον αγώνα και τον ξαναρχίζει αφού δώσει την μπάλα σ' αυτόν που πρέπει κανονικά να σερβίρει ή να αποκρούσει, με βάση το σκορ, τη στιγμή που ανακάλυψε το λάθος. Στα διπλά, το ποιός πρέπει να σερβίρει, επιλέγεται από το ζευγάρι που είχε το δικαίωμα να σερβίρει στην αρχή του σετ, που ανακαλύφθηκε το λάθος.

Εάν οι αντίπαλοι αθλητές ή τα ζευγάρια δεν άλλαξαν πλευρά (γήπεδο) για οποιαδήποτε αιτία, ο διαιτητής διακόπτει τον αγώνα και τους τοποθετεί στη σωστή θέση.

Σε κάθε περίπτωση οι πόντοι που καταγράφηκαν μέχρι τη στιγμή που ανακαλύφθηκε το όποιο λάθος, παραμένουν ως έχουν, σαν να μην έχει προηγηθεί κανένα λάθος.

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΣΠΕΥΣΗΣ**

Το σύστημα επίσπευσης εισάγεται αν το σετ δεν έχει τελειώσει μέσα σε 10' από την έναρξή του ή σε οποιαδήποτε προηγούμενη χρονική στιγμή το ζητήσουν και οι δύο διαγωνιζόμενοι αθλητές ή τα ζευγάρια.

Το σύστημα επίσπευσης δεν εισάγεται αν οι διαγωνιζόμενοι αθλητές, συνολικά, έχουν κατακτήσει τουλάχιστον 18 πόντους,

Αν η μπάλα βρίσκεται σε παιδιά όταν τελειώσει το χρονικό όριο των 10 λεπτών, τότε ο διαιτητής διακόπτει τον αγώνα, ενώ εκφωνεί την λέξη: «χρόνος». Εν συνεχεία ο διαιτητής δίνει την εντολή της επανέναρξης του αγώνα με τον ίδιο σερβίροντα που έκανε σερβίς, στην αρχή της ανταλλαγής κτυπημάτων του πόντου που διακόπηκε. Αν η μπάλα δεν βρίσκεται σε παιδιά, όταν τελειώσει το χρονικό όριο των 10 λεπτών, τότε στην πρώτη, μετά την επιβολή του συστήματος επίσπευσης, ανταλλαγή

κτυπημάτων, σερβίρων είναι ο αθλητής που ήταν ο αποκρούων πριν την επιβολή του συστήματος αυτού.

Στη συνέχεια ο κάθε αθλητής θα σερβίρει ανά πόντο. Εάν ο αποκρούων αθλητής πετύχει 13 σωστές επιστροφές, τότε αυτός κερδίζει τον πόντο.

Με την εισαγωγή του συστήματος επίσπευσης δεν εφαρμόζονται οι αλλαγές στην σειρά του σερβίς και της απόκρουσης όπως αναφέρονται στην παράγραφο 2.13.6.

Όταν εισαχθεί το σύστημα επίσπευσης σε έναν αγώνα, αυτό εφαρμόζεται μέχρι το τέλος του αγώνα. (HANDBOOK 2017 της ITTF, Ο κανονισμός αυτός αποτελεί εσωτερικό δίκαιο της Ε.Φ.Ο.Επ.Α. - απόφαση Δ.Σ. : 19/19-7-2017 (καταστατικό, άρθρο 32 παρ.ΙΙΙ.).

### **2.3.1 Αποτελέσματα αλλαγής κανονισμών στην επιτραπέζια αντισφαίριση**

Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2015), τα χαρακτηριστικά και οι κανονισμοί του αθλήματος μεταβλήθηκαν τα τελευταία 15 χρόνια με τις αλλαγές να περιλαμβάνουν τροποποιήσεις στο μέγεθος της μπάλας (από 38mm σε 40mm), στα σετ (σετ 21 πόντων – σετ 11 πόντων) στον αριθμό των σετ (5 αντί 7), μεταβλητές των ιδιοτήτων που σχετίζονται με την κίνηση της μπάλας στον αέρα και αλλαγές στο υλικό της μπάλας.

Οι Zagatto et al. (2016a), ανέφεραν ότι ο χρόνος χτυπήματος της μπάλας σε αγώνες προσομοίωσης που πραγματοποιήθηκαν στη Βραζιλία είχε διάρκεια  $3.2 \pm 1.3$  έως  $3.6 \pm 1.9$  sec. Οι Leite et al. (2017), ανέλυσαν τα Παγκόσμια Πρωταθλήματα του 2009 και 2011 καθώς και τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2012 με βάση τους χρόνους χτυπημάτων των  $3.6$  (2.9-4.9) sec και  $3.3$  (2.7-4.3) sec στη διάρκεια των Παγκόσμιων Πρωταθλημάτων και με βάση τον χρόνο  $3.1$  (2.5-4.0) sec στο πλαίσιο των Ολυμπιακών Αγώνων. Οι ερευνητές έδωσαν έμφαση στο γεγονός ότι οι χρόνοι που σχετίζονται με τις βολές μειώθηκαν σημαντικά στους τελικούς [3.1 (2.5-4.1) sec] συγκριτικά με τους ημιτελικούς [3.2 (2.6-4.2) sec] και τους προημιτελικούς [3.5 (2.8-4.6) sec] χωρίς ωστόσο να υπάρξει κάποια αλλαγή στον αριθμό βολών ανά χτύπημα [4.0 (3.0-6.0)] βολές ανά σειρά χτυπημάτων.

Παρά τις συχνές αλλαγές που σημειώθηκαν πάνω στους κανονισμούς τα τελευταία έτη η διάρκεια μιας σειράς βολών κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 3.5 sec σε κορυφαίο και μη επίπεδο. Η σύνδεση του χρόνου βολών και του χρόνου ανάρρωσης (χαλάρωσης) μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα αλλαγές κυρίως στην αναλογία της προσπάθειας που καταβάλει ο αθλητής και του χρόνου χαλάρωσης. Η αναλογία των

χρόνων κατά την διάρκεια του παιχνιδιού είναι περίπου 0.5 (Zagatto et al., 2016a) στο πλαίσιο προσομοίωσης, ωστόσο το μέγεθος αυτής της αναλογίας είναι χαμηλότερο όταν γίνονται μετρήσεις σε επίσημους αγώνες με τις τιμές να κυμαίνονται από 0.15 έως 0.22 (Leite et al., 2017).

Ο χρόνος χαλάρωσης αυξάνεται από 17.3 sec στα 20.1 sec κατά την διάρκεια συνεχόμενων αγώνων τουρνουά. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι ο χρόνος εκτέλεσης των χτυπημάτων έχει περίπου μία διάρκεια των 3.5 sec με τον χρόνο χαλάρωσης να κυμαίνεται περίπου από 8 sec έως 20 sec και να εξαρτάται από την διάρθρωση ενός τουρνουά και τον αριθμό των αγώνων, παράγοντας ως αποτέλεσμα μία αναλογία 0.12 έως 0.5.

Οι Kondric et al. (2013) αναφέρονται στις αλλαγές στους κανόνες, στις τεχνικές και στον εξοπλισμό της επιτραπέζιας αντισφαίρισης και οι οποίες αποτυπώνονται στο ball spin και στην σημαντική αύξηση της ταχύτητας. Η αλλαγή μπάλας (40mm αντί των 38 mm) και το συντομότερο point system (11 πόντοι αντί 21 πόντων), δεν άλλαξαν σημαντικά τους αγώνες από πλευράς φυσιολογικών απαιτήσεων σε σχέση με τους αγώνες πριν την αλλαγή των κανονισμών.

Ο Djokic (2007c), κατέγραψε ελάχιστη αύξηση στην ένταση της σειράς βολών ενώ οι τιμές του γαλακτικού με την αλλαγή της μπάλας ήταν παρόμοιες (Zagatto et al. (2010). Επίσης οι Katsikadelis et al. (2007) ανέφεραν ότι ο πραγματικός χρόνος αγώνα κατά την διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004 κυμαίνονταν από 3.12 λεπτά έως 6.10 λεπτά με την μέση διάρκεια των αγώνων να αυξάνεται όταν οι αθλητές πλησίαζαν προς τους ημιτελικούς. Ο Djokic (2007c), ανέλυσε όσον αφορά την διαφορά της μπάλας (240 παίκτες) και συμπέρανε ότι η ένταση των βολών ανά πόντο (αφαιρώντας το σερβίς) αυξήθηκε από 3.87 λεπτά σε 4.03 λεπτά.

#### **2.4 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης**

Σύμφωνα με τους Morel & Zagatto (2008b) το άθλημα της επιτραπέζιας αντισφαίρισης χαρακτηρίζεται από διακοπτόμενη προσπάθεια (σύντομη διάρκεια προσπάθειας σε συνδυασμό με τη φάση χαλάρωσης). Το άθλημα όσον αφορά τις ικανότητες τεχνικής χαρακτηρίζεται από:

- κινήσεις ισχύος,
- ταχύτητα,
- δύναμη και



- ευκινησία

που αποτελούν βασικούς παράγοντες του αθλήματος και σχετίζονται με την απόδοση. Οι φυσιολογικές απαιτήσεις συνδέονται άμεσα με την απόδοση των αθλητών. Σύμφωνα με τον Kovacs (2006), η πηγή ενέργειας (ATP-PCr) που βρίσκεται στους μύες αποτελεί το κύριο μηχανισμό ανασύνθεσης της ενέργειας κατά την διάρκεια της περιόδου όπου ο αθλητής καταβάλλει έντονη προσπάθεια, ενώ υπάρχει συμβολή του αναερόβιου συστήματος γλυκόλυσης μόνο όταν καταβάλλονται προσπάθειες μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας (περισσότερο από 10-15 δευτερόλεπτα).

Η επιτραπέζια αντισφαίριση έχει μακρά αγωνιστική δραστηριότητα η οποία προσδιορίζεται μεταξύ 10-25 λεπτά. Οι Girard et al. (2006) αναφέρουν ότι αυτή η μακρά χρονική διάρκεια αντιπροσωπεύει το αερόβιο σύστημα ως πρωταρχική πηγή ενέργειας σε έναν αγώνα καθώς συμβάλει ουσιαστικά στην γρήγορη ανάρρωση στην φάση χαλάρωσης με αποτέλεσμα να δημιουργούνται οι ιδανικές φυσικές συνθήκες για την εκτέλεση των επόμενων βολών. Η συγκεκριμένη ικανότητα αποτελεί ένα προσδιοριστικό παράγοντα μεταξύ νίκης και ήττας σε ένα τουρνουά.

Οι Marinque & Gonzales-Badillo (2003) χρησιμοποίησαν τις αναπνευστικές παραμέτρους και την συγκέντρωση γαλακτικού για να χαρακτηρίσουν το φυσιολογικό προφίλ του αθλήματος. Οι ερευνητές ανέφεραν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που αφορούν τον αγώνα:

την διάρκεια βολών (DR),

τον χρόνο χαλάρωσης,

την προσπάθεια και την αναλογία χρόνου χαλάρωσης (E:R)

τα οποία χαρακτήρισαν ως σημαντικές παραμέτρους οι οποίες θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με το φυσιολογικό προφίλ για τον καθορισμό της προπόνησης σε σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Οι Zagatto et al. (2010), είχαν σκοπό την ακριβή καταγραφή των φυσιολογικών αντιδράσεων και των χαρακτηριστικών του αγώνα και την σύγκριση αυτών των αντιδράσεων σε δύο διαφορετικά επίπεδα απόδοσης των αθλητών από επίσημα τουρνουά. Έκαναν αναλύσεις πάνω στον ρυθμό της καρδιάς (HR) και στην συγκέντρωση του γαλακτικού (LAC) κατά την διάρκεια του αγώνα ενώ αποτέλεσαν αντικείμενο ανάλυσης και επεξεργασίας τα χαρακτηριστικά του αθλήματος όπως ο συνολικός χρόνος παιχνιδιού (TPT), ο αποτελεσματικός χρόνος παιχνιδιού (EPT), ο πραγματικός χρόνος παιχνιδιού (RPT), η αναλογία προσπάθειας και χαλάρωσης (E:R)

στα σετ και στους αγώνες, η διάρκεια των βολών (DR), ο χρόνος χαλάρωσης, η συχνότητα των βολών και αντίστοιχα των βολών ανά σειρά χτυπημάτων.

Οι υποθέσεις που διατύπωσαν οι ερευνητές ήταν ότι η επιτραπέζια αντισφαίριση έχει μία σύντομη διάρκεια βολών και ένα σύντομο χρόνο χαλάρωσης, χαμηλή συγκέντρωση γαλακτικού και αντίστοιχα χαμηλό καρδιάς HR (ρυθμός καρδιάς) σε ένα αγώνα, ενώ οι φυσιολογικές αντιδράσεις καθώς και τα χαρακτηριστικά των αγώνων παρουσιάζουν διαφορές.

Στην έρευνα των Zagatto et al. (2010) συμμετείχαν 20 αθλητές επιτραπέζιας αντισφαίρισης (12 αθλητές με εμπειρία σε περιφερειακά τουρνουά και 8 αθλητές με εμπειρία σε εθνικά και διεθνή τουρνουά στους οποίους οι ερευνητές μέτρησαν όλους τους παραπάνω φυσιολογικούς παραμέτρους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το αερόβιο σύστημα αποτελεί την κυριότερη παραγωγή ενέργειας στους αγώνες επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι όλα τα σχετικά δεδομένα που εστιάζουν στο φυσιολογικό προφίλ καθώς και τα χαρακτηριστικά της επιτραπέζιας αντισφαίρισης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους προπονητές για την σχεδίαση των προπονητικών προγραμμάτων θέτοντας ως στόχο την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης για το άθλημα.

Επίσης, όσον αφορά το γαλακτικό αποτελεί το τελικό προϊόν της αναερόβιας γλυκόλυσης και εξαρτάται τόσο από την ένταση όσο και από την διάρκεια των προπονητικών προγραμμάτων, ενώ η σύντομη διάρκεια των βολών και ο χρόνος χαλάρωσης που επαληθεύτηκαν στους αγώνες της επιτραπέζιας αντισφαίρισης ευθύνονταν για την χαμηλή παραγωγή γαλακτικού.

Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2014), οι τιμές της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (σε Βραζιλιάνους παίκτες) προσδιορίστηκαν (σε δαπεδοεργόμετρο,  $43.9 \pm 1.5$  mL/kg/min) ενώ κατά την διάρκεια ενός ειδικού τεστ (με τη βοήθεια ρομποτικής τεχνολογίας με την συχνότητα της ρίψης της μπάλας να αυξάνεται μετά από κάθε 2 λεπτά προσπάθειας), οι τιμές ήταν υψηλότερες ( $36.9 \pm 1.5$  mL/kg/min) ενώ το  $VO_2$  στο  $VT_2$  ήταν  $37.7 \pm 1.7$ ,  $33.8 \pm 1.5$ ,  $35.2 \pm 2.2$  mL/kg/min<sup>-1</sup>, αντίστοιχα. Οι Zagatto et al. (2011), στην ίδια εφαρμογή του τεστ ανέφεραν μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου  $VO_{2max}$  στη τιμή των  $49.8 \pm 1.1$  mL/kg/min, ενώ το  $VT_2$  αντιστοιχούσε στη τιμή των  $47.4 \pm 3.4$  αντιπροσωπεύοντας την τιμή των  $81.9 \pm 3.4\%$  της μέγιστης έντασης που επιτεύχθηκε κατά την διάρκεια της εφαρμογής του τεστ. Η μέγιστη συχνότητα (μέγιστη ένταση) που επιτεύχθηκε με τη χρήση του παραπάνω τεστ ήταν  $59.1 \pm 6.9$  μπάλες με την αερόβια αντοχή να αντιστοιχεί σε μία ένταση των  $44.0 \pm 3.7$  και στην

πρόσληψη οξυγόνου των  $35.2 \pm 4.7 \text{ mL/kg/min}^{-1}$ . Τα παραπάνω ευρήματα έδειξαν ότι οι αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης έχουν μία χαμηλή αερόβια ικανότητα (Zagatto et al., 2014), η οποία κυμαίνεται σε χαμηλότερο επίπεδο από εκείνη που παρατηρείται σε άλλα αθλήματα με ρακέτα (π.χ. αντισφαίριση, μπάντιμγκτον).

Οι ερευνητές αξιολόγησαν επίσης το αναπνευστικό σημείο αντιστάθμισης μέσω της εφαρμογής ανάπτυξης ταχύτητας σε δαπεδοεργόμετρο προσδιορίζοντας τιμή των  $11.4 \pm 0.4 \text{ km/h}$  που ήταν χαμηλότερη από την τιμή των  $4.0 \text{ mmol/L}$  του γαλακτικού που προσδιορίστηκε σε αθλητές αντισφαίρισης. Συμπερασματικά τα ευρήματα δείχνουν ότι παρά την υψηλότερη αερόβια συμβολή της επιτραπέζιας αντισφαίρισης κατά την διάρκεια των αγώνων, οι παίκτες έχουν μία χαμηλότερη αερόβια ικανότητα συγκριτικά με τα υπόλοιπα αθλήματα ρακέτας, συνεπώς χρειάζεται να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή σε αυτό το φυσικό συστατικό, εστιάζοντας σε κορυφαίους και αμυντικούς παίκτες που χαρακτηρίζονται από μακρύτερες βολές και προσπαθούν να τις εκτελούν σε τακτική βάση (Zagatto et al., 2018).

Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2018), οι αναερόβιοι μεταβολισμοί αποτελούν τις κύριες οδούς ενέργειας κατά την διάρκεια της προσπάθειας, οι οποίες είναι ενεργές κατά την διάρκεια της προσπάθειας που καταβάλει ο αθλητής και συνήθως τόσο το a-lactic όσο και ο γαλακτικός μεταβολισμός παίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση του αθλητή.

Οι Kondric et al. (2007), στο πλαίσιο της έρευνας τους αναφέρθηκαν στην μέγιστη ισχύ 4 κορυφαίων παικτών της εθνικής ομάδας Σλοβενίας, οι οποίοι παρουσίασαν τιμές των  $9.60 \pm 0.79 \text{ w/kg}$  και μέση ισχύ  $7.95 \pm 0.88 \text{ w/kg}$ , ενώ 4 κορυφαίες αθλήτριες ανέπτυξαν μέγιστη ισχύ των  $8.03 \pm 0.78 \text{ w/kg}$  και μέση ισχύ  $6.55 \pm 0.54 \text{ w/kg}$ . Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2004), αυτές οι τιμές είναι χαμηλότερες από εκείνες των παικτών της εθνικής ομάδας της Βραζιλίας οι οποίοι ανέπτυξαν μέγιστη ισχύ των  $11.6 \pm 0.76 \text{ w/kg}$  και μέση ισχύ  $9.06 \pm 0.76 \text{ w/kg}$  αλλά υψηλότερες συγκριτικά με νεαρούς κορυφαίους παίκτες αντισφαίρισης (μέγιστη ισχύ:  $8.6 \text{ w/kg}$ , μέση ισχύ:  $7.4 \text{ w/kg}$ ).

Ακόμη στο πλαίσιο της αξιολόγησης της ισχύος του άνω μέρους του σώματος (με την εφαρμογή του τεστ Wingate) τα αποτελέσματα για τη μέγιστη ισχύ ήταν  $5.7 \pm 0.7 \text{ w/kg}$  και για την μέση ισχύ  $4.1 \pm 0.5 \text{ w/kg}$ . Οι Zagatto et al. (2012), πραγματοποίησαν τεστ που εστίαζε στην μέγιστη συσσωρευμένη έλλειψη οξυγόνου MAOD χρησιμοποιώντας ρομποτική τεχνολογία για την ρίψη βολών και την

εκτέλεση από πλευράς αθλητών επιθετικών χτυπημάτων *forehand*, έκαναν εκτιμήσεις πάνω στην αναερόβια ικανότητα των αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Ενδεικτικά το MAOD αντιστοιχούσε στην τιμή των  $71.6 \pm 29.8$  mL/kg. Σε γενικές γραμμές οι τιμές MAOD που προσδιορίστηκαν για τους αθλητές είναι παρόμοιες με εκείνες που παρατηρήθηκαν σε μέτρια ενεργούς ενήλικες (de Poli et al., 2016), αλλά χαμηλότερες από τις αντίστοιχες αθλητών που συμμετέχουν σε αθλήματα υψηλών αναερόβιων απαιτήσεων όπως οι σπρίντερ.

Οι Zagatto et al. (2016a), κατέγραψαν ένα μέτριο επίπεδο αναερόβιας ικανότητας κάνοντας ένα σημαντικό συσχετισμό με τον ρυθμό των βολών ενός προσομοιωμένου αγώνα ( $r=0.58$ ,  $p<0.05$ ), και απέδειξαν ότι η μεγαλύτερη αναερόβια ικανότητα συμβάλει στην υψηλότερη ένταση του ρυθμού εκτέλεσης βολών από τους αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Αναφορικά με τους δείκτες της δύναμης οι Picabea et al. (2017), έδειξαν ότι οι αθλητές συγκριτικά με τις αθλήτριες της επιτραπέζιας αντισφαίρισης έχουν υψηλότερο επίπεδο ισομετρικής δύναμης λαβής του άνω άκρου.

Οι Lanzoni et al. (2014), κατέληξαν ότι τα επιθετικά χτυπήματα *forehand* και *backhand* αφορούν το 53% των βολών, ενώ η ταχύτητα σε συνδυασμό με την επιτάχυνση αποτελούν τα πιο σημαντικά συστατικά στην εκτέλεση μιας δυνατής βολής.

Οι Bankosz & Winiarski (2017), ανέφεραν ότι η μέγιστη ταχύτητα της ρακέτας που λαμβάνει χώρα την στιγμή της επίδρασης της μπάλας πάνω της αποτελεί πιθανόν μία από τις βασικές βιομηχανικές παραμέτρους για την ανάπτυξη μίας επιτυχημένης τεχνικής, που βασίζεται στην ικανότητα επιτάχυνσης του άνω άκρου, κατά την διάρκεια των επαναλαμβανόμενων βολών από τους αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Γενικά, αρκετές δράσεις κατά την διάρκεια του παιχνιδιού όπως τα επιθετικά χτυπήματα, εστιάζουν στη δύναμη του χεριού για την παραγωγή ταχύτητας προς μία ορισμένη κατεύθυνση, καθώς και για στην επιτάχυνση του χεριού και συνεπώς της μπάλας (Zagatto et al., 2018).

Ο Suchomel (2010) κατέγραψε σημαντική θετική σχέση μεταξύ του επιπέδου του αθλητή και των αντιδράσεων του ρυθμού καρδιάς. Ενώ σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2004), το αναερόβιο σύστημα κάνει αισθητή την παρουσία του κατά την διάρκεια της έντονης προσπάθειας που καταβάλει ο αθλητής, ενώ το σύστημα αντοχής συμβάλει θετικά στα αναερόβια αποθέματα που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της προσπάθειας. Επομένως το αερόβιο σύστημα συμβάλει στην γρήγορη ανάρρωση

του αναερόβιου συστήματος εξαιτίας του χρόνου διακοπής σε έναν αγώνα (περίπου 8sec σε σχέση με 3-4 sec προσπάθειας), άρα το αερόβιο σύστημα κυριαρχεί.

Για την ανάπτυξη γρήγορων και δυνατών κινήσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης μιας σειράς βολών, το αναερόβιο σύστημα παίζει το πιο σημαντικό ρόλο, αντιπροσωπεύοντας την διαφορά μεταξύ της νίκης και της ήττας (Zagatto & Gobatto, 2012).

Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2008b), η αντοχή εστιάζει σε δύο ξεχωριστές αλλά στην πραγματικότητα αλληλένδετες έννοιες:

- στην μυϊκή αντοχή και
- στην καρδιοαναπνευστική αντοχή

με την καθεμιά να συμβάλει ουσιαστικά στην απόδοση του αθλητή. Επίσης η αντοχή αποτελεί ποιοτικό χαρακτηριστικό ενός αθλητή επιτραπέζιας αντισφαίρισης δίνοντάς του τη δυνατότητα να είναι ανθεκτικός σε υψηλές ταχύτητες κατά την διάρκεια των top spin βολών με υψηλή περιστροφή της μπάλας.

Οι Folorunso et al. (2010) εστιάζουν στο ποιοτικό χαρακτηριστικό της μυϊκής αντοχής, προσδιορίζοντάς την ως την ικανότητα της μυϊκής ομάδας του ώμου να εκτελεί σταθερά, επαναλαμβανόμενα, δυνατά χτυπήματα και γρήγορες κινήσεις στο τραπέζι. Η κόπωση ως αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας περιορίζεται στην συγκεκριμένη μυϊκή ομάδα (στον ώμο), με την διάρκεια της δραστηριότητας να είναι συνήθως πολύ σύντομη. Επομένως, η μυϊκή αντοχή σχετίζεται σταθερά με την μυϊκή δύναμη και την αναερόβια ανάπτυξη.

Αντίθετα η καρδιοαναπνευστική αντοχή σχετίζεται με το σώμα συνολικά. Υποστηρίζει την ικανότητα του αθλητή να διατηρήσει μακροπρόθεσμα τον υψηλό βαθμό της αγωνιστικής του δραστηριότητας σε μακρά χρονική διάρκεια που απαιτεί ένας αγώνας επιτραπέζιας αντισφαίρισης (Kasai et al., 2010). Η καρδιοαναπνευστική αντοχή σχετίζεται ακόμη με την ανάπτυξη των καρδιοαγγειακών και αναπνευστικών συστημάτων και συνεπώς με την αερόβια ανάπτυξη. Επομένως, η αερόβια αντοχή αντιπροσωπεύει τη καρδιοαναπνευστική αντοχή.

Το  $\text{VO}_{2\text{max}}$  προσδιορίζεται ως ο υψηλότερος βαθμός κατανάλωσης οξυγόνου κατά την διάρκεια μέγιστης ή εξαντλητικής άσκησης. Συνεπώς, είναι προς όφελος ενός αθλητή επιτραπέζιας αντισφαίρισης να έχει μεγάλη αερόβια αντοχή, ώστε ο αναερόβιος μεταβολισμός του να μπορεί να αναρρώσει στην διάρκεια των περιόδων χαλάρωσης (Zagatto & Gobatto, 2012).

Οι Sperlich et al. (2011), μέτρησαν τα καρδιοαναπνευστικά και μεταβολικά χαρακτηριστικά που αφορούσαν την προπόνηση στο πινγκ-πονγκ και των πραγματικών συνθηκών ενός αγώνα μεταξύ 7 junior αθλητών της εθνικής ομάδας της Γερμανίας. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι η αερόβια απαίτηση τόσο κατά την διάρκεια της προπόνησης όσο και κατά την διάρκεια ενός αγώνα είναι πολύ χαμηλή, ωστόσο σε έναν αγώνα είναι αναμενόμενα αυτά τα αποτελέσματα επειδή κατά την διάρκεια της έντονης φυσικής προσπάθειας που καταβάλει ο αθλητής, η πηγή ενέργειας προέρχεται από το αναερόβιο σύστημα.

Καθώς το αερόβιο και αναερόβιο σύστημα αποτελούν τα κύρια συστήματα ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε έναν αγώνα πινγκ-πονγκ διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι συνδέονται άμεσα με την απόδοση των αθλητών (Kondric et al., 2013).

Οι Kondric et al., (2013) θεωρούν απαραίτητη τη χρήση τεστ με απώτερο στόχο την μέτρηση των συστημάτων ενέργειας εστιάζοντας στο αερόβιο σύστημα το οποίο αποτελεί μία διαδικασία που ερευνάται πιο επιστημονικά (διερεύνηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου) και του αναερόβιου καταφυγίου. Επιπλέον χρησιμοποιείται η φυσιολογική εξέταση για την παρακολούθηση της προόδου των αθλητών και την παροχή ανατροφοδότησης για την σύγκριση διαφορετικών αθλητών και για την αντιπαραβολή διαφορετικών προπονητικών διαδικασιών.

Σύμφωνα με τους ερευνητές η μεθοδολογία για την μέτρηση των φυσιολογικών χαρακτηριστικών στο άθλημα δεν αναπτύσσεται όσο τα ισοδύναμα διαθέσιμα πρωτόκολλα άλλων αθλημάτων. Για αυτό τα αποτελέσματα του τεστ που γίνονται στο τραπέζι θα πρέπει να εξετάζονται συμπληρωματικά με τα αντίστοιχα εργαστηριακού τεστ. Οι Kondric et al. (2013) αναφέρουν ότι ένα εργαστηριακό τεστ είναι μία μέτρηση που γίνεται μέσα σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον και χρησιμοποιεί πρωτόκολλα και εξοπλισμό της προσομοίωσης ενός αγώνα. Οι ερευνητές διατυπώνουν την άποψη ότι οι ειδικοί μπορούν να χρησιμοποιούν διάφορα τεστ για την εξέταση της προόδου ενός αθλητή.

Με στόχο την εξέταση των φυσιολογικών αντιδράσεων και των χαρακτηριστικών του αγώνα σε συνδυασμό με την σύγκριση των αντιδράσεων μεταξύ δύο διαφορετικών επιπέδων απόδοσης των αθλητών που συμμετείχαν σε επίσημα τουρνουά οι Zagatto et al. (2010), εστίασαν το ενδιαφέρον τους σε 20 Βραζιλιάνους παίκτες επιτραπέζιας αντισφαίρισης (12 με εμπειρία σε περιφερειακούς αγώνες και 8 αθλητές με εμπειρία σε εθνικό και διεθνές επίπεδο). Έγιναν μετρήσεις πάνω στην συγκέντρωση γαλακτικού και στο ρυθμό καρδιάς ως φυσιολογικές παραμέτρους σε 21 συνολικά

επίσημους αγώνες, ενώ σε 12 άλλους αγώνες μέσω βιντεοανάλυσης και οι ερευνητές κατέγραψαν την διάρκεια των βολών, τον χρόνο ανάρρωσης, την αναλογία προσπάθειας και χαλάρωσης, τον συνολικό χρόνο παιχνιδιού, τον χρόνο του αποδοτικού παιχνιδιού και την συχνότητα των βολών.

Οι ερευνητές, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω κατέληξαν ότι το αερόβιο σύστημα παρέχει την κύρια πηγή ενέργειας ενώ το αναερόβιο σύστημα παίζει σημαντικό ρόλο την περίοδο της κόπωσης. Ωστόσο κατά την διάρκεια ενός αγώνα η ενέργεια που προέρχεται από το γαλακτικό αναερόβιο σύστημα είναι πολύ χαμηλή.

Σύμφωνα με τους ερευνητές θα πρέπει οι προπονητές κατά τον σχεδιασμό της προπόνησης και τον καθορισμό του χρόνου για την εκτέλεση ειδικών ασκήσεων μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η μέγιστη αθλητική απόδοση, να χρησιμοποιήσουν με τον πιο κατάλληλο τρόπο όλες τις σχετικές πληροφορίες και δεδομένα που αφορούν το φυσιολογικό προφίλ και τα χαρακτηριστικά του αθλήματος.

## **2.5 Απαιτήσεις και καλή φυσική κατάσταση**

Σύμφωνα με τους Zagatto et al. (2018), τρία κύρια ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν άμεσα την αερόβια και αναερόβια απόδοση στην επιτραπέζια αντισφαίριση:

- το αυξημένο επίπεδο της καρδιακής και νευρομυϊκής καλής φυσικής κατάστασης,
- μία ευνοϊκή ανθρωπομετρία,
- οι διατροφικές στρατηγικές.

Σκοπός των ερευνητών ήταν η ανασκόπηση πάνω στην φυσιολογία της επιτραπέζιας αντισφαίρισης, περιγράφοντας τους μεταβολικούς μηχανισμούς στο πλαίσιο των προπονητικών – αγωνιστικών αναγκών και να θέσουν προτάσεις για την βελτίωση της καλής καρδιακής και νευρομυϊκής φυσικής κατάστασης, της ανθρωπομετρίας και των διατροφικών στρατηγικών.

Οι Sperlich et al. (2011), αναφέρουν ότι ένας αγώνας αντισφαίρισης παράγει υψηλό επίπεδο συναισθηματικού άγχους στον παίκτη ενώ το στυλ παιχνιδιού επηρεάζει τα χαρακτηριστικά του αγώνα, άρα οι φυσιολογικές αντιδράσεις του παίκτη καθώς και οι ενεργητικές – μεταβολικές απαιτήσεις θα πρέπει να αξιολογούνται κατά τη διάρκεια πραγματικών συνθηκών ενός αγώνα.

Οι ερευνητές ανέλυσαν την κινητική που σχετίζεται με το  $\text{VO}_2$  κορυφαίων νεαρών Γερμανών αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης κατά την διάρκεια προπονήσεων και αγώνων. Το αποτέλεσμα ήταν ο προσδιορισμός των μέσων τιμών  $\text{VO}_2$  (20-25 mL/kg/min) με υψηλές ωστόσο διακυμάνσεις που έφτασαν στο ανώτερο όριο τιμών των 45 mL/kg/min.

Οι Zagatto et al. (2018), πραγματοποίησαν έμμεσες μετρήσεις των ενεργητικών – μεταβολικών απαιτήσεων κάνοντας χρήση των αναλύσεων του ρυθμού καρδιάς, με απώτερο στόχο την εκτίμηση των απαιτήσεων ενέργειας κατά την διάρκεια προπονήσεων και αγώνων επιτραπέζιας αντισφαίρισης όπου ο μέγιστος ρυθμός καρδιάς (για κορυφαίους αθλητές) υπολογίσθηκε σε ποσοστό του 60-65% και  $81.2 \pm 7.4\%$  του προβλεπόμενου μέγιστου ρυθμού καρδιάς των έμπειρων αθλητών κατά την διάρκεια των αγωνιστικών υποχρεώσεών τους. Ωστόσο εφόσον ο ρυθμός καρδιάς επηρεάζεται από παράγοντες όπως το ψυχολογικό άγχος και την απώλεια υγρών η εκτίμηση αυτών των απαιτήσεων πραγματοποιώντας μετρήσεις ρυθμού καρδιάς να μην είναι ακριβής.

Για την επίλυση του προβλήματος χρησιμοποιούνται φορητοί αισθητήρες οι οποίοι έχουν την ικανότητα της ποσοτικοποίησης των απαιτήσεων κατά την διάρκεια των προπονητικών – αγωνιστικών υποχρεώσεων των αθλητών, αναπτύσσοντας ένα υψηλό συσχετισμό με την μέση κατανάλωση ενέργειας των  $4.8 \pm 1.4$  METs στο πλαίσιο των αγώνων και  $7.8 \pm 2.0$  METs στο πλαίσιο των προπονήσεων υψηλής έντασης.

Οι Sperlich et al. (2011), πραγματοποίησαν μετρήσεις τιμών του γαλακτικού πριν, κατά την διάρκεια και μετά από έναν αγώνα με στόχο την εκτίμηση των απαιτήσεων του αθλήματος της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Τα αποτελέσματα ήταν  $1.1 \pm 0.2$  mmol/L τιμή γαλακτικού στο πλαίσιο των αγώνων και  $1.5 \pm 1.0$  mmol/L τιμή γαλακτικού στο πλαίσιο των προπονήσεων υψηλής έντασης. Σε αντίστοιχες μετρήσεις οι Zagatto et al. (2010), αναφέρθηκαν σε παρόμοιες τιμές γαλακτικού ( $1.8 \pm 0.8$  mmol/L [μέγιστες τιμές γαλακτικού:  $2.2 \pm 0.8$  mmol/L]) κατά την διάρκεια επίσημων αγώνων.

Οι Zagatto et al. (2018), αναφέρουν ότι εφόσον το επίπεδο του γαλακτικού κατά την διάρκεια των αγώνων της επιτραπέζιας αντισφαίρισης είναι γενικά χαμηλό ( $<2$  mmol/L). Βασίζεται σε διαθέσιμα δεδομένα που περιέχουν χρήσιμα στοιχεία για την ανταλλαγή αερίων και τον ρυθμό καρδιάς μπορεί να διατυπωθεί το συμπέρασμα ότι οι ενεργητικές – μεταβολικές απαιτήσεις ενός αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης εστιάζουν σε αερόβιες και ελάχιστα αναερόβιες ενεργειακές οδούς, ενώ οι χρόνοι



βολής των κορυφαίων αθλητών έχουν περίπου διάρκεια των 3.5 sec με χρόνο ανάρρωσης 8 έως 20 sec διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι η αναερόβια γαλακτική κυριαρχεί στην επιτραπέζια αντισφαίριση.

Επιπλέον, ο αερόβιος μεταβολισμός συμβάλει στην γρήγορη αποκατάσταση των αποθεμάτων φωσφοκρεατίνης κατά την διάρκεια της ανάρρωσης, δίνοντας τη δυνατότητα στον αθλητή να εκτελέσει τα επόμενα χτυπήματα με μεγαλύτερη άνεση και χαλάρωση.

Οι Zagatto et al. (2016a), δεν βρήκαν σημαντικό συσχετισμό μεταξύ της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου με το εκτιμώμενο αναερόβιο a-lactic ( $r=-0.31$ ,  $p=0.28$ ) και της γλυκολυτικής ενεργητικής συμβολής κατά την διάρκεια του αγώνα ( $r=-0.53$ ,  $p=0.10$ ). Τα αερόβια (κατά προσέγγιση 96%) και αναερόβια a-lactic (4%) κυριαρχούν στην παραγωγή ενέργειας.

Οι Mouelhi et al. (2006), αναφέρουν ότι η προπόνηση σε υψηλές ταχύτητες βελτιώνει τις ικανότητες του αθλητή όπως επίσης και τον συντονισμό του για την απόδοσή του σε υψηλότερη ένταση, ενώ οι αλλαγές που παρατηρούνται στον αθλητή ως αποτέλεσμα της προπόνησης, επιτυγχάνονται καλύτερα όταν αποδίδει τα μέγιστα σε κάθε προπόνηση και σε μία καθορισμένη χρονική περίοδο.

Οι Kondric et al. (2013), στην έρευνά τους αναφέρουν ότι από τις απαντήσεις που δίνουν στις συνεντεύξεις οι προπονητές φαίνεται ότι είναι ελάχιστοι αυτοί που λαμβάνουν ιδιαίτερα υπόψη τους αερόβιους και αναερόβιους παράγοντες καθώς και της αντοχής. Αυτό γίνεται κατανοητό καθώς οι περισσότεροι προπονητές πιστεύουν ότι η προπόνηση στην επιτραπέζια αντισφαίριση παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες, άρα εύλογα τίθεται το ερώτημα: γιατί ξοδεύεται πολύτιμος χρόνος στην προπόνηση εφόσον δεν επιτυγχάνεται η βελτίωση της απόδοσης; Επίσης πόσο σημαντική είναι η αερόβια αντοχή για την απόδοση των παικτών;

Η απάντηση στα ερωτήματα είναι ότι η επιτραπέζια αντισφαίριση έχει αερόβια συστατικά – αντοχή καθώς το υψηλό επίπεδο αερόβιας αντοχής συμβάλει στη διατήρηση της ποιότητας της βολής σε έναν αγώνα, διατηρώντας ακμαίο το ηθικό του αθλητή και αναπτύσσει δυναμική και για άλλους αγώνες. Οι Zagatto et al. (2008a), επισημαίνουν ότι για την ανάπτυξη της αντοχής ο αθλητής θα πρέπει να εστιάσει στους μύες αυξάνοντας τον βαθμό αντίστασης. Επομένως η περίληψη της προπόνησης αντίστασης στο προπονητικό πρόγραμμα του αθλήματος είναι σημαντική. Το άθλημα όμως δεν συνδέεται με την μυϊκή δύναμη άρα δεν απαιτείται υψηλό επίπεδο δύναμης.

Ο Djokic (2007b), αναφέρει την ανησυχία των προπονητών ότι η επιπρόσθετη δύναμη πιθανό να βλάπτει τις βασικές κινήσεις, τον συντονισμό και την αίσθηση καλής βολής. Ωστόσο κορυφαίοι αθλητές ακολουθούν προπονητικά προγράμματα αντίστασης με στόχο την αύξηση ή την διατήρηση της δύναμής τους. Ο ερευνητής αναφέρει ότι η νίκη σε έναν αγώνα δεν απαιτεί μόνο την ανάπτυξη ξεχωριστής τεχνικής, τακτικής και ψυχολογίας αλλά και την αύξηση της δύναμης.

Ένας κορυφαίος αθλητής θα πρέπει να διατηρήσει την άριστη φυσική και πνευματική του κατάσταση ώστε να μπορεί να είναι συνεχώς ανταγωνιστικός. Η ικανότητα του αθλητή που σχετίζεται με την παραγωγή ενέργειας μέσω των μεταβολικών διεργασιών αποτελεί το πιο σημαντικό μέρος της καλής φυσικής κατάστασης. Η κατανόηση των βασικών αρχών των μεταβολικών διεργασιών δίνει την δυνατότητα στους προπονητές να σχεδιάσουν ένα πρόγραμμα καλής φυσικής κατάστασης που θα ταιριάζει στις ανάγκες του αθλητή (Djokic, 2007b).

Σύμφωνα με τους Tucker & Collins (2012), η δυναμική ενός αθλητή προσδιορίζεται από τα γενετικά του χαρακτηριστικά περιλαμβάνοντας όχι μόνο τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αλλά και την ικανότητα της βελτίωσής του μέσω της προπόνησης. Ο όγκος και η κατάλληλη προπόνηση πριν από τον αγώνα είναι εξίσου σημαντικά.

Οι Wu & Huang (2007), αναφέρουν ότι σκοπός της βασικής προπόνησης που ακολουθεί ένας αθλητής είναι η μείωση του άγχους που δημιουργείται στο σώμα εξαιτίας των προπονητικών ασκήσεων, συνεπώς επιδιώκεται η ανάπτυξη πιο ευέλικτων και εύκολα διαχειρίσιμων από πλευράς αθλητή προπονήσεων και η αύξηση του μέγιστου αριθμού των προπονήσεων.

Οι Kondric et al. (2013) αναφέρουν ότι η γνώση που σχετίζεται με το φυσιολογικό προφίλ και τα χαρακτηριστικά ενός αγώνα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί από τους προπονητές για τον σχεδιασμό της προπόνησης και των ειδικών ασκήσεων με στόχο την επίτευξη της μέγιστης αθλητικής απόδοσης.

Ο Djokic (2009), τη σεζόν αναφέρει ότι οι μέσες τιμές του ρυθμού καρδιάς κατά την διάρκεια 6 επίσημων αγώνων κυμαίνονταν από 162 έως 172 κτύπους  $\text{min}^{-1}$ . Κατά την διάρκεια της προπόνησης η τιμή του ρυθμού καρδιάς ήταν 142 κτύπους  $\text{min}^{-1}$ , ενώ στο πλαίσιο της τακτικής προπόνησης όπου η εκτέλεση των βολών είναι ακριβής και δίνεται έμφαση στην επιστροφή του σέρβις, οι μέσες τιμές του ρυθμού καρδιάς ήταν 152-156 κτύπους  $\text{min}^{-1}$ .

Ο ερευνητής διατύπωσε το συμπέρασμα ότι ο ρυθμός καρδιάς εξαρτάται από τον τύπο της προπόνησης με την πιο απαιτητική προπόνηση να παράγει περισσότερους ρυθμούς καρδιάς από εκείνους που παράγονται σε έναν αγώνα.

Σύμφωνα με τους Weber & Hollman (1984), η πιο σημαντική ικανότητα για έναν αθλητή επιτραπέζιας αντισφαίρισης είναι η αντοχή. Οι κορυφαίοι αθλητές έχουν συνήθως ένα υψηλό επίπεδο αντοχής, όπου τόσο η μυϊκή όσο και η καρδιοαναπνευστική αντοχή συμβάλουν στην απόδοση του αθλητή. Για ένα αθλητή η αντοχή είναι το ποιοτικό χαρακτηριστικό που του παρέχει υψηλή ταχύτητα σε συνδυασμό με τα top spin χτυπήματα και την υψηλή περιστροφή της μπάλας.

Αυτό το ποιοτικό χαρακτηριστικό είναι η μυϊκή αντοχή που αποτυπώνεται στην ικανότητα της μυϊκής ομάδας του ώμου να διατηρεί την υψηλής έντασης, επαναλαμβανόμενη κίνηση με την επακόλουθη κόπωση να περιορίζεται στην μυϊκή ομάδα του ώμου και την διάρκεια της δραστηριότητας να είναι συνήθως πολύ σύντομη.

Οι Willmore & Costill (2004), αναφέρουν ότι η μυϊκή αντοχή σχετίζεται σε υψηλό βαθμό με την μυϊκή δύναμη και την αναερόβια ανάπτυξη. Από την άλλη πλευρά, η καρδιοαναπνευστική αντοχή σχετίζεται με όλη την περιοχή του σώματος. Για έναν αθλητή επιτραπέζιας αντισφαίρισης ερμηνεύεται ως η ικανότητα της διατήρησης μιας έντονης δραστηριότητας στο πλαίσιο αγώνων μακράς διάρκειας. Ακόμη η καρδιοαναπνευστική αντοχή σχετίζεται με την ανάπτυξη των καρδιαγγειακών και αναπνευστικών συστημάτων και συνεπώς με την αερόβια ανάπτυξη. Αυτός είναι και ο λόγος που χρησιμοποιείται η αερόβια αντοχή για να αντιπροσωπεύσει την καρδιοαναπνευστική αντοχή.

Οι Kondric et al. (2010), διατυπώνουν την άποψη ότι το VO<sub>2</sub>max, που αντιπροσωπεύει την αερόβια δύναμη είναι η καλύτερη αντικειμενική μέτρηση της μέγιστης ικανότητας της καρδιοαναπνευστικής αντοχής.

Ο Wang Hin (1994), στο πλαίσιο της εξέτασης των φυσιολογικών παραμέτρων, εκτίμησε τόσο την προπονητική ένταση όσο και το φυσιολογικό όγκο 24 εφήβων αθλητών με βάση ορισμένους δείκτες αξιολόγησης θέτοντας ως στόχο την βελτίωση με βάση τις επιστημονικές προδιαγραφές της προπόνησης των αθλητών. Αναφορικά με τον μέσο ρυθμό καρδιάς τα δεδομένα ήταν τα εξής: 27/10sec για υψηλό προπονητικό όγκο, 24/10sec για μέτριο προπονητικό όγκο και 22/10sec για τον χαμηλό προπονητικό όγκο. Συνεπώς ο ρυθμός καρδιάς είναι ο κύριος δείκτης αξιολόγησης της προπονητικής έντασης της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Οι Watanabe et al. (1994), κάνοντας χρήση 6 διαφορετικών προπονητικών προγραμμάτων και τακτικών αγώνων μέτρησαν τον ρυθμό καρδιάς, την συγκέντρωση γαλακτικού και τον ρυθμό αντιληπτής κόπωσης (RPE) δύο ομάδων Κινέζων και Γιαπωνέζων αθλητών. Πριν ξεκινήσει το προπονητικό τους πρόγραμμα, όλοι οι αθλητές πραγματοποίησαν ένα τεστ μέγιστων ασκήσεων χρησιμοποιώντας ποδηλατικό εργόμετρο σε εργαστηριακές συνθήκες.

Τα αποτελέσματα κατέγραψαν χαμηλότερη ένταση ασκήσεων από πλευράς των Κινέζων αθλητών συγκριτικά με τους Ιάπωνες στο πλαίσιο 5 προπονητικών συνεδριών. Ο RPE παρουσίασε υψηλότερη κλίμακα από τις φυσιολογικές παραμέτρους, ενώ καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος το γαλακτικό δεν παρουσίασε αλλαγές για καμιά ομάδα.

## **2.6. Στρατηγικές βελτίωσης των αερόβιων και αναερόβιων μεταβλητών**

Έχουν προταθεί αρκετές στρατηγικές για την βελτίωση των αερόβιων και αναερόβιων μεταβλητών περιλαμβάνοντας προπονητικές μεθόδους με διαφορετικούς τομείς έντασης (Stoggl & Sperlich, 2014). Από πρακτική πλευρά τρεις κύριοι τομείς αναφέρονται στην ένταση των ασκήσεων:

- οι ασκήσεις χαμηλής έντασης που αντιστοιχούν στην τιμή των  $< 2$  mmol/L του γαλακτικού ή στο  $< 1^{\text{st}}$  αναπνευστικό κατώφλι (VT1) ή βασίζονται στην αντίληψη  $<$  σχετικά έντονες που αντιστοιχεί στο  $< 13$  της κλίμακας Borg (Borg, 1970),
- οι ασκήσεις στο κατώφλι της έντασης που προσδιορίζονται στην τιμή των 2-4 mmol/L του γαλακτικού,  $> VT1$  και  $< VT2$ , δύσκολες – έντονες ασκήσεις που ισοδυναμούν στην τιμή των 14-16 της κλίμακας Borg και
- οι ασκήσεις υψηλής έντασης  $> 4$  mmol/L του γαλακτικού,  $> VT2$  με την αντίληψη των  $>$  πολύ δύσκολων ασκήσεων που αντιστοιχεί στο  $> 17$  της κλίμακας Borg.

Από πλευράς χρόνου, οι ασκήσεις υψηλής έντασης παρουσιάζουν ενδιαφέρον καθώς παρατηρούνται παρόμοιες ή ακόμα και ανώτερες αερόβιες και αναερόβιες προσαρμογές συγκριτικά με τις ασκήσεις χαμηλής έντασης (MacInnis et al., 2016).

Οι ασκήσεις υψηλής έντασης αναφέρονται συχνά στο ποσό της έντασης που αντιστοιχεί στο 75% - 170% του  $VO_{2\text{max}}$  (Helgerud et al., 2007) ή στο 90-100% του μέγιστου ρυθμού καρδιάς ή στο 80-175% της μέγιστης ισχύος.

Από πρακτικής πλευράς, η διάρκεια ενός σύντομου διαλείμματος, καθορίζεται χρονικά από δευτερόλεπτα έως λεπτά, περιλαμβάνοντας 4-47 επαναλήψεις με παθητική ή ενεργή ανάρρωση μεταξύ των σύντομων περιόδων έντονης δραστηριότητας και με βάση ένα συγκεκριμένο αθλητικό τρόπο (Owen et al., 2012).

Συνεπώς, από προπονητικής πλευράς, η άσκηση υψηλής έντασης έχει αρκετές πιθανότητες να βελτιώσει τόσο τις αερόβιες όσο και τις αναερόβιες μεταβλητές του αθλήματος της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Οι Le Mansec et al. (2017), διατυπώνουν την άποψη ότι οι χαμηλές και μέτριες προπονητικές – αγωνιστικές δραστηριότητες παίζουν σημαντικό ρόλο σε ποσοστό  $84.3 \pm 4.7\%$  μεταξύ των αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης σε αντίθεση με τις υψηλής έντασης δράσεις οι οποίες αντιπροσωπεύουν ένα ποσοστό  $15.7 \pm 4.7\%$ , η ανάπτυξη και εφαρμογή συνδυαστικών προπονητικών στρατηγικών (υψηλού όγκου – χαμηλής έντασης και χαμηλού όγκου – υψηλής έντασης) μπορούν να συμβάλουν στην βελτίωση των αερόβιων και αναερόβιων μεταβλητών των αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Οι Zaggato et al. (2010), υπογραμμίζουν την σημασία της μέτρησης και της προπόνησης του αναερόβιου alactic καθώς και του αερόβιου συστήματος. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι ενώ το αερόβιο σύστημα κυριαρχεί ως πηγή ενέργειας σε έναν αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης, το αναερόβιο σύστημα παίζει τον πιο σημαντικό ρόλο για την ανασύνθεση της τριφωσφορικής αδενοσίνης κατά την διάρκεια των περιόδων έντονης προσπάθειας αντιθέτως το αερόβιο σύστημα συμβάλει στην επαναλαμβανόμενη παραγωγή δυνατών βολών και γρήγορων κινήσεων πάνω στο τραπέζι. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η γρήγορη ανάρρωση ενώ συγχρόνως βοηθά τον αθλητή να είναι στην ιδανική κατάσταση (καλλιέργεια αυτοσυγκέντρωσης στον αγώνα και σωστή προετοιμασία) για την επόμενη προσπάθεια κατά την διάρκεια του αγώνα.

Τα ευρήματα του Lu Yunxia (in Lin, 2007), δείχνουν ότι οι Κινέζοι προπονητές δίνουν μεγάλη σημασία στις ικανότητες και στην προπονητική τακτική, αντιθέτως δίνουν ελάχιστη σημασία στην προπόνηση για την φυσική δύναμη, καθώς συσχετίζουν ελάχιστα την επιτυχημένη απόδοση του αθλητή με την φυσική του κατάσταση.

Οι Kondric et al. (2013), αναφέρουν ότι τα τεστ για την αξιολόγηση του αερόβιου συστήματος έχουν ένα πιο συγκεντρωτικό χαρακτήρα συνδυάζοντας όλες τις σχετικές παραμέτρους, ωστόσο, είναι ελάχιστα και απαιτούν επιπρόσθετη διερεύνηση. Οι

Morel & Zaggato (2008), στην έρευνά τους χρησιμοποίησαν το τεστ ελάχιστου γαλακτικού (LMT) για την αξιολόγηση της αερόβιας αντοχής των αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Το LMT περιείχε τρεις φάσεις:

- α) να περιλαμβάνει αναερόβια προσπάθεια,
- β) να εστιάζει στην περίοδο της ανάρρωσης και
- γ) να συμπεριλαμβάνει επιπρόσθετες ασκήσεις.

Σύμφωνα με τους Morel & Zaggato (2008), το LMT είναι ένα έγκυρο τεστ για την εκτίμηση της μέγιστης γαλακτικής σταθερής κατάστασης της έντασης που προσδιορίζεται από μία χαμηλότερη τιμή γαλακτικού από την σχέση μεταξύ του γαλακτικού και της έντασης των ασκήσεων με τις μετρήσεις να γίνονται στην φάση της περίληψης ενός μεγαλύτερου όγκου ασκήσεων.

Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας οι ερευνητές προσαρμόσαν το LMT σε ένα ειδικό τεστ επιτραπέζιας αντισφαίρισης κάνοντας χρήση ρομποτικής τεχνολογίας. Η πρώτη φάση συμπεριέλαβε αναερόβιες ασκήσεις, ενώ στην δεύτερη φάση το τεστ πραγματοποιήθηκε πάνω στο τραπέζι, χρησιμοποιώντας ένα ρομπότ. Σε αυτή τη φάση ο αθλητής εκτέλεσε μόνο forehand χτυπήματα με την ένταση των ασκήσεων να αυξάνεται κάθε 3min, αυξάνοντας παράλληλα την συχνότητα της μπάλας. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το προσαρμοσμένο LMT είναι έγκυρο για την εκτίμηση της αερόβιας αντοχής του αθλήματος και κατάλληλο για τον σχεδιασμό προπονητικού προγράμματος ασκήσεων.

Οι Morel & Zaggato (2008), σε άλλη σχετική τους έρευνα πάνω σε 11 αθλητές επιτραπέζιας αντισφαίρισης σύγκριναν το LMT το οποίο πραγματοποιήθηκε με την χρήση ενός εργαστηριακού τεστ πάνω σε δαπεδοεργόμετρο, διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι είναι απαραίτητη η μέτρηση της αερόβιας αντοχής και ότι το αναερόβιο κατώφλι που εφαρμόζεται στην ανάπτυξη ταχύτητας πάνω στο δαπεδοεργόμετρο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με ιδιαίτερη προσοχή από τους αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Οι Kondric et al. (2013), αναφέρουν ότι για την επίτευξη των σκοπών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης δηλαδή τον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός καθορισμένου προπονητικού προγράμματος το ερευνητικό ενδιαφέρον εστιάζει κυρίως στο επίπεδο της απόδοσης που μπορεί να διατηρηθεί χωρίς κόπωση (μέγιστη γαλακτική σταθερή κατάσταση ή αερόβια αντοχή), αντί της αερόβιας  $VO_{2max}$  στο σημείο εξάντλησης.

Οι Zaggato et al. (2008b), στο πλαίσιο σχετικής έρευνας εκτίμησαν την αερόβια αντοχή αθλητών πινγκ πονγκ κάνοντας χρήση τεστ συχνότητας (critf). Τα αποτελέσματα του τεστ όπου έγινε χρήση μηχανικής ρίψης μπάλας για τον έλεγχο της έντασης των ασκήσεων έδειξαν ότι το μοντέλο critf μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της αερόβιας αντοχής στην επιτραπέζια αντισφαίριση.

Αντίστοιχα οι Zaggato et al. (2009), χρησιμοποίησαν ένα ειδικό πρωτόκολλο για την εκτίμηση της αερόβιας ικανότητας 9 αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης, όπου έγινε σύγκριση των τεστ που εφαρμόστηκαν σε συμβατικά εργόμετρα με τα τεστ που εφαρμόστηκαν πάνω σε ειδικά εργόμετρα. Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν έδειξαν συσχετισμό μεταξύ του αναερόβιου κατωφλίου (AnTspec) ( $48.11 \pm 6.82 \text{ shots min}^{-1}$ ) και της ελάχιστης έντασης γαλακτικού που επιτεύχθηκε στο εργόμετρο άνω άκρου ( $91.94 \pm 11.51 \text{ W}$ ) ( $r=0.18$ ,  $p=0.72$ ),

Οι Huan – Yu et al. (2010), στην έρευνά τους είχαν στόχο την διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της έντασης της κίνησης και της κατανάλωσης ενέργειας μεταξύ διαφορετικών ομάδων σε αθλητικό επίπεδο. Στην έρευνα πήραν μέρος 2 ομάδες, μία φοιτητών και μία μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με κατανάλωση ενέργειας άνω των 60 min στο πλαίσιο της προπόνησης στην επιτραπέζια αντισφαίριση. Τα αποτελέσματα της έρευνας που εστίασε στην κατανάλωση ενέργειας ανά βάρος σώματος και ανά μονάδα χρόνου έδειξαν μία κλίμακα έντασης ασκήσεων που προσδιορίστηκε στην τιμή των  $0.050 \sim 0.083 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ .

Οι Kondric et al. (2013), αναφέρουν ότι σε σχέση με τις αναερόβιες ικανότητες των αθλητών το αναερόβιο σύστημα αξιολογείται κυρίως με βάση το τεστ Wingate το οποίο αντιστοιχεί στην μέγιστη προσπάθεια των 30s πάνω σε ένα κυκλικό εργόμετρο με προπονητικό και αγωνιστικό όγκο της τάξης του 7.5% του βάρους σώματος. Ωστόσο, παρά την εγκυρότητα του τεστ Wingate για την αξιολόγηση της αναερόβιας δύναμης δεν παρουσιάζει το ίδιο κινητικό μοντέλο που χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της προσπάθειας που καταβάλλει ο αθλητής μέσα στον αγώνα.

Οι ερευνητές αναφέρουν ότι η επιτραπέζια αντισφαίριση είναι ένα διακοπτόμενο άθλημα συνεπώς, θα ήταν περισσότερο κατάλληλη η εφαρμογή ενός τεστ διακοπτόμενων ασκήσεων όπως το επαναλαμβανόμενο σπριντ ή η ικανότητα ρίψης.

Οι Zaggato & Gobatto (2012) δεν κατέγραψαν σημαντικό συσχετισμό μεταξύ της παραμέτρου σταθερής καμπυλότητας και της μέγιστης συσσωρευμένης έλλειψης οξυγόνου (MAOD) που θεωρείται το πιο κατάλληλο τεστ για την αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας. Ωστόσο, η προσαρμογή του MAOD για την πραγματοποίηση

ειδικού τεστ στο άθλημα ήταν μία σημαντική εξέλιξη ενώ συγχρόνως διατύπωσε μία ενδιαφέρουσα πρόταση για την μέτρηση της αναερόβιας ικανότητας των αθλητών.

Οι Shu-Chuan et al. (2010), διερεύνησαν την κατανάλωση ενέργειας και τις καρδιοαναπνευστικές αντιδράσεις κατά την διάρκεια της προπόνησης και ενός προσομοιωμένου αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Συνολικά, 60 αθλητές κολεγιακού επιπέδου (30 κορυφαίοι αθλητές και 30 ερασιτέχνες αθλητές), έκαναν εργαστηριακό τεστ και συμμετείχαν σε ένα προσομοιωμένο αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης.

Χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο Bruce για την εκτίμηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου VO<sub>2</sub>max όπως και το Cortex Metalyzer 3B για την εκτίμηση του ανώτατου ορίου (peak) πρόσληψης οξυγόνου VO<sub>2</sub>max κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η ενέργεια που πρέπει να καταναλωθεί για το αγωνιστικό μέρος είναι πολύ υψηλότερη συγκριτικά με την προπόνηση.

## **2.7 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και σύνθεση σώματος**

Η παρακολούθηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της σύνθεσης του σώματος στην επιτραπέζια αντισφαίριση μπορεί να βοηθήσει τους προπονητές να προσδιορίσουν τους ταλαντούχους αθλητές και ταυτόχρονα να βελτιώσουν τα προπονητικά προγράμματα. Σύμφωνα με τους Zaggato et al. (2016c), τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν σε αθλητές επιτραπέζιας αντισφαίρισης ήταν η μάζα σώματος, το ύψος και ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), ενώ οι Zaggato et al. (2018), ανέφεραν ότι η γνώση γύρω από το ανθρωπομετρικό προφίλ των αθλητών βασίζεται σε ελάχιστες έρευνες που συγκρίνουν τους αθλητές διαφορετικών επιπέδων, παράγοντας αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Η έρευνα των Zaggato et al. (2016c), πάνω σε Βραζιλιάνους αθλητές έδειξε ότι οι διεθνείς παίκτες ήταν κοντότεροι από τους παίκτες εθνικού και περιφερειακού επιπέδου χωρίς ωστόσο να διατυπωθούν παρόμοια συμπεράσματα για τις αθλήτριες. Η σύνθεση του σώματος αποτελεί ένα κύριο συστατικό της καλής αθλητικής – φυσικής υγείας για αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε τυπικά ένα μοντέλο πέντε επιπέδων με στόχο την προσεκτική διερεύνηση του συγκεκριμένου συστατικού.

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Sepulveda et al. (2015), δεν κατέγραψαν διαφορές στο μυϊκό ιστό, στο λιπώδη ιστό και στην πυκνότητα των δερματοπτυχών μεταξύ κολεγιακών παικτών και της εθνικής ομάδας της Χιλής, ενώ στην έρευνα των



Zaggato et al. (2016c), δεν παρουσιάστηκαν διαφορές στην μάζα λίπους μεταξύ παικτών της Βραζιλίας εθνικού, διεθνούς και περιφερειακού επίπεδου.

Η έρευνα των Garrido – Chamorro et al. (2012), σύγκρινε την πυκνότητα των δερματοπτυχών και διατύπωσε το συμπέρασμα ότι οι αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης παρουσιάζουν μεγαλύτερη μάζα λίπους συγκριτικά με αθλητές άλλων αθλημάτων. Συνοπτικά, οι αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης έχουν κοντό έως μέσο ύψος σώματος και φυσιολογική (συγκριτικά με το ύψος του σώματος) μάζα σώματος με την τελευταία να μην διαχωρίζει τους αθλητές σε επίπεδο απόδοσης.

## **2.8 Διατροφή και απόδοση αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης**

Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στα αθλήματα ρακέτας καθώς μπορεί να επηρεάσει τόσο την προπόνηση όσο και την απόδοση των αθλητών στον αγώνα ενώ «εφοδιάζει» κατάλληλα με αποθέματα ενέργειας μεταξύ των προπονήσεων. Για τον προσδιορισμό των διατροφικών αναγκών του αθλήματος της επιτραπέζιας αντισφαίρισης, μία σημαντική παράμετρος αποτελούν οι θερμιδικές απαιτήσεις ενός αγώνα οι οποίες μπορούν τυπικά να εκτιμηθούν κάνοντας έμμεση χρήση της θερμιδομέτρησης (Zagatto et al., 2016a).

Η έρευνα των Zagatto et al. (2016a), αναφέρει ένα θερμιδικό κόστος 4.6 kcal/min κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Συγκριτικά με άλλα αθλήματα ρακέτας, η επιτραπέζια αντισφαίριση έχει παρόμοιες θερμιδικές απαιτήσεις (29-42 kJ/min) με αθλήματα όπως το μπαντμινγκτον και την αντισφαίριση (29-46 kJ/min), αλλά χαμηλότερες από το σκούος (29-76 kJ/min).

Σε γενικές γραμμές οι αθλητές θα πρέπει να καταναλώνουν ένα ελάχιστο ποσό της τάξης του 55% της συνολικής ενέργειας σε μορφή υδατανθράκων, το οποίο ισούται με 6-10g ανά kg της μάζας σώματος σε ημερήσια βάση. Οι Bottoms et al. (2012), αναφέρουν ότι η κατανάλωση υδατανθράκων πριν το παιχνίδι μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα πάνω στην απόδοση καθώς βελτιώνει αποδεδειγμένα το σερβίς.

Λαμβάνοντας υπόψη το δεδομένο ότι η προπόνηση – αγώνες της επιτραπέζιας αντισφαίρισης πραγματοποιούνται σε εσωτερικό χώρο, όπου η θερμοκρασία με την υγρασία μπορούν να ελεγχθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια συγκριτικά με συνθήκες που επικρατούν σε εξωτερικό χώρο, οι αθλητές μπορούν να επηρεαστούν από τον συνδυασμό αφυδάτωση – αυξημένη θερμοκρασία. Στην έρευνα των Brink-Elfegoun et al. (2014), υπογραμμίστηκε ο σημαντικός ρόλος της ενυδάτωσης, εστιάζοντας στους αγώνες και στις προπονήσεις που πραγματοποιούνται σε θερμοκρασίες ζέστης

και υγρασίας, όπου ο συνδυασμός περιορισμένης χορήγησης υγρών και του αγώνα είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού καρδιάς, την απώλεια υγρών, την παρουσίαση μυϊκών συστολών και θερμοπληξία.

Οι ερευνητές ανέφεραν ότι η κατάλληλη ενυδάτωση σε συνδυασμό με την κατανάλωση ισορροπημένων γευμάτων μεταξύ των διαδοχικών αγώνων συμβάλουν στην διατήρηση της απόδοσης. Ενώ οι Kondric et al. (2010), παρατήρησαν ότι η πλειονότητα των αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης δεν είχαν πληροφορηθεί κατάλληλα από τους προπονητές και τους αθλίατρος για τα διατροφικά συμπληρώματα και συνεπώς ο κίνδυνος του ντόπινγκ αυξήθηκε σε σχέση με το επίπεδο απόδοσης.

Οι Kondric et al. (2013), αναφέρουν ότι η συμμετοχή των αθλητών σε πολλούς αγώνες (διάρκειας περίπου 1 εβδομάδας) επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως το πρόγραμμα, τους δυνατούς αντιπάλους, τις αλλαγές στην διατροφή σε συνδυασμό με τις συνήθειες του ύπνου.

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μέθοδος που πραγματοποιήθηκε στην εργασία στηρίχθηκε στην βιβλιογραφική έρευνα. Η μέθοδος συμπεριλάμβανε την αξιολόγηση και την ολοκλήρωση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για εμπειρικά και θεωρητικά συμπεράσματα.

Οι πληροφορίες που αφορούν το βιβλιογραφικό μέρος της εργασίας ανακτήθηκαν από την αναζήτηση αρθρογραφίας από την ιστοσελίδα της scholar google την ιστοσελίδα της I.T.T.F. της ομοσπονδίας της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Τα άρθρα αφορούσαν τα φυσικά χαρακτηριστικά των αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης ενώ τα ιστορικά στοιχεία προήλθαν από τη ιστοσελίδα της διεθνούς και ελληνικής ομοσπονδίας του αθλήματος. Τα άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν το θέμα της εργασίας και ήταν στην αγγλική γλώσσα. Μεταφράστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν εκείνα τα στοιχεία που κρίθηκαν ότι εξυπηρετούν τους στόχους της εργασίας. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση των άρθρων ήταν οι: επιτραπέζια αντισφαίριση, νέοι κανονισμοί, φυσιολογικά χαρακτηριστικά αθλητών.

#### IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι Zaggato et al. (2018), έδωσαν χρήσιμες πληροφορίες γύρω από τις απαιτήσεις των αθλητών για ενέργεια που είναι απαραίτητη κατά την διάρκεια του αγώνα, τα φυσικά χαρακτηριστικά των αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης, την ανάπτυξη στρατηγικών για την ανάπτυξη αερόβιων και αναερόβιων συστατικών στο άθλημα και τις διατροφικές πλευρές της απόδοσης των αθλητών.

Σε γενικές γραμμές οι ερευνητές κατέγραψαν την σύντομη διάρκεια των βολών 3.5 sec προσδιορίζοντας τον χρόνο χαλάρωσης στα 8-20 sec με αποτέλεσμα η αναλογία προσπάθειας – χαλάρωσης να κυμαίνεται από 0.15 έως 0.22 όσον αφορά τους επίσημους αγώνες. Οι απαιτήσεις για ενέργεια κατά την διάρκεια ενός αγώνα αντισφαίρισης είναι σχετικά χαμηλές.

Οι Zagatto et al. (2010) συμπέραναν στην έρευνά τους, ότι όλα τα σχετικά δεδομένα που εστιάζουν στο φυσιολογικό προφίλ καθώς και τα χαρακτηριστικά της επιτραπέζιας αντισφαίρισης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους προπονητές για την σχεδίαση των προπονητικών προγραμμάτων θέτοντας ως στόχο την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης για το άθλημα.

Οι Kondric et al. (2013), θεωρούν ως δεδομένα ότι οι αθλητές προσαρμόζονται με διαφορετικό τρόπο σε κάθε τύπο προπόνησης, ενώ είναι αρκετοί εκείνοι οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αντίδραση του αθλητή στην αερόβια και αναερόβια προπόνηση. Οι ίδιοι διατυπώνουν το συμπέρασμα ότι η σύγχρονη επιτραπέζια αντισφαίριση απαιτεί τόσο το υπομέγιστο όσο και μέγιστο όγκο προπονητικής – αγωνιστικής δραστηριότητας, ασκώντας με αυτό τον τρόπο πίεση στο αναερόβιο και στο αερόβιο σύστημα.

Η σημασία της μυϊκής προπόνησης και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής για τους αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης είναι σημαντική καθώς οι αθλητές δεν παρουσιάζουν μόνο φυσική εξάντληση μετά από έναν αγώνα αλλά και υψηλή πνευματική διέγερση. Επομένως οι προπονητές θα πρέπει να έχουν στο νου τους ότι ενώ το αναερόβιο σύστημα παρέχει την μεγαλύτερη ενέργεια στους αθλητές κατά την διάρκεια των περιόδων κόπωσης σε έναν αγώνα, η ανάπτυξη της ικανότητας αντοχής βοηθάει έναν αθλητή να αναρρώσει γρηγορότερα για τον επόμενο αγώνα.

Ο Djokic (2007b), αναφέρει ότι η εξέταση και η μέτρηση μας δίδουν χρήσιμες πληροφορίες με βάση τις οποίες αξιολογείται η απόδοση των αθλητών και

λαμβάνονται αποφάσεις ενώ η αποτελεσματική διάγνωση των αθλητών συμβάλει στην επιτυχία του προπονητικού προγράμματος.

Οι προπονητές θα πρέπει κατά τον σχεδιασμό της προπόνησης και τον καθορισμό του χρόνου για την εκτέλεση ειδικών ασκήσεων (μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η μέγιστη αθλητική απόδοση), να χρησιμοποιήσουν με τον πιο κατάλληλο τρόπο όλες τις σχετικές πληροφορίες και δεδομένα που αφορούν το φυσιολογικό προφίλ και τα χαρακτηριστικά του αθλήματος.

## V. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Παρά την εξέταση των φυσιολογικών αντιδράσεων στο άθλημα και την μέτρηση της καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης απαιτούνται έρευνες πάνω σε παράγοντες όπως:

της δύναμης,

της ευκινησίας,

της ισχύος του άνω άκρου,

της ταχύτητας και

της αλλαγής κατεύθυνσης.

Επίσης πρέπει να εξετασθεί ο ρόλος της ακρίβειας των βολών (forehand, backhand, σέρβις) στην πρόβλεψη της απόδοσης κατά την διάρκεια του αγώνα.

Ακόμη πρέπει να εξεταστεί ο ρόλος όλων αυτών των παραμέτρων στην απόδοση των αθλητών και οι έρευνες να εστιάσουν στην σχέση ανάμεσα στις απαιτήσεις των αθλητών για ενέργεια και στην απόδοση στο πλαίσιο των προπονητικών και αγωνιστικών δραστηριοτήτων της επιτραπέζιας αντισφαίρισης, θέτοντας ως απώτερο στόχο την πρόβλεψη της απόδοσης με χρήση των φυσιολογικών παραμέτρων.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bankosz, Z., & Winiarski, S. (2017). The kinematics of table tennis racquet: differences between topspin strokes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 202-213.
- Bottoms, L., Sinclair, J., Taylor, K., Polman, R., & Fewtrell, D. (2012). The effects of carbohydrate ingestion on the badminton serve after fatiguing exercise. *Journal of Sports Sciences*, 30(3), 285-293.
- Brink-Elfegoun, T., Ratel, S., Lepretre, P. M., Metz, L., Ennequin, G., Dore, E.,... . Peltier, S. L. (2014). Effects of sports drinks on the maintenance of physical performance during 3 tennis matches: a randomized controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11, 46.
- C., & Roche, E. (2012). Skiufold sum: Reference values for top athletes. *International Journal of Morphology*, 30(2), 803-809.
- de Poli, R., Miyagi, W. E., Nakamura, F. Y., & Zagatto, A. M. (2016). Caffeine improved time to exhaustion, but did not change alternative maximal accumulated oxygen deficit estimated during a single supramaximal running bout. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(6), 549-557.
- Djokic, Z. (2007c). Testing, perfection and monitoring of motor abilities of table tennis players. In: *Proceedings book of 10<sup>th</sup> International Table Tennis Sports Science Congress*, Zagreb. Eds: Kondric, M and Furjan-Mandic, G. University of Zagreb, Faculty of Kinesiology; Croatian Table Tennis Association; International Table Tennis Federation. 175-182.
- Folorunso, O., Mutiu, A. and Ademola, O. (2010). The playing posture, activities and health of the table tennis player. *International Journal of Table Tennis Sciences* 6, 99-104.
- Garrido-Chamono, R., Sirvent-Belando, J. E., Gonzalez-Lorcno, M., Blasco-Lafarga, Girard, O, Chevalier, R, Leveque, F, Micallef, JP, and Millet, GP. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *Br J Sports Med* 40: 791-796.
- Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(9), 791-796.
- Helgerud, J., Iloydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., .. Iloff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve V02max more than moderate

- training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665-671.
- Huan Yu, Z., Ushiyama, Y., Pci, Y., Iizuka, S. and Kamijima, K. (2010) Estimation of Energy Consumption from Heart Rates of Chinese Professional Table Tennis Players in Training Conditions. *International Journal of Table Tennis Sciences* 6, 139-144.
- Kasai, J., Akira, O., Tae Eung, J. and Mori, T. (2010) Research on table tennis player's cardio-respiratory endurance. *International Journal of Table Tennis Sciences* 6, 6-8.
- Katsikadelis, M., Pilianidis, T. and Vasilogambrou, A. (2007) Real play time in table tennis matches in the XXVIII Olympic games «Athens 2004». In: *Proceedings book. 10<sup>th</sup> International Table Tennis Sports Science Congress*. Eds: Kondric, M. and Furjan- Mandic, G. University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, Croatian Table Tennis Association; International Table Tennis Federation. 94-98.
- Kondric, M., Furjan-Mandic, G., Kondric, L., Gabaglio, A. (2010). Physiological demands and testing in table tennis. *International Journal in Table Tennis Sciences*, No. 6, 165-170.
- Kondric, M., Zagatto, A., Seculic, D. (2013). The Physiological Demands of Table Tennis: A Review. *Journal of Sport Science and Medicine*, 12, 362-370.
- Kovacs, M.S. (2006) Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine* 40(5), 381-386.
- Lanzoni, I. M., Di Michele, R., & Merni, F. (2014). A notational analysis of shot characteristics in toplevel table tennis players. *European Journal of Sport Science*, 14(4), 309-317.
- Le Mansec, Y., Seve, C., & Jubeau, M. (2017). Neuromuscular fatigue and time motion analysis during a table tennis competition. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(4), 353-361.
- Leite, J. V. M., Barbieri, F. A., Miyagi, W. E., Malta, E. S., & Zagatto, A. M. (2017). Influence of game evolution and the phase of competition on temporal game structure in high-level table tennis tournaments. *Journal of Human Kinetics*, 55, 55-67.
- Lin, X.B. (2007). A feasibility study of interval hypoxic training of table tennis players. In: Zhang, X.P., Xiao, D.D. & Dong, Y.: *The proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress*, (p. 374-379). Beijing: People's Sports Publishing House in China.
- MacInnis, M. J., Zacharewicz, E., Martin, B. J., Haikalis, M. E., Skelly, L. E.,



Tarnopolsky, M. A., .. Gibala, M. J. (2016). Superior mitochondrial adaptations in human skeletal muscle after interval compared to continuous single-leg cycling matched for total work. *The Journal of Physiology*.

Marinque, DC., and Gonzales-Badillo, JJ. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med* 27: 62-66.

Morel. E.A. and Zagatto, A.M. (2008). Adaptation of the lactate minimum, critical power and anaerobic threshold tests for assessment of the aerobic/anaerobic transition in a protocol specific for table tennis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 14(6), 518-522.

Mouelhi Guizani S., Tenenbaum G., Bouzaouach 1., Ben Klleder A., Feki Y. and Bouaziz M., (2006). Information-processing under incremental levels of physical loads: Comparing racquet to combat sports. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 46(2), 335-343.

Owen, A. L., Wong del, P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2748-2754.

Padulo, J., Di Giminiani, R., Dello Iacono, A., Zagatto, A. M., Migliaccio, G. M., Grgantov, Z., & Ardigo, L. P. (2016a). Lower Ann Muscle Activation during Indirect-Localized Vibration: The Influence of Skill Levels When Applying Different Acceleration Loads. *Front Physiol*, 7, 242.

Padulo, J., Pizzolato, F., Tosi Rodrigues, S., Migliaccio, G. M., Attene, G., Curcio, R., & Zagatto, A. M. (2016b). Task complexity reveals expertise of table tennis players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(1-2), 149-156.

Picabca, J.M., Camara, J.,& Yanci, J. (2017). Physical fitness analysis in male and female table tennis players and their relationship to competition performance. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 47, 39-51.

Sepulveda, R., Y. Barraza, F., Soto, G.R., Baez, E., & Tuesta, m. (2015). Anthropometric Chilean table tennis players of competitive features. *Nutrition Hospitalaria*, 32(4), 1689-1694.

Shu-Chuan, S., Ju-Ping, C. and Ying-Hao, K. (2010). Energy expenditure and cardiorespiratory responses during training and simulated table tennis match. *International Journal of Table Tennis Sciences* 6, 186-189.

Sperlich, B., Koehler, K., Holmberg, H.C., Zinner, C. and Mester, J. (2011). Table Tennis: Cardio-respiratory and metabolic analysis of match and exercise in elite

junior national players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 6(2), 234- 242.

Stoggl, T., & Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 5, 33.

Suchomel, A. (2010). A Comparison of exercise intensity on different player levels in table tennis. *International Journal of Table Tennis Sciences* 6, 79-82.

Tucker, R. and Collins, M. (2012) What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success. *British Journal of Sports Medicine* 46, 555-561.

Wang, X. (1994). The Evaluation of the Training Intensity and Physiological Load. *International Journal of Table Tennis Sciences*, No.2, pp.61 - 63.

Watanabe, M., Kitahara, T., Shu, J.Z., & Nagata, M. (1994). Exercise intensity of table tennis practice and games by heart rate, blood lactate concentration, and RPE. *International Journal of Table Tennis Sciences*, No.2, pp.121.

Willmore, J.H. & Costill, D.L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Wu, S.C. and Huang, C.H (2007). The study of college table tennis athletes' competitive burnout and coping strategies of competitive stress, In: *The proceedings of the Ninth International table tennis federation sports science congress —Shanghai, China, April 27<sup>t</sup> -30<sup>th</sup> 2005*. Eds: Zhang, X.P., Xiao, D.D. and Dong, Y. 2<sup>nd</sup> edition. Beijing: People's sports publishing house of China. 207-216.

Zagatto, A. M., & Gobatto, C. A. (2012). Relationship between anaerobic parameters provided from MAOD and critical power model in specific table tennis test. *International Journal of Sports Medicine*, 55(8), 613-620.

Zagatto, A. M., Milioni, F., Freitas, I. F., Arcangelo, S. A., & Padulo, J. (2016c). Body composition of table tennis players: comparison between performance level and gender. *Sport Sciences for Health*, 72(1), 49-54.

Zagatto, A. M., Morel, E. A., & Gobatto, C. A. (2010). Physiological responses and characteristics of table tennis matches determined in official tournaments. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 942-949.

Zagatto, A. M., Papoti, M., Caputo, F., Mendes, O. C., Denadai, B. S., Baldissera, V., & Gobatto, C. A. (2004). Comparison between the use of saliva and blood for the minimum lactate determination in arm ergometer and cycle ergometer in table tennis

- players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(6), 481-486.
- Zagatto, A. M., Papoti, M., dos Reis, I. G. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2014). Analysis of cardiopulmonary and metabolic variables measured during laboratory and sport-specific incremental tests for table tennis performance prediction. *Science and Sports*, 29(2), 62-70.
- Zagatto, A., Kondric, M., Nikolaidis, P., Sperlich, B. (2018). Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *Journal of Sport Sciences*, 36(7), 724-731.
- Zagatto, A., Miranda, M. F., & Gobatto, C. A. (2011). Critical power concept adapted for the specific table tennis test: comparisons between exhaustion criteria, mathematical modeling, and correlation with gas exchange parameters. *International Journal of Sports Medicine*, 32(7), 503-510.
- Zagatto, A., Papoti, M., Leite, J. V. M., & Beneke, R. (2016a). Energetics of table tennis and table tennis specific exercise testing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(8), 1012-1017.
- Zagatto, A.M., Papoti, M. and Gobatto, C.A. (2009). Comparison between specific and conventional ergometers in the aerobic capacity determination in table tennis players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 15(3), 204-208.
- Zagatto, A.M., Papoti, M. and Gobatto, C.A. (2008b). Validity of critical frequency test for measuring table tennis aerobic endurance through specific protocol. *Journal of Sports Science and Medicine* 7(4), 461-466.
- Zinner, C., Sperlich, B., Wahl, P., & Mester, J. (2015). Classification of selected cardiopulmonary variables of elite athletes of different age, gender, and disciplines during incremental exercise testing. *Springer plus*, 4, 544.