



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ & ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ”**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΕΛΙΤ ΑΘΛΗΤΩΝ
ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ [Α.Ε.Μ.13061]

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία-υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη «Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική» στην Ειδίκευση “Προπονητική”

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Παπαδημητρίου Αικατερίνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2ο Μέλος: Γιαννακού Ερασμία, Επίκουρη Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3ο Μέλος: Μαυρίδης Γεώργιος, τ. Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2025



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION, SPORTS SCIENCE AND
OCCUPATIONAL THERAPY**

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

**POSTGRADUATE PROGRAM
“EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE”**

MASTER DISSERTATION

Observation of Competitive Behavior in Elite Table Tennis Athletes

XANTHOPOULOS CHRISTOS [R.N. 13061]

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in "Exercise Physiology and Sports Training Science" of the Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, specialized in Sport Training Science

COMMITTEE OF EXAMINERS

Supervisor: Papadimitriou Aikaterini, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Member 2: Giannakou Erasmia, Assistant Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Member 3: Mavridis George, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Komotini, 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Χρήστος Ξανθόπουλος: Παρατήρηση αγωνιστικής συμπεριφοράς ελιτ αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης

(Με την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας Αικατερίνης Παπαδημητρίου)

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να καταγράψει και να αξιολογήσει την τεχνικοτακτική των χτυπημάτων σερβίς των κορυφαίων αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Επιμέρους στόχοι ήταν α) να αξιολογήσει την αντιμετώπιση του σερβίς από τον αντίπαλο, β) να εντοπίσει πιθανές διαφορές μεταξύ των δύο καλύτερων εθνικών ομάδων. Καταγράφηκαν συνολικά 32 αγώνες (2764 φάσεις), 6 Κινέζων και 5 Γερμανών αθλητών το διάστημα 2014-2023 που την περίοδο των αγώνων της κάθε χρονιάς βρίσκονταν στους καλύτερους 50 με βάση τον παγκόσμιο πίνακα αξιολόγησης (ITTF ranking list). Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω του λογισμικού SportScout και η στατιστική επεξεργασία μέσω της ανάλυσης Crosstabs. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι η περιοχή εκτέλεσης του σερβίς εξαρτήθηκε σημαντικά από την ομάδα που σέρβιρε ($p < .001$). Σχετικά με τον τρόπο υποδοχής υπήρξαν διαφοροποιήσεις στον τρόπο υποδοχής στο σερβίς στην περιοχή middle inside/out ($p < 0.001$), που αποτέλεσε την πιο συχνή επιλογή και των δύο ομάδων. Αντίθετα στη δεύτερη πιο συχνή περιοχή (middle short) δεν παρουσιάστηκαν διαφορές στον τρόπο υποδοχής ($p = 0.392$). Επιπλέον η διάρκεια των ράλι δεν εξαρτήθηκε σημαντικά από την εθνική ομάδα που σέρβιρε ($p = .419$). Τέλος οι Κινέζοι αθλητές όταν σέρβιραν κέρδιζαν περισσότερους πόντους ανεξάρτητα τη διάρκεια των ράλι ($p < .001$). Συμπερασματικά η ομάδα της Κίνας επέλεγε συγκεκριμένες ζώνες να κατευθύνει τα σερβίς της ενώ η Γερμανία παρουσίασε μία σχετική ποικιλία στα σερβίς έχοντας μοιρασμένα τα ποσοστά σε περισσότερες ζώνες. Τα ευρήματα μπορούν να αξιοποιηθούν σε προπονητικό επίπεδο, προτείνοντας για την Κίνα μοντέλα εξειδίκευσης στο σερβίς, ενώ για τη Γερμανία αναδεικνύεται η ανάγκη μεγαλύτερης στόχευσης στις περιοχές με αυξημένη αποτελεσματικότητα.

Λέξεις κλειδιά: Επιτραπέζια αντισφαίριση, Βιντεοανάλυση, Ανάλυση τακτικής, Σερβίς

ABSTRACT

Christos Xanthopoulos: Observation of competitive behavior in elite table tennis athletes

(Under the supervision of the Associate Professor Aikaterini Papadimitriou)

The aim of the present study was to record and evaluate the technical and tactical execution of service strokes performed by elite table tennis athletes. The specific objectives were: a) to assess the opponent's response on the service, and b) to identify potential differences between the two top national teams. A total of 32 matches (2764 phases) between six Chinese and five German athletes were recorded, during period 2014-2023. These athletes were listed in the top 50 of the ITTF world ranking list during the above-mentioned period. Data collection was done by using SportScout software, and statistical processing was performed by using Crosstabs analysis. In the results it was shown that the area of service execution was depended significantly on the serving team ($p < 0.001$). Regarding the reception method, there were differences on the service in the middle inside/out area ($p < 0.001$), which was chosen most frequently by both teams. On the contrary, for the second most frequent area of service reception (middle short), there were no differences in the reception method ($p < 0.392$). Moreover, the duration of rallies was not significantly influenced by the serving national team ($p = .419$). Finally, Chinese athletes won more points when serving, regardless of the duration of the rally ($p < .001$). In conclusion, the Chinese team chose specific zones to direct its services, while Germany presented a relative variety in its services, having the percentages divided into more zones. The findings may be applied in a coaching context, proposing specialized service models for China, while underscoring the necessity for more focused targeting of high-efficiency zones in the case of Germany.

Key words: Table tennis, Video analysis, Tactic analysis, Service

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1. Σκοπός	14
1.2. Ερευνητικές υποθέσεις	14
1.2.1. Μηδενικές υποθέσεις	14
1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί	15
1.4. Λειτουργικοί ορισμοί	16
1.5. Θεωρητικοί ορισμοί	16
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	17
2.1. Δείγμα	17
2.2. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης	17
2.2.1. Πρωτόκολλο παρατήρησης	18
2.2.2. Διαδικασία συλλογής δεδομένων	20
2.3. Στατιστική ανάλυση	20
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
3.1. Περιγραφική στατιστική της Κίνας και της Γερμανίας	21
3.1.1. Πλευρά εκτέλεσης σερβίς	21
3.1.2. Λαβή σερβίς	21
3.1.3. Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς	22
3.1.4. Περιοχή κατάληξης σερβίς	22
3.1.5. Τρόπος Υποδοχής	23
3.1.6 Ποσοστά επιτυχημένης υποδοχής	23
3.1.7. Ανταλλαγές χτυπημάτων	24
3.2. Σχέση μεταξύ των αγωνιστικών παραμέτρων και των εθνικών ομάδων	24
3.2.1. Σχέση μεταξύ λαβής εκτέλεσης και εθνικής ομάδας	24
3.2.2. Σχέση μεταξύ πλευράς εκτέλεσης σερβίς και εθνικής ομάδας	25
3.2.3. Σχέση μεταξύ επιτυχημένου σερβίς και εθνικής ομάδας	25
3.2.4. Σχέση μεταξύ περιοχής εκτέλεσης σερβίς και εθνικής ομάδας	26

3.2.5. Σχέση μεταξύ του τρόπος υποδοχής και εθνικής ομάδας	27
3.2.6 Σχέση μεταξύ αποτελέσματος υποδοχής και εθνική ομάδας.....	30
3.2.7 Σχέση μεταξύ έκβασης πόντου για τον σερβίροντα και εθνικής ομάδας.....	30
3.2.8 Σχέση μεταξύ αριθμού χτυπημάτων και εθνικής ομάδας που σερβίρει.....	31
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	33
4.1 Λαβή σερβίς και πλευρά εκτέλεσης.....	33
4.2 Περιοχή κατάληξης σερβίς.....	33
4.3 Υποδοχή σερβίς.....	35
4.4 Κερδισμένοι πόντοι αθλητή που εκτελεί σερβίς	35
4.5 Αριθμός χτυπημάτων	36
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	40

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Οι 9 ζώνες της αγωνιστικής επιφάνειας	19
Εικόνα 2. Περιοχές εκτέλεσης σερβίς Κινέζων αθλητών	27
Εικόνα 3. Περιοχές εκτέλεσης σερβίς Γερμανών αθλητών	27

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.	Πλευρά εκτέλεσης σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.	21
Σχήμα 2.	Λαβή σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.	21
Σχήμα 3.	Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.....	22
Σχήμα 4.	Ποσοστά περιοχών κατάληξης σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.	22
Σχήμα 5.	Ποσοστά εμφάνισης τρόπων υποδοχής Κινέζων και Γερμανών αθλητών....	23
Σχήμα 6.	Ποσοστά επιτυχημένων υποδοχών Κινέζων και Γερμανών αθλητών.....	23
Σχήμα 7.	Ποσοστά αριθμού ανταλλαγών χτυπημάτων.	24
Σχήμα 8.	Ποσοστά τρόπου λαβής Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.....	25
Σχήμα 9.	Ποσοστά από τις πλευρές εκτέλεσης του σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.....	25
Σχήμα 10.	Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.	26
Σχήμα 11.	Γραφική αναπαράσταση περιοχών κατάληξης του σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά	27
Σχήμα 12.	Ποσοστά τρόπων υποδοχής των Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.	28

Σχήμα 13.	Ποσοστά του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle inside/out ανά εθνική ομάδα.	29
Σχήμα 14.	Ποσοστά του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle short ανά εθνική ομάδα	29
Σχήμα 15.	Ποσοστά επιτυχημένων υποδοχών Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.....	30
Σχήμα 16.	Ποσοστά κερδισμένων πόντων όταν ο αθλητής εκτελεί σερβίς.....	31
Σχήμα 17.	Ποσοστά αριθμού ανταλλαγών χτυπημάτων ανάλογα με την εθνική ομάδα που εκτελεί σερβίς.....	32
Σχήμα 18.	Ποσοστά κερδισμένων πόντων ανάλογα με τη διάρκεια των ράλι και την εθνική ομάδα που σερβίρει.....	32

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μέθοδος της βιντεοανάλυσης χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς της αθλητικής επιστήμης. Εκτός από την προπονητική, η βιντεοανάλυση χρησιμεύει και σε κλάδους όπως η εργοφυσιολογία, η βιοκινητική (McClay, 1994) και η κινητική μάθηση (Ripoll, 1988). Στον κλάδο της προπονητικής η μέθοδος αυτή χρησιμεύει στο να αξιολογηθούν συγκεκριμένες παράμετροι σε ομαδικά και ατομικά αθλήματα. Οι παράμετροι μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες, τη φυσική κατάσταση, την τακτική και την τεχνική (Franks & Miller, 1987). Στην επιστήμη του αθλητισμού υπάρχει συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις αναλύσεις στατιστικών στοιχείων τεχνικής και τακτικής (Lees, 2003). Ο συνηθέστερος τρόπος για την καταγραφή και την ανάλυση ενός αγώνα είναι το βίντεο (Andersen et al., 2003). Η χρήση βίντεο μαζί με τη δημιουργία προγραμμάτων σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, έχουν εξελίξει την τεχνική της βιντεοανάλυσης. Ο κόσμος του αθλητισμού και ειδικά οι μεγάλες ομάδες επενδύουν σημαντικό μέρος των εσόδων τους σε κάμερες, υπολογιστές, προγράμματα και προσωπικό, που ασχολούνται αποκλειστικά με το κομμάτι της ανάλυσης των αντιπάλων και κυρίως της τακτικής (Grzadziel, 1997).

Η επιτραπέζια αντισφαίριση είναι ένα σύνθετο άθλημα που απαιτεί πολύ υψηλό βαθμό προπονητικής οργάνωσης. Κατά τη διάρκεια του αγώνα ο προπονητής μπορεί να δίνει οδηγίες στον αθλητή, αλλά σίγουρα δεν μπορεί να συγκρατεί το σύνολο των πληροφοριών του κάθε αγώνα. Γι' αυτό κρίνεται σημαντικό τα παιχνίδια να καταγράφονται και να γίνεται μεταγενέστερα μία συζήτηση στο στάδιο της αξιολόγησης (Νικολακάκης, 2019). Ο προπονητής, με τη χρήση βίντεο, μπορεί να εντοπίσει τα σημεία αδυναμίας των αθλητών, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα να επαναληφθούν τα ίδια λάθη σε επόμενους αγώνες (Wu, Xia, Zu & Escobar, 2007). Οι σύγχρονες προπονητικές μέθοδοι απαιτούν, σε πρώτη φάση, τη χρήση βίντεο και, σε δεύτερη φάση, την καταγραφή των βιντεοσκοπημένων αγώνων σε ειδικά διαμορφωμένα δελτία καταγραφής, με σκοπό τη στατιστική επεξεργασία. Η τελευταία αυτή μέθοδος μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην καλύτερη αξιολόγηση της τεχνικής κατάρτισης του αθλητή, αλλά και της τακτικής που θα ακολουθήσει στο συγκεκριμένο παιχνίδι (Μεσσήνης, 1997).

Η τακτική αποτελεί έναν βασικό πυλώνα για την αθλητική απόδοση. Ως τακτική μπορεί να ορισθεί «η χρησιμοποίηση πλάνων δράσης και εναλλακτικών επιλογών βάσει

των οποίων οι διάφορες ενέργειες ρυθμίζονται με τέτοιον τρόπο, ώστε να μπορεί να παραχθεί το καλύτερο δυνατό αθλητικό αποτέλεσμα» (Hagedorn, 1983). Η τακτική σχετίζεται άμεσα με τη στρατηγική, δηλαδή με τις ενέργειες που πρέπει να εκτελέσει ο αθλητής κατά την διάρκεια του αγώνα και οι οποίες έχουν προαποφασιστεί από τον ίδιο και από τον προπονητή. Φυσικά, εξαιτίας απρόσμενων καταστάσεων και αστάθμητων παραγόντων, οι τακτική μπορεί και πρέπει να μεταβάλλεται κατά την διάρκεια ενός παιχνιδιού. Επίσης, όλα τα στοιχεία της τακτικής δεν μπορούν να καταλήξουν σε επιτυχία αν δεν υποστηρίζονται από άρτια σωματική και τεχνική προετοιμασία (Δόκας et al., 1997). Οι Wetsphal, Gasse και Richtering (1987), υποστηρίζουν ότι οι διαφορές στην επίδοση μεταξύ κορυφαίων αθλητών και αθλητών χαμηλού επιπέδου αποδίδονται, κυρίως, σε διαφορές στις τακτικές επιλογές. Για τον καθορισμό των κατάλληλων παραμέτρων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες της τεχνικής και τακτικής των χτυπημάτων, καθώς και το πώς επηρεάζουν την τελική επίδοση (Malagoli-Lanzoni, Di-Michele & Merni, 2011). Στα αθλήματα ρακέτας, η τακτική εξαρτάται από πέντε βασικούς παράγοντες. Αρχικά, από τη θέση στην οποία βρίσκονται οι αθλητές, ακολούθως από το προφίλ των πόντων, έπειτα από τη διάρκεια των ράλι, στη συνέχεια από το είδος των χτυπημάτων και, τέλος, από την κατεύθυνση των χτυπημάτων (Oswald, 2009). Ο Κατσικαδέλης (2017) αναφέρει ότι ο αντικειμενικός σκοπός στα αθλήματα ρακέτας είναι πολύ συγκεκριμένος. Οι αθλητές πρέπει να χρησιμοποιήσουν τη ρακέτα και να κατευθύνουν την μπάλα με τέτοιον τρόπο και σε τέτοιο σημείο ώστε ο αντίπαλος να μην μπορεί να την επιστρέψει.

Στην επιτραπέζια αντισφαίριση, οι τεχνικές ενέργειες του σερβίς και της υποδοχής του σερβίς είναι δύο από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα του αγώνα (Katsikadelis, Pilianidis & Mantzouranis, 2013). Η τακτική επίπτωση αυτών των δύο τεχνικών στοιχείων του παιχνιδιού είναι πολύ σημαντική, καθώς καθορίζουν την εξέλιξη του παιχνιδιού. Η τακτική και η τεχνική είναι άρρηκτα συνδεδεμένες, καθώς, όσο περισσότερο είναι ανεπτυγμένη η τεχνική, τόσο περισσότερες τακτικές επιλογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον αγώνα (Heaton, 2009). Εξαιτίας της δυσκολίας και της πολυπλοκότητας των κινήσεων στην επιτραπέζια αντισφαίριση, η σωστή τεχνική διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα των κινήσεων (Lino, Mori & Kojima, 2008). Η επιτραπέζια αντισφαίριση είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο άθλημα, που απαιτεί παρατήρηση και ανάλυση για την απόκτηση νέας γνώσης, η οποία

θα βοηθήσει με τη σειρά της την απόδοση (Hughes, Cooper & Nevill, 2004). Οι παίκτες στο άθλημα αυτό μπορούν να χρησιμοποιήσουν ρακέτες με διαφορετικά λάστιχα, άρα και διαφορετικές ιδιότητες και συναρτήσει της μικρής αγωνιστικής επιφάνειας, οι αθλητές είναι υποχρεωμένοι να έχουν ακριβείς δεξιότητες και ποικίλες τακτικές ικανότητες (Zhang, Zhou & Yang, 2018).

Στην επιτραπέζια αντισφαίριση το σερβίς είναι το χτύπημα με το οποίο ξεκινάει ένας πόντος. Συχνά, αναφέρεται ως το πιο σημαντικό χτύπημα του παιχνιδιού και ένας από τους πιο σημαντικούς δείκτες απόδοσης στα αθλήματα ρακέτας καθώς καμία άλλη κίνηση δεν είναι τόσο περίπλοκη και δεν έχει τόσες πολλές παραλλαγές (McAfee, 2006; Ramón-Llin et al., 2021). Τα σερβίς αλλάζουν ανά δύο πόντους ανεξάρτητα από την έκβαση αυτών. Σε περίπτωση που ο αγώνας φτάσει στο 10-10, τα σερβίς αλλάζουν ανά πόντο, μέχρι να επιτευχθεί νίκη με δύο πόντους διαφορά. Η ποιότητα με την οποία μπορεί να σερβίρει ένας αθλητής, καθορίζει πολλές φορές την έκβαση του αγώνα, καθώς προσφέρει στον αθλητή το πλεονέκτημα ισχυρής επίθεσης στην τρίτη μπαλιά (Djokic, Munivrana & Ljanc, 2017). Τα σερβίς στην επιτραπέζια αντισφαίριση μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά, α) σημείο αναπήδησης (κοντά στο φιλέ, ενδιάμεσο, μακριά απ' το φιλέ), β) ζώνη αναπήδησης της μπάλας (ζώνη Forehand, ζώνη Backhand, κεντρική ζώνη), γ) τον τύπο περιστροφής (κάτω περιστροφές, άνω περιστροφές, πλάγιες περιστροφές, συνδυαστικές περιστροφές), δ) ταχύτητα της μπάλας (υψηλή, χαμηλή) (Pradas & Herrero, 2015). Αναμφίβολα, ένα σερβίς μπορεί να επηρεάσει πολύ την επιστροφή του αντιπάλου και να επιτρέψει στον παίκτη να αποκτήσει πλεονέκτημα για να επιτεθεί (Malagoli-Lanzoni, Di Michele & Merni, 2014). Σε γενικές γραμμές, οι πόντοι στην επιτραπέζια αντισφαίριση δεν διαρκούν πολύ. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το 80% των πόντων τελειώνουν μέχρι το πέμπτο χτύπημα (McAfee, 2009). Ακόμα πιο σημαντική θεωρούν την έκβαση των τριών πρώτων φάσεων-χτυπημάτων οι Κινέζοι προπονητές και ερευνητές (Li & Li, 2008; Li, Shan, Li, & Sun, 2009).

Ένας ακόμη σημαντικός δείκτης του παιχνιδιού που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η ικανότητα υποδοχής-επιστροφής του σερβίς. Η αποτελεσματική υποδοχή δίνει τη δυνατότητα στον παίκτη να κερδίσει άμεσα έναν πόντο και άλλες φορές προετοιμάζει το έδαφος για να επικρατήσει στις επόμενες επιθέσεις. Επομένως, ένα αποτελεσματικό σερβίς και επιτυχημένη υποδοχή είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ενός αθλητή υψηλού επιπέδου (Munivrana, Petrinović & Kondrič, 2015; Wang,

2019). Η σωστή υποδοχή ενός σερβίς είναι αναμφίβολα το πιο δύσκολο κομμάτι της σύγχρονης επιτραπέζιας αντισφαίρισης (Pradas, Toro-Román, Castellar & Carrasco, 2023). Την τελευταία δεκαετία έχουν γίνει αρκετές μελέτες που επισημαίνουν τη σημαντικότητα του σερβίς (Katsikadelis et al., 2013; Malagoli-Lanzoni et al., 2014; Munivrana et al., 2015). Σημαντικά μικρότερος είναι ο αριθμός των ερευνών που αναλύουν το σερβίς και την υποδοχή ταυτόχρονα (Gómez, García-de-Alcaráz & Furley, 2017; Wang, Li & Xiong, 2022), ενώ ακόμη μικρότερος είναι ο αριθμός των μελετών που εστιάζουν στους ελίτ αθλητές (Wang, 2019).

Πλέον, αποτελεί κοινή πεποίθηση ότι η τακτική και η τεχνική του σερβίς και της υποδοχής διαδραματίζουν μεγάλο ρόλο στην αποτυχία ή την επιτυχία του παιχνιδιού της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Ο αθλητής που σερβίρει έχει αυξημένες πιθανότητες να επηρεάσει την έκβαση του αγώνα (Sklorz & Michaelis, 1981). Αυτό συμβαίνει διότι ο αθλητής που σερβίρει μπορεί να κερδίσει απευθείας τον πόντο ή ακόμη να έχει μεγάλο πλεονέκτημα στην τρίτη μπάλα. Η προσπάθεια των αθλητών να μειώσουν κατά πολύ τις εναλλαγές των χτυπημάτων φάνηκε και στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα του 2014 όπου η Κίνα, η Γερμανία, η Ιαπωνία και Κινεζική Ταιπέι προσπαθούσαν να κερδίσουν τους πόντους σε λιγότερο από 6 χτυπήματα. Στον τομέα του σερβίς και της επίθεσης φάνηκαν πιο ικανές οι τρεις Ασιατικές ομάδες (Haiyan & Xiang, 2015). Οι Ma et al. (2015), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το κλειδί για τη νίκη είναι να πάρει ο αθλητής το πλεονέκτημα στα τρία πρώτα χτυπήματα (σερβίς-υποδοχή-1^η μπαλιά). Όπως και στις προηγούμενες έρευνες έτσι και σε αυτήν ο νικητής κέρδιζε περισσότερους πόντους όταν εκτελούσε ο ίδιος σερβίς σε σχέση με τον ηττημένο.

Στον χώρο της επιτραπέζιας αντισφαίρισης υπάρχει ταυτόχρονα θαυμασμός και μία απορία σχετικά με το πως διαπρέπουν συνεχώς οι Κινέζοι αθλητές. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις σε μεγάλες διοργανώσεις να καταλαμβάνουν τις πρώτες θέσεις μόνο Κινέζοι αθλητές. Από το πρώτο παγκόσμιο πρωτάθλημα της (1959), μέχρι την περίοδο του κορονοϊού (2020), η Κίνα μετρούσε 28 χρυσά ολυμπιακά μετάλλια, 125 παγκόσμια πρωταθλήματα και 60 παγκόσμια κύπελλα (Zhang, Zhou & Yang, 2018). Αυτά τα εξαιρετικά επιτεύγματα δείχνουν ότι οι προπονητές και οι παίκτες έχουν αναπτύξει το άθλημα σε βάθος. Πριν από κάθε μεγάλη διοργάνωση, η ομάδα της Κίνας κάνει λεπτομερείς αναλύσεις των αντιπάλων της και στη συνέχεια δημοσιεύει τα δεδομένα στην αγγλική γλώσσα, ώστε να συνεισφέρουν στην παγκόσμια ανάπτυξη του αθλήματος (Zhang, Zhou

& Yang, 2018). Επιπλέον τα τελευταία 10 χρόνια η ομάδα που έχει έρθει αντιμέτωπη περισσότερες φορές με την Κίνα, είναι η Γερμανία. Από άποψη συλλογής μεταλλίων είναι η δεύτερη μεγαλύτερη δύναμη, μετά την Κίνα την τελευταία δεκαετία. Παρ' όλα αυτά, υστερεί σημαντικά σε συλλογή μεταλλίων, αλλά και στις μεταξύ τους αναμετρήσεις. Στον τελικό του Παγκοσμίου Πρωταθλήματος του 2014 ανάμεσα στις ομάδες της Κίνας και της Γερμανίας, διαπιστώθηκε ότι η νικήτρια ομάδα της Κίνας εκτελούσε πιο συχνά σερβίς κοντά στο φιλέ και κέρδιζε πολλούς παραπάνω πόντους με άσσους. Αντίθετα, η ομάδα της Γερμανίας εκτελούσε λιγότερα σερβίς κοντά στο φιλέ, ενώ δυσκολευόταν να πάρει εύκολους πόντους από σερβίς. Οι έρευνες, που ασχολούνται αποκλειστικά με τις δύο πιο επιτυχημένες ομάδες της τελευταίας δεκαετίας, είναι ελάχιστες και όσες έχουν πραγματοποιηθεί μελετούν μια συγκεκριμένη διοργάνωση και όχι αγώνες. Μέσω των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης, θα γίνει προσπάθεια να αναδειχθούν ενδεχόμενες διαφορές μεταξύ Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

1.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να καταγράψει και να αξιολογήσει την τεχνικοτακτική των χτυπημάτων σερβίς των κορυφαίων αθλητών της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Επιμέρους στόχοι ήταν α) να αξιολογήσει την αντιμετώπιση του σερβίς από τον αντίπαλο, β) να εντοπίσει πιθανές διαφορές μεταξύ των δύο καλύτερων εθνικών ομάδων.

1.2. Ερευνητικές υποθέσεις

Η βασική ερευνητική υπόθεση της παρούσας έρευνας ήταν ότι αναμένεται το προφίλ των παικτών της Κίνας και της Γερμανίας να επηρεαστεί σημαντικά από την αγωνιστική τους συμπεριφορά.

1.2.1. Μηδενικές υποθέσεις

H_{01} Η λαβή του σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων.

H_{02} Η πλευρά του σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων.

H_{03} Το αποτέλεσμα του σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων

H₀₄ Η περιοχή κατάληξης του σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων.

H₀₅ Ο τρόπος υποδοχής δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων

H₀₆ Ο τρόπος υποδοχής στην πιο συχνή περιοχή κατάληξης σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων

H₀₇ Ο τρόπος υποδοχής στη δεύτερη συχνότερη περιοχή κατάληξης σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων

H₀₈ Το αποτέλεσμα της υποδοχής δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνικότητα των ομάδων.

H₀₉ Η έκβαση του πόντου για τον αθλητή που εκτελεί σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνική ομάδα που σερβίρει.

H₁₀ Ο αριθμός χτυπημάτων δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από την εθνική ομάδα που σερβίρει.

H₁₁ Η έκβαση του πόντου για τον αθλητή που εκτελεί σερβίς δεν θα εξαρτηθεί σημαντικά από τον αριθμό των χτυπημάτων και από την εθνική ομάδα που σερβίρει.

1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί

- Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν μόνο Γερμανοί και Κινέζοι αθλητές.
- Κάθε αθλητής μελετήθηκε το πολύ 10 αγώνες, ώστε να περιοριστεί η ανομοιογένεια του δείγματος.
- Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν μόνο από παίκτες επιθετικού στυλ.
- Το δείγμα αποτελούνταν από αθλητές που βρίσκονταν μέχρι τη θέση νούμερο 50 στον παγκόσμιο πίνακα αξιολόγησης (ITTFrankinglist), την ημερομηνία διεξαγωγής των αγώνων.
- Υπήρξαν απώλειες φάσεων, λόγω της γωνίας λήψης της κάμερας ή προσωρινών εμποδίων (θέση σώματος). Αυτός ο περιορισμός δεν επηρέασε τα δεδομένα της παρούσας έρευνας διότι οι φάσεις που δεν παρατηρήθηκαν ήταν λιγότερο του 1% των συνολικών φάσεων της έρευνας.

1.4. Λειτουργικοί ορισμοί

- Ελίτ αθλητές: Αθλητές οι οποίοι βρίσκονται στους 50 πρώτους της Παγκόσμιας κατάταξης.
- Επιθετικό στυλ: Όταν αθλητής εκτελεί, κατά βάση, επιθετικά χτυπήματα που σκοπό έχουν να πιάσουν απροετοίμαστο τον αντίπαλο
- Επιτυχημένο σερβίς: Το σερβίς στο οποίο το μπαλάκι ακουμπάει στην πλευρά της αγωνιστικής επιφάνειας του αθλητή που υποδέχεται.
- Αγωνιστική επιφάνεια: Το τραπέζι του πινγκ-πονγκ
- Αποτυχημένο σερβίς: Το σερβίς στο οποίο το μπαλάκι δεν ακουμπάει στην πλευρά της αγωνιστικής επιφάνειας του αθλητή που υποδέχεται.
- Επιτυχημένη επιστροφή: Όταν ο αποκρούων εκτελεί σωστή υποδοχή και η μπάλα χτυπά στην περιοχή του σερβίροντος.
- Χαμένη επιστροφή: Όταν ο αποκρούων αδυνατεί να επιστρέψει την μπάλα στην αγωνιστική επιφάνεια του σερβίροντος.
- Κερδισμένος πόντος: Ο αθλητής που σερβίρει κερδίζει τον πόντο
- Χαμένος πόντος: Ο αθλητής που σερβίρει δεν κερδίζει τον πόντο

1.5. Θεωρητικοί ορισμοί

- Ανταλλαγή χτυπημάτων – ράλι: Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η μπάλα βρίσκεται σε «παιδιά» (παίζεται).
- Πόντος: Η “ανταλλαγή κτυπημάτων” με θετικό αποτέλεσμα.
- Χτύπημα μπάλας: Ο αθλητής χτυπά την μπάλα, εφ’ όσον την αγγίζει με τη ρακέτα που κρατά στο χέρι του.
- Σερβίς: Η ενέργεια με την οποία αρχίζει η ανταλλαγή χτυπημάτων.
- Υποδοχή: Το χτύπημα το οποίο πραγματοποιείται μετά το σερβίς.
- Topspin : Επιθετικό και δυνατό χτύπημα, με αρκετό φάλτσο.
- Push : Αμυντικό χτύπημα, κυρίως υποδοχής, με “ανάποδο φάλτσο”.
- Block : Χτύπημα απόκρουσης των Topspin.
- Flick : Επιθετικό χτύπημα υποδοχής.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δείγμα

Στην παρούσα μελέτη καταγράφηκαν συνολικά 32 αγώνες επιτραπέζιας αντισφαίρισης (2764 φάσεις), το διάστημα 2014-2023, μεταξύ Κινέζων και Γερμανών αθλητών. Οι αγώνες προήλθαν από παιχνίδια στη φάση των 32, φάση των 16, στα προημιτελικά, στα ημιτελικά και σε τελικούς. Συνολικά μελετήθηκαν 6 Κινέζοι και 5 Γερμανοί αθλητές, που την περίοδο των αγώνων της κάθε χρονιάς βρίσκονταν στους καλύτερους 50, με βάση τον παγκόσμιο πίνακα αξιολόγησης (ITTF raking list) και η ηλικία τους, κατά τη διάρκεια αυτών των ετών, κυμαινόταν από 18 έως 40 ετών.

Οι διοργανώσεις από τις οποίες λήφθηκαν τα δεδομένα ήταν Παγκόσμια Πρωταθλήματα, Παγκόσμια Κύπελλα, Ολυμπιακοί Αγώνες και World Tour. Οι αγώνες αφορούσαν παιχνίδια από τη φάση των 32, των 16, προημιτελικούς, ημιτελικούς και τελικούς αγώνες των τελευταίων 10ετών (2014-2023) Για τις ανάγκες της μελέτης εκτιμήθηκε ότι πρέπει να αναλυθούν τουλάχιστον 32 παιχνίδια από επίσημες διοργανώσεις. Ο ίδιος αθλητής δεν θα έπρεπε να επαναλαμβάνεται στο σύνολο του δείγματος περισσότερο από 10 φορές, ώστε να μην υπερβεί το 30% των συνολικών αγώνων και επηρεαστεί η ομοιογένεια του δείγματος. Η παρατήρηση του κάθε πόντου ξεκινούσε με την εκτέλεση του σερβίς και σταματούσε με την ολοκλήρωση του πόντου.

2.2. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των φάσεων ήταν το λογισμικό ανάλυσης SportScout. Η καταχώρηση των στοιχείων έγινε βάσει ενός σχήματος ανάλυσης, το οποίο περιείχε τις παραμέτρους βάσει των οποίων αξιολογήθηκε το αγωνιστικό προφίλ των αθλητών του δείγματος. Η επιλογή του συγκεκριμένου προγράμματος έγινε διότι παρέχει έγκυρη και αξιόπιστη, από πλευράς λειτουργικότητας, καταχώριση των δεδομένων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δυνατότητα προβολής των αγώνων στο ίδιο περιβάλλον με την καταχώριση των δεδομένων αλλά και το έλεγχο του βίντεο με παύση της εικόνας και επανάληψη των φάσεων όταν χρειαστεί. Επίσης το παραπάνω λογισμικό αποθηκεύει το σημείο έναρξης και λήξης κάθε φάσης, γεγονός που κάνει εύκολη την αναζήτηση επανάληψης των φάσεων, για πιθανές διορθώσεις στην καταχώριση των δεδομένων.

2.2.1. Πρωτόκολλο παρατήρησης

Κωδικός Αγώνων:

Για κάθε αγώνα που καταγράφηκε στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένας μοναδικός κωδικός. Ξεκινώντας από το 1.1 για τον πρώτο αγώνα ενός Κινέζου αθλητή συνεχίζοντας μέχρι το 1.32, δηλαδή τον 32^ο αγώνα ενός Κινέζου αθλητή. Αντίστοιχα χρησιμοποιήθηκε ο κωδικός 2.1 για τον 1^ο αγώνα ενός Γερμανού αθλητή και συνεχίστηκε μέχρι το 2.32 για τον 32^ο αγώνα Γερμανού αθλητή.

Ομάδα Σερβίς:

1. Κίνα
2. Γερμανία

Πλευρά εκτέλεσης:

1. ΒΗ
2. Κέντρο
3. FH

Λαβή Σερβίς:

1. ΒΗ
2. FH

Αποτέλεσμα Σερβίς:

1. Επιτυχημένο
2. Αποτυχημένο

Περιοχή κατάληξης σερβίς (αγωνιστική επιφάνεια):

1. BH short
2. Middle short
3. FH short
4. BH inside/out
5. Middle inside/out
6. FH inside/out
7. BH long
8. Middle long
9. FH long

Τρόπος υποδοχής:

1. FH push
2. BH push
3. FH flick
4. BH flick
5. FH topspin
6. BH topspin
7. FH drive
8. BH drive
9. Άλλη κίνηση

Αποτέλεσμα υποδοχής:

1. Επιτυχημένη
2. Αποτυχημένη

Αποτέλεσμα πόντου για τον αθλητή που σερβίρει:

1. Κερδισμένος
2. Χαμένος

Αριθμός Χτυπημάτων:

1. 1-3
2. 4-6
3. 7+

BH-Short	Middle-Short	FH-Short	
BH-Inside/Out	Middle-Inside/Out	FH-Inside/Out	
BH-Long	Middle-Long	FH-Long	

Εικόνα 1. Οι 9 ζώνες της αγωνιστικής επιφάνειας (τραπέζι)

2.2.2. Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η διαδικασία της καταγραφής διεξάχθηκε στο εργαστήριο του ΤΕΦΑΑ, ΔΠΘ όπου οι συνθήκες ήταν κατάλληλες για την ομαλή διεξαγωγή της παρατήρησης των αγώνων (ήσυχος χώρος). Η καταγραφή της κάθε φάσης ξεκινούσε από την εκτέλεση του σερβίς και ολοκληρωνόταν όταν τελείωνε ο πόντος. Ειδικότερα η ομάδα που σέρβιρε, η πλευρά και η λαβή σερβίς, καταγράφονταν πριν ο αθλητής εκτελέσει το σερβίς. Στη συνέχεια, αν δεν ήταν αποτυχημένο το σερβίς, καταγράφονταν η περιοχή κατάληξης του σερβίς και ο τρόπος υποδοχής του. Τα δύο τελευταία στοιχεία που καταγράφτηκαν ήταν αν ο αθλητής που σέρβιρε κέρδιζε τον πόντο και ο αριθμός το χτυπημάτων.

2.3. Στατιστική ανάλυση

Για να ελεγχθεί η σχέση μεταξύ των παραμέτρων παρατήρησης (εξαρτημένες μεταβλητές) και της εθνικότητας του παίκτη (ανεξάρτητη μεταβλητή) χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση ομοιογένειας ή ανεξαρτησίας Crosstabs και το στατιστικό κριτήριο Chi-square test ($p < .05$). Στις περιπτώσεις που έστω και μία αναμενόμενη τιμή ήταν μικρότερη του 5, δηλαδή στις περιπτώσεις όπου δεν ικανοποιούνταν οι προϋποθέσεις των στατιστικών ελέγχων, χρησιμοποιήθηκε η τιμή του Fisher's exact test.

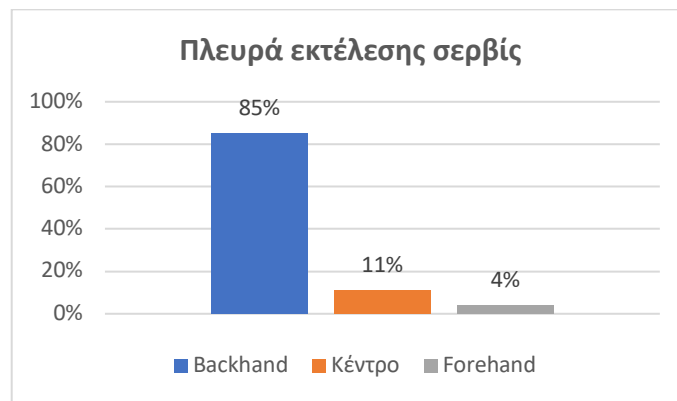
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Περιγραφική στατιστική της Κίνας και της Γερμανίας

Παρακάτω παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα των εθνικών ομάδων της Κίνας και της Γερμανίας.

3.1.1. Πλευρά εκτέλεσης σερβίς

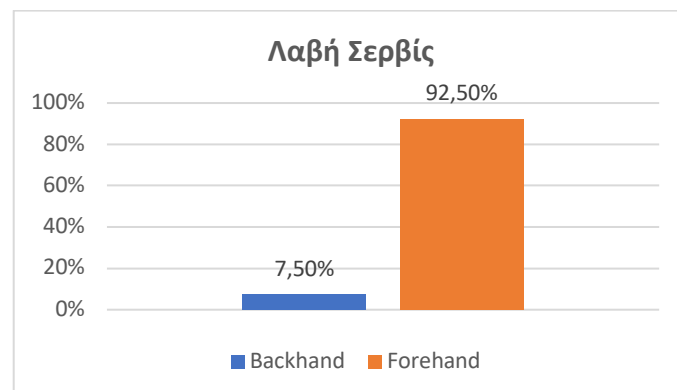
Στο Σχήμα 1, φαίνεται ότι οι αθλητές επέλεξαν κατά κύριο λόγο την πλευρά του Backhand για να εκτελέσουν σερβίς (85%).



Σχήμα 1. Πλευρά εκτέλεσης σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.2. Λαβή σερβίς

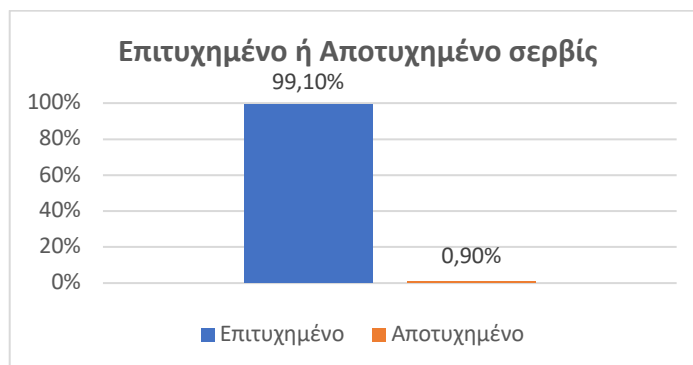
Στο Σχήμα 2, φαίνεται ότι οι αθλητές εκτελούσαν σερβίς με τη λαβή forehand (92,5%).



Σχήμα 2. Λαβή σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.3. Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς

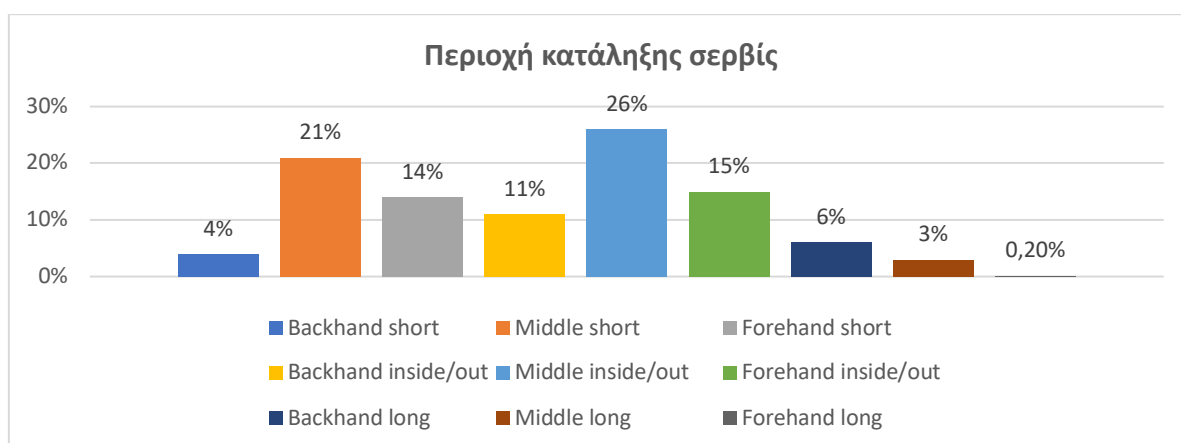
Στο Σχήμα 3, αναφέρονται τα ποσοστά των επιτυχημένων σερβίς. Συγκεκριμένα το ποσοστό επιτυχίας των δύο ομάδων είναι πάνω από 99%.



Σχήμα 3. Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.4. Περιοχή κατάληξης σερβίς

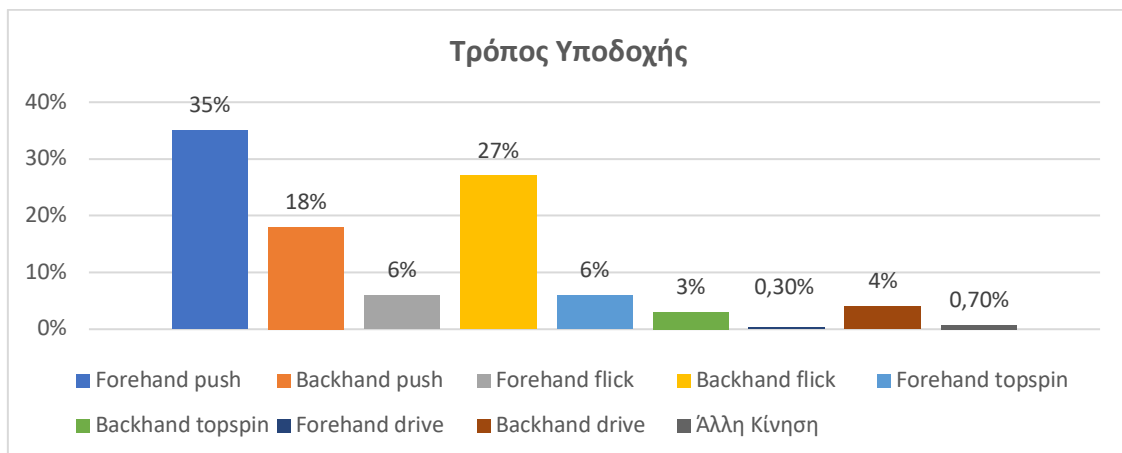
Στο Σχήμα 4, φαίνεται ότι οι αθλητές της Κίνας και της Γερμανίας εκτελούσαν, κατά κύριο λόγο, σερβίς στον κεντρικό άξονα της αγωνιστικής επιφάνειας, κυρίως στη ζώνη middle inside/out (26%) και στη ζώνη Middle short (21%). Ως τρίτη επιλογή είχαν στη ζώνη Forehand inside/out (15%) και ως τέταρτη την ζώνη Forehand short (14%). Από την άλλη πλευρά οι περιοχές που φαίνεται να επέλεγαν λιγότερο οι αθλητές ήταν οι ζώνες μακριά από το φιλέ όπως Forehand long (0,2%), Middle long (3%) και Backhand long (6%).



Σχήμα 4. Ποσοστά περιοχών κατάληξης σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.5. Τρόπος Υποδοχής

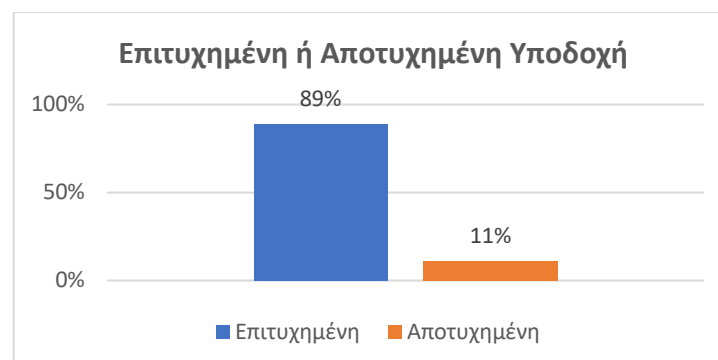
Σύμφωνα με το Σχήμα 5, ο τρόπος με τον οποίο επέλεξαν να υποδέχονται την μπάλα οι αθλητές του δείγματος ήταν το Forehand push (35%). Εξίσου συχνός τρόπος υποδοχής ήταν το Backhand flick (27%), ενώ η τρίτη επιλογή των αθλητών του δείγματος ήταν το Backhand push (18%).



Σχήμα 5. Ποσοστά εμφάνισης τρόπων υποδοχής Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.6 Ποσοστά επιτυχημένης υποδοχής

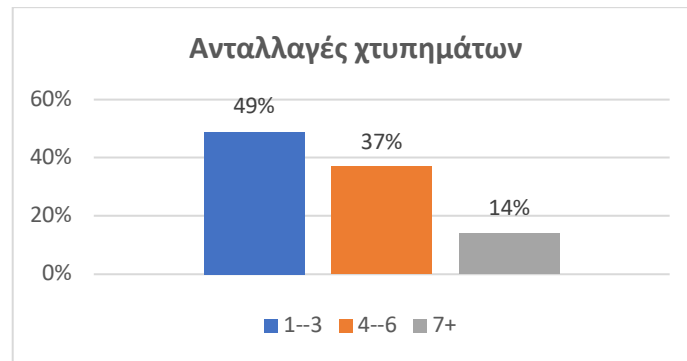
Στο Σχήμα 6, αναφέρονται τα ποσοστά επιτυχίας των υποδοχών, ανεξάρτητα από την εθνική ομάδα. Πιο συγκεκριμένα, οι αθλητές υποδέχονταν επιτυχημένα την μπάλα σε ποσοστό 89%.



Σχήμα 6. Ποσοστά επιτυχημένων υποδοχών Κινέζων και Γερμανών αθλητών.

3.1.7. Ανταλλαγές χτυπημάτων

Σύμφωνα με το Σχήμα 7, με μεγαλύτερη συχνότητα (49%) πραγματοποιήθηκαν πόντοι όπου οι ανταλλαγές χτυπημάτων δεν ξεπερνούσαν τις τρεις. Η πιο σπάνια περίπτωση ήταν ανταλλαγές των χτυπημάτων να φτάσουν τις επτά και παραπάνω (14%).



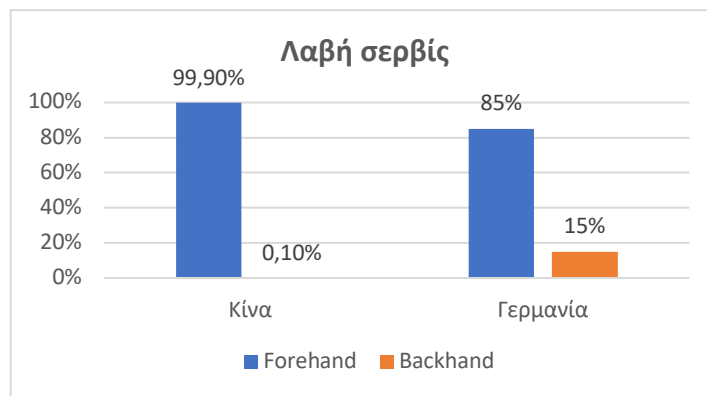
Σχήμα 7. Ποσοστά αριθμού ανταλλαγών χτυπημάτων.

3.2. Σχέση μεταξύ των αγωνιστικών παραμέτρων και των εθνικών ομάδων

Παρακάτω παρουσιάζεται το ποσοστό εμφάνισης της κάθε παραμέτρου παρατήρησης και πόσο αυτό διαφοροποιήθηκε ανάλογα με την εθνικότητα του παίκτη.

3.2.1. Σχέση μεταξύ λαβής εκτέλεσης και εθνικής ομάδας

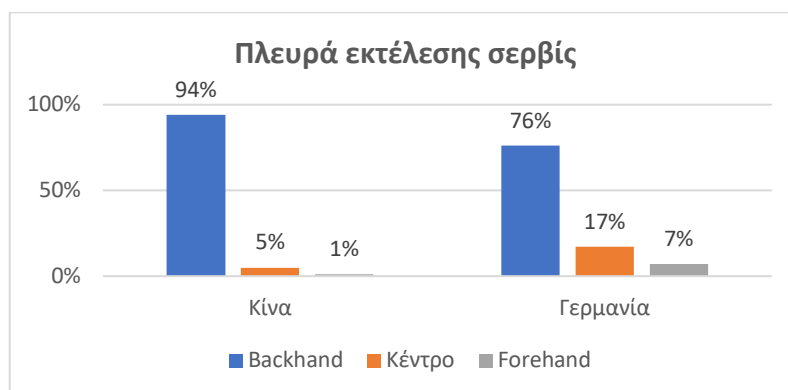
Στο σχήμα 8, φαίνεται ότι οι Κινέζοι αθλητές εκτελούσαν σερβίς κυρίως με λαβή Forehand (99,9%). Οι Γερμανοί αθλητές χρησιμοποιούσαν και αυτοί, κατά κύριο λόγο, τη λαβή Forehand (85%) αλλά είχαν και μεγαλύτερο ποσοστό από τους Κινέζους στη λαβή backhand. Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\chi^2(1) = 217,016$; $p = 0,000$], διαπιστώθηκε ότι η λαβή εκτέλεσης εξαρτήθηκε σημαντικά από την εθνικότητα του παίκτη. Έτσι επιβεβαιώθηκε η 1^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 8. Ποσοστά τρόπου λαβής Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά

3.2.2. Σχέση μεταξύ πλευράς εκτέλεσης σερβίς και εθνικής ομάδας

Σύμφωνα με το σχήμα 9, διαπιστώθηκε ότι οι Κινέζοι αθλητές χρησιμοποιούσαν την πλευρά του backhand για την εκτέλεση του σερβίς σε ποσοστό 94%. Επίσης, την ίδια συνήθεια είχαν και οι Γερμανοί αθλητές, αλλά με μικρότερο ποσοστό (76%). Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\chi^2(2) = 174,568$; $p = 0,000$], διαπιστώθηκε ότι η πλευρά εκτέλεσης του σερβίς επηρεάστηκε σημαντικά από την εθνικότητα των αθλητών. Έτσι, επιβεβαιώθηκε η 2^η ερευνητική υπόθεση, που αναφέρει ότι η πλευρά εκτέλεσης του σερβίς θα επηρεαστεί σημαντικά από την εθνικότητα των αθλητών.

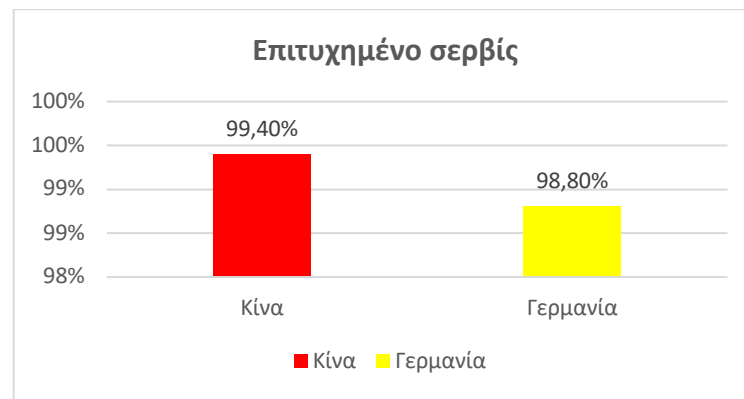


Σχήμα 9. Ποσοστά από τις πλευρές εκτέλεσης του σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.

3.2.3. Σχέση μεταξύ επιτυχημένου σερβίς και εθνικής ομάδας

Στο σχήμα 10, παρατηρούνται τα ποσοστά επιτυχίας των εθνικών ομάδων στο σερβίς. Συγκεκριμένα, και οι δύο εθνικές είχαν πολύ υψηλά ποσοστά επιτυχία. Οι αθλητές

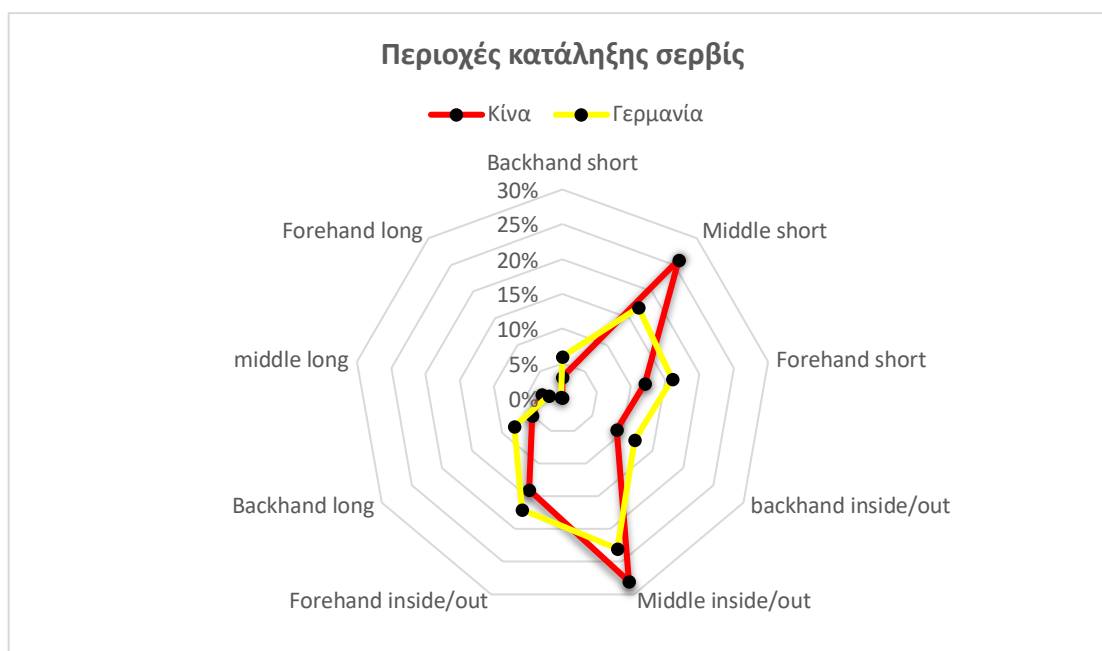
της Κίνας να ξεπέρασαν ελαφρώς τους αθλητές της Γερμανίας. Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\text{Chi-square}(2) = 3,107$; $p = 0,211$], διαπιστώθηκε ότι η εθνικότητα των αθλητών δεν επηρέασε την επιτυχία του σερβίς. Έτσι δεν επιβεβαιώθηκε η 3^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 10. Ποσοστά επιτυχημένων σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.

3.2.4. Σχέση μεταξύ περιοχής εκτέλεσης σερβίς και εθνικής ομάδας

Το σχήμα 11, απεικονίζει τις περιοχές στις οποίες επέλεξαν να εκτελέσουν σερβίς οι αθλητές των δύο εθνικών ομάδων. Από την πλευρά της Κίνας, υπήρξε φανερό προτίμηση στις περιοχές middle inside/out (28%) και middle short (26%). Αυτές οι δύο περιοχές, αθροιστικά, ξεπέρασαν το 50%. Άλλες δύο περιοχές που συγκέντρωσαν διψήφιο ποσοστό ήταν το forehand inside/out (14%) και forehand short (12%). Επιπλέον, οι Κινέζοι αθλητές επέλεξαν πολύ σπάνια να (εκτελούν) σερβίς στις περιοχές του backhand (backhand short 3%, backhand inside/out 9%, backhand long 5%). Αντίθετα, οι Γερμανοί αθλητές είχαν μεγαλύτερη ποικιλία στα σημεία που επέλεξαν να σερβίρουν. Φυσικά, και εδώ, το σημείο middle inside/out είχε το μεγαλύτερο ποσοστό (23%), αλλά από εκεί και πέρα υπήρξαν τέσσερα σημεία με παρόμοια ποσοστά (forehand inside/out 17%, middle short 17%, forehand short 16%, backhand short 12%). Ένα κοινό στοιχείο ήταν το μικρό ποσοστό στις 3 ζώνες long, όπου το ποσοστό ήταν περίπου 8% για Κίνα και 10% για Γερμανία. Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\text{Chi-square}(8) = 77,955$; $p = 0,000$], προέκυψε ότι τα σημεία εκτέλεσης του σερβίς επηρεάστηκαν σημαντικά από την εθνικότητα των αθλητών. Συνεπώς έγινε αποδεκτή η 4^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 11. Γραφική αναπαράσταση περιοχών κατάληξης του σερβίς Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.

3%	26%	12%	
9%	28%	14%	
5%	3%	0,1%	

Εικόνα 2. Περιοχές εκτέλεσης σερβίς Κινέζων αθλητών.

6%	17%	16%	
12%	23%	17%	
8%	2%	0,3%	

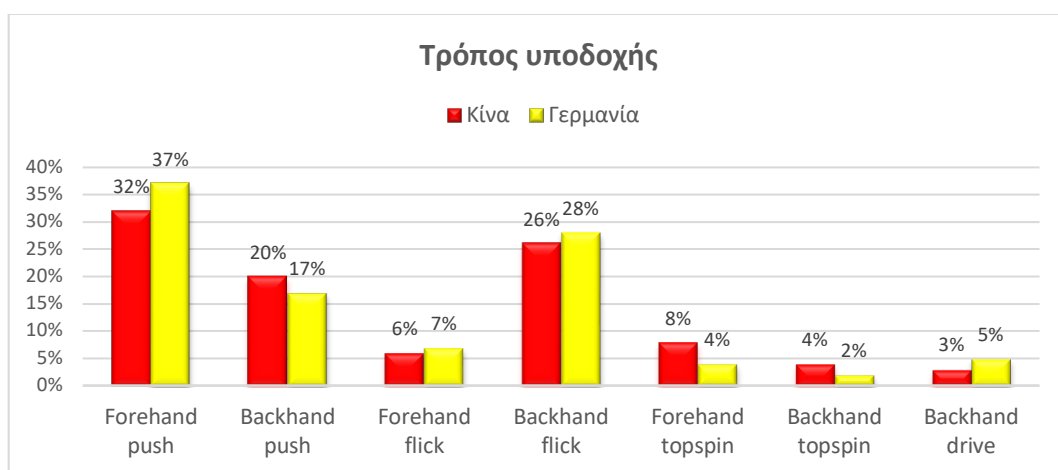
Εικόνα 3. Περιοχές εκτέλεσης σερβίς Γερμανών αθλητών.

3.2.5. Σχέση μεταξύ του τρόπος υποδοχής και εθνικής ομάδας

Σύμφωνα με το σχήμα 12, οι αθλητές της Κίνας επέλεξαν να αποκρούσουν τα περισσότερα σερβίς με forehand push (32%). Το δεύτερο χτύπημα που χρησιμοποίησαν

ήταν το backhand flick (26%). Το τρίτο χτύπημα, με διψήφιο νούμερο, ήταν το backhand push (20%). Η σειρά των τριών πρώτων χτυπημάτων ήταν ίδια και για την ομάδα της Γερμανίας με μικρές διαφορές στα ποσοστά (forehand push 37%, backhand flick 28% και backhand push 17%).

Συγκεντρωτικά, στην κατηγορία push, η Κίνα κατέγραψε ποσοστό 52%, ενώ η Γερμανία 54%. Στην κατηγορία flick η Κίνα είχε 31%, ενώ η Γερμανία 35%. Αντίθετα στην κατηγορία topspin, η Κίνα 13%, εν αντιθέσει με τη Γερμανία, που είχε 6%. Τέλος από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\chi^2(8) = 46,874$; $p=0,000$], διαπιστώθηκε ότι η εθνικότητα επηρέασε τον τρόπο υποδοχής στα σερβίς. Συνεπώς επιβεβαιώθηκε η 5^η ερευνητική υπόθεση.

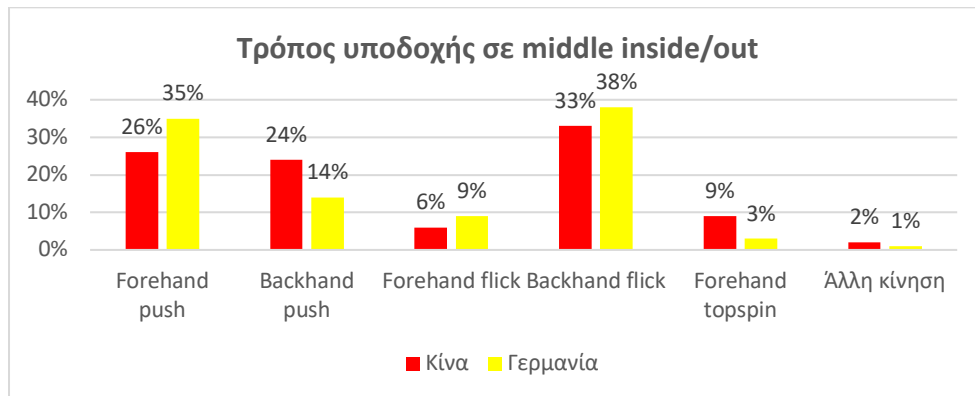


Σχήμα 12. Ποσοστά τρόπων υποδοχής των Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.

3.2.5.1 Σχέση μεταξύ του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle inside/out και εθνικής ομάδας

Βλέποντας ότι και οι δύο ομάδες ως πρώτη επιλογή κατάληξης του σερβίς είχαν την middle inside/out κρίθηκε σημαντικό να εξεταστεί ο τρόπος υποδοχής μόνο στα σερβίς που κατέληξαν σε αυτή την αγωνιστική περιοχή. Οι βασικοί τρόποι υποδοχής των δύο εθνικών ομάδων ήταν παρόμοιοι αλλά με σημαντική διαφορά στα ποσοστά. Και οι δύο ομάδες είχαν σαν πρώτη επιλογή το backhand flick (33% Κίνα, 38% Γερμανία). Το forehand push ήταν ο δεύτερος πιο συχνός τρόπος υποδοχής και προτιμήθηκε περισσότερο από τους αθλητές της Γερμανίας (26% Κίνα, 35% Γερμανία). Το backhand push ήταν ο τρίτος πιο συχνός τρόπος υποδοχής και προτιμήθηκε περισσότερο από τους αθλητές της Κίνας

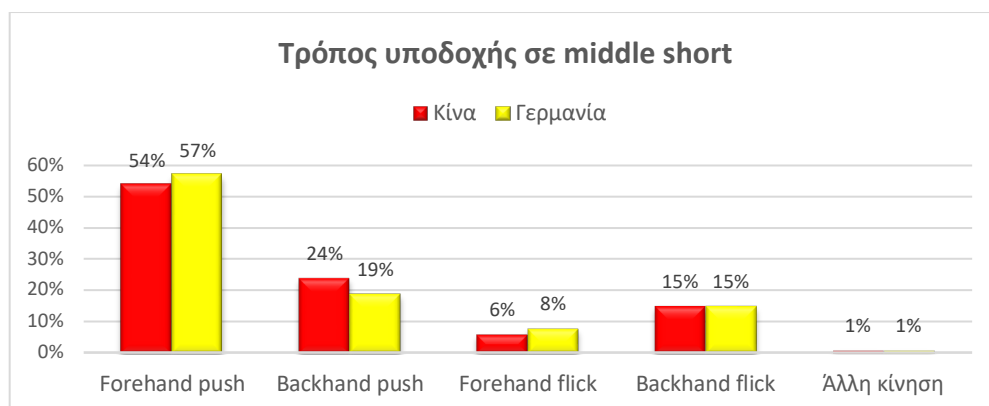
(24% Κίνα, 14% Γερμανία). Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\chi^2(8) = 30,014$; $p = 0,000$], διαπιστώθηκε ότι η εθνικότητα επηρέασε τον τρόπο υποδοχής των σερβίς στη ζώνη middle inside/out (Σχήμα 13). Συνεπώς επιβεβαιώθηκε η 6^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 13. Ποσοστά του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle inside/out ανά εθνική ομάδα.

3.2.5.2 Σχέση μεταξύ του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle short και εθνικής ομάδας

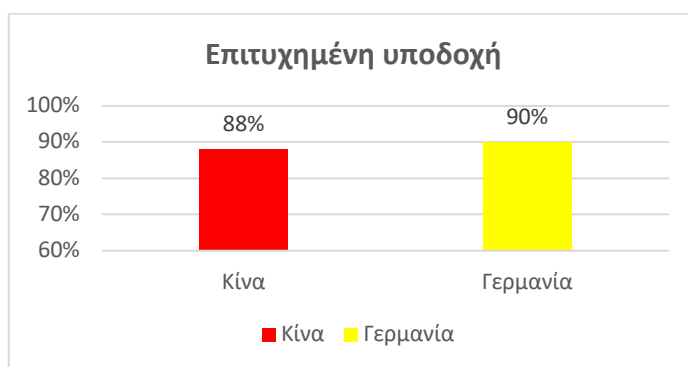
Στο σχήμα 14, φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο υποδέχθηκαν οι αθλητές τα σερβίς στην περιοχή middle short, τη δεύτερη σε αριθμό περιοχή εκτέλεσης σερβίς. Το forehand push ήταν το χτύπημα που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο και από τις δύο ομάδες (54% Κίνα, 57% Γερμανία). Το δεύτερο σε σειρά χτύπημα και από τις δύο ομάδες ήταν το backhand push (24% Κίνα, 19% Γερμανία). Τρίτο σε επιλογή και με παρόμοια ποσοστό ήταν το backhand flick (15%). Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\chi^2(5) = 5,197$; $p = 0,392$], διαπιστώθηκε ότι η εθνικότητα δεν επηρέασε τον τρόπο υποδοχής των σερβίς middle short και έτσι δεν επιβεβαιώθηκε η 7^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 14. Ποσοστά του τρόπου υποδοχής σε σερβίς middle short ανά εθνική ομάδα

3.2.6 Σχέση μεταξύ αποτελέσματος υποδοχής και εθνική ομάδας

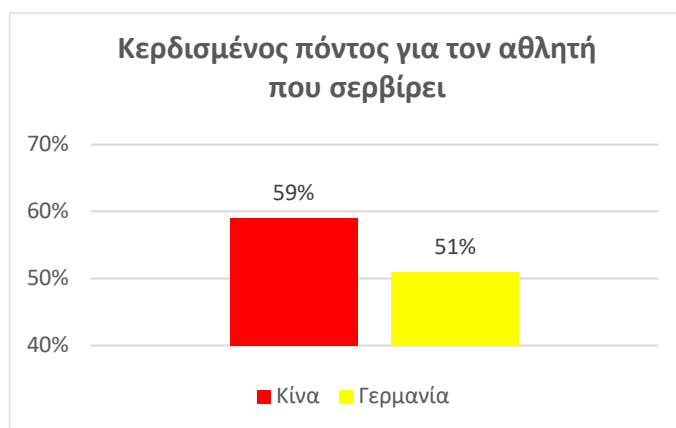
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η ομάδα της Γερμανίας (90%) παρουσίασε ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας στην υποδοχή σε σχέση με την Κίνα (88%). Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας [$\text{Chi-square}(2) = 5.763$; $p = 0,121$], διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο εθνικών ομάδων (σχήμα 15), επομένως δεν επιβεβαιώθηκε η 8^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 15. Ποσοστά επιτυχημένων υποδοχών Κινέζων και Γερμανών αθλητών ξεχωριστά.

3.2.7 Σχέση μεταξύ έκβασης πόντου για τον σερβίροντα και εθνικής ομάδας

Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι οι αθλητές της Γερμανίας κέρδισαν σχεδόν τους μισούς πόντους από αυτούς που εκτέλεσαν σερβίς (51%). Από την άλλη, οι αθλητές της Κίνας παρουσίασαν καλύτερα ποσοστά, καθώς κέρδισαν το 59% των πόντων (σχήμα 16). Από την ανάλυση διακύμανσης [$\text{Chi-square}(2) = 21,451$; $p < 0,001$], διαπιστώθηκε διαφορά μεταξύ των δύο εθνικών ομάδων και συνεπώς γίνεται αποδεκτή η 9^η ερευνητική υπόθεση.

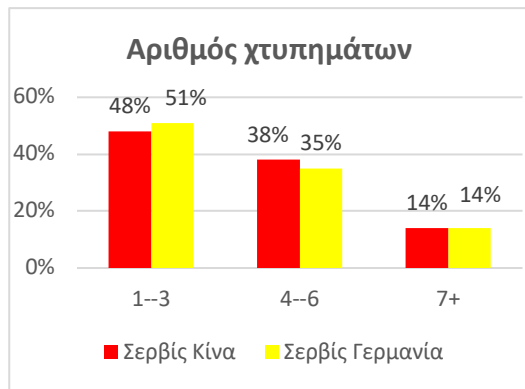


Σχήμα 16. Ποσοστά κερδισμένων πόντων όταν ο αθλητής εκτελεί σερβίς.

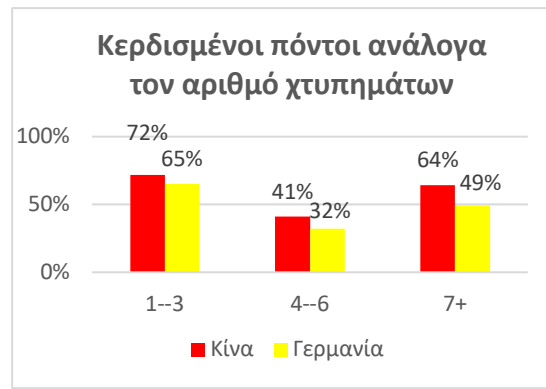
3.2.8 Σχέση μεταξύ αριθμού χτυπημάτων και εθνικής ομάδας που σερβίρει

Στο σχήμα 17, απεικονίζεται ο αριθμός των χτυπημάτων, μέχρι την ολοκλήρωση του πόντου, ανάλογα με το ποια εθνική ομάδα έκανε το σερβίς. Παρατηρούμε ότι, και στις δύο περιπτώσεις, ανεξάρτητα από το ποια εθνική ομάδα εκτελούσε σερβίς, σχεδόν οι μισοί πόντοι, ολοκληρώθηκαν μέχρι το 3^ο χτύπημα (Κίνα: 48%, Γερμανία: 51%). Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και για στις πόντους με 4 έως 6 χτυπήματα, καθώς οι αθλητές στις Κίνας εμφάνισαν ελάχιστα μεγαλύτερο ποσοστό (Κίνα: 38%, Γερμανία: 35%). Τέλος, οι πόντοι που ολοκληρώθηκαν με παραπάνω από 7 χτυπήματα ήταν σπάνιοι και στις δύο ομάδες (Κίνα: 14%, Γερμανία: 14%). Από την ανάλυση διακύμανσης [$\text{Chi-square}(3) = 2,828$; $p = 0,419$], δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των εθνικών ομάδων και έτσι δεν επιβεβαιώνεται η 10^η ερευνητική υπόθεση.

Σύμφωνα με στο σχήμα 16, στα μικρής διάρκειας ράλι οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν μεγάλες διαφορές καθώς η Κίνα κέρδισε το 72% των πόντων όταν εκτελούσε σερβίς. Από την άλλη η Γερμανία κέρδισε το 65%. Στα μεσαίας διάρκειας ράλι η διαφορά των δύο ομάδων ήταν 9% (Κίνα 41%, Γερμανία 32%). Η διαφορά αυξήθηκε στα μεγάλης διάρκειας ράλι (15%), καθώς η Κίνα κέρδισε το 64%, ενώ η Γερμανία το 49%. Από την ανάλυση διακύμανσης [$\text{Chi-square}(4) = 241,076$; $p = 0.001$], διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των εθνικών ομάδων και έτσι επιβεβαιώθηκε η 11^η ερευνητική υπόθεση.



Σχήμα 17. Ποσοστά αριθμού ανταλλαγών χτυπημάτων ανάλογα με την εθνική ομάδα που εκτελεί σερβίς.



Σχήμα 18. Ποσοστά κερδισμένων πόντων ανάλογα με τη διάρκεια των ράλι και την εθνική ομάδα που σερβίρει.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να καταγράψει την τεχνικοτακτική των χτυπημάτων στο σερβίς και την υποδοχή στις εθνικές ομάδες της Κίνας και της Γερμανίας που βρίσκονται στην ελίτ της επιτραπέζιας αντισφαίρισης, καθώς και πιθανές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Από τα ευρήματα προέκυψαν χρήσιμες πληροφορίες για τα τεχνικοτακτικά στοιχεία των ελίτ αθλητών και αποτυπώθηκε, σε ικανοποιητικό βαθμό, το αγωνιστικό τους προφίλ.

4.1 Λαβή σερβίς και πλευρά εκτέλεσης

Τα πρώτα αποτελέσματα που αφορούν το σερβίς (πλευρά εκτέλεσης και λαβή) έδειξαν ότι οι Κινέζοι αθλητές εκτελούσαν σερβίς κατά κύριο λόγο από την πλευρά backhand με λαβή forehand. Από την άλλη, οι Γερμανοί αθλητές δεν ήταν τόσο μονοδιάστατοι, καθώς χρησιμοποιούσαν και τη λαβή backhand, ενώ επέλεγαν και διαφορετικές πλευρές εκτέλεσης. Σε συμφωνία με την παρούσα έρευνα ήταν και τα ευρήματα των Malangoli-Lanzoni, Lobietti & Merni (2010), που ανέλυσαν τον τελικό των ανδρών στους Ολυμπιακούς αγώνες του Πεκίνου (2008), σύμφωνα με τους οποίους η πιο συνηθισμένη λαβή στο σερβίς ήταν αυτή με forehand. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και άλλες ερευνητικές ομάδες (Djokic et al., 2020). Σε μία μελέτη που δεν αφορούσε ελίτ αθλητές, αναφέρθηκε ότι οι κορυφαίοι Έλληνες αθλητές εκτελούν και αυτοί σερβίς με λαβή forehand (Nikolakakis et al., 2023). Η επιμονή στη συγκεκριμένη λαβή και πλευρά εκτέλεσης του σερβίς από τους Κινέζους πιθανόν να οφείλεται στο ότι οι Κινέζοι αναπτύσσουν υψηλού επιπέδου μεθοδολογία προπόνησης, με λεπτομερή τεχνική ανάλυση, χρήση βίντεο, βιομηχανική μελέτη κινήσεων, και έμφαση στη λεπτομέρεια. Επιπλέον η προπονητική κουλτούρα είναι ιδιαίτερα αυστηρή και δομημένη, γι' αυτό είναι εξαιρετικά σπάνιο ένας Κινέζος αθλητής να αποκλίνει από αυτή τη στρατηγική.

4.2 Περιοχή κατάληξης σερβίς

Οι κύριες περιοχές κατάληξης του σερβίς στην αγωνιστική επιφάνεια τόσο των Κινέζων όσο και των Γερμανών ήταν middle inside/out, middle short και forehand inside/out. Αθροιστικά, οι Κινέζοι αθλητές εκτελούσαν πάνω από τα μισά τους σερβίς στις

δύο πρώτες ζώνες, ενώ οι Γερμανοί αθλητές λιγότερα από τα μισά τους σερβίς. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι οι Κινέζοι αθλητές ήθελαν να αναγκάσουν τους αντίπαλους σε αμυντικό χτύπημα (push) ή flick, έτσι ώστε στη συνέχεια να μπορούν να επιτεθούν με forehand topspin που θεωρείται το πιο επιθετικό και αποτελεσματικό χτύπημα. Τα αποτελέσματα έρχονται σε πλήρη συμφωνία με τους Malagoli-Lanzoni, Di-Michele, & Mermi (2013), οι οποίοι αναφέρουν ότι οι Ασιάτες χρησιμοποιούν πολύ συχνότερα τις περιοχές middle short και middle inside-out, σε αντίθεση με τους Ευρωπαίους, που επιλέγουν τις περιοχές αυτές πιο σπάνια. Σε πρόσφατη μελέτη διαπιστώθηκε ότι οι κορυφαίοι αθλητές επέλεξαν τις κεντρικές περιοχές για σερβίς (Malagoli et al., 2024), αλλά και οι ελίτ Ευρωπαίοι αθλητές εκτελούσαν το σερβίς τους προς τις κεντρικές περιοχές της αγωνιστικής επιφάνειας (Djokić et al., 2020). Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την παρούσα έρευνα καθώς οι Γερμανοί αθλητές εκτελούσαν σχεδόν τα μισά τους σερβίς στις κεντρικές περιοχές της αγωνιστικής επιφάνειας. Επιπλέον φάνηκε ότι και οι Κινέζοι αθλητές χρησιμοποιούσαν την κεντρική ζώνη σε ακόμη μεγαλύτερο ποσοστό. Ίσως αυτή η ομοιότητα να οφείλεται στην προσπάθεια των αθλητών να δυσκολέψουν την υποδοχή των αντιπάλων καθώς στα σερβίς στην κεντρική ζώνη δεν υπάρχει ξεκάθαρος τρόπος υποδοχής. Οι Nikolakakis et al. (2023), αναφέρουν ότι νικητές και χαμένοι αθλητές εκτελούν με την ίδια συχνότητα short σερβίς, αλλά οι νικητές έχουν μεγαλύτερα ποσοστά στα inside/out σερβίς, συγκριτικά με τους ηττημένους, που έχουν περισσότερα long σερβίς, ωστόσο αυτή η μελέτη αφορούσε ελίτ Έλληνες αθλητές και όχι τους κορυφαίους αθλητές του κόσμου. Στους αθλητές του κορυφαίου επιπέδου παρατηρήθηκε μία αλλαγή στη φιλοσοφία των σερβίς από τους Ολυμπιακούς αγώνες του 2012 μέχρι τους Ολυμπιακούς αγώνες του 2016. Μία σημαντική αλλαγή που παρατηρήθηκε από την μία Ολυμπιάδα στην άλλη, είναι η μείωση των σερβίς στην τελική γραμμή του τραπέζιου (Wang, 2019). Αυτή η διαφοροποίηση πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι τα χτυπήματα των αθλητών σε συνδυασμό με την τεχνολογική βελτίωση των ρακετών γίνονται χρόνο με τον χρόνο πιο ισχυρά. Επιπλέον από το 2014 που έχει αλλάξει το υλικό της μπάλας τα σερβίς δεν μπορούν να είναι το ίδιο γρήγορα, οπότε ένα σερβίς στην τελική γραμμή οδηγούσε τον αθλητή που σερβίρει σε θέση άμυνας, άρα πιθανότατα και σε χαμένο πόντο.

4.3 Υποδοχή σερβίς

Η υποδοχή του σερβίς απαιτεί ταχεία και ακριβή εκτίμηση της κατάστασης και κατάλληλη αντίδραση αμέσως μετά την εκτέλεση του σερβίς, ώστε να μετατραπεί η παθητική θέση σε ενεργητική και να τεθούν τα θεμέλια για την επόμενη επιθετική ενέργεια. Ως εκ τούτου, η προπόνηση στις τεχνικές του σερβίς και της υποδοχής του αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τους αθλητές της επιτραπέζιας αντισφαίρισης (Qingxian, 2025). Σχετικά με τον τρόπο υποδοχής του σερβίς, εξαρτάται από πολλές παραμέτρους όπως το σημείο αναπήδησης, οι περιστροφές και το στυλ παιχνιδιού κάθε αθλητή (Djokic, 2006). Σε μελέτη που ανέλυσε τον τρόπο υποδοχής ελίτ αθλητών φάνηκε στα αποτελέσματα ότι οι αθλητές επέλεξαν πιο συχνά την υποδοχή *rush*, σαν δεύτερη επιλογή είχαν το *flick*, και σαν τρίτη το *topspin* (Pradas et al., 2023). Η παρούσα έρευνα παρουσίασε παρόμοια αποτελέσματα σχετικά με το *rush* και στο *flick*, αλλά η επιλογή *topspin* ήταν πολύ μικρότερη. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στις περιοχές εκτέλεσης του σερβίς που στην παρούσα έρευνα η επιλογή *long* ήταν πολύ μικρή. Τα αποτελέσματα και των δύο προηγούμενων ερευνών έρχονται σε συμφωνία με τους Malangoli et al., (2014) που αναφέρουν ότι τα χτυπήματα *rush* και *flick* ήταν οι πιο συχνοί τρόποι επιστροφής του σερβίς στους αγώνες ανδρών. Από τη στιγμή που οι αθλητές την Κίνας κατακτούσαν μεγάλο μέρος των πόντων που ολοκληρώνονταν μέχρι το 3^ο χτύπημα κρίνεται σημαντικό οι αθλητές της Γερμανίας να αναζητήσουν νέους-αποτελεσματικότερους τρόπους υποδοχής ώστε να διαταραχθεί ο ρυθμός των Κινέζων στην 3^η μπαλιά.

4.4 Κερδισμένοι πόντοι αθλητή που εκτελεί σερβίς

Οι Katsikadelis, Pilianidis και Mantzouranis (2013) ανέλυσαν, με τη χρήση βίντεο, αγώνες από τη φάση των 16 μέχρι τους τελικούς των Ολυμπιακών Αγώνων του Λονδίνου (2012). Η επίδραση του σερβίς στο τελικό αποτέλεσμα φαίνεται να ήταν σημαντική, καθώς οι αθλητές που κέρδιζαν περισσότερους πόντους απευθείας από το σερβίς κέρδιζαν και περισσότερους αγώνες. Η παρούσα έρευνα δεν ήρθε σε συμφωνία με την παραπάνω έρευνα, καθώς οι Κινέζοι αθλητές που είχαν περισσότερες νίκες παρουσίασαν ελάχιστα μικρότερο ποσοστό από τους αθλητές της Γερμανίας (Σχήμα 3). Ωστόσο, η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων δεν θεωρείται σημαντική.

Αντίθετα, με τους απευθείας κερδισμένους πόντους από σερβίς υπάρχει ενδιαφέρον για τους συνολικούς πόντους που κέρδισε ο αθλητής που σέρβιρε. Οι αθλητές

της Κίνας κέρδισαν πάνω από τους μισούς πόντους στους οποίους εκτέλεσαν σερβίς. Από την άλλη, οι αθλητές της Γερμανίας κέρδισαν τους μισούς πόντους στους οποίους οι ίδιοι εκτέλεσαν σερβίς (Σχήμα 9). Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με τους Katsikadelis et al. (2013), όπου σύμφωνα με τα ευρήματά τους, οι αθλητές που κατέκτησαν μετάλλια στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Λονδίνου συγκέντρωναν περισσότερους πόντους κατά τη διάρκεια των σερβίς τους. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν οι Djokic, Munivrana και Levajac (2017). Η έρευνα τους αφορούσε τους πανευρωπαϊκούς αγώνες στο Μπακού, το 2015, στους οποίους συμμετείχαν οι καλύτεροι αθλητές της Ευρώπης. Οι Djokic et al. (2020), μελέτησαν την ημιτελική και τελική φάση του Γερμανικού Πρωταθλήματος (2018-2019) και το Ευρωπαϊκό Top 16 (2018). Οι ερευνητές διαπίστωσαν και αυτοί με τη σειρά τους ότι οι αθλητές που κέρδιζαν περισσότερους πόντους από τα σερβίς τους, ήταν οι νικητές του αγώνα. Συνεπώς, από πολλά τουρνουά υψηλού επιπέδου προκύπτει ότι η ικανότητα του αθλητή να αξιοποιεί το σερβίς του σε σημαντικό βαθμό, κερδίζοντας πάνω από τους μισούς πόντους, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την έκβαση του αγώνα και την επίτευξη νίκης. (Djokic, Munivrana, & Levajac, 2016). Για να καταφέρουν οι Γερμανοί αθλητές να διεκδικήσουν περισσότερες νίκες, σίγουρα θα πρέπει να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους όταν εκτελούν σερβίς. Ενδεχομένως μία διαφορετική προσέγγιση, όπως αυτή της Κίνας που εστιάζει σε συγκεκριμένες περιοχές, να οδηγούσε σε μεγαλύτερη ετοιμότητα για την 3^η μπαλιά. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αυξήσουν το ποσοστό των κερδισμένων πόντων όταν υποδέχονται σερβίς. Αυτό πιθανώς να μπορούσε να επιτευχθεί αλλάζοντας τον τρόπο υποδοχής, παίζοντας πιο συντηρητικά, όπως οι Κινέζοι ή πραγματοποιώντας πιο επιθετικές υποδοχές σε σημεία όπου δεν θα μπορούν να επιτεθούν με forehand topspin οι Κινέζοι αθλητές.

4.5 Αριθμός χτυπημάτων

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα σχεδόν οι μισοί πόντοι ολοκληρώθηκαν στα πρώτα 3 χτυπήματα, ενώ οι πόντοι στους οποίους χρειάστηκαν 7 και πάνω χτυπήματα ήταν εξαιρετικά σπάνιοι. Ο αριθμός των χτυπημάτων τα τελευταία 15 χρόνια φαίνεται πως παραμένει ίδιος. Όπως αναφέρει ο McAfee (2009) η πλειονότητα των πόντων ολοκληρώνονται μέχρι το 5^ο χτύπημα. Παρόμοια αποτελέσματα επιβεβαιώνουν και σχετικά πρόσφατες έρευνες (Leite et al., 2017; Djokic, Munivrana & Levajac, 2016).

Όσον αφορά στη διάρκεια των ράλι και τους κερδισμένους πόντους των αθλητών που εκτελούσαν σερβίς, φαίνεται πως η ομάδα της Κίνας παρουσίασε καλύτερα ποσοστά κερδισμένων πόντων ανεξάρτητα από τη διάρκεια των ράλι. Επιπλέον όσο μεγάλωνε η διάρκεια των ράλι, μεγάλωνε και η διαφορά των κερδισμένων πόντων. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι οι Κινέζοι αθλητές συνδυάζουν κορυφαία φυσική κατάσταση, τεχνική σταθερότητα, στρατηγική υπομονή και ψυχική αντοχή. Δεν κουράζονται εύκολα και ξέρουν πώς να σε αναγκάσουν να κάνεις το λάθος πριν από εκείνους. Επιπλέον, η πειθαρχία και αυτοπεποίθηση που έχουν χτίζει μέσα από την προπόνηση τους τους δίνει τεράστιο ψυχολογικό πλεονέκτημα στους μακροχρόνιους πόντους. Στο παγκόσμιο πρωτάθλημα που διεξήχθη στο Τόκιο το 2014, οι Haiyan και Xiang (2015), ανέλυσαν τις τέσσερις καλύτερες ομάδες του πρωταθλήματος (Κίνα, Γερμανία, Ιαπωνία και Κινεζική Ταϊπέι). Μία γενική παρατήρηση ήταν ότι οι ομάδες προσπαθούσαν να μειώσουν τα ράλι του παιχνιδιού, δίνοντας βαρύτητα στο να τελειώσουν μέσα σε 5 χτυπήματα τους πόντους. Οι τρεις Ασιατικές ομάδες ήταν σημαντικά καλύτερες στο κομμάτι σερβίς και επίθεση, σε σχέση με τη Γερμανία. Η ομάδα της Κίνας υπερτερούσε σημαντικά στην υποδοχή και την επίθεση με FH, ενώ δεν ήταν τόσο ισχυρή στα χτυπήματα με BH. Σχετικά με την απόδοση των ομάδων στους πόντους μεγάλης διάρκειας, φάνηκε πως οι ομάδες που έφτασαν στον τελικό (Κίνα και Γερμανία), μπορεί να μην παρουσίαζαν διαφορές μεταξύ τους, αλλά ήταν καλύτερες από τις άλλες δύο (Ιαπωνία, Κινεζική Ταϊπέι). Τα αποτελέσματα αυτά σε συνδυασμό με την παρούσα έρευνα κατέδειξαν το μεγάλο πλεονέκτημα των αθλητών της Κίνας που είχαν τη δυνατότητα όταν εκτελούσαν σερβίς να μπορούν να επιτεθούν στην 3^η μπαλιά με forehand και να κερδίσουν τον πόντο. Αντίθετα οι αθλητές της Γερμανίας δεν είναι τόσο καλοί σε αυτό με αποτέλεσμα όσο μεγάλωνε η διάρκεια του πόντου να μειώνεται οι πιθανότητα για την κατάκτηση του.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας είναι τα ακόλουθα:

Ως προς τη λαβή του σερβίς:

- Οι Κινέζοι αθλητές να εκτελούν αποκλειστικά σερβίς με λαβή forehand, ενώ
- Οι Γερμανοί αθλητές αν και υπερισχύει και πάλι η λαβή forehand, φαίνεται να εμπιστεύονται αρκετά και τη λαβή backhand.

Ως προς την πλευρά εκτέλεσης του σερβίς

- οι Κινέζοι εκτελούν κατά κύριο λόγο από την πλευρά backhand, ενώ
- οι Γερμανοί παρόλο που εκτελούν σερβίς με μεγαλύτερη συχνότητα από το backhand, φαίνεται να εκτελούν συχνά σερβίς και από το κέντρο και από το forehand.

Ως προς την περιοχή εκτέλεσης του σερβίς:

- Οι Κινέζοι αθλητές εκτελούν σερβίς κατά βάση σε δύο περιοχές (middle inside/out και middle shorts),
- Οι Γερμανοί αθλητές παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλία εκτελώντας σερβίς σε τέσσερις περιοχές (middle inside/out, middle short, forehand short, forehand inside/out)

Ο τρόπος υποδοχής και των δύο εθνικών ομάδων είναι παρόμοιος. Χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις και οι δύο ομάδες επέλεξαν ως πρώτη επιλογή το forehand push, ως δεύτερη επιλογή το backhand flick και ως τρίτη επιλογή το backhand push. Αυτό που διέφερε σημαντικά ήταν ο τρόπος υποδοχής στα σερβίς middle inside/out.

- Οι Κινέζοι αθλητές υποδέχονταν με backhand flick ως πρώτη επιλογή και με backhand push ως δεύτερη επιλογή,
- Οι Γερμανοί αθλητές υποδέχονταν με backhand flick ως πρώτη επιλογή και με forehand push ως δεύτερη επιλογή.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

1. Να αναλυθούν τα τεχνικοτακτικά χαρακτηριστικά των δύο γυναικείων κορυφαίων εθνικών ομάδων, διότι με την υπάρχουσα βιβλιογραφία φαίνεται να υπάρχουν διαφορές στον τρόπο παιχνιδιού μεταξύ ανδρών και γυναικών, αλλά δεν έχουν μελετηθεί αποκλειστικά οι δύο κορυφαίες εθνικές ομάδες.
2. Να εξεταστούν οι διαφορές των ομάδων της Κίνα και της Γερμανίας με άλλες εθνικές ομάδες, διότι στις μεταξύ τους αναμετρήσεις ενδέχεται να χρησιμοποιούν διαφορετικές τακτικές ενέργειες από ότι με άλλες εθνικές ομάδες.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Andersen, T.E., Larsen, O., Tenga, A., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2003). Football incidence analysis: a new video based method to describe injury mechanisms in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 226-232.
2. Δόκας, Αθ., Κέλλης, Σπ., Λιάπης, Δ., Μιχαηλίδης, Χ., Παπαργυρίου, Α., & Τελμετίδης, Κ. (1997). *Προγραμματισμός- Προετοιμασία ομάδων*, Εκδόσεις Σάλτο, Θεσσαλονίκη.
3. Djokic, Z., Munivrana, G., & Levajac, D. (2015). Match analyses of final game of Men's Team European Championships 2014 – Portugal vs Germany. *14th ITTF Sports Science Congress and 5th World Racquet Sports Congress*. Book of Abstracts, p.114
4. Djokic, Z., Munivrana, G., & Levajac, D. (2015). Match analysis of final game of Men's World Championships 2014- China vs Germany. *14th ITTF Sports Science Congress and 5th World Racquet Sports Congress*. Book of Abstracts, p.115
5. Djokic, Z., Munivrana, G., & Levajac, D. (2016a). Match analyses of the final game of Men's World Championship 2014 - China vs. Germany.
6. Djokic, Z., Munivrana, G., & Levajac, D. (2017). Role of serve and return of a serve at European games 2015 table tennis tournament. *15th ITTF Sports Science Congress, Dusseldorf*, Book of Abstracts, p.50.
7. Djokic, Z., Malagoli Lanzoni, I., Katsikadelis, M., & Straub, G. (2020). Serve analyses of elite European table tennis matches. *International Journal of Racket Sports Science*, 2(1), 1-8.
8. Franks, I., & Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sports Behavior*. 9, 38-45.
9. Fuchs, M. & Lames, M. (2021). First Offensive Shot in Elite Table Tennis. *International journal racket sports science*, 3(1), 10-21.
10. Gómez, M.-Á., García-de-Alcaráz, A., and Furley, P. (2017). Analysis of contextual-related variables on serve and receiving performances in elite men's and women's table tennis players. *International Journal. Performance. Anal. Sport* 17, 919–933
11. Grzadziel, G. (1997). An easy way to match statistics. *The Coach*, 3, 18-21
12. Hagedorn, G. (1983). *Handlungsstruktur des Sportspiels*, Reinbek, Hamburg.
13. Heaton, J. (2009). *Crowood sports Guides, Table tennis skills-techniques-tactics*, The Crowood press, UK

14. Huang, W., Lu, M., Zeng, Y., Hu, M. & Xiao, Y. (2021). Technical and tactical diagnosis model of table tennis matches based on BP neural network. *BMC Sports Science Medical Rehabilitation*, 13(1).
15. Hughes, M. & Franks, M. I. (2004). *Notational Analysis of Sport-Systems for better coaching and performance in sport* (pp. 189–204). Second Edition, London: Routledge
16. Κατσικαδέλης, Μ. (2017). *Η επίδραση δύο διαφορετικών πρωτοκόλλων διαλειμματικής προπόνησης με τη χρήση ασκήσεων multiball στη φυσική κατάσταση και τεχνική εφήβων αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης, Διδακτορική διατριβή*. Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου και Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Κομοτηνή.
17. Katsikadelis, M., Piliandis, T., & Mantzouranis, N. (2013) The interaction between serves and match winning in table tennis players in the London 2012 Olympic Games. *The 13th ITTF Sports Science Congress*. Paris, Book of abstracts p.77.
18. Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sports Science*, 21, 707-732.
19. Leite, J. V., Barbieri, F. A., Miyagi, W., 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, 55–63.
20. Li, Z., & Li, H. (2008). The technical and tactical analysis of Chinese table tennis team in the 29th Beijing Olympic Games. *Journal of TUS*, 5, 428–429
21. Li, Z., Shan, Y., Li, H., & Sun, L. (2009). A re-study on the evaluation criteria of table tennis technique. *Journal of Beijing Sport University*, 10, 26–28.
22. Lino, Y., Mori, T., & Kojima, T. (2008). Contributions of upper limb rotations to racket velocity in table tennis BHs against topspin and backspin. *Journal of Sports Sciences*, 26 (3), 287-293
23. Ma, L., Son, C., Sun, B., Cai, X., Huang, W.Y., & Kang, X.J (2015). Analysis on Technique and Tactics of Ma Long and Zhang Jike. *14th IITF Sports Science Congress and 5th World Racquet Sports Congress*, Book of Abstracts p 57
24. Malangoli-Lanzoni, I., Cortsesi, M., Russo, G., Banskosz, Z., Winiarski, S. & Bartolomei, S. (2024). *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 24 (5), 495-509
25. Malangoli-Lanzoni, I., Lobietti, R., & Mermi, F. (2010). Footwork in Relationship with Strokes Efficacy during the 29th Olympic Games Table Tennis Final. *International Journal of Table Tennis Sciences*, 6, 60-62

26. Malagoli-Lanzoni, I., Di-Michele, R., & Mermi, F. (2011). Reliability of selected table tennis performance indicators. *International Journal of Table tennis Science*, 7, 62-65.
27. Malagoli-Lanzoni, I., Di-Michele, R. & Mermi, F. (2013). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. *European Journal of Sport Science*, 13, 1-9.
28. Malagoli-Lanzoni, I., Di Michele, R. & Merni, F. (2014). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. *European Journal. Sport Science*, 14, 309–317
29. Μεσσήνης, Δ. (1997). *Η επιτραπέζια αντισφαίριση από το Α έως το Ω*. σελ. 78. Αθήνα
30. Munivrana, G., Petrinović, L. Z., and Kondrič, M. (2015). Structural analysis of technical-tactical elements in table tennis and their role in different playing zones. *Journal Human Kinetics*. 47, 197–214
31. McAfee, R. (2009). Table Tennis: Steps to Success. Champaign, IL: Human Kinetics
- Zhang, H., Liu, W., Hu, J.J., & Liu, R.Z. (2013). Evaluation of Elite Table Tennis Players' Technique Effectiveness. *Journal Sports Science*, 32 (1), 70-77.
32. Nikolakakis, A., Telopoulos, P., Lanzoni, I. M., & Mavridis, G. (2023). Comparison of the service and reception between winning and defeated high-level table tennis athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 18(3), 670-678.
33. Νικολακάκης, Α. (2017). *Μελέτη τεχνικοτακτικών χαρακτηριστικών νεαρών αθλητών επιτραπέζιας αντισφαίρισης μέσω βιντεοανάλυσης*. Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή.
34. Oswald, E. (2009). Playing patterns of world elite male and Austrian top male single's badminton players. in Lees, A., Cabello D., and Torres G., (eds), *Science and Racket Sports IV*, 197–203, London: Routledg.
35. Pradas, F., and Herrero, R. (2015). “La iniciación deportiva” in *Fundamentos del tenis de mesa Aplicación al ámbito escolar*. Universida. ed. F. Pradas (Murcia: Ediciones de la Universidad de Murcia), 145–175.
36. Pradas, F., Toro-Román, V., Castellar, C., & Carrasco, L. (2023). Analysis of the spatial distribution of the serve and the type of serve-return in elite table tennis. Sex differences. *Frontiers in Psychology*, 14, 1243135.
37. Qingxian, S. (2025). Research on the Training of Serving and Receiving Techniques for Table Tennis Players. *Frontiers in Sport Research*. 7 (2), 27-32
38. Ramón-Llin, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Vučković, G., Muñoz, D., and Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Comparison of service tactic formation on players' movements and point outcome between national and beginner level padel. *PLoS One* 16:e0250225

39. Ripoll, H. (1988). Analysis of usual patterns of Volley-ball players in a problem solving task. *International journal of sport physiology*, 19, 9-25
40. Tong, Q., & Xiao, D. (2015). The Technique and Tactic Analysis of Boll vs Malong in 2013 World Table Tennis Championships. *14th IITF Sports Science Congress and 5th World Racquet Sports Congress*, Book of Abstracts p.200.
41. Townsend, W. (2017). *Tutti frutti table tennis terminology*. *International Table Tennis Federation*. Retrieved April 27 from <https://www.ittf.com/2017/09/10/tutti-frutti-table-tennis-terminology/>
42. Wang, J., Li, M. & Xiong, X. (2022). A Longitudinal Study of Changes in the Shot Characteristics of Women Table Tennis Players: Analysis of the Olympic Semifinals and Finals of Women's Singles. *Front. Psychol.* 13:901755. doi: 10.3389/fpsyg.2022.901755
43. Wu, Xiao, Zu, & Escobar, V.J. (2007). *Notational analysis for competition in table tennis "part-2"* 10th ITTF sports congress – Croatia
44. Wang, J. (2017). Compararison of game Characteristics of London (2012) and Rio (2016) Olympic table tennis games. *15th International Table Tennis Federation Sports Science Congress*. Book of Abstracts p. 23.
45. Wang, J. (2019). Comparison of table tennis serve and return characteristics in the London and the Rio Olympics. *Internartiona Journal Performance Analysis in Sport* 19, 683–697.
46. Wang, J., Li, M., & Xiong, X. (2022). A longitudinal study of changes in the shot characteristics of women table tennis players: analysis of the Olympic semifinals and finals of Women's singles. *Frontiers in Psychology*. 13:13.
47. Zhang, H., Zhou, Z., & Yang, Q. (2018). Match analysis of table tennis in China: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 36(23), 2663–2674