



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Αγωνιστικές Παράμετροι Ανδρών και Γυναικών στο USOPENTennis2016
Στατιστική Ανάλυση Χαρακτηριστικών Αντισφαίρισης»**

Ζέρβα Καλλιόπη – AM9980201200048

Μελαγράκη Ευθυμία- AM9980201200120

Επιβλέπων Καθηγητής: Γρίβας Νικόλαος

Ιανουάριος 2018

© Copyright
Ζέρβα Καλλιόπη, Μελαγράκη Ευθυμία
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Αγωνιστικές Παράμετροι Αντισφαίρισης στο US OPEN 2016, Στατιστική Ανάλυση Χαρακτηριστικών Ανδρών και Γυναικών.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να καταγράψει και να αναλύσει τις αγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης και τις διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών για το τουρνουά USOPEN του 2016. Από τα στατιστικά αποτελέσματα της έρευνας προέκυψαν αρκετά και ενδιαφέροντα ευρήματα. Σε ό,τι αφορά τις αγωνιστικές παραμέτρους που περισσότερο χρησιμοποιούν οι γυναίκες, αυτές είναι συνήθως η επιστροφή πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς καθώς επίσης πετυχαίνουν μεγάλο αριθμό πόντων με πρώτο σερβίς. Σε ό,τι αφορά στους άνδρες, φαίνεται να παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα στην επιστροφή πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς καθώς επίσης και στον αριθμό πόντων και με πρώτο και με δεύτερο σερβίς. Συγκριτικά, ο αριθμός των συνολικά κερδισμένων πόντων διαφέρει σημαντικά, με τους άνδρες να πετυχαίνουν πολλούς περισσότερους κατά μέσο όρο από τις γυναίκες. Ταυτόχρονα, στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε, έγινε σύγκριση μεταξύ νικητών και ηττημένων μεταξύ γυναικών και από τα ευρήματα προέκυψε πως οι καθοριστικές παράμετροι επιτυχίας στα παιχνίδια γυναικών είναι (εκτός από τις επιστροφές πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς) το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με πρώτο και δεύτερο σερβίς και οι άσοι, καθώς και οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς. Δε φαίνεται να υπάρχει σημαντική απόκλιση με τα στατιστικά των ανδρών, εφόσον και σε αυτήν την κατηγορία, φαίνεται οι άνδρες να κερδίζουν τη νίκη με κερδισμένους πόντους με πρώτο και δεύτερο σερβίς, με άσους καθώς και με κερδισμένους πόντους επιστροφής σερβίς. Τέλος, στην προσπάθεια να αναδειχθούν οι διαφορές μεταξύ των νικητών στις δύο κατηγορίες (ανδρών- γυναικών), φαίνεται πως οι γυναίκες νικήτριες υπερέχουν έναντι των ανδρών στο ποσοστό του έγκυρου πρώτου σερβίς και στους κερδισμένους επιστροφής σερβίς, με τους άνδρες να κερδίζουν τη νίκη με κερδισμένους πόντους με πρώτο και δεύτερο σερβίς, με άσους καθώς και με νικηφόρους πόντους επιστροφής σερβίς.

Λέξεις- Κλειδιά: Αγωνιστικές Παράμετροι, Αγώνας Αντισφαίρισης, τουρνουά USOPEN, Νικητές, Ηττημένοι.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	i
Πίνακας Περιεχομένων	ii
Κατάλογος Πινάκων.....	vi

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

σελ.1

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος (TimesNewRoman 12)	σελ.1
1.2. Σημασία της έρευνας.....	σελ.1
1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	σελ.2
1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας.....	σελ.3
1.5. Διευκρίνιση όρων	σελ.4

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....

σελ.6

2.1. Αγωνιστικές παράμετροι αντισφαίρισης.....	σελ.6
2.2. Τεχνικές πτυχές ενός αγώνα αντισφαίρισης.....	σελ.14
2.3. Διαφορές μεταξύ των δύο φύλων.....	σελ.16
2.3.1. Χρηματικά Έπαθλα Ανδρών- Γυναικών	σελ.20
2.3.2. Κίνητρα και Ικανότητες.....	σελ.22
2.4. Ιστορία του US OPEN.....	σελ. 23

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....

σελ.26

3.1. Μεθοδολογία της έρευνας.....	σελ.26
-----------------------------------	--------

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

σελ.31

4.1. Χτυπήματαεδάφους(Ground Strokes)	σελ. 31
4.1.1. Γυναίκες.....	σελ. 31
4.1.2. Άνδρες.....	σελ.35
4.2. Επιστροφή Πόντων (ReturnPoints).....	σελ.39
4.2.1. Γυναίκες	σελ. 39
4.2.2. Άνδρες	σελ. 42

4.3. Πόντοι από σερβίς (ServePoints).....	σελ. 44
4.3.1. Γυναίκες	σελ. 44
4.3.2. Άνδρες	σελ. 48
4.4. Πόντοι με Βολέ(Volley)	σελ.50
4.4.1. Γυναίκες.....	σελ.50
4.4.2. Άνδρες	σελ. 54
4.5. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι	σελ. 57
4.5.1. Γυναίκες.....	σελ.57
4.5.2. Άνδρες	σελ.63
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ.70
VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ.75

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1. Περιγραφικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητών έρευνας (Wimbledon&RolandGarros)	σελ.7
Πίνακας2.2. Διαφορές μεταξύ νικητών και ηττημένων στο συνολικό δείγμα (Wimbledon και Roland Garros)	σελ.8
Πίνακας 2.3. Διαφορές νικητών- ηττημένων στο Wimbledon και Roland Garros	σελ.9
Πίνακας 2.4. Διαφορές μεταξύ νικητών στο Wimbledon και Roland Garros και μεταξύ ηττημένων στο Wimbledon και Roland Garros.....	σελ.11
Πίνακας 4.1. Σύνολο Γυναικών (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes).....	σελ.31
Πίνακας 4.2. Γυναίκες Νικήτριες (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes)	σελ.32
Πίνακας 4.3. Γυναίκες Ηττημένες (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes).....	σελ.33
Πίνακας 4.4. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Χτυπήματαεδάφους- GroundStrokes).....	σελ.34
Πίνακας 4.5. Σύνολο Ανδρών (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes)	σελ.35
Πίνακας 4.6. Ανδρες Νικητές (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes)	σελ.36
Πίνακας 4.7. Ανδρες Ηττημένοι (Χτυπήματα εδάφους- GroundStrokes)	σελ.37
Πίνακας 4.8. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Χτυπήματαεδάφους- GroundStrokes).....	σελ.38
Πίνακας 4.9. Σύνολο Γυναικών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)	σελ.39
Πίνακας 4.10. Νικήτριες Γυναίκες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)..	σελ.39
Πίνακας 4.11. Ηττημένες Γυναίκες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)	σελ.40
Πίνακας 4.12. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe).....	σελ.41
Πίνακας 4.13. Σύνολο Ανδρών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)	σελ.42
Πίνακας 4.14. Νικητές Άνδρες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)	σελ.42
Πίνακας 4.15. Ηττημένοι Άνδρες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe)...	σελ.43
Πίνακας 4.16. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- ReturnPointsServe).....	σελ.44

Πίνακας 4.18. Νικήτριες Γυναίκες (Πόντοι από σερβίς- ServePoints)	σελ.45
Πίνακας 4.19. Ηττημένες Γυναίκες (Πόντοι από σερβίς- ServePoints)	σελ.45
Πίνακας 4.20. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Πόντοι από σερβίς- ServePoints).....	σελ.47
Πίνακας 4.21. Σύνολο Ανδρών (Πόντοι από σερβίς- ServePoints)	σελ.48
Πίνακας 4.22. Νικητές Άνδρες (Πόντοι από σερβίς- ServePoints)	σελ.48
Πίνακας 4.23. Ηττημένοι Άνδρες (Πόντοι από σερβίς- ServePoints)	σελ.49
Πίνακας 4.24. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Πόντοι από σερβίς- ServePoints).....	σελ.49
Πίνακας 4.25. Σύνολο Γυναικών (Βολέ- Volley)	σελ.50
Πίνακας 4.26. Νικήτριες Γυναίκες (Βολέ- Volley).....	σελ.52
Πίνακας 4.27. Ηττημένες Γυναίκες (Βολέ- Volley)	σελ.52
Πίνακας 4.28. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Βολέ- Volley)	σελ.53
Πίνακας 4.29. Σύνολο Ανδρών (Βολέ- Volley).....	σελ.54
Πίνακας 4.30. Νικητές Άνδρες (Βολέ- Volley).....	σελ.55
Πίνακας 4.31. Ηττημένοι Άνδρες (Βολέ- Volley).....	σελ.55
Πίνακας 4.32. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Βολέ- Volley).....	σελ.56
Πίνακας 4.33. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι -Σύνολο Γυναικών	σελ.57
Πίνακας 4.34. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Νικήτριες Γυναίκες.....	σελ.59
Πίνακας 4.35. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Ηττημένες Γυναίκες.....	σελ.60
Πίνακας 4.36. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύγκριση Νικητριών/ Ηττημένων Γυναικών	σελ.61
Πίνακας 4.37. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύνολο Ανδρών.....	σελ.63
Πίνακας 4.38. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Νικητές Άνδρες.....	σελ.65
Πίνακας 4.39. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Ηττημένοι Άνδρες.....	σελ.66
Πίνακας 4.40. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύγκριση Νικητών/ Ηττημένων Ανδρών	σελ. 68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός και Διατύπωση του προβλήματος

Στην παρούσα μελέτη, κύριο αντικείμενο έρευνας αποτελούν οι αγωνιστικές παράμετροι αντισφαίρισης στο πρωτάθλημα US Open 2016 και η στατιστική ανάλυση των χαρακτηριστικών του.

Ο σκοπός της έρευνας είναι διπλός. Αρχικά θα γίνει μια στατιστική ανάλυση των αγωνιστικών παραμέτρων στους άνδρες, στις γυναίκες και στο σύνολο του τουρνουά σε επίπεδο νικητών και ηττημένων. Στη συνέχεια θα γίνει μια προσπάθεια εντοπισμού των στατιστικά σημαντικών διαφορών σε ξεχωριστές κατηγορίες αγώνων μεταξύ νικητών και ηττημένων ανδρών και νικητριών και ηττημένων γυναικών.

1.2. Σημασία της έρευνας

Αρκετές είναι οι μελέτες που έχουν μέχρι τώρα πραγματοποιηθεί με σκοπό να βελτιώσουν τις προβλέψεις ενός αγώνα αντισφαίρισης. Οι Boulrier και Stekler (1999) χρησιμοποίησαν τις επίσημες κατατάξεις, οι Klaassen και Magnus (2003) ανέπτυξαν ένα πρόγραμμα για να προβλέπουν τις μεταβλητές πριν και κατά τη διάρκεια του αγώνα και οι Barnett, Brown και Clarke (2005) ανέπτυξαν ένα αναθεωρημένο μοντέλο Markov Chain. Οι Barnett και Clarke (2005) ασχολήθηκαν με τη μέτρηση της επίδρασης των σερβίς και οι Newton και Keller (2005) εφάρμοσαν προσομοιώσεις Monte Carlo. Οι Scheibehenne και Brader (2007) βασίστηκαν στην αναγνωρισιμότητα ενός ονόματος και την επίσημη κατάταξή του και οι Somboonphokkaphan et al. (2009) βασίστηκαν σε μια αντίληψη πολλαπλών στρωμάτων, χρησιμοποιώντας έναν αλγόριθμο αναδρομικής εκμάθησης.

Οι προβλέψεις στην αντισφαίριση γίνονται επίσης και με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Για παράδειγμα, οι Hunter et al. (2007) μοντελοποίησαν αγώνες αντισφαίρισης κατασκευάζοντας έναν ανιχνευτή ήχου για κάθε χτύπημα, ενώ οι Wei et al. (2013) έφτιαξαν ένα πρόγραμμα το οποίο προβλέπει την περιοχή στόχευσης ενός χτυπήματος, βασιζόμενοι στην ταχύτητα του χτυπήματος, την περιοχή έναρξης και την τοποθέτηση χεριών και ποδιών του κάθε παίκτη.

Εν ολίγοις, η τρέχουσα βιβλιογραφία για τη μοντελοποίηση της αντισφαίρισης έχει εστιάσει σε μεγάλο βαθμό στην μελέτη των αγωνιστικών παραμέτρων, πριν την έναρξή του. Η πλειοψηφία των μελετών είναι θεωρητικές και περιορισμένες είναι οι έρευνες που προσπάθησαν να αναλύσουν βαθύτερα έναν αγώνα ενώ βρίσκεται σε εξέλιξη. Για το λόγο αυτό, κρίθηκε σκόπιμο να αναλυθεί ένας αγώνας κατά την εξέλιξή του και να εξαχθούν αρκετά και χρήσιμα ευρήματα.

Η χρησιμότητα της παρούσας έρευνας έγκειται στο ότι μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων που προκύπτουν από την έρευνα, δίνεται η δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους, όπως είναι οι προπονητές, να ενισχύσουν τις δυνατότητες των παικτών τους προκειμένου να αυξήσουν την απόδοσή τους. Δηλαδή μέσω του ελέγχου t-student που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, δίνεται η δυνατότητα σε όσους ασχοληθούν με τη μελέτη της προσέγγισης αυτής να εντοπίσουν τα στοιχεία εκείνα που υπήρξαν καθοριστικά στο US OPEN Tennis Tournament για το 2016 και θα είναι χρήσιμα και για τα επόμενα τουρνουά αντισφαίρισης.

Επίσης η παρούσα έρευνα μπορεί να δώσει κίνητρο για βαθύτερη μελέτη όχι μόνο της αντισφαίρισης, αλλά και άλλων αθλημάτων, όπου δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν και να αναλυθούν με αντίστοιχο τρόπο.

1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Για περισσότερο από έναν αιώνα, το US OPEN είναι ένα από τα πιο σημαντικά και διάσημα πρωταθλήματα ανά τον κόσμο. Τόσο τα ανδρικά μονά, όσο και τα γυναικεία παιχνίδια, τραβούν το ενδιαφέρον όλο και περισσότερων θεατών. Οι ιδέες για τη βελτίωση του αθλήματος ποικίλουν. Πολλοί υποστηρίζουν, για παράδειγμα πως οι πιο σημαντικοί παράγοντες νίκης σε έναν αγώνα αντισφαίρισης, είναι το ποιος σερβίρει πρώτος την μπάλα ή ποιος κερδίζει στα κρίσιμα σημεία του αγώνα. Στην έρευνα αυτή, θα ερευνηθεί η ακρίβεια οκτώ βασικών υποθέσεων απαντώντας στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στα μονά παιχνίδια γυναικών.
2. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης χρησιμοποιούν οι νικήτριες γυναίκες;
3. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης χρησιμοποιούν οι ηττημένες γυναίκες;
4. Σύγκριση μεταξύ νικητριών και ηττημένων γυναικών.
5. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στα μονά παιχνίδια ανδρών.
6. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης χρησιμοποιούν οι νικητές άνδρες;
7. Ποιες από τις ανταγωνιστικές παραμέτρους αντισφαίρισης χρησιμοποιούν οι ηττημένοι άνδρες;
8. Σύγκριση μεταξύ νικητών και ηττημένων ανδρών.

Πιο συγκεκριμένα εξετάσαμε τα ειδικά χαρακτηριστικά των αγώνων που αναλύονται σε:

- Ground Strokes -χτυπήματα εδάφους: (winner forehand, winner backhand, forced errors forehand, forced errors backhand, unforced errors forehand και unforced errors backhand)
- Return Points - επιστροφές στο σερβίς του αντιπάλου: (return points, 1st service return points, 2nd service, return points won 1st service και return points won 2nd service)
- Service Points - πόντους αυτού που εκτελεί σερβίς (serve points 1st service, serve points 2nd service, serve points won 1st service και serve points won 2nd service)
- Volley- βολέ: (winner forehand volley, winner backhand volley, forced errors forehand volley, forced errors backhand volley, unforced errors forehand volley και unforced errors backhand volley)
- Γενικά χαρακτηριστικά των αγώνων:
 - άσους
 - διπλά σφάλματα στα σερβίς
 - ποσοστό επιτυχημένων σερβίς και ειδικότερα επιτυχημένα πρώτα σερβίς και έπειτα σε επιτυχημένα δεύτερα.
 - πόντοι που κερδήθηκαν στο δίχτυ
 - κερδισμένα break points
 - νικηφόροι πόντοι από επιστροφή σερβίς του αντιπάλου.
 - απόσταση που καλύψαν οι παίκτες (FT, FT/PT) κατά την διάρκεια του αγώνα τους.

(Οι όροι επεξηγούνται στην ενότητα 1.5 του κεφαλαίου)

1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα έρευνα ωστόσο, υπόκειται και σε ορισμένες οριοθετήσεις και περιορισμούς. Πρώτον, αφορά μόνο σε αγώνες που πραγματοποιήθηκαν στις εγκαταστάσεις του αμερικανικού Grand Slam (US OPEN) και στις κατηγορίες «μονό ανδρών» και «μονό γυναικών» για το έτος 2016. Συνεπώς η έρευνα δε θα μπορούσε να δώσει στοιχεία για άλλες κατηγορίες και ηλικίες. Επιπρόσθετα οποιαδήποτε σύγκριση με αντίστοιχες κατηγορίες άλλων χωρών είτε άλλων Grand Slam δεν αποτελεί αντικείμενο εξέτασης της παρούσας έρευνας. Η αξία των όποιων αποτελεσμάτων προκύψουν αφορά την συγκεκριμένη έρευνα, ωστόσο η γενίκευση για άλλα Grand Slam θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο νέας έρευνας. Περιορισμό επίσης της έρευνας αποτελεί η πιθανότητα αλλοίωσης του αποτελέσματος τόσο κατά την διάρκεια του αγώνα όσο και κατά την καταγραφή του από τη επίσημη διοργάνωση του USOPEN η οποία μπορεί να είναι ελλιπής.

Επιπλέον στη έρευνα δεν πραγματοποιείται σύγκριση μεταξύ ανδρών και γυναικών και αυτό διότι υπάρχει διαφορά στα σετ που πρέπει να κερδίσει η κάθε κατηγορία για να πάρει τη νίκη (άνδρες: 5 σετ ,γυναίκες: 3 σετ), άρα τα αποτελέσματα δεν θα ήταν έγκυρα.

1.5. Διευκρίνιση όρων

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστούν οι όροι οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν στην έρευνα, παρουσιάζοντας τόσο την αγγλική όσο και την ελληνική τους ορολογία. Σκοπός είναι να γίνουν περισσότερο κατανοητές τόσο οι αγωνιστικές παράμετροι που μελετήθηκαν όσο και τα νέα ευρήματα.

Αγγλικοί Όροι & Συμβολισμός	Ελληνική Ορολογία
WFH- ground strokes winner forehand	Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους
WBH- ground strokes winner backhand	Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους
FE FH- ground strokes forced errors	Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους
FE BH- ground strokes forced errors	Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους
UNF FH -ground strokes unforced errors	Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους
UNF BH- ground strokes unforced errors	Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους
RP 1st service	Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς
RP 2nd service	Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς
RPW 1st service	Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς
RPW 2nd service	Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς
SP 1st - service points	Πόντοι πρώτου σερβίς (σε έναν αγώνα αντισφαίρισης ο παίκτης έχει τη ευκαιρία να κάνει 2 σερβίς σε κάθε ξεκίνημα. Το πρώτο που συνήθως είναι πολύ δυνατό και το δεύτερο που είναι συνήθως πιο σίγουρο).

SP 2nd service points	Πόντοι δεύτερου σερβίς
SPW 1st service points won	Κερδισμένοι πόντοι με 1ο σερβίς
SPW 2nd service points won	Κερδισμένοι πόντοι με 2ο σερβίς
WFH volley- winner forehand volley	Νικηφόρα φόρχαντ βολέ
WBH volley- winner backhand volley	Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ
FE FH volley	Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ
FE BH volley	Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ
UNF FH volley	Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ
UNF BH volley	Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ
Aces	Άσοι
Double Faults	Διπλό σφάλμα στο σερβίς
First Serve % In	Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς
Win % On 1st Serve	Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς
Win % On 2nd Serve	Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς
Net Points Won	Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ
Receiving Points Won	Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς
Winners	Νικηφόροι πόντοι
Unforced Errors	Λάθη χωρίς πίεση
Total Points Won	Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι
Distance Covered (Ft)	Η απόσταση που καλύφθηκε (σε πόδια, FT)
Distance Covered/Pt. (Ft)	Η απόσταση που καλύφθηκε/ ανά πόντο (σε πόδια, FT)

II. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στον τομέα του επαγγελματικού αθλητισμού έχουν διεξαχθεί ορισμένες μελέτες και έρευνες που αφορούν τόσο στην καταγραφή των αγωνιστικών παραμέτρων αντισφαίρισης, όσο και στις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, τόσο στην απόδοσή τους κατά τη διαδικασία ενός αγώνα, όσο και στις χρηματικές τους αμοιβές.

2.1. Αγωνιστικές παράμετροι αντισφαίρισης

Οι πραγματοποιηθείσες μελέτες γενικότερα, επιβεβαιώνουν την υπόθεση ότι υπάρχουν ανταγωνιστικές παράμετροι που καθορίζουν τα αποτελέσματα ενός αγώνα. Με την έννοια αυτή, οι παράμετροι του παιχνιδιού που είναι απαραίτητες για να κερδηθεί ένας αγώνας, μπορούν να προσδιοριστούν με τη χρήση της στατιστικής καταγραφής των δραστηριοτήτων των παικτών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Καθώς αυτές οι αναλύσεις ισχύουν στους κορυφαίους παίκτες, μπορούν να εφαρμοστούν καλύτερα στα τουρνουά του Grand Slam. Διαφορές φαίνεται επίσης υπάρχουν στις αποδόσεις των παικτών, ανάλογα και με την επιφάνεια του γηπέδου. Οι πιο αντιπροσωπευτικές επιφάνειες των γρήγορων και των αργών επιφανειών, είναι το γρασίδι και το χώμα αντίστοιχα. Έτσι, η ανάλυση των δραστηριοτήτων των παικτών κατά τη διάρκεια ενός τουρνουά (μέσω στατιστικών αναλύσεων) παρέχουν αποφάσεις τακτικής και παραμέτρους του παιχνιδιού που οδηγούν στη νίκη επί του αντιπάλου.

Στη μελέτη των Katic et al (2011), αναλύθηκαν τα στατιστικά δεδομένα της δραστηριότητας των παικτών κατά τη διάρκεια αγώνων του Roland Garros και του Wimbledon, το 2009. Επειδή αυτά τα τουρνουά προσελκύουν κορυφαίους παίκτες παγκοσμίως, τα στοιχεία τους μπορούν να αναδείξουν την πραγματική σχέση μεταξύ του παιχνιδιού στο γήπεδο χόρτου και στο γήπεδο χώματος. Στη μελέτη τους δεν παρέλειψαν επίσης να αναλύσουν τις σχέσεις μεταξύ νικητών και ηττημένων. Πιο συγκεκριμένα, αναλύθηκαν για κάθε παίκτη οι παρακάτω ανταγωνιστικές παράμετροι ενός αγώνα:

- ✖ Ποσοστό επιτυχημένων πρώτων σερβίς (στο σύνολο των πρώτων σερβίς του αγώνα)- (1SER%)
- ✖ Αριθμός κερδισμένων άσων στον αγώνα- (ACES)
- ✖ Αριθμός διπλών σφαλμάτων σερβίς στον αγώνα - (DUBFO)
- ✖ Αριθμός αβίαστων λαθών στον αγώνα - (UNFER)
- ✖ Ποσοστό κερδισμένων πόντων στο πρώτο σερβίς (στο σύνολο των πόντων που παίχτηκαν στο πρώτο σερβίς)- (WIP1S%)

- ✖ Ποσοστό κερδισμένων πόντων στο δεύτερο σερβίς (στο σύνολο των πόντων που παίχθηκαν στο δεύτερο σερβίς) - (WIP2S%)
- ✖ Αριθμός νικηφόρων πόντων (συμπεριλαμβανομένων αυτών με σερβίς) - (WIN&S)
- ✖ Ποσοστό κερδισμένων πόντων στο σερβίς του αντιπάλου - (WIPRE%)
- ✖ Ποσοστό αναστροφής των breakpoints - (WIBRL%)
- ✖ Ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ (στο σύνολο των πόντων στο δίχτυ του αγώνα) - (WIPNE%)
- ✖ Σύνολο πόντων που επιτεύχθηκαν - (WIPTOT)
- ✖ Υψηλότερη ταχύτητα σερβίς στον αγώνα (km/h) - (TOPSER)
- ✖ Μέση ταχύτητα του πρώτου σερβίς (km/h) - (AS1SE) και
- ✖ Μέση ταχύτητα του δεύτερου σερβίς (km/h) - (AS2SE)

Συνοπτικά, τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα και αφορούν τα τουρνουά Roland Garros και Wimbledon, το 2009:

Πίνακας 2.1: Περιγραφικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητών έρευνας (Wimbledon & Roland Garros).

DESCRIPTIVE STATISTICS PARAMETERS OF STUDY VARIABLES							
Variable	$\bar{X}$	MIN	MAX	SD	SKEW	KURT	KS
1SER%	62.74	37	81	7.15	-0.19	0.66	0.050
ACES	8.90	0	55	7.42	1.97	6.84	0.144
DUBFO	3.36	0	13	2.51	1.14	2.00	0.143
UNFERR	28.02	4	70	13.05	0.68	0.18	0.077
WIP1S%	72.12	39	94	10.11	-0.36	0.28	0.050
WIP2S%	52.08	22	86	10.89	0.09	0.08	0.038
WIN&S	37.25	7	97	16.88	0.61	0.18	0.064
WIPRE%	35.38	13	62	9.20	0.18	0.17	0.063
WIBRL%	39.27	0	100	23.56	0.24	0.03	0.080
WIPNE%	63.32	0	94	12.87	-0.71	2.13	0.063
WIPTOT	107.16	24	206	36.86	0.26	-0.48	0.086
TOPSER	207.25	134	229	12.26	-2.48	13.44	0.125
AS1SE	183.20	108	206	12.71	-2.27	11.56	0.105
AS2SE	151.05	106	172	9.99	-0.56	2.66	0.063

Πηγή: R. Katic et al.: Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome, 2011

Σε σύγκριση με τη μελέτη των Barnett και Pollard (2007), στη μελέτη των Katic et al. (2011) , καταγράφηκε μια αύξηση στις ακόλουθες μεταβλητές: στο ποσοστό των επιτυχημένων πρώτων σερβίς από (1SER%) από 61.7% σε 62.7%, στο ποσοστό των πόντων που κερδήθηκαν στο πρώτο σερβίς (WIP1S%) από 70.6% σε 72.12%, στο ποσοστό των πόντων που κερδήθηκαν στο δεύτερο σερβίς (WIP2S%) από 50.5% σε 52.8%. Ταυτόχρονα παρατηρήθηκε μια μείωση στο ποσοστό των πόντων που κερδήθηκαν στο σερβίς του αντιπάλου στον αγώνα (WIPRE%) από 37.2% σε 35.4%.

Σε σύγκριση με προηγούμενα έτη, υπάρχει εμφανής αύξηση στον αριθμό των άσων (ACES), από 6.75 σε 8.90 και στο ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ (WIPNE%) από 29.9% σε 63.32%.

Σύμφωνα επίσης με τη μελέτη των Katic et al. (2011) οι διαφορές μεταξύ νικητών και ηττημένων φαίνονται στον πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2: Διαφορές μεταξύ νικητών και ηττημένων στο συνολικό δείγμα (Wimbledon και Roland Garros)

TABLE 2
DIFFERENCES BETWEEN WINNERS AND LOSERS IN TOTAL
SAMPLE (WIMBLEDON AND ROLAND GARROS)

Variable	$\bar{X}1$	p	$\bar{X}2$	p	t-test
1SER%	63.85	*	61.63		2.48
ACES	10.84	**	6.96		4.28
DUBFO	2.92		3.81	**	-2.84
UNFERR	25.78		30.26	*	-2.75
WIP1S%	77.58	**	66.67		10.11
WIP2S%	58.24	**	45.91		10.84
WIN&S	42.32	**	32.18		4.97
WIPRE%	41.39	**	29.37		13.65
WIBRL%	47.16	**	31.38		5.61
WIPNE%	67.18	**	59.46		4.97
WIPTOT	116.54	**	97.78		4.15
TOPSER	208.52		205.98		1.18
AS1SE	184.22		182.18		0.91
AS2SE	152.26		149.83		1.39

Πηγή: R. Katic et al.: Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome, 2011

Στη συγκεκριμένη έρευνα, αναδείχθηκε μια στατιστικά σημαντική διαφορά σε όλες τις μεταβλητές, εκτός από εκείνες που αναφέρονταν στην ταχύτητα του σερβίς (TOPSER), στη μέση ταχύτητα του πρώτου σερβίς (AS1SE) και στη μέση ταχύτητα του δεύτερου σερβίς (AS2SE), υποδεικνύοντας ότι η ταχύτητα του σερβίς δεν είναι καθοριστικός παράγοντας νίκης.

Οι νικητές έχουν συγκρίσιμη ταχύτητα πρώτου σερβίς με τους ηττημένους, ωστόσο, οι νικητές έχουν στατιστικά σημαντικά περισσότερους άσους, περισσότερους κερδισμένους πόντους στο πρώτο και δεύτερο σερβίς και συνεπώς ένα μεγαλύτερο δείκτη καθαρού παιχνιδιού.

Η μελέτη επίσης ανέδειξε το γεγονός πως οι νικητές είναι πιο επιθετικοί και σε άλλες παραμέτρους του αγώνα και έτσι έχουν ένα μεγαλύτερο ποσοστό κερδισμένων πόντων στα

σερβίς του αντιπάλου. Τα ευρήματα της έρευνας υποστηρίζουν πως το επιθετικό παιχνίδι και η ανάληψη πρωτοβουλίας κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, είναι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα στην αντισφαίριση. Οι ηττημένοι έχουν σημαντικά περισσότερα αβίαστα λάθη και διπλά σφάλματα στο σερβίς.

Τα ίδια αποτελέσματα καταγράφηκαν και στο US Open 2000, στο Australia Open 2001 και στο Roland Garros 2001, στηρίζοντας την υπόθεση ότι η ακρίβεια στο παιχνίδι και στα σερβίς συμβάλλουν σημαντικά στη νίκη ενός αγώνα.

Η ανάλυση των διαφορών μεταξύ νικητών και ηττημένων, ξεχωριστά στο Wimbledon και ξεχωριστά στο Roland Garros (Πίνακας 2.3) ανέδειξαν πως η σχέση μεταξύ των περισσότερων μεταβλητών στο Wimbledon είναι παρόμοια με το συνολικό δείγμα.

Πίνακας 2.3: Διαφορές νικητών- ηττημένων στο Wimbledon και Roland Garros

Variable	Wimbledon				Roland Garros			
	$\bar{X}1$	$\bar{X}2$	t-test	p	$\bar{X}1$	$\bar{X}2$	t-test	p
1SER%	63.62	61.90	-1.49		64.08	61.35	1.97	
ACES	12.43	7.37	-4.32	**	9.23	6.55	1.96	
DUBFO	3.29	4.38	2.30	*	2.55	3.23	-1.74	
UNFERR	23.03	28.79	2.86	**	28.56	31.76	-1.27	
WIP1S%	79.54	68.08	-8.60	**	75.58	65.24	6.25	**
WIP2S%	57.52	45.63	-7.62	**	58.97	46.19	7.68	**
WIN&S	43.03	32.51	-3.81	**	41.60	31.84	3.22	**
WIPRE%	40.56	28.40	-10.77	**	42.24	30.35	8.84	**
WIBRL%	48.75	26.33	-6.36	**	45.55	36.52	2.09	*
WIPNE%	71.49	60.62	-6.12	**	62.81	58.27	1.85	
WIPTOT	117.86	98.08	-3.15	**	115.19	97.47	2.71	*
TOPSER	204.08	203.20	-0.20		211.30	207.73	1.83	
AS1SE	181.00	181.72	0.16		186.23	182.48	1.67	
AS2S	151.84	154.04	0.62		152.53	147.30	3.07	**

Πηγή: R. Katic et al.: Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome, 2011

Διαφορά καταγράφηκε στη μεταβλητή του ποσοστού πρώτου σερβίς (1SER%). Αυτό σημαίνει πως οι νικητές πήραν μεγαλύτερο ρίσκο, γεγονός το οποίο αποδείχθηκε πως είναι μια αποτελεσματική τακτική σε συνδυασμό με ένα στατιστικά μεγαλύτερο αριθμό άσων.

Ως εκ τούτου, οι νικητές του Wimbledon είχαν ένα στατιστικά υψηλότερο ποσοστό κερδισμένων πόντων στο πρώτο και δεύτερο σερβίς, στοιχείο συνεπές με τα αποτελέσματα της ανάλυσης των

τελικών αγώνων του US Open 2000, του Australia Open 2001, του French Open 2001 και 2002, Wimbledon 2001 και του US Open 2001, όπου και καταγράφηκε μεγαλύτερο ποσοστό κερδισμένων πόντων στο πρώτο και δεύτερο σερβίς.

Η επιθετικότητα, για παράδειγμα η ανάληψη πρωτοβουλιών στο Wimbledon αύξησε την αποτελεσματικότητα του καθαρού παιχνιδιού (ανταλλαγή της μπάλας), εφόσον οι νικητές παρουσίαζαν μεγαλύτερο ποσοστό σε αυτή τη μεταβλητή.

Οι Scully και O'Donoghue (1999) ανέλυσαν τα τουρνουά του Grand Slam και κατέληξαν ότι οι νικητές των αγώνων τείνουν να παίζουν πιο επιθετικά καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα, ανεξάρτητα από το αν το τρέχον σκορ τους ευνοεί ή όχι, ενώ οι ηττημένοι εγκαταλείπουν αυτήν την τακτική όταν το σκορ παύει να είναι ευνοϊκό για αυτούς.

Σε επόμενη μελέτη, οι O'Donoghue και Ingram (2001) βρήκαν πως οι παίκτες πλησιάζουν το δίκτυο πιο συχνά στο σερβίς παρά στις επιστροφές, αναδεικνύοντας τη σχέση μεταξύ σερβίς και πόντων στο δίκτυο, όπου ένα σερβίς υψηλής ποιότητας εξασφαλίζει μια προνομιακή θέση για ένα επιτυχημένο παιχνίδι.

Και στις δύο μελέτες, οι νικητές συγκεντρώνουν μεγαλύτερο αριθμό συνολικών πόντων και ένα στατιστικά σημαντικό υψηλότερο ποσοστό χρησιμοποιούμενων breakpoints, υποστηρίζοντας πως οι νικητές ακολουθούν επιθετικές τακτικές ακόμα και σε κρίσιμα σημεία, όταν την ίδια στιγμή οι ηττημένοι τείνουν να υιοθετούν αμυντικές τακτικές.

Σύμφωνα επίσης με τους O'Donoghue και Ingram (2001), οι νικητές δεν έχουν γρηγορότερο πρώτο σερβίς ή ποσοστό πρώτων σερβίς ή αριθμό άσων, ούτε στο Wimbledon ούτε στο Roland Garros, υποδεικνύοντας ότι το πρώτο σερβίς δε συμβάλλει σημαντικά στη νίκη ενός αγώνα.

Σαφώς υπάρχει υψηλότερη ποιότητα δεύτερου σερβίς στα γήπεδα χώματος, στοιχείο που επιτρέπει διακυμάνσεις λόγω της επιφάνειας, έτσι ώστε οι νικητές του Roland Garros και του Wimbledon να έχουν ταχύτερο δεύτερο σερβίς και μεγαλύτερο αριθμό κερδισμένων πόντων από αυτό, κερδίζοντας σαφώς πλεονέκτημα. Στο Roland Garros, δεν υπήρχε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των πόντων στο δίκτυο ανάμεσα σε νικητές και ηττημένους, ούτε και στα αβίαστα λάθη, γιατί οι ικανότητες των παικτών να συγκεντρώνουν έναν πολύ χαμηλό δείκτη λαθών, διατηρούνται, παρόλη την ταχύτητα και την ένταση του αγώνα.

Η ποιότητα της αντίδρασης (μεταβατική επίθεση) περιλαμβάνει την ικανότητα μιας αποτελεσματικής μεταμόρφωσης μιας δύσκολης αμυντικής κατάστασης σε μια επιθετική

κατάσταση, με σκοπό τη νίκη ενός πόντου ή το πλεονέκτημα που θα εξασφαλίσει την επιθυμητή συνέχεια του παιχνιδιού.

Οι διαφορές μεταξύ νικητών και ηττημένων και στο Wimbledon και στο Roland Garros φαίνονται στον πίνακα 2.4.

Πίνακας 2.4: Διαφορές μεταξύ νικητών στο Wimbledon και Roland Garros και μεταξύ ηττημένων στο Wimbledon και Roland Garros

TABLE 4
DIFFERENCES BETWEEN WINNERS AT WIMBLEDON AND ROLAND GARROS AND BETWEEN LOSERS AT WIMBLEDON AND ROLAND GARROS

Variable	Winners				Losers			
	$\bar{X}1$	$\bar{X}2$	t-test	p	$\bar{X}1$	$\bar{X}2$	t-test	p
1SER%	63.62	64.08	-0.38		61.90	61.35	0.42	
ACES	12.43	9.23	2.43	*	7.37	6.55	0.67	
DUBFO	3.29	2.55	1.73		4.38	3.23	2.60	*
UNFERR	23.03	28.56	-2.20	*	28.79	31.76	-1.47	
WIP1S%	79.54	75.58	2.81	*	68.08	65.24	1.79	
WIP2S%	57.52	58.97	-0.84		45.63	46.19	-0.38	
WIN&S	43.03	41.60	0.50		32.51	31.84	0.23	
WIPRE%	40.56	42.24	-1.28		28.40	30.35	-1.69	
WIBRL%	48.75	45.55	1.03		26.33	36.52	-2.20	*
WIPNE%	71.49	62.81	4.01	**	60.62	58.27	1.12	
WIPTOT	117.86	115.19	0.47		98.08	97.47	0.09	
TOPSER	204.08	211.30	-2.32	*	203.20	207.73	-1.51	
AS1SE	181.00	186.23	-1.56		181.72	182.48	-0.24	
AS2S	151.84	152.53	-0.28		154.04	147.30	2.62	*

Πηγή: R. Katic et al.: Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome, 2011

Οι νικητές στο Wimbledon έχουν περισσότερους άσους, πόντους στο πρώτο σερβίς και ποσοστό πόντων στο δίκτυ, επιβεβαιώνοντας για ακόμα μια φορά την υπόθεση ότι το κριτήριο της ποιότητας του σερβίς και οι χρησιμοποιούμενες τακτικές προκειμένου κάποιος να πάρει το πλεονέκτημα σε ανταλλαγή χτυπημάτων, έχει κύριο ρόλο στο τουρνουά αυτό.

Παρόλο που οι νικητές στο Wimbledon είχαν περισσότερα σφάλματα στο δεύτερο σερβίς και χαμηλότερα ποσοστά στο πρώτο σερβίς από ότι στο Roland Garros, η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Οι νικητές του Roland Garros είχαν μεγαλύτερη ταχύτητα σερβίς και αριθμό αβίαστων λαθών από ότι στο Wimbledon. Επίσης, στο Roland Garros είχαν καλύτερο ποσοστό κερδισμένων

πόντων στο σερβίς του αντιπάλου. Ωστόσο, η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι ηττημένοι στο Roland Garros είχαν υψηλότερο ποσοστό break points από ότι στο Wimbledon, το οποίο είναι σχετικά κατανοητό αν λάβει κανείς υπόψη ότι οι νικητές στο τουρνουά αυτό ήταν λιγότεροι επιβλητικοί στα σερβίς. Στο Wimbledon, οι πόντοι ήταν μικρότεροι σε διάρκεια αλλά μεγαλύτερης έντασης, ενώ οι παίκτες πραγματοποιούν περισσότερα χτυπήματα ανά πόντο στη χωμάτινη επιφάνεια παρά στην επιφάνεια χόρτου.

Συνοψίζοντας, το επιθετικό παιχνίδι οδηγεί σε επιτυχημένα αποτελέσματα και αυτό μπορεί να εκδηλωθεί με πολλούς τρόπους: πρώτον, στη φάση της επίθεσης (σερβίς, επιθετικό παιχνίδι από τη βασική γραμμή, παιχνίδι στο δίχτυ), και χαρακτηρίζεται από στιγμιαία πίεση στον αντίπαλο στην προσπάθεια να πάρει ο παίκτης πλεονέκτημα και δεύτερον, στη φάση της άμυνας, όπου η ποιότητα της αντίδρασης είναι κρίσιμη.

Μια αναλυτική περιγραφή της ανάπτυξης της ποιότητας ενός παίκτη αντισφαίρισης, απαιτεί τον καθορισμό των παραγόντων που συντελούν στην αποτελεσματικότητα ενός αγώνα και τον προσδιορισμό συγκεκριμένων κινητικών ικανοτήτων των παικτών, όπως έχει γίνει και με άλλα αθλήματα, όπως για παράδειγμα στο καράτε, στο βόλεϊ, στο μπάσκετ και στο χάντμπολ.

Στο καράτε, η γενική κινητική απόδοση μετράται βάσει της δύναμης ενός άλματος, της δύναμης των επαναλήψεων του κορμού και της ικανότητας συντονισμού και μετά βάσει ευελιξίας, της στατικής δύναμης των χεριών και της ταχύτητας των κινήσεων. Στις γυναίκες αθλήτριες, η απόδοση μετράται βάσει της ενσωμάτωσης της δύναμης, του συντονισμού, της ρύθμισης του τόνου των μυών και της ταχύτητας, παράμετροι κυρίαρχοι για την επιτυχία στο άθλημα αυτό. Οι γυναίκες χρησιμοποιούν την ταχύτητα και τη ρύθμιση του μυϊκού τόνου περισσότερο για τις κινητικές λειτουργίες, σε σχέση με τους άνδρες που χρησιμοποιούν περισσότερο τη δύναμή τους (Maric, 2013).

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της παλινδρόμησης στο βόλεϊ, οι Maric et al. (2013), διαπίστωσαν πως η δύναμη και η ταχύτητα, ως μηχανισμοί ρύθμισης, είναι ορθοί δείκτες ποιότητας ενός παίκτη σε νέους άνδρες και γυναίκες. Στην έρευνά τους κατέγραψαν τις παρακάτω ανταγωνιστικές παραμέτρους για το άθλημα του βόλεϊ: Πλάγια βήματα, πορεία με βήματα προς τα πίσω, τέντωμα, χτύπημα στο στόχο, πίεση στο βραχίονα, πίεση στα πόδια, άλμα μεγάλης διάρκειας, διαχείριση της μπάλας, αποτελεσματικότητα της κίνησης, δύναμη της βολής κ.α.

Οι Blaskovic et al. (1982) εφάρμοσαν μια ανάλυση της αξιοπιστίας και της ισχύος των παραγόντων σε συγκεκριμένα τεστ κινητικότητας στο μπάσκετ. Η ανάλυση της αξιολόγησης της ισχύος των παραμέτρων, επιβεβαίωσε την υπόθεση για την ύπαρξη πέντε ανταγωνιστικών

παραμέτρων: την ακρίβεια της πάσας, την ακρίβεια της βολής, το χειρισμό της μπάλας, την αποτελεσματικότητα των κινήσεων του παίκτη με ή χωρίς την μπάλα και τη δύναμη της βολής.

Στην έρευνα των Pavlin et al. (1982), οι ανταγωνιστικές παράμετροι στο άθλημα του χάντμπολ είναι η ακρίβεια, ο χειρισμός της μπάλας, η ταχύτητα κίνησης με μπάλα, η ταχύτητα κίνησης χωρίς μπάλα και η δύναμη εκτόξευσης της πάσας. Στη μελέτη τους οι Cavala et al. (2010) συμπλήρωσαν μερικές ακόμα παραμέτρους για να ελέγξουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της έρευνας των Pavlin et al. (1982) στο χάντμπολ, όπως είναι η ακρίβεια του άλματος βολής των 9 μέτρων, το πέταγμα και πιάσιμο της μπάλας στον τοίχο για την ικανότητα χειρισμού της, η αρχική ταχύτητα με μπάλα στα 20 μέτρα για τον έλεγχο της ταχύτητας κίνησης με μπάλα, η ταχύτητα τρεξίματος για τον έλεγχο της κίνησης χωρίς μπάλα και η απόσταση εκτόξευσης για τον έλεγχο της δύναμης της βολής (Cavala et al., 2010).

Στη μελέτη επίσης των Katic et al (2011), με τίτλο «Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome in Wimbledon and Roland Garros 2009» ή «Οι επιπτώσεις των αγωνιστικών παραμέτρων αντισφαίρισης στο Wimbledon και το Roland Garros 2009», κάθε αγώνας αντισφαίρισης προσφέρει μια ευκαιρία καταγραφής ενός μεγάλου όγκου δεδομένων, κατάλληλου για την ερμηνεία της ποιότητας της απόδοσης ενός συγκεκριμένου παίκτη. Τέτοιες στατιστικές παράμετροι είναι καλοί δείκτες της ανταγωνιστικής αποτελεσματικότητας των παικτών. Ωστόσο, η εμφανής έλλειψη στατιστικών δεικτών, που περιλαμβάνουν την ανάλυση συγκεκριμένων αγώνων αντισφαίρισης, δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, στοιχείο που θα μπορούσε να οδηγήσει στη δημιουργία ενός ανεξάρτητου μοντέλου επίδοσης, τόσο στην επίθεση όσο και στην άμυνα. Έτσι, υπάρχουν διάφορα σενάρια που αιωρούνται, όπως: (Α) Ένας παίκτης είναι τόσο καλός, όσο και το δεύτερο σερβίς του, (Β) σε γήπεδο χόρτου, οι αγώνες κερδίζονται πιο εύκολα από παίκτες με υψηλής ποιότητας σερβίς, (Γ) σε σκληρής επιφάνειας γήπεδα, οι αγώνες κερδίζονται πιο εύκολα από παίκτες με εξαιρετική απόδοση στα μακρινά χτυπήματα, (Δ) οι υψηλού επιπέδου παίκτες έχουν την καλύτερη απόδοση στου πόντους με τη μεγαλύτερη σημασία και (Ε) οι τακτικές ενός αγώνα σε γήπεδο χόρτου είναι διαφορετικές από τις τακτικές σε σκληρό γήπεδο, κτλ (Magnus, 1999, 2009).

2.2. Τεχνικές πτυχές ενός αγώνα αντισφαίρισης

Οι βελτιώσεις στις τεχνικές πτυχές της αντισφαίρισης μπορούν εύκολα να επιτευχθούν με τη χρήση βίντεο ή βιοτεχνολογικών αναλύσεων, όπου η σωστή επιλογή τακτικής και η κατανόηση ενός αγώνα αντισφαίρισης απαιτούν στατιστικές αναλύσεις, οι οποίες ορίζουν τον αντίκτυπο συγκεκριμένων χτυπημάτων και ανταγωνιστικών παραμέτρων στο τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα. Ωστόσο, αρκετές είναι ακόμα οι παράμετροι που μπορεί να επηρεάσουν και να καθορίσουν το αποτέλεσμα ενός αγώνα αντισφαίρισης.

Τα κύρια τέσσερα τουρνουά Grand Slam που λαμβάνουν χώρα κάθε χρόνο, γίνονται σε διαφορετικές επιφάνειες γηπέδων. Το Wimbledon παίζεται σε grass court, το Roland Garros σε clay court, το US Open σε deco turf και το Australia Open σε rebound ace. Οι παίκτες δείχνουν προτίμηση σε όλους τους τύπους δαπέδου, ανάλογα με το στυλ του παιχνιδιού τους. Το 2007, οι Barnett και Pollard ερεύνησαν την επίδραση του τύπου της επιφάνειας των γηπέδων στην απόδοση 187 κορυφαίων ATP παικτών αντισφαίρισης και συμπέραναν πως η επιφάνεια χώματος είναι αυτή που οι παίκτες προτιμούν περισσότερο (40.6%), με επόμενη προτίμηση το χόρτο (35.8%) και τη σκληρή επιφάνεια (23.5%). Οι παίκτες που προτιμούν την επιφάνεια χώματος, κέρδισαν το 53.6% των αγώνων που διεξήχθησαν σε μια τέτοια επιφάνεια, 39.8% σε σκληρό γήπεδο, και το 23.3% στο γήπεδο χόρτου. Εκείνοι που προτιμούν τα γήπεδα χόρτου, κέρδισαν το 58.1% των αγώνων σε τέτοια γήπεδα, το 45.5% σε σκληρό γήπεδο και το 34.6% σε επιφάνεια χώματος. Επομένως, διαφορετικοί τύποι παικτών αντισφαίρισης προτιμούν συγκεκριμένους τύπους επιφάνειας γηπέδου, εγείροντας το ζήτημα της βελτιστοποίησης του αγωνιστικού συστήματος, στο οποίο γύρω στο 50% των τουρνουά διεξάγονται σε σκληρό γήπεδο, 40% σε γήπεδο χώματος και το 10% σε γήπεδο χόρτου, στερώντας από τους παίκτες να αγωνιστούν σε γήπεδα της προτίμησής τους.

Ερευνώντας τις διαφορές στα παιχνίδια αντισφαίρισης σε επιφάνεια χόρτου και σε επιφάνεια χώματος, ο Morante (2006) ανακάλυψε ότι η ένταση του παιχνιδιού είναι συγκρίσιμη, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι οι πόντοι διαρκούν λιγότερο σε γρήγορες επιφάνειες και αυτό γιατί η συχνότητα των χτυπημάτων στο χόρτο και στην επιφάνεια χώματος ήταν 44.6 ± 1.2 και 42.6 ± 9.6 χτυπήματα ανά λεπτό, αντίστοιχα.

Στην έρευνά τους, οι Fernandez et al. (2006) ανέλυσαν συστηματικά μελέτες που συνέκριναν τους αγώνες αντισφαίρισης σε γρήγορες και αργές επιφάνειες και επιβεβαίωσαν την υπόθεση ότι οι πόντοι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια στις αργές επιφάνειες, ενώ τελειώνουν πιο γρήγορα στο

γρασίδι, λόγω της γρήγορης επιφάνειας και της πιο συχνής αναπαραγωγής τους (πιο γρήγορο παιχνίδι).

Το σερβίς είναι ένας αγωνιστικός παράγοντας της αντισφαίρισης ο οποίος έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας. Αρχικά, το σερβίς σχεδιάστηκε ως ένα εναρκτήριο χτύπημα προκειμένου να αρχίσει να παίζεται το παιχνίδι. Ωστόσο, με τον καιρό, εξελίχθηκε σε ένα ισχυρό εργαλείο για την επίτευξη άμεσων πόντων ή χρησιμοποιείται για να κερδίσει κάποιος παίκτης το πλεονέκτημα μέσω ενός πόντου. Πολλές είναι οι τακτικές σερβίς που έχουν δημιουργηθεί πλέον και οι οποίες εξαρτώνται από τον αντίπαλο και από την επιφάνεια του γηπέδου. Ο Pollard (2008) ερευνήσε τα αίτια των πιο κοινώς χρησιμοποιούμενων τακτικών σερβίς, δηλαδή εκείνες όπου το πρώτο σερβίς είναι δυνατό και το δεύτερο λιγότερο δυνατό και ανακάλυψε ότι αυτή δεν είναι η ιδανική τακτική αλλά θα έπρεπε να διαφέρει ανά περίπτωση πχ. Δυνατό- δυνατό, όχι τόσο δυνατό- δυνατό ή ακόμα και όχι τόσο δυνατό- όχι τόσο δυνατό σερβίς.

Οι MacPhee et al. (2004) επιβεβαίωσαν την υπόθεση ότι το πλεονέκτημα που δίνεται σε εκείνους που κάνουν σερβίς σε έναν αγώνα αντισφαίρισης, δε συνεπάγεται και πλεονέκτημα για τον παίκτη που κάνει πρώτος σερβίς σε έναν αγώνα.

Ωστόσο, ένα παιχνίδι δεν ορίζεται μόνο από τα στοιχεία του σερβίς ή της επιστροφής σερβίς. Ο Howard (2002) επιβεβαίωσε την υπόθεση ότι ένας παίκτης μπορεί να χάσει περισσότερους πόντους από αβίαστα λάθη παρά γιατί αυτοί κερδήθηκαν από τον αντίπαλο (breakpoints).

Οι Djurovic et al. (2009) ξεκίνησαν το 2009 μια μελέτη γύρω από τη λανθάνουσα δομή ενός παιχνιδιού αντισφαίρισης. Η μελέτη τους περιλάμβανε 128 αγώνες με μια ομαλοποίηση των μεταβλητών ανά σετ που θεωρείτο η καλύτερη δυνατή προσέγγιση. Οι πέντε παράγοντες, όπως ορίζονται από το κριτήριο GK, εξηγούσαν το 83,38% της συνολικής διακύμανσης. Αρνήθηκαν το σενάριο σύμφωνα με το οποίο η ταχύτητα του σερβίς δε διαφοροποιεί τα κερδισμένα από τα χαμένα παιχνίδια. Επιπρόσθετα, οι συγγραφείς αναφέρουν το παιχνίδι μετά το σερβίς του αντιπάλου και συνεπώς τον αριθμό των συνολικών και πραγματοποιούμενων καθοριστικών χτυπημάτων, ως τον πλέον σημαντικό παράγοντα που διαφοροποιεί τα κερδισμένα από τα χαμένα παιχνίδια.

Οι Over και O'Donoghue (2008) στην έρευνά τους, αναφέρονται στα πλεονεκτήματα της στατιστικής ανάλυσης της αντισφαίρισης. Λαμβάνοντας υπόψιν τη διάρκεια και την ένταση ενός χτυπήματος, οι στατιστικοί δείκτες είναι απαραίτητοι προκειμένου να αναπτυχθεί ένα ποιοτικό συνεχές σύστημα προπόνησης, σύμφωνα με την επιφάνεια του γηπέδου και να αναπτυχθούν οι κατάλληλες τακτικές ανάλογα με το τρέχον σκορ.

2.3. Διαφορές μεταξύ των δύο φύλων

Σύμφωνα με μελέτη του Kahn (1991), στον τομέα του επαγγελματικού αθλητισμού, οι άνδρες και οι γυναίκες αθλητές σπανίως αγωνίζονταν μεταξύ τους ανέκαθεν. Για τον λόγο αυτό, οι επίσημες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί γύρω από το θέμα των διαφορών των δύο φύλων είναι σχετικά περιορισμένες. Ωστόσο, αξιοσημείωτη εξαίρεση είναι το άθλημα της αντισφαίρισης, όπου διάφοροι μελετητές έχουν επιχειρήσει να εντοπίσουν και να αναλύσουν τις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Συνήθως, οι επαγγελματίες παίκτες της αντισφαίρισης ανταγωνίζονται σε ξεχωριστές εκδηλώσεις και τουρνουά, όπως γίνεται και στο γκολφ και το μπόουλινγκ.

Οι Filipcic et al. (2008) ανέλυσαν τα χαρακτηριστικά των ανδρικών και γυναικείων αγώνων του Roland Garros το 2005, καθώς και τις διαφορές μεταξύ νικητών και ηττημένων. Οι συγγραφείς ανακάλυψαν στατιστικά σημαντικούς δείκτες διαφοροποίησης των δύο αυτών κατηγοριών. Από τα ευρήματα φάνηκε πως οι νικητές έπαιζαν πιο επιθετικά και χαρακτηρίζονταν από υψηλής ποιότητας απόδοση σε ποικίλες τεχνικές, ενώ επέδειξαν ένα υψηλό επίπεδο παιχνιδιού καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα. Συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού των ανδρών και γυναικών στο Roland Garros του 2005, αναλύθηκαν με βάση έναν μεγάλο αριθμό σετ, συνολικά 894 στην κατηγορία των ανδρών και 592 σετ στην κατηγορία των γυναικών. Επιπλέον, υπήρξε σύγκριση των χαρακτηριστικών του παιχνιδιού σε ατομικό επίπεδο μεταξύ νικητών και ηττημένων. Διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις περισσότερες μεταβλητές μεταξύ των νικητών και ηττημένων στην κατηγορία των ανδρών καθώς και στην κατηγορία των γυναικών. Στην κατηγορία των ανδρών, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλες τις μεταβλητές εκτός από τα breakpoints. Στις γυναίκες, ωστόσο, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλες τις μεταβλητές εκτός από τον αριθμό των άσων.

Με βάση αυτά τα ευρήματα μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές στις περισσότερες μεταβλητές, που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, δείχνουν ότι υπάρχουν κάποιοι σημαντικοί στατιστικοί δείκτες για την αντισφαίριση, οι οποίοι διακρίνουν τους νικητές από τους ηττημένους (Filipcic et al., 2008).

Υπάρχουν δύο κύριοι λόγοι για τους οποίους δεν μπορεί κανείς να βρει ιδιαίτερα μεγάλες διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στις αθλητικές διοργανώσεις. Πρώτον, οι αθλητικές διοργανώσεις τυπικά γίνονται μεταξύ ατόμων του ιδίου φύλου και στοιχεία από εργαστηριακές μελέτες δείχνουν ότι το χάσμα των φύλων στην ανταγωνιστικότητα είναι μικρότερο ή και απουσιάζει σε αγώνες ενός φύλου. Δεύτερον, η απόδοση σε μια αθλητική διοργάνωση μετράται

με ακρίβεια και θα μπορούσε να υποστηριχθεί πως τουλάχιστον οι καλύτεροι αθλητές έχουν μια καλή αίσθηση του που η απόδοσή τους κατατάσσεται, σε σχέση με αυτή των άλλων παικτών. Ως εκ τούτου οι διαφορές στην αυτοπεποίθηση των δύο φύλων είναι μικρότερες σε τέτοια περιβάλλοντα και συνεπώς καταλήγουν σε ένα μικρότερο χάσμα ανταγωνιστικότητας.

Ο Paserman (2010) χρησιμοποιεί δεδομένα από το τουρνουά Grand Slam προκειμένου να ερευνήσει την αντίδραση των παικτών σε ό,τι αφορά στον ανταγωνισμό. Εξετάζοντας συγκεντρωτικά τα δεδομένα σε συνολικό επίπεδο, βρίσκει ότι μια αύξηση του ανταγωνισμού μειώνει την ποιότητα του παιχνιδιού και για τους άνδρες και για τις γυναίκες αλλά, παρόλο που η μείωση της ποιότητας είναι μεγαλύτερη για τους γυναικείους αγώνες, το χάσμα μεταξύ των επιδόσεων ανάμεσα στα δύο φύλα δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικό.

Ωστόσο, το χάσμα των φύλων είναι σημαντικό όταν γίνει εκτίμηση των στοιχείων για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά. Κάθε υπό εξέταση μεταβλητή κατατάσσεται ανάλογα με την επίδραση που έχει στην πιθανότητα να κερδίσει κάποιος παίκτης τον αγώνα. Υποστηρίζοντας πως η ανταγωνιστική πίεση ενός αγώνα αυξάνεται ανάλογα με τη σημαντικότητα ενός πόντου, ο Paserman διαπιστώνει πως η σημαντικότητα ενός πόντου δεν επηρεάζει τα αβίαστα λάθη των ανδρών, ενώ αυξάνει αυτά των γυναικών. Έτσι, η επίδραση του ανταγωνισμού διαφέρει ανά φύλο, με τις γυναίκες να είναι πιο επιρρεπείς στα αβίαστα λάθη σε κομβικά σημεία του αγώνα.

Οι αθλητικές διοργανώσεις έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι διαφορές των φύλων σε ό,τι αφορά στην προθυμία τους να διαγωνιστούν. Οι Garratt et al. (2011) εξέτασαν τις επιλογές στον αγώνα δρόμου «State Street Mile» στην πόλη Santa Barbara της Καλιφόρνια. Οι συμμετέχοντες, με χρόνους τρεξίματος πάνω από ένα ορισμένο επίπεδο πρόκρισης, ενθαρρύνονταν να υπογράψουν για έναν πιο ανταγωνιστικό και διάσημο αγώνα στον οποίο θα προσφέρονταν χρηματικά βραβεία.

Παρόλο που ο ανταγωνισμός ήταν μεταξύ ατόμων του ιδίου φύλου, οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι μεταξύ εκείνων που πληρούν τις προϋποθέσεις για τις πιο ανταγωνιστικές αναμετρήσεις, οι γυναίκες (και οι γηραιότεροι δρομείς) ήταν λιγότερο πρόθυμοι να συμμετέχουν σε πιο ανταγωνιστικούς αγώνες. Αν και το φαινόμενο αυτό ήταν ιδιαίτερα έντονο στις μεγαλύτερες γυναίκες, οι ταλαντούχες νεαρές γυναίκες έδειξαν διάθεση και πιθανότητα να συμμετέχουν σε ανταγωνιστικότερες αναμετρήσεις, κατά τα 2/3 όσο και οι νέοι άνδρες.

Τα αποτελέσματα ωστόσο, είναι διαφορετικά για τις ταχύτερες νεαρές γυναίκες, μιας και πάντα συμμετέχουν σε πιο ανταγωνιστικούς αγώνες. Έτσι, οι αθλήτριες που έχουν γνώση των ανώτερων επιδόσεών τους, δε διστάζουν να ανταγωνιστούν με άλλες γυναίκες. Τα αποτελέσματα

της εισόδου στον ανταγωνισμό για τους καλούς αθλητές είναι σύμφωνα με αυτά που εμφανίζονται και από έναν Σουηδικό αγώνα 10.000 μέτρων. Οι Nekby et al. (2013) διαπίστωσαν πως σε αυτόν τον πολύ ανταγωνιστικό αγώνα, οι ταλαντούχες γυναίκες έχουν τις ίδιες πιθανότητες με τους άνδρες να συμμετέχουν σε γκρουπ με ανώτερες επιδόσεις από τις δικές τους.

Η ποσοτική ανάλυση της επίδοσης των ανδρών και των γυναικών επαγγελματιών παικτών αντισφαίρισης των πέντε διοργανώσεων μεταξύ 2010 και 2015, δείχνει πως, για πρώτη φορά, τα αποδεικτικά στοιχεία κάποιας μη συνοχής στα παιχνίδια των γυναικών είναι ανάλογα της μορφής του αγώνα και όχι του φύλου, όπως αποκάλυψε η Stephanie Kovalchik, συνεργάτης στατιστικολόγος της RAND Corporation, η οποία επικεντρώθηκε το 2015 στην ανάλυση των αθλημάτων των γυναικών, κατά τη διάρκεια του Joint Statistical Meetings (JSM 2015) στο Seattle.

Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας γύρω από τη μελέτη της με τίτλο "Are Women Professional Tennis Players Really Less Consistent Than Male Players?", η Kovalchik είπε πως πραγματοποίησε την έρευνα αυτή για να ελέγξει την υπόθεση του αν οι γυναίκες παίκτριες της αντισφαίρισης είναι λιγότερο σταθερές και συνεπείς ως προς την απόδοση από τους άνδρες συναδέλφους τους.

Για την ανάλυσή της, η Kovalchik ανέπτυξε μια σειρά μέτρων συνοχής και τα εφάρμοσε στα δεδομένα απόδοσης των μονών αγώνων στο Women's Tennis Association (WTA) και στο Association of Tennis Professionals (ATP) για τα έτη 2010 έως 2014 σε όλες τις σεζόν. Τα τουρνουά που συνθέτουν μια σεζόν, ομαδοποιήθηκαν σε βαθμίδες, ανάλογα με τη δυσκολία τους. Τα Grand Slams αντιπροσωπεύουν τις διοργανώσεις με την υψηλότερη δυσκολία. Η αμέσως επόμενη, από άποψη δυσκολίας για το ATP, είναι τα εννέα τουρνουά που αποτελούν τα Masters 1000#. Ανάλογης δυσκολίας για τα WTA αποτελούν τα Premier Mandatory και τα τουρνουά Premier 5*, τα οποία η Kovalchik τα αναφέρει ως Premier 5+ στην ανάλυσή της. Παρακάτω παρατίθενται συνοπτικά τα έξι μέτρα της συνοχής και τα σχετικά ευρήματα για το καθένα, σύμφωνα με τη μελέτη της Kovalchik:

i.Αναταραχές (Upsets): Ένας αγώνας, ορίζεται ως «upset», όταν ένας παίκτης που δεν αναμενόταν να κερδίσει και ήταν χαμηλά στην κατάταξη, τελικά επικρατεί. Κατά τη διάρκεια των υπό εξέταση περιόδων, η συνολική συχνότητα των upsets ήταν παρόμοια: 31.5% για το WTA και 29.6% για το ATP. Ωστόσο, όταν η συχνότητα των upsets κατέρρεε, λόγω του επιπέδου δυσκολίας, η μελέτη αποκάλυψε διαφορά μόνο στις διοργανώσεις του Grand Slam.

- ii. Χτυπήματα νίκης (Streaks): Τα χαρακτηριστικά των μέγιστων Νικηφόρων χτυπημάτων για τους 100 κορυφαίους άνδρες και γυναίκες παίκτες δείχνει την κατανομή των συνεχόμενων νικών και για τις δύο διοργανώσεις να είναι σχεδόν η ίδια.
- iii. Απώλειες (Letdowns): Ως απώλεια ορίζεται το φαινόμενο μιας ήττας στον πρώτο ή στο δεύτερο γύρο, μετά από μια μεγάλη νίκη. Η πιθανότητα ένας φιναλίστ ή του νικητή ενός μεγάλου τουρνουά να βιώσει μια πρόωρη έξοδο στην επόμενη εμφάνισή του, ήταν μεγαλύτερη για τις γυναίκες παίκτριες, αλλά μόνο στις διοργανώσεις του Grand Slam.
- iv. Διακύμανση στα ποσοστά νίκης (Variation in Match Win Percentage): Στις διοργανώσεις του Grand Slam, η διακύμανση της πιθανότητας νίκης ήταν πολύ υψηλότερη για τις γυναίκες. Στα τουρνουά Masters/Premier 5+, άνδρες και γυναίκες είχαν συγκρίσιμα επίπεδα διακύμανσης στην πιθανότητα νίκης και ανέδειξαν μια θετική σχέση ανάμεσα στο μέγεθος της διακύμανσης και στην κατάταξη του παίκτη.
- v. Διακύμανση στην ικανότητα σερβίς/ επιστροφής σερβίς (Variation in Serve/Return Ability): Γυναίκες και άνδρες δεν είχαν καμία διαφορά στη σταθερότητα των σερβίς/ επιστροφών στις διοργανώσεις του Grand Slam ενώ είχαν μερικές διαφορές στα τουρνουά Masters/Premier 5+, με τις κορυφαίες γυναίκες παίκτριες να έχουν μικρότερο ποσοστό σταθερότητας σερβίς/ επιστροφών σε σχέση με παίκτριες υψηλής κατάταξης και οι κορυφαίοι άνδρες παίκτες να έχουν μικρότερη απόδοση στα σερβίς/ επιστροφές σε σχέση με τους χαμηλότερης κατάταξης παίκτες. Τα ανάμεικτα αυτά ευρήματα καταδεικνύουν πως οι ικανότητες σερβίς και επιστροφής σερβίς δεν είναι γενικά περισσότερο σταθερές για τους άνδρες από αυτές των γυναικών.
- vi. Ανατροπές στην εξέλιξη των παιχνιδιών (Reversals in Game Spread): Οι ανατροπές στην εξέλιξη ενός παιχνιδιού είναι ένας μέσος όρος των αλλαγών στα κερδισμένα παιχνίδια, μεταξύ διαδοχικών σετ. Ένας υψηλότερος μέσος όρος ανατροπών υποδηλώνει έναν αγώνα με διακυμάνσεις. Κατά την πενταετία 2010-2015, η παρουσία του φαινομένου αυτού ήταν παρόμοια και στις δύο διοργανώσεις. Συγκεντρωτικά, οι μέσες ανατροπές του παιχνιδιού για κάθε τουρνουά ήταν δύο και το ATP στην πραγματικότητα είχε κατά 0,1 περισσότερες ανατροπές στα Grand Slam τουρνουά, υποδεικνύοντας ένα μικρό μεν, αλλά μεγαλύτερο επίπεδο αστάθειας.
- Από τα έξι μέτρα συνοχής που εξέτασε η Kovalchik, τα μισά δεν ανέδειξαν διαφορές στις αποδόσεις μεταξύ των δύο φύλων. Για τα τρία μέτρα (αναταραχές, απώλειες και διακύμανση στα ποσοστά νίκης) βρέθηκαν διαφορές οι οποίες αναδεικνύουν ότι οι γυναίκες παίκτριες έχουν λιγότερο συνεπή απόδοση για τις υπό εξέταση περιόδους. Ωστόσο, οι διαφορές αυτές

παρατηρήθηκαν μόνο στα τουρνουά του Grand Slam, όπου οι γυναίκες παίζουν έναν διαφορετικό αγώνα από εκείνον των ανδρών, δηλαδή οι γυναίκες παίζουν τρία σετ, όπου νικήτρια είναι εκείνη που κερδίζει τα δύο, ενώ οι άνδρες παίζουν πέντε σετ, όπου νικητής είναι εκείνος που θα κερδίσει τα τρία από αυτά.

Στη συνέχεια, η Kovalchik εξέτασε το κατά πόσο η μορφή ενός αγώνα μπορούσε να εξηγήσει τις παρατηρούμενες διαφορές στη συνοχή. Η λογική λέει ότι τα παιχνίδια των πέντε σετ ευνοούν τους παίκτες υψηλής κατάταξης περισσότερο από ότι τα παιχνίδια των τριών σετ, εφόσον για ένα αουτσάιντερ είναι πιο δύσκολο να κερδίσει τρία σετ ενάντια σε έναν καλύτερο παίκτη, από ότι τα δύο σετ. Χρησιμοποιώντας μια μαθηματική ανάλυση, ποσοτικοποίησε τα ευρήματα και με τους υπολογισμούς αυτούς αποκαλύφθηκε πως το θεωρητικό πλεονέκτημα νίκης για έναν υψηλά στην κατάταξη παίκτη σε έναν αγώνα των πέντε σετ, είναι από 7 έως 10 ποσοστιαίες μονάδες.

Βασιζόμενη στην πιθανότητα νίκης ενός σετ για κάθε τουρνουά μεταξύ 2010 και 2014, η Kovalchik στη συνέχεια μέτρησε τα πλεονεκτήματα που ένας αγώνας των πέντε σετ αναμενόταν να παρέχει, χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα απόδοσης. Παρόλο που ένας παίκτης υψηλής κατάταξης του ATP είχε ένα μικρό πλεονέκτημα σε όλες τις μορφές αγώνων, οι διαφορές μεταξύ των τουρνουά είναι πολύ μικρές, σε αντίθεση με το πλεονέκτημα που παρείχε ο αγώνας των πέντε σετ.

Στα Grand Slams από το 2010 έως το 2014, οι άνδρες παίκτες με υψηλή κατάταξη είχαν ένα 50% νικηφόρο πλεονέκτημα, όταν οι γυναίκες παίκτριες υψηλής κατάταξης είχαν μόνο 42% πλεονέκτημα, μια ποσοστιαία διαφορά των 8 ποσοστιαίων μονάδων.

"Σε ό,τι αφορά τις συγκρίσεις αποδόσεων μεταξύ ανδρών και γυναικών, τα ποσοτικά ευρήματα στην ανάλυσή μου, φέρνουν στο προσκήνιο δύο ισχυρές προκαταλήψεις των σχολιαστών της αντισφαίρισης: την υπέρμετρη έμφαση στις αποδόσεις των Grand Slams και την προεξόφληση των διαφορών μεταξύ των τουρνουά που εκτείνονται πέρα από το φύλο" δήλωσε η Kovalchik. "Τα αποτελέσματα δείχνουν πως οι διαφορές στη συνοχή και τη σταθερότητα μεταξύ ανδρών και γυναικών δεν οφείλονται στο φύλο, αλλά περισσότερο στις διαφορές στη μορφή των αγώνων που παίζουν τα δύο φύλα στις διοργανώσεις του Grand Slam –Wimbledon και Australian, French και U.S. Opens," εξήγησε η Kovalchik.

2.3.1. Χρηματικά Έπαθλα Ανδρών- Γυναικών

Τα τουρνουά αντισφαίρισης έχουν τους δικούς τους χορηγούς και οι παίκτες λαμβάνουν χρηματικά βραβεία που συνήθως αντικατοπτρίζουν τα έσοδα που προέκυψαν από την εκάστοτε διοργάνωση.

Αν και τα δεδομένα σχετικά με αυτά τα έσοδα θα είχαν ενδιαφέρον στο να εκτιμηθεί η έκταση των προτιμήσεων των καταναλωτών περί της ανδρικής και γυναικείας αντισφαίρισης, δε θα προσέφεραν τίποτα σχετικά με τη μεταχείριση των ανδρών και των γυναικών παικτών από τον ίδιο χορηγό (Flanagan, 1989).

Εξετάζοντας την εξέλιξη της χρηματικής κατανομής των βραβείων, θα μπορούσε να ληφθεί κάποια ένδειξη για την ξεχωριστή μεταχείριση των γυναικών (Flanagan, 1989). Η εποχή του OPEN Tennis (ενιαίες διοργανώσεις για ερασιτέχνες και επαγγελματίες παίκτες) ξεκίνησε το 1968, όταν οι επαγγελματίες παίκτες απέκτησαν για πρώτη φορά τη δυνατότητα να αγωνιστούν στις μεγάλες διοργανώσεις. Για τα πρώτα χρόνια του OPEN Tennis, υπήρχε ένα καλά οργανωμένο πρωτάθλημα ανδρών (World Championship of Tennis) χωρίς όμως να υπάρχει κάποια αντίστοιχη διοργάνωση για τις γυναίκες. Επιπλέον, το συνολικό διαθέσιμο χρηματικό έπαθλο για τους άνδρες ήταν δεκαπλάσιο από αυτό των γυναικών (Koster, 1976). Το 1971, οι γυναίκες παίκτριες δημιούργησαν τη δική τους διοργάνωση (Virginia Slims), η οποία αύξησε σημαντικά τα διαθέσιμα χρηματικά έπαθλα των γυναικών.

Από το 1972 ωστόσο, και παρόλη τη δραστηριοποίηση των γυναικών, το χρηματικό έπαθλο του νικητή για το U.S. Open ήταν \$25,000 για τους άνδρες και μόνο \$10,000 για τις γυναίκες (World Tennis, November 1972, p. 98). Η Billie Jean King, πρωταθλήτρια του U.S. Open γυναικών για το 1972, απείλησε να μποϊκοτάρει το τουρνουά το 1973, εκτός και αν το χρηματικό έπαθλο εξισωνόταν μεταξύ ανδρών και γυναικών. Η απειλή αυτή ήταν προφανώς επιτυχής, μιας και τα ανδρικά και τα γυναικεία βραβεία του U.S. Open εξισώθηκαν από το 1973 και μετά (World Tennis, November 1973, p.22).

Στα τουρνουά του Grand Slam (Australian Open, French Open, Wimbledon και U.S. Open), ωστόσο, οι γυναίκες και οι άνδρες αποτελούν μέρη του ίδιου συνολικού αθλητικού γεγονότος. Με λίγα λόγια, οι άνδρες και οι γυναίκες αμείβονται από τον ίδιο χορηγό σε αυτά τα πρωταθλήματα. Τα τουρνουά αυτά αποδέχονται τον ίδιο αριθμό γυναικών και ανδρών σε κάθε κλήρωση (128).

2.3.2. Κίνητρα και Ικανότητες

Μια από τις πρώτες μελέτες που έγιναν με σκοπό να εφαρμοστούν τα δεδομένα της επαγγελματικής αντισφαίρισης στη θεωρία των τουρνουά, ήταν εκείνη του Sunde (2003), ο οποίος εξέτασε το πώς τα υψηλότερα επίπεδα ετερογένειας (τουρνουά με διαγωνιζόμενους διαφορετικών ικανοτήτων) οδηγούν σε χαμηλότερης έντασης προσπάθεια και πώς τα μεγαλύτερα χρηματικά έπαθλα οδηγούν σε προσπάθειες μεγαλύτερης εντάσεως.

Τα τουρνουά αντισφαίρισης είναι το απόλυτο μοντέλο των δύο ατόμων και τόσο η επίδραση των κινήτρων όσο και των ικανοτήτων, μπορούν να μελετηθούν ξεχωριστά λόγω της απουσίας θεμάτων όπως οι συμπαιγνίες και τα σαμποτάζ, που συνήθως εμφανίζονται σε τουρνουά με περισσότερους διαγωνιζόμενους. Η διαφορά μεταξύ της θεωρίας του κινήτρου και αυτής των ικανοτήτων, είναι ότι σύμφωνα με τη θεωρία των ικανοτήτων, τα αουτσάιντερ έχουν χειρότερες αποδόσεις λόγω λιγότερων ικανοτήτων και όχι γιατί είναι λιγότερο πρόθυμοι να καταβάλλουν αυξημένη προσπάθεια.

Ο Sunde (2003) χρησιμοποίησε δεδομένα από 156 μονά τουρνουά ανδρών μεταξύ 1990 και 2002. Για κάθε τουρνουά και για κάθε έτος, τα δεδομένα συλλέχθηκαν από τους ημιτελικούς και τους τελικούς (στους δύο τελευταίους γύρους) κάθε τουρνουά, με σκοπό να αποκλείσει ζητήματα διάκρισης στις πρακτικές που ακολουθούνταν και να διασφαλίσει ότι υπήρξε τυχαία διακύμανση στη σχετική διαγωνιστική ικανότητα.

Χρησιμοποιώντας έναν αριθμό σετ κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, ο Sunde χρησιμοποίησε ένα γραμμικό προσδιορισμό και κατέληξε στο ότι η κατάταξη που είχε ένας διαγωνιζόμενος πριν τον αγώνα, βασιζόμενος και στη θεωρία των κινήτρων και στη θεωρία των ικανοτήτων, επηρεάζει τον αριθμό των σετ που κερδίζει κατά τη διάρκεια ενός αγώνα.

Μέσω της έρευνάς του, ανακάλυψε ότι, ενώ και οι δύο τύποι επιδράσεων (κίνητρα και ικανότητες) αλληλοενισχύονται για τα αουτσάιντερ, λειτουργούν το ένα έναντι του άλλου για τα φαβορί. Επίσης κατέληξε στο ότι τα χρηματικά κίνητρα είχαν ιδιαίτερα σημαντική επίδραση στην προσπάθεια των παικτών, ένα εύρημα που είναι συνεπές με τη θεωρία των τουρνουά, ότι δηλαδή η επίδραση των κινήτρων επισκιάζει την επίδραση των ικανοτήτων.

Το 2007, στη μελέτη του, ο Ivankovic (2007) χρησιμοποίησε δεδομένα από το ATP Tour για να ερευνήσει τη διασπορά των αμοιβών στα επαγγελματικά τουρνουά αντισφαίρισης και την επίδρασή τους στην προσπάθεια των παικτών. Χρησιμοποίησε αρκετές εξαρτημένες μεταβλητές αλλά επέλεξε τη συνολική χρονική διάρκεια του αγώνα ως κύρια μεταβλητή της έρευνάς του. Αυτό σημαίνει ότι, με δεδομένες τις ικανότητες των παικτών και άλλων παραγόντων, όσο

περισσότερο διαρκεί ο αγώνας, τόσο μεγαλύτερη είναι και η απαιτούμενη προσπάθεια εκ μέρους των παικτών.

Στη συνέχεια μέτρησε τη συσχέτιση μεταξύ χρόνου και μεταβολών στην κατάταξη (οριακή ανταμοιβή για την πρόοδο), ελέγχοντας τις αλλαγές στην κατάταξη και τη μορφή του αγώνα (πχ 2 από τα 3 σετ ή 3 από τα 5 σετ) και επιβεβαίωσε πως ο χρόνος ήταν πολύ σημαντικός παράγοντας επίδρασης. Επίσης βρήκε πως όσο μεγαλύτερο το χρηματικό έπαθλο που οι διαγωνιζόμενοι μπορεί να κερδίσουν περνώντας στον επόμενο γύρο, τόσο μεγαλύτερη προσπάθεια καταβάλλουν κατά τη διάρκεια του αγώνα.

Το 2008, οι Glisdorf και Sukhatme ανέλυσαν ένα σύνολο δεδομένων από 58 τουρνουά (2098 αγώνες) που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του Women's Tennis Association (WTA) Tour το 2004. Βασιζόμενοι στο θεωρητικό μοντέλο του Rosen, οι Glisdorf και Sukhatme χρησιμοποίησαν ένα αξιόπιστο μοντέλο που εκτιμά την πιθανότητα του να κερδίσει ο παίκτης με την καλύτερη έως τώρα κατάταξη, σταθερών των ικανοτήτων και άλλων παραγόντων.

Οι Lallemand, Plasman, και Rycx (2008) εξέτασαν το πώς οι παίκτες αντιδρούν στα χρηματικά κίνητρα, εξετάζοντας παράλληλα και την ετερογένεια των ικανοτήτων των παικτών, χρησιμοποιώντας μια μέθοδο σχετικά παρόμοια με αυτήν του Sunde (2003). Τα δεδομένα, ωστόσο, προέρχονται από τους δύο τελευταίους γύρους από όλα τα τουρνουά WTA μεταξύ του 2002 και του 2004. Τα ευρήματα είναι συνεπή με τη μελέτη του Sunde και τη θεωρία των τουρνουά, αλλά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα συνδέεται περισσότερο με την ικανότητα του παίκτη παρά με τα κίνητρα. Η διαφορά στον αριθμό των αγώνων που κερδήθηκαν από τα φαβορί και τα αουτσάιντερ αυξάνεται καθώς αυξάνεται και η διαφορά στην αρχική κατάταξη των παικτών.

Φαίνεται από τις έρευνες πως όσο μεγαλύτερη η χρηματική διαφορά του επάθλου, τόσο πιο πιθανό είναι ότι ο υψηλότερος στην κατάταξη παίκτης να κερδίσει τον αγώνα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι μεγάλες διαφορές στα έπαθλα, παρακινούν τους δυνατότερους παίκτες να παλέψουν πιο έντονα, παρά τις ήδη υπερέχουσες ικανότητές τους στην αρχή του αγώνα έναντι των άλλων παικτών.

2.4. Ιστορία του US OPEN

Το United States Open Tennis Championships είναι ένα αθλητικό πρωτάθλημα αντισφαίρισης. Το τουρνουά αυτό είναι μια σύγχρονη εκδοχή ενός παλιότερου πρωταθλήματος αντισφαίρισης, του U.S. National Championship, για το οποίο ανταγωνίστηκαν για πρώτη φορά άνδρες, το 1881. Από το 1987, το US Open είναι χρονολογικά το τέταρτο και τελευταίο από τα τουρνουά που

περιλαμβάνονται στο Grand Slam κάθε χρόνο. Τα άλλα τρία, με χρονολογική σειρά είναι το Australian Open, το French Open και το Wimbledon.

Το US Open πραγματοποιείται σε ετήσια βάση, ξεκινώντας την τελευταία Δευτέρα του Αυγούστου και διαρκεί δύο εβδομάδες μέσα στο Σεπτέμβρη, με το μεσαίο Σαββατοκύριακο να συμπίπτει με την αργία του Labor Day. Το κύριο τουρνουά αποτελείται από πέντε πρωταθλήματα: ανδρικά και γυναικεία μονά, ανδρικά και γυναικεία διπλά και μικτά διπλά, με πρόσθετα πρωταθλήματα για βετεράνους, παιδιά και παίκτες σε αμαξίδια. Από το 1978, το τουρνουά διαδραματίζεται σε ακρυλικά σκληρά γήπεδα στο USTA Billie Jean King National Tennis Center στο Flushing Meadows–Corona Park, Queens, στη Νέα Υόρκη. Το US Open ανήκει και διοργανώνεται από τον οργανισμό United States Tennis Association (USTA), έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό. Τα καθαρά έσοδα από την πώληση εισιτηρίων, τις χορηγίες και τις τηλεοπτικές διαφημίσεις χρησιμοποιούνται στην προώθηση και την ανάπτυξη της αντισφαίρισης στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Το US Open είναι το μοναδικό Grand Slam στο οποίο μπορεί να υπάρξει tiebreak (η νίκη του σετ καθορίζεται με παράταση). Για τις άλλες τρεις διοργανώσεις του Grand Slam, αν ένας αγώνας φτάσει στο τελευταίο πιθανό σετ (το τρίτο για τις γυναίκες και το πέμπτο για τους άνδρες) και υπάρχει ισοπαλία 6–6, ο αγώνας συνεχίζεται μέχρι ένας παίκτης να κερδίσει με διαφορά δύο γκέιμς.

1881–1914: Newport Casino

Το τουρνουά πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά τον Αύγουστο του 1881 στα γήπεδα χόρτου του Newport Casino, στο Rhode Island και σε αυτή την πρώτη του εμφάνιση, συμμετείχαν μόνο μέλη του United States National Lawn Tennis Association (USNLTA). Από το 1884 μέχρι το 1911, στο τουρνουά χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα πρόκλησης, όπου ο πρωταθλητής, αυτόματα περνούσε στους τελικούς της επόμενης χρονιάς, όπου θα μπορούσε να διαγωνιστεί για το νικητή όλων των συμμετεχόντων της διοργάνωσης. Το 1915 το εθνικό πρωτάθλημα άλλαξε έδρα. Από το Newport, μεταφέρθηκε στο West Side Tennis Club στο Forest Hills της Νέας Υόρκης, καθώς ήδη από το 1911 γινόταν μια προσπάθεια από μια ομάδα παικτών, με επικεφαλής τον Karl Behr, να μεταφερθεί το τουρνουά στη Νέα Υόρκη. Σε ό,τι αφορά στη συμμετοχή των γυναικών στη διοργάνωση, στα πρώτα έτη του Εθνικού Πρωταθλήματος των Ηνωμένων Πολιτειών, μόνο οι άνδρες διαγωνίζονταν και το τουρνουά ήταν γνωστό ως «US National Singles Championships for Men». Έξι χρόνια μετά την πρώτη διεξαγωγή του Εθνικού Πρωταθλήματος Ανδρών, το πρώτο αντίστοιχο πρωτάθλημα (μονό) γυναικών σε εθνικό επίπεδο, διεξήχθη στο Philadelphia Cricket

Club το 1887. Το 1899, ξεκίνησε και το « U.S. Women's National Doubles Championship» και ακολούθησε το «U.S. Mixed Doubles Championship» το 1892.

Με μια ακόμα αλλαγή στην πόλη διεξαγωγής του, όπου από το 1921 έως το 1923, διοργανωνόταν στο Germantown Cricket Club στη Φιλαδέλφεια, επέστρεψε στο Forest Hills το 1924. Το 1968, οι πέντε διαφορετικές διοργανώσεις συγχωνεύθηκαν στο US Open και αυτό το τουρνουά πλέον, ήταν ανοικτό σε επαγγελματίες παίκτες για πρώτη φορά. Εκείνη τη χρονιά, 96 άνδρες και 63 γυναίκες συμμετείχαν στη διοργάνωση, με το χρηματικό έπαθλο να φτάνει τα \$100,000. Όπως ήδη έχει σημειωθεί, το 1970, το US Open ήταν το πρώτο τουρνουά Grand Slam που χρησιμοποίησε το tiebreak προκειμένου να αναδειχθεί ένας παίκτης ως νικητής μετά από μια ισοπαλία 6–6 ενώ την ίδια στιγμή, τα άλλα τρία grand slams συνέχιζαν τα σερ μέχρι να προκύψει μια διαφορά τουλάχιστον δύο γκέιμς για να αναδειχθεί ο νικητής. Το 1973 το US Open έγινε το πρώτο επίσης Grand Slam τουρνουά που έδινε το ίδιο χρηματικό έπαθλο σε άνδρες και γυναίκες. Μια ακόμα καινοτομία του US Open προέκυψε το 1975 όταν τοποθετήθηκαν προβολείς που να επιτρέπουν τη διεξαγωγή αγώνων, ακόμα και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Από το 1978 το τουρνουά άλλαξε για μια ακόμα φορά τόπο διεξαγωγής, αφού μεταφέρθηκε στο USTA National Tennis Center στο Queens. Ταυτόχρονα άλλαξε και την επιφάνεια των γηπέδων του, από χώμα, που χρησιμοποιούσε τα τελευταία τρία χρόνια στο Forest Hills, σε γήπεδα σκληρού δαπέδου. Το US Open είναι το μοναδικό τουρνουά Grand Slam που διεξάγεται κάθε χρόνο χωρίς διακοπή από την εμφάνισή του και μετά.

III. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Μεθοδολογία της Έρευνας

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας συλλέξαμε και καταγράψαμε από την επίσημη ιστοσελίδα του US OPEN τα υπό εξέταση στατιστικά στοιχεία σε κάθε αγώνα. Συγκεκριμένα η έρευνα πραγματοποιήθηκε με την καταγραφή των στατιστικών στοιχείων τόσο για τα μονά ανδρών (Singles Men) όσο και για τα μονά γυναικών (Singles Women).

Σε κάθε παιχνίδι παρουσιάζονται σε μορφή πινάκων, οι νικητές και οι ηττημένοι. Η απεικόνιση αυτή γίνεται με βάση τον κάθε γύρο (round) ξεχωριστά. Ταυτόχρονα παρουσιάζονται και τα γενικά στατιστικά των ανταγωνιστικών παραμέτρων της αντισφαίρισης, δηλαδή Άσοι (aces), διπλά σφάλματα (double faults), έγκυρο πρώτο σερβίς (first service in), ποσοστό Νικηφόρων πόντων με πρώτο σερβίς (win % 1st service), ποσοστό Νικηφόρων πόντων με δεύτερο σερβίς (win % 2nd service), το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίκτυ (net points won %), των κερδισμένων πόντων επιστροφής σερβίς (receiving points won %), οι νίκες (winners), τα αβίαστα λάθη (unforced errors), οι συνολικά κερδισμένοι πόντοι (total points won) και η απόσταση που καλύφθηκε (distance cover).

Κάθε μια κατηγορία- ανδρών και γυναικών- χωρίστηκε σε δύο υποκατηγορίες τις οποίες εξετάσαμε σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (0,05). Οι δύο υποκατηγορίες είναι οι νικητές και οι ηττημένοι για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν προέρχονται και από άλλες πηγές και καλούνται, με βάση τη θεωρία της στατιστικής ανάλυσης, δευτερογενή δεδομένα ενώ οι πηγές προέλευσης καλούνται δευτερογενείς πηγές. Σαφώς υπάρχουν και πρωτογενή δεδομένα που συλλέχθηκαν και τα οποία προέρχονται από έρευνες ή αρχεία και ονομάζονται πρωτογενείς πηγές.

Ο τύπος έρευνας που επιλέχθηκε είναι η δειγματοληπτική έρευνα. Ο τρόπος επιλογής του δείγματος είναι μια σύνθετη διαδικασία και αποτελεί αντικείμενο τόσο της στατιστικής όσο και άλλων γνωστικών αντικειμένων. Πριν περιγραφούν οι μέθοδοι επιλογής ενός δείγματος θα πρέπει να τονιστεί ότι οι αρχές στατιστικής συμπερασματολογίας (επαγωγική στατιστική) βασίζονται στη θεωρία των πιθανοτήτων που είναι κλάδος των μαθηματικών. Χωρίς περαιτέρω ανάλυση και μόνο επιγραμματικά αναφέρεται πως η διεξαγωγή συμπερασμάτων για ένα πληθυσμό με βάση τις παρατηρήσεις ενός δείγματος προϋποθέτει ότι το δείγμα είναι τυχαίο δηλαδή όλα τα μέλη του πληθυσμού έχουν την ίδια πιθανότητα να περιληφθούν στο δείγμα. Έτσι οι περισσότερες μορφές δειγματοληψίας βασίζονται στη αρχή της τυχαιότητας. Η έρευνα που πραγματοποιήσαμε ανήκει στη κατηγορία της δειγματοληψίας σε πολλά στάδια (multi -stage

sampling). Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιλογή ενός τυχαίου δείγματος είναι η καταγραφή όλων των μελών του πληθυσμού που εξετάζεται σε ένα ενιαίο κατάλογο δηλαδή το δειγματοληπτικό πλαίσιο. Στην παρούσα έρευνα εξετάζεται το τουρνουά τένις US OPEN που πραγματοποιήθηκε στη Αμερική το 2016 και οι άνδρες και γυναίκες αθλητές και αθλήτριες τένις που συμμετείχαν σε αυτό, ως δείγμα.

Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, στις υποκατηγορίες των νικητών και των ηττημένων υπολογίστηκε με τη βοήθεια του Excel, ο μέσος αριθμητικός όρος. Ο μέσος αριθμητικός όρος ή απλά μέσος είναι ο συνηθέστερος τρόπος μέτρησης της κεντρικής τάσης. Υπολογίζεται από το άθροισμα όλων των τιμών διαιρούμενο με το πλήθος των παρατηρήσεων. Εάν συμβολίσουμε με X το χαρακτηριστικό που μετράμε (μεταβλητή) και με n το πλήθος των παρατηρήσεων τότε οι τιμές συμβολίζονται με $X_1, X_2, \dots, X_n$ ο δε μέσος αριθμητικός συμβολίζεται με $\bar{X}$. Ο απόλυτος μέσος αριθμητικός είναι ο πιο χρήσιμος τρόπος μέτρησης της τάσης ενός δείγματος αριθμητικών δεδομένων. Βασικό πλεονέκτημα είναι ότι η εκτίμηση του βασίζεται σε όλες τις τιμές του δείγματος. Για αυτό τον λόγο καλείται και επαρκής εκτίμηση της κεντρικής τάσης.

Παράλληλα, υπολογίστηκε επίσης και η τυπική απόκλιση στις εκάστοτε υποκατηγορίες. Η τυπική απόκλιση (standard deviation) είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης και συμβολίζεται με SD.

Επιπρόσθετα, υπολογίστηκε και η διακύμανση που αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τρόπο μέτρησης της διασποράς, όπου ως διασπορά ορίζεται το μέγεθος της ανομοιογένειας μεταξύ των τιμών που βασίζεται σε όλες τις παρατηρήσεις και ταυτόχρονα μετράει την συγκέντρωση των τιμών γύρω από το μέσο αριθμητικό. Συμβολίζεται s^2 . Η διακύμανση είναι ο μέσος όρος των τετραγωνικών αποκλίσεων των τιμών από το μέσο αριθμητικό.

Στατιστικά μεγέθη που υπολογίστηκαν επίσης είναι και η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή του δείγματος. Ως μέγιστη τιμή ορίζεται η μεγαλύτερη τιμή του δείγματος που έχουμε εξετάσει και ως ελάχιστη τιμή η μικρότερη.

Τέλος, αξίζει εδώ να τονιστεί, πως στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε και έλεγχος υποθέσεων για τη διαφορά μεταξύ των μέσων μ_1 και μ_2 των δύο πληθυσμών. Σκοπός του κριτηρίου είναι να ελέγξουμε τη διαφορά μεταξύ των μέσων των δύο πληθυσμών με βάση τις παρατηρήσεις δύο ανεξάρτητων δειγμάτων που έχουν επιλεγεί από τους δύο πληθυσμούς.

Οι βασικοί παράμετροι των δύο πληθυσμών είναι:

	Πληθυσμός 1	Πληθυσμός 2
Μέσος	μ_1	μ_2
Τυπική απόκλιση	σ_1	σ_2

Τα δεδομένα των δυο τυχαίων και ανεξάρτητων δειγμάτων από τους δύο πληθυσμούς είναι:

	Δείγμα 1	Δείγμα 2
Μέγεθος δείγματος	n_1	n_2
Μέσος	X_1	X_2
Διακύμανση	S_1^2	S_2^2
Τυπική απόκλιση	s_1	s_2

Οι διαφορές μεταξύ των X_1 και X_2 , που προκύπτουν από όλα τα δυνατά δείγματα n_1 και n_2 από τους δύο πληθυσμούς, έχουν μια κατανομή δειγματοληψίας που τείνει να γίνει κανονική όσο τα δείγματα αυξάνουν με μέσο την πραγματική διαφορά μεταξύ των μ_1 και μ_2 .

Ο έλεγχος μια υπόθεσης για την τιμή της διαφοράς $\mu_1 - \mu_2$ είναι

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = \theta_0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \theta_0$$

Στην πράξη η συνηθέστερη τιμή της θ_0 είναι το μηδέν δηλαδή $\mu_1 - \mu_2 = 0$ που αντιστοιχεί στην υπόθεση μηδέν ότι $\mu_1 = \mu_2$.

Η ισότητα μεταξύ των μέσων είναι ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος έλεγχος. Έτσι ανάλογα με το είδος του κριτηρίου δικάταληκτο ή μονοκατάληκτο υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις:

Δικατάληκτα Κριτήρια	Μονοκατάληκτα Κριτήρια	Μονοκατάληκτα Κριτήρια
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$	$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$	$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$

Είναι προφανές ότι οι εναλλακτικές υποθέσεις $\mu_1 - \mu_2 > 0$ και $\mu_1 - \mu_2 < 0$ σημαίνουν $\mu_1 > \mu_2$ και $\mu_1 < \mu_2$ αντίστοιχα. Η H_0 διατυπώνεται ως $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ και όχι ως $H_0: \mu_1 = \mu_2$. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υπόθεση μηδέν πρέπει να αναφέρεται σε συγκεκριμένη τιμή μιας παραμέτρου του πληθυσμού που στον συγκεκριμένο έλεγχο είναι η διαφορά $\mu_1 - \mu_2$.

Στον έλεγχο διαφοράς των μέσων διακρίνονται δύο περιπτώσεις: Μεγάλα δείγματα και μικρά δείγματα. Μεγάλα δείγματα έχουμε όταν τόσο το n_1 όσο και το n_2 είναι τουλάχιστον 30 ($n_1, n_2 > 30$). Τότε το τυπικό σφάλμα της κατανομής δειγματοληψίας της διαφοράς $X_1 - X_2$ ισούται με :

$$S_{x1-x2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

και για τη γενική υπόθεση $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \theta_0$ χρησιμοποιείται το κριτήριο Z της κανονικής κατανομής:

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \theta}{S_{x1-x2}}$$

ενώ για την υπόθεση $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ χρησιμοποιείται το κριτήριο Z :

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{S_{x1-x2}}$$

Στην περίπτωση των μικρών δειγμάτων τα δείγματα πρέπει να είναι μικρότερα των 30 παρατηρήσεων το καθένα ($n_1, n_2 < 30$). Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούμε το κριτήριο t-student σύμφωνα με τον τύπο:

$$t_v = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \theta}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

όπου: $v = n_1 + n_2 - 2$

Η διακύμανση s_p^2 υπολογίζεται από τις διακυμάνσεις των δύο δειγμάτων s_1^2 και s_2^2 . Επειδή τα δείγματα είναι μικρά, χρησιμοποιούμε και τις δύο διακυμάνσεις για να εκτιμήσουμε μια κοινή διακύμανση (pooled variance) την s_p^2 . Αυτή η διαδικασία στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι δύο πληθυσμοί έχουν την ίδια διακύμανση, δηλαδή $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$.

Για λόγους αξιοπιστίας και πληρότητας της έρευνας, εξετάστηκαν οι διαφορές των μέσων στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Νικητών Ανδρών και Ηττημένων Ανδρών.
- Νικητριών Γυναικών και Ηττημένων Γυναικών.

IV. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο τουρνουά συμμετείχαν 128 άνδρες αθλητές και 128 γυναίκες αθλήτριες. Τα στοιχεία της έρευνας αφορούν σε 87 αγώνες για τις γυναίκες και σε 84 αγώνες για τους άνδρες, εκτός από τις γενικές αγωνιστικές παραμέτρους που αφορούν σε 127 αγώνες τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες. Στη συνέχεια, παρατίθενται οι πίνακες με τα την στατιστική ανάλυση όλων των σχετικών μεταβλητών του αγώνα.

4.1. Χτυπήματα εδάφους (Ground Strokes)

4.1.1. Γυναίκες

Τα στατιστικά στοιχεία υπολογίστηκαν σε δείγμα 87 αγώνων από τους 127 του τουρνουά.

Πίνακας 4.1. Σύνολο Γυναικών (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Women Ground Strokes)	Μέσος WOMEN (X)	Διακύμανση WOMEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN (SD)	MIN WOMEN	MAX WOMEN
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	6,30	20,4	4,50	0	22,00
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,21	6,05	2,45	0	13,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	4,78	8,82	2,96	0	14,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,01	7,37	2,71	0	16,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	11,38	39,87	6,30	0	35,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	9,11	27,27	5,21	0	26,00

Παρατηρούμε πως σε ό,τι αφορά στα νικηφόρα χτυπήματα εδάφους, οι γυναίκες χρησιμοποιούν περισσότερο τα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, με μέσο όρο 6,3 χτυπήματα ανά αγώνα, σε αντίθεση με τα χτυπήματα εδάφους με μπάκχαντ, που κατά μέσο όρο ήταν 3,21 στον αριθμό. Τα λάθη υπό πίεση, είτε με φόρχαντ, είτε με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους, δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη διαφορά, με μέσο όρο 4,78 και 4,01 λάθη αντίστοιχα ανά αγώνα. Παρόλα αυτά, τα λάθη υπό πίεση πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους υπερτερούν. Σε ό,τι αφορά στον αριθμό

των αβίαστων λαθών, τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους που πραγματοποιήθηκαν ανά αγώνα ήταν 11,38 κατά μέσο όρο, με τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους να αγγίζουν κατά μέσο όρο τα 9,11.

Πίνακας 4.2. Γυναίκες Νικήτριες (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Women Ground Strokes)	Μέσος WOMEN Winners(X)	Διακύμανση WOMEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Winners(SD)	MIN WOMEN Winners	MAX WOMEN Winners
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	7,38	22,94	4,76	0	20
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,28	6,50	2,54	0	13
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	4,47	8,04	2,82	0	12
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	3,54	6,58	2,55	0	10
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	10,20	39,35	6,24	0	35
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	7,89	25,68	5,04	0	25

Από τα δεδομένα προέκυψε πως τα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους είναι 7,38 κατά μέσο όρο, ενώ τα νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους να είναι σχεδόν τα μισά, δηλαδή 3,28 κατά μέσο όρο. Ανάλογη πορεία ακολουθούν και τα λάθη, είτε υπό πίεση, είτε αβίαστα. Συγκεκριμένα, τα λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους αγγίζουν τα 4,47 ανά αγώνα, ενώ τα αβίαστα με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, τα 10,20. Αντίστοιχα, τα λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους είναι κατά μέσο όρο 3,54, με τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους να είναι 7,89 κατά μέσο όρο ανά αγώνα.

Πίνακας 4.3. Γυναίκες Ηττημένες (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Women Ground Strokes)	Μέσος WOMEN losers(X)	Διακύμανση WOMEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN losers(SD)	MIN WOMEN losers	MAX WOMEN losers
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	5,22	15,73	3,94	0	22
Νικηφόρα μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,15	5,66	2,37	0	9
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	5,08	9,52	3,07	0	14
Λάθη υπό πίεση με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,47	7,81	2,78	0	16
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	12,56	38,02	6,13	2	32
Αβίαστα λάθη με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	10,34	26,11	5,08	0	26

Στις ηττημένες γυναίκες φαίνεται να παρουσιάζεται η ίδια αναλογία μεταξύ νικηφόρων χτυπημάτων και λαθών. Για την ακρίβεια, τα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους είναι 5,22 κατά μέσο όρο, με τα νικηφόρα μπακχαντ χτυπήματα εδάφους να αγγίζουν μόλις τα 3,15. Αντίστοιχα, τα λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους είναι κατά μέσο όρο 5,08 στον αριθμό και τα λάθη υπό πίεση με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους να είναι 4,47. Όμοια πορεία ακολουθούν και οι μεταβλητές των αβίαστων λαθών, με τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους να μετρούν τα 12,56, ενώ εκείνα με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους να είναι κατά μέσο όρο 10,34.

Στα πλαίσια της έρευνας πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των γυναικών που νίκησαν και εκείνων που ηττήθηκαν, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.4. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Women Ground Strokes)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	7,38	5,22	-3,24	**
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,28	3,15	-0,34	
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	4,47	5,08	1,36	*
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	3,54	4,47	2,29	*
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	10,2	12,56	2,51	*
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	7,89	10,34	3,19	**

Από τα ευρήματα προκύπτει πως ο καθοριστικότερος παράγοντας νίκης στην κατηγορία των χτυπημάτων εδάφους (Ground Strokes) ήταν τα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, με τις νικήτριες να πραγματοποιούν 7,38 κατά μέσο όρο, σε αντίθεση με τις ηττημένες που πραγματοποίησαν νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, 5,22 στον αριθμό και κατά μέσο όρο. Άλλος ένας σημαντικός παράγοντας νίκης φαίνεται πως υπήρξαν και τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους, όπου οι ηττημένες πραγματοποίησαν 10,30 λάθη, σε αντίθεση με τις νικήτριες που έκαναν 7,89 αβίαστα λάθη κατά μέσο όρο. Παρατηρούμε επίσης, πως οι ηττημένες παρουσίασαν περισσότερα λάθη υπό πίεση τόσο με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, όσο και με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους καθώς επίσης και αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (12,56 έναντι 10,2 των νικητριών).

4.1.2. Άνδρες

Τα στατιστικά στοιχεία υπολογίστηκαν σε δείγμα 84 αγώνων από τους 127 του τουρνουά.

Πίνακας 4.5. Σύνολο Ανδρών (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Men Ground Strokes)	Μέσος (X)	Διακύμανση (VAR)	Τυπική Απόκλιση (SD)	MIN	MAX
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	8,16	23,08	4,79	0,00	25,00
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,13	7,46	2,72	0,00	13,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	6,88	15,37	3,91	0,00	19,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,54	10,56	3,24	0,00	15,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	14,73	52,33	7,21	1,00	36,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	12,23	45,34	6,71	1,00	32,00

Στο σύνολο των ανδρών παρατηρούμε πως στα νικηφόρα χτυπήματα εδάφους, παρατηρείται μεγάλη διαφορά ανάμεσα σε φόρχαντ και μπάκχαντ χτυπήματα. Ενώ τα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους αριθμούν τα 8,16 κατά μέσο όρο, τα αντίστοιχα νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα είναι μόνο 3,13 κατά μέσο όρο. Στα λάθη υπό πίεση, φαίνεται πως οι άνδρες είναι πιο επιρρεπείς στα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (μέσος όρος 6,88) από ότι στα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (μέσος όρος 4,54). Τα αβίαστα λάθη φαίνεται να πραγματοποιούνται με μεγαλύτερη συχνότητα, με εκείνα του φόρχαντ να αγγίζουν τα 14,73 και με μπάκχαντ τα 12,23 κατά μέσο όρο.

Πίνακας 4.6. Άνδρες Νικητές (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Men Ground Strokes)	Μέσος MEN Winners(X)	Διακύμανση MEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Winners(SD)	MIN MEN Winners	MAX MEN Winners
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	8,88	25,08	4,98	1	25
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,70	10,73	3,26	0	13
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	6,34	15,69	3,94	0	19
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,30	10,43	3,21	0	15
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	13,47	58,89	7,63	1	36
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	11,39	44,07	6,6	1	27

Στους άνδρες νικητές, τα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους φτάνουν τα 8,88 κατά μέσο όρο, ενώ τα αντίστοιχα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους είναι 3,70. Σε ό,τι αφορά στα λάθη υπό πίεση είναι σαφώς λιγότερα από τα αβίαστα λάθη, είτε με φόρχαντ είτε με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους. Συγκεκριμένα, τα λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους ήταν 6,34 κατά μέσο όρο ενώ τα αντίστοιχα με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους ήταν 4,30. Τα αβίαστα λάθη, αν και αρκετά περισσότερα από τα λάθη υπό πίεση, ακολούθησαν την ίδια πορεία, με τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (13,47), να ξεπερνούν τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (11,39) κατά μέσο όρο.

Πίνακας 4.7. Άνδρες Ηττημένοι (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Men Ground Strokes)	Μέσος MEN loosers(X)	Διακύμανση MEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN loosers(SD)	MIN MEN loosers	MAX men loosers
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	7,43	20,3	4,48	0	25
Νικηφόρα μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	2,57	3,64	1,9	0	7
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	7,42	14,64	3,8	1	17
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,78	10,71	3,25	0	14
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	15,99	43,21	6,53	2	33
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	13,08	45,71	6,72	2	32

Οι άνδρες ηττημένοι φαίνεται να πραγματοποιούν περισσότερα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (7,43), από ότι μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους (2,57). Μεγάλη διαφορά παρατηρείται μεταξύ λαθών υπό πίεση και αβίαστων λαθών, είτε με φόρχαντ είτε με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους. Συγκεκριμένα, τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους για τους ηττημένους είναι 15,99 κατά μέσο όρο, ενώ τα λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους είναι 7,42 (σχεδόν τα μισά). Αντίστοιχα, τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους είναι 13,08, ενώ τα λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ χτυπήματα εδάφους είναι μόλις 4,78.

Στον πίνακα 4.8. πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των ανδρών νικητών και ηττημένων, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.8. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Χτυπήματα εδάφους- Ground Strokes)

Μεταβλητή/ Variable (Men Ground Strokes)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (WFH ground strokes)	8,88	7,43	-1,96	
Νικηφόρα μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (WBH ground strokes)	3,70	2,57	-2,72	**
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (FE FH ground strokes)	6,34	7,42	1,79	
Λάθη υπό πίεση με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (FE BH ground strokes)	4,30	4,78	0,95	
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF FH ground strokes)	13,47	15,99	2,27	*
Αβίαστα λάθη με μπακχαντ χτυπήματα εδάφους (UNF BH ground strokes)	11,39	13,08	1,63	

Από τα στατιστικά ευρήματα προκύπτει πως σημαντικός παράγοντας επιτυχίας υπήρξαν τα νικηφόρα μπακχαντ χτυπήματα εδάφους, με τους νικητές να υπερέχουν με 3,70 νικηφόρα χτυπήματα έναντι 2,57 των ηττημένων. Διαφορά υπήρξε και στα νικηφόρα φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, με τους νικητές να πραγματοποιούν κατά μέσο όρο 8,88 χτυπήματα και τους ηττημένους 7,43. Οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν είναι στατιστικά σημαντικές, εκτός από τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ χτυπήματα εδάφους, όπου οι ηττημένοι πραγματοποίησαν 15,99 λάθη κατά μέσο όρο σε σχέση με τα 13,47 των νικητών.

4.2. Επιστροφή Πόντων (Return Points)

4.2.1. Γυναίκες

Τα στατιστικά στοιχεία υπολογίστηκαν σε δείγμα 87 αγώνων από τους 127 του τουρνουά.

Πίνακας 4.9. Σύνολο Γυναικών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Women Return Points)	Μέσος WOMEN (X)	Διακύμανση WOMEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN (SD)	MIN WOMEN	MAX WOMEN
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	41,53	203,24	14,16	11,50	79,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	27,34	108,39	10,34	6,00	56,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	14,64	42,16	6,45	3,00	36,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	14,70	35,37	5,91	2,50	33,50

Η επιστροφή πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς ήταν 41,53 και 27,34 αντίστοιχα (κατά μέσο όρο), με τους νικηφόρους πόντους να αριθμούν τους 14,64 και για το πρώτο και τους 14,70 για το δεύτερο σερβίς.

Πίνακας 4.10. Νικήτριες Γυναίκες (Επιστροφή Πόντων- Return Points)

Μεταβλητή/ Variable (Women Return Points)	Μέσος WOMEN Winners (X)	Διακύμανση WOMEN Winners(VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Winners(SD)	MIN WOMEN Winners	MAX WOMEN Winners
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	42,72	218,39	14,69	14,00	79,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	28,38	119,70	10,88	4,00	61,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	17,85	44,65	6,64	5,00	39,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	16,62	31,81	5,61	4,00	34,00

Οι γυναίκες νικήτριες φαίνεται να πραγματοποιούν περισσότερες επιστροφές πόντων πρώτου σερβίς από ότι δεύτερου (42,72 έναντι 28,78 αντίστοιχα). Ωστόσο οι νικηφόροι πόντοι δεν παρουσιάζουν τόσο μεγάλη διαφορά, με αυτούς από επιστροφή πρώτου σερβίς να είναι 17,85 κατά μέσο όρο και εκείνους από επιστροφή δεύτερου σερβίς να είναι 16,62 στον αριθμό.

Πίνακας 4.11. Ηττημένες Γυναίκες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Women Return Points)	Μέσος WOMEN Losers (X)	Διακύμανση WOMEN Losers(VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Losers(SD)	MIN WOMEN Losers	MAX WOMEN Losers
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	40,34	188,09	13,64	9,00	79,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	26,30	97,07	9,80	8,00	51,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	11,43	39,66	6,26	1,00	33,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	12,77	38,94	6,20	1,00	33,00

Σε ό,τι αφορά τα ευρήματα για τις ηττημένες γυναίκες παίκτριες, φαίνεται πως πραγματοποιούν σημαντικά περισσότερες επιστροφές πόντων πρώτου σερβίς (40,34), έναντι των επιστροφών πόντων δεύτερου σερβίς που είναι 26,30. Ωστόσο, φαίνεται και πάλι η διαφορά αυτή να μην συμβαδίζει με τον αριθμό των νικηφόρων πόντων από επιστροφή πρώτου σερβίς (11,43), ο οποίος δε διαφέρει τόσο πολύ από τους νικητήριους πόντους από επιστροφή δεύτερου σερβίς (12,77). Μάλιστα, στις ηττημένες παίκτριες ο αριθμός των νικηφόρων πόντων από επιστροφή πρώτου σερβίς είναι μικρότερος από αυτόν κατά τις επιστροφές δεύτερου σερβίς.

Στο σημείο αυτό, όπως και προηγουμένως, έγινε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των γυναικών νικητριών και ηττημένων, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.12. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Women Return Points)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	42,72	40,34	-1,10	
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	28,38	26,30	-1,32	
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	17,85	11,43	-6,52	**
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	16,62	12,77	-4,14	**

Είναι εμφανές, πως καθοριστικός παράγοντας νίκης υπήρξαν οι νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου και δεύτερου σερβίς, με μέσο όρο 17,85 και 16,62 πόντους αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι οι νικήτριες έχουν σαφώς πιο αποτελεσματικές επιστροφές σερβίς από ότι οι ηττημένες παίκτριες.

4.2.2. Άνδρες

Πίνακας 4.13. Σύνολο Ανδρών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Men Return Points)	Μέσος MEN (X)	Διακύμανση MEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN (SD)	MIN MEN	MAX MEN
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	60,84	390,97	19,65	9,00	104,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	47,02	258,08	15,94	6,50	90,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	16,66	50,79	7,07	2,50	35,50
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	23,47	82,34	8,99	2,00	46,00

Στο σύνολο των ανδρών που συμμετείχαν στην έρευνα, η επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς είναι 60,84 κατά μέσο όρο, με νικητήριους τους 16,66 ενώ, από δεύτερο σερβίς, η επιστροφή πόντων είναι 47,02 με κερδισμένους τους 23,47 κατά μέσο όρο.

Πίνακας 4.14. Νικητές Άνδρες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Men Return Points)	Μέσος MEN Winners (X)	Διακύμανση MEN Winners(VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Winners(SD)	MIN MEN Winners	MAX MEN Winners
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	61,89	393,72	19,72	10,00	107,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	47,82	226,86	14,97	8,00	90,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	19,17	44,38	6,62	5,00	34,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	25,93	68,84	8,25	4,00	46,00

Οι νικητές άνδρες φαίνεται να πραγματοποιούν αρκετά περισσότερες επιστροφές πόντων πρώτου σερβίς (από ότι δεύτερου), με πλήθος 61,89 πόντων έναντι 47,82 αντίστοιχα. Ωστόσο, αξιοσημείωτο είναι πως οι νικηφόροι πόντοι προέρχονται περισσότερο από επιστροφή δεύτερου σερβίς (25,93), έναντι των νικηφόρων πόντων από επιστροφή πρώτου σερβίς (19,17).

Πίνακας 4.15. Ηττημένοι Άνδρες (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Men Return Points)	Μέσος MEN Losers (X)	Διακύμανση MEN Losers(VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Losers(SD)	MIN MEN Losers	MAX MEN Losers
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	59,79	388,22	19,59	8,00	101,00
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	46,21	289,30	16,91	5,00	90,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	14,14	57,20	7,52	0,00	37,00
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	21,01	95,84	9,73	0,00	46,00

Πανομοιότυπη είναι η τακτική και για τους ηττημένους, οι οποίοι πραγματοποίησαν 59,79 επιστροφές πόντων πρώτου σερβίς, με νικηφόρους τους 14,14, ενώ η επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς, ήταν 46,21 πόντοι με νικηφόρους τους 21,01. Άρα, από το σύνολο των επιστροφών πόντων του πρώτου σερβίς, το 24 περίπου τοις εκατό ήταν νικηφόροι, ενώ από το σύνολο των επιστροφών πόντων δεύτερου σερβίς, νικηφόροι ήταν το 45% περίπου. Αυτό σημαίνει ότι στους άνδρες, το δεύτερο σερβίς είναι σαφώς πιο εύκολο να επιστραφεί από ότι το πρώτο σερβίς.

Στον πίνακα 4.16 που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει τις μεταβλητές που έχουν σημαντική βαρύτητα με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές), κατά τη σύγκριση ανδρών, νικητών και ηττημένων.

Πίνακας 4.16. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Επιστροφή Πόντων Σερβίς- Return Points Serve)

Μεταβλητή/ Variable (Men Return Points)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Επιστροφή πόντων πρώτου σερβίς (RP 1st)	61,89	59,79	-0,87	
Επιστροφή πόντων δεύτερου σερβίς (RP 2nd)	47,82	46,21	-0,58	
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου σερβίς (RPW 1st)	19,17	14,14	-5,35	**
Νικηφόροι πόντοι από επιστροφή δεύτερου σερβίς (RPW 2nd)	25,93	21,01	-3,87	**

Καθοριστικός παράγοντας νίκης υπήρξαν οι νικηφόροι πόντοι από επιστροφή πρώτου και δεύτερου σερβίς, με μέσο όρο 19,17 και 25,93 πόντους για τους νικητές αντίστοιχα, έναντι 14,14 και 21,01 για τους ηττημένους. Από τον πίνακα φαίνεται ότι οι νικητές είναι σαφώς πιο αποτελεσματικοί στις επιστροφές τόσο του πρώτου όσο και του δεύτερου σερβίς, συγκριτικά με τους ηττημένους παίκτες.

4.3. Πόντοι από σερβίς (Serve Points)

4.3.1. Γυναίκες

Πίνακας 4.17. Σύνολο Γυναικών (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Women Serve Points)	Μέσος WOMEN (X)	Διακύμανση WOMEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN (SD)	MIN WOMEN	MAX WOMEN
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	41,53	203,24	14,16	11,50	79,00
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	27,34	108,39	10,34	6,00	56,00
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	26,90	88,23	9,33	7,50	49,50

Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	12,64	30,09	5,42	2,50	27,50
---	-------	-------	------	------	-------

Οι πόντοι πρώτου σερβίς αριθμούν τους 41,53 με κερδισμένους τους 26,9 εξ' αυτών, ενώ οι πόντοι δεύτερου σερβίς ήταν 27,34 με κερδισμένους τους 12,64 κατά μέσο όρο.

Πίνακας 4.18. Νικήτριες Γυναίκες (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Women Serve Points)	Μέσος WOMEN Winners (X)	Διακύμανση WOMEN Winners(VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Winners(SD)	MIN WOMEN Winners	MAX WOMEN Winners
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	40,34	188,09	13,64	9,00	79,00
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	26,30	97,07	9,80	8,00	51,00
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	28,92	80,21	8,90	8,00	51,00
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	13,53	23,41	4,81	5,00	23,00

Οι νικήτριες γυναίκες πραγματοποίησαν πολύ περισσότερους πόντους πρώτου σερβίς από ό,τι δεύτερου (40,34 έναντι 26,30 αντίστοιχα). Οι κερδισμένοι πόντοι πρώτου σερβίς αριθμούν τους 28,92 κατά μέσο όρο (72% περίπου των πόντων πρώτου σερβίς), ενώ οι κερδισμένοι πόντοι δεύτερου σερβίς αριθμούν τους 13,53 κατά μέσο όρο (51% περίπου των πόντων δεύτερου σερβίς).

Πίνακας 4.19. Ηττημένες Γυναίκες (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Women Serve Points)	Μέσος WOMEN Losers (X)	Διακύμανση WOMEN Losers(VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Losers(SD)	MIN WOMEN Losers	MAX WOMEN Losers
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	42,72	218,39	14,69	14,00	79,00
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	28,38	119,70	10,88	4,00	61,00
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	24,87	96,25	9,75	7,00	48,00
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	11,76	36,77	6,03	0,00	32,00

Οι ηττημένες παίκτριες φαίνεται να πραγματοποιούν σημαντικά περισσότερους πόντους πρώτου σερβίς (42,72) έναντι των πόντων δεύτερου σερβίς (28,38). Οι κερδισμένοι πόντοι αριθμούν κατά μέσο όρο τους 24,87 πρώτου σερβίς (ποσοστό 58,2%), ενώ οι κερδισμένοι πόντοι δεύτερου σερβίς αριθμούν τους 11,76 (ποσοστό 41,4%).

Όπως και στις προηγούμενες συγκρίσεις μεταξύ νικητών και ηττημένων, έτσι και εδώ, πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των γυναικών που νίκησαν και εκείνων που ηττήθηκαν, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που ακολουθεί μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.20. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Women Serve Points)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	40,34	42,72	1,10	
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	26,30	28,38	1,32	
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	28,92	24,87	-2,84	**
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	13,53	11,76	-2,13	*

Αξιοσημείωτο εδώ είναι το ότι ενώ οι ηττημένες παίκτριες πραγματοποίησαν μεγαλύτερο αριθμό πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς, δε συνέβη το ίδιο και στους κερδισμένους πόντους όπου σαφώς υπερείχαν οι νικήτριες. Συγκεκριμένα, οι νικήτριες κέρδισαν 28,92 πόντους με πρώτο σερβίς έναντι 24,87 των ηττημένων, ενώ με δεύτερο σερβίς, οι νικήτριες κέρδισαν 13,53 πόντους έναντι 11,76 των ηττημένων.

4.3.2. Άνδρες

Πίνακας 4.21. Σύνολο Ανδρών (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Men Serve Points)	Μέσος MEN (X)	Διακύμανση MEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN (SD)	MIN MEN	MAX MEN
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	60,84	384,92	19,50	9,00	104,00
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	47,02	265,52	16,18	6,50	90,00
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	44,18	215,17	14,58	6,50	78,00
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	23,54	71,94	8,43	4,00	48,50

Οι πόντοι πρώτου σερβίς είναι 60,84 με κερδισμένους τους 44,18 (ποσοστό 73%) ενώ για το δεύτερο σερβίς, το σύνολο των κερδισμένων πόντων είναι 23,54 σε σύνολο 47,02 πόντων (ποσοστό 50%).

Πίνακας 4.22. Νικητές Άνδρες (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Men Serve Points)	Μέσος MEN Winners (X)	Διακύμανση MEN Winners(VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Winners(SD)	MIN MEN Winners	MAX MEN Winners
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	59,79	369,12	19,10	8,00	101
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	46,21	290,62	16,95	5,00	90
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	45,64	204,30	14,21	8,00	79
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	25,20	74,33	8,57	4,00	51

Οι νικητές άνδρες φαίνεται να πετυχαίνουν περισσότερους πόντους πρώτου σερβίς (59,79 κατά μέσο όρο), από εκείνους του δεύτερου σερβίς (46,21). Εμφανής είναι η διαφορά στους

κερδισμένους πόντους, με εκείνους με πρώτο σερβίς να φτάνουν τους 45,64 κατά μέσο όρο (ποσοστό 76%), ενώ οι κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς να είναι 25,20 (ποσοστό 54%).

Πίνακας 4.23. Ηττημένοι Άνδρες (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Men Serve Points)	Μέσος MEN Losers (X)	Διακύμανση MEN Losers(VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Losers(SD)	MIN MEN Losers	MAX MEN Losers
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	61,89	400,72	19,90	10,00	107,00
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	47,82	240,41	15,41	8,00	90,00
Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	42,73	226,03	14,94	5,00	77,00
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	21,88	69,55	8,29	4,00	46,00

Οι ηττημένοι παίκτες πραγματοποιούν και εκείνοι περισσότερους πόντους πρώτου σερβίς έναντι του δεύτερου (61,89 και 47,82 αντίστοιχα), με κερδισμένους τους 42,73 πόντους κατά μέσο όρο με πρώτο σερβίς και 21,88 πόντους με δεύτερο σερβίς. Το ποσοστό των κερδισμένων στο σύνολο των πόντων με πρώτο σερβίς είναι 69%, με το αντίστοιχο ποσοστό να αγγίζει το 45% για τους κερδισμένους πόντους με δεύτερο σερβίς.

Στα πλαίσια της έρευνας πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των ανδρών που νίκησαν και εκείνων που ηττήθηκαν, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.24. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Πόντοι από σερβίς- Serve Points)

Μεταβλητή/ Variable (Men Serve Points)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Πόντοι πρώτου σερβίς (SP 1st)	60,94	61,89	0,31	
Πόντοι δεύτερου σερβίς (SP 2nd)	47,05	47,82	0,31	

Κερδισμένοι πόντοι με πρώτο σερβίς (SPW 1st)	45,64	42,73	-1,29	
Κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (SPW 2nd)	25,20	21,88	-2,54	*

Είναι εμφανές πως οι νικητές είχαν περισσότερους κερδισμένους πόντους με πρώτο και δεύτερο σερβίς, παρόλο που οι ηττημένοι πραγματοποίησαν μεγαλύτερο αριθμό πόντων και στις δύο κατηγορίες. Ωστόσο, φαίνεται πως μόνο οι κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς υπήρξαν στατιστικά σημαντικός παράγοντας επιτυχίας.

4.4. Πόντοι με Βολέ

4.4.1. Γυναίκες

Πίνακας 4.25. Σύνολο Γυναικών (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Women Volley)	Μέσος WOMEN (X)	Διακύμανση WOMEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN (SD)	MIN WOMEN	MAX WOMEN
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	1,63	3,98	1,97	0,00	12,00
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	0,94	1,61	1,26	0,00	5,50
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,33	0,38	0,61	0,00	3,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,31	0,46	0,66	0,00	3,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,35	0,38	0,60	0,00	2,50
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,32	0,34	0,58	0,00	3,00

Τα χτυπήματα στον αέρα (βολέ) δεν πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο γυναικών με μεγάλη συχνότητα, όπως επίσης και όλες οι σχετικές μεταβλητές (νικηφόρα φόρχαντ ή μπάκχαντ βολέ, λάθη υπό πίεση ή αβίαστα λάθη).

Πίνακας 4.26. Νικήτριες Γυναίκες (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Women Volley)	Μέσος WOMEN Winners(X)	Διακύμανση WOMEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Winners(SD)	MIN WOMEN Winners	MAX WOMEN Winners
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	1,83	4,80	2,18	0,00	15,00
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	0,87	1,44	1,19	0,00	5,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,25	0,26	0,51	0,00	2,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,22	0,24	0,49	0,00	2,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,24	0,23	0,48	0,00	2,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,25	0,31	0,55	0,00	3,00

Με εξαίρεση τα νικηφόρα φόρχαντ βολέ (1,83 κατά μέσο όρο), όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές εμφανίστηκαν με ελάχιστη συχνότητα.

Πίνακας 4.27. Ηττημένες Γυναίκες (Βολέ- Volley)

VARIABLE	Μέσος WOMEN losers(X)	Διακύμανση WOMEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN losers(SD)	MIN WOMEN losers	MAX WOMEN losers
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	1,44	3,16	1,77	0,00	9,00
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	1,01	1,78	1,33	0,00	6,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,41	0,50	0,70	0,00	4,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,39	0,68	0,82	0,00	4,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,46	0,53	0,72	0,00	3,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,38	0,38	0,61	0,00	3,00

Ωστόσο, οι ηττημένες παίκτριες φαίνεται να πέτυχαν περισσότερα νικηφόρα φόρχαντ βολέ (1,44 κατά μέσο όρο), ενώ πέτυχαν και νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (1,01 κατά μέσο όρο). Τα λάθη υπό πίεση, όπως και τα αβίαστα λάθη, εμφανίστηκαν με πολύ μικρή συχνότητα και για τις ηττημένες.

Στον πίνακα που ακολουθεί μπορεί κανείς να εντοπίσει τις σημαντικές μεταβλητές διαφοροποίησης μεταξύ νικητριών και ηττημένων με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.28. Σύγκριση Νικητριών- Ηττημένων Γυναικών (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Women Volley)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος ηττημένων	t-test	p
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	1,83	1,44	-1,29	
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	0,87	1,01	0,72	
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,25	0,41	1,72	
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,22	0,39	1,65	
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,24	0,46	2,33	*
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,26	0,38	1,44	

Κατά τη σύγκριση γυναικών, νικητριών και ηττημένων, προκύπτει πως η πιο σημαντική διαφορά παρουσιάζεται στα αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ, με τις νικήτριες να πραγματοποιούν κατά μέσο όρο 0,24 λάθη και τις ηττημένες 0,46 λάθη αντίστοιχα. Οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν είναι στατιστικά σημαντικές, παρόλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί πως οι νικήτριες πραγματοποίησαν περισσότερα νικηφόρα φόρχαντ βολέ, ενώ οι ηττημένες εμφάνισαν περισσότερα νικηφόρα μπάκχαντ βολέ.

4.4.2. Άνδρες

Πίνακας 4.29. Σύνολο Ανδρών (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Men Volley)	Μέσος MEN (X)	Διακύμανση MEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN (SD)	MIN MEN	MAX MEN
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	2,88	5,97	2,43	0,00	12,50
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	2,07	5,09	2,24	0,00	12,50
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,60	1,02	1,01	0,00	5,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,90	1,69	1,29	0,00	6,50
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,68	1,16	1,07	0,00	6,50
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,69	1,71	1,25	0,00	8,00

Στο σύνολο των ανδρών, τα νικηφόρα φόρχαντ βολέ, έφτασαν τα 2,88 κατά μέσο όρο, ακολουθούμενοι από τα νικηφόρα μπάκχαντ βολέ, με μέσο όρο 2,07. Σε ό,τι αφορά στα λάθη υπό πίεση, ελάχιστη διαφορά παρουσιάζεται μεταξύ φόρχαντ και μπάκχαντ βολέ (0,60 και 0,90 αντίστοιχα). Τέλος, τα αβίαστα λάθη πραγματοποιήθηκαν με την ίδια ακριβώς συχνότητα (0,68 αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ και 0,69 αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ).

Από τον πίνακα φαίνεται ότι οι άνδρες συνολικά ως κατηγορία, εκτέλεσαν πολύ περισσότερα βολέ χτυπήματα από τις γυναίκες. Τα περισσότερα από αυτά τα βολέ ήταν νικηφόρα τόσο με φόρχαντ, όσο και με μπάκχαντ βολέ.

Πίνακας 4.30. Νικητές Άνδρες (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Men Volley)	Μέσος MEN Winners(X)	Διακύμανση MEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Winners(SD)	MIN MEN Winners	MAX MEN Winners
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	3,04	5,82	2,40	0,00	11,00
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	2,20	5,16	2,26	0,00	11,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,59	0,98	0,98	0,00	4,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,83	1,58	1,25	0,00	5,00
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,64	1,26	1,11	0,00	8,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,70	2,60	1,60	0,00	13,00

Οι νικητές άνδρες φαίνεται πως χρησιμοποίησαν και πέτυχαν νικηφόρα φόρχαντ βολέ (3,04 κατά μέσο όρο) και νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (2,20 κατά μέσο όρο). Τα λάθη των νικητών υπό πίεση με φόρχαντ βολέ ήταν 0,59 ενώ τα λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ ήταν περισσότερα (0,83). Τέλος, τα αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (0,64) ήταν περισσότερα από τα λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (0,59), ενώ τα αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (0,70) ήταν λιγότερα από τα λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (0,83).

Πίνακας 4.31. Ηττημένοι Άνδρες (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Men Volley)	Μέσος MEN losers(X)	Διακύμανση MEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN losers(SD)	MIN MEN losers	MAX men losers
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	2,72	6,13	2,46	0,00	14,00
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	1,94	5,01	2,22	0,00	14,00
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,60	1,07	1,03	0,00	6,00
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ	0,96	1,79	1,33	0,00	8,00

βολέ (FE BH volley)					
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,72	1,06	1,02	0,00	5,00
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,67	0,81	0,89	0,00	3,00

Οι ηττημένοι παίκτες πέτυχαν κατά μέσο όρο 2,72 νικηφόρα φόρχαντ βολέ, έναντι των νικηφόρων μπάκχαντ βολέ που είχαν μέσο όρο 1,94. Ωστόσο πραγματοποίησαν περισσότερα λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (0,96) έναντι των λαθών υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (0,60). Τέλος, αντίθετα κινήθηκαν τα αβίαστα λάθη, με αυτά με φόρχαντ βολέ (0,72) να είναι περισσότερα από εκείνα με μπάκχαντ βολέ (0,67).

Ομοίως με πριν, έγινε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των ανδρών που νίκησαν και εκείνων που ηττήθηκαν, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί και έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα 4.32 μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.32. Σύγκριση Νικητών- Ηττημένων Ανδρών (Βολέ- Volley)

Μεταβλητή/ Variable (Men Volley)	Μέσος όρος Νικητών	Μέσος όρος Ηττημένων	t-test	p
Νικηφόρα φόρχαντ βολέ (WFH volley)	3,04	2,72	-0,83	
Νικηφόρα μπάκχαντ βολέ (WBH volley)	2,20	1,94	-0,76	
Λάθη υπό πίεση με φόρχαντ βολέ (FE FH volley)	0,59	0,60	0,08	
Λάθη υπό πίεση με μπάκχαντ βολέ (FE BH volley)	0,83	0,96	0,66	
Αβίαστα λάθη με φόρχαντ βολέ (UNF FH volley)	0,64	0,72	0,51	
Αβίαστα λάθη με μπάκχαντ βολέ (UNF BH volley)	0,70	0,67	-0,12	

Στην κατηγορία αυτή, καμία μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική, αξίζει ωστόσο να παρατηρήσουμε πως ενώ οι νικητές πραγματοποίησαν περισσότερα νικηφόρα βολέ και λιγότερα λάθη υπό πίεση από ό,τι οι ηττημένοι, ωστόσο φαίνεται να έκαναν περισσότερα αβίαστα λάθη (0,70 κατά μέσο όρο), από ό,τι οι ηττημένοι (0,67).

4.5. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι

4.5.1. Γυναίκες

Πίνακας 4.33. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι -Σύνολο Γυναικών

Μεταβλητή/ Variable (Women General)	Μέσος WOMEN (X)	Διακύμανση WOMEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN (SD)	MIN WOMEN	MAX WOMEN
Άσοι (ACES)	2,70	8,98	2,94	0,00	15,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	3,41	6,41	2,52	0,00	13,00
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	60%	0,01	0,09	0,25	0,81
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	64%	0,01	0,10	0,33	0,88
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	45%	0,01	0,11	0,11	0,78
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON%)	45%	0,11	0,32	0,00	1,00
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	44%	0,01	0,08	0,24	0,70
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	17,67	263,36	16,14	0,00	101,50
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	19,63	210,40	14,43	0,00	60,00
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	66,41	602,15	24,40	0,00	124,50
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED)	2.806,37	11.372.704,99	3.309,82	0,00	21.852,40

(FT))					
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	19,72	347,10	18,56	0,00	59,50

Ο αριθμός των άσων στο σύνολο των γυναικών, στους υπό εξέταση αγώνες, έφτασε τους 2,7 κατά μέσο όρο, ενώ το διπλό σφάλμα στο σερβίς εμφανίστηκε με συχνότητα 3,41 κατά μέσο όρο. Παρατηρούμε ότι τα διπλά λάθη υπερτερούν των άσων (3,41 έναντι 2,7). Τα παραπάνω νούμερα δείχνουν μικρή αποτελεσματικότητα του άσσου, ακόμα δε περισσότερο εάν αναλογισθούμε ότι η σκληρή επιφάνεια των γηπέδων ευνοεί την επίτευξη άσων. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς άγγιξε το 60%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων από αυτό να αγγίζει το 64%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν αρκετά μικρότερο (45%). Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 45%. Ακόμα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς έφτασαν το 44%.

Οι νικηφόροι πόντοι (WINNERS) ήταν 17,67 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON) ήταν κατά μέσο όρο 66,41 με αθλήτριες να έχουν επιτύχει μέχρι και 124 κερδισμένους πόντους ανά αγώνα (max). Τα λάθη χωρίς πίεση στο σύνολο των γυναικών ήταν 19,63 κατά μέσο όρο. Η απόσταση που καλύφθηκε τέλος κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν συνολικά 2.806 ft κατά μέσο όρο και 19,72 ft καλύφθηκαν ανά πόντο αν και η μέτρηση των αποστάσεων είναι υπό αμφισβήτηση.

Πίνακας 4.34. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Νικήτριες Γυναίκες

Μεταβλητή/ Variable (Women General)	Μέσος WOMEN Winners(X)	Διακύμανση WOMEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN Winners(SD)	MIN WOMEN Winners	MAX WOMEN Winners
Άσοι (ACES)	3,43	12,12	3,47	0,00	18,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	2,97	5,70	2,38	0,00	12,00
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	61%	0,01	0,08	43%	81%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	72%	0,01	0,09	53%	96%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	51%	0,01	0,11	22%	89%
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	49%	0,12	0,35	0%	100%
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	51%	0,01	0,08	36%	79%
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	19,79	294,96	17,11	0,00	108,00
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	17,27	189,18	13,70	0,00	63,00
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	74,48	530,44	22,94	0,00	125,00
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	2.931,48	15.195.370,61	3.882,75	0,00	33.934,30
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	19,80	348,33	18,59	0,00	58,50

Σε ό,τι αφορά στις γυναίκες νικήτριες, ο αριθμός των άσων ήταν 3,43 κατά μέσο όρο, ενώ τα διπλά σφάλματα στο σερβίς ήταν 2,97 κατά μέσο όρο. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς

έφτασε το 61%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με αυτό να αγγίζει το 72%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν 51%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 49%. Ακόμα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς έφτασαν το 51%.

Οι νικηφόροι πόντοι ήταν 19,79 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι ήταν κατά μέσο όρο 74,48. Τα λάθη χωρίς πίεση στις γυναίκες νικήτριες ήταν 17,27 κατά μέσο όρο. Η απόσταση που καλύφθηκε κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν 2.931 ft κατά μέσο όρο και 19,80 ft καλύφθηκαν ανά πόντο.

Πίνακας 4.35. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Ηττημένες Γυναίκες

Μεταβλητή/ Variable (Women General)	Μέσος WOMEN losers(X)	Διακύμανση WOMEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση WOMEN losers(SD)	MIN WOMEN losers	MAX WOMEN losers
Άσοι (ACES)	1,96	5,83	2,41	0,00	12,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	3,85	7,13	2,66	0,00	14,00
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	59%	0,01	0,10	6%	81%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	56%	0,01	0,11	13%	79%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	39%	0,01	0,10	0%	67%
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON)	42%	0,09	0,30	0%	100%
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON)	36%	0,01	0,08	11%	60%
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	15,54	231,76	15,16	0,00	95,00
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	21,99	231,61	15,16	0,00	57,00
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	58,33	673,86	25,86	0,00	124,00
Απόσταση που καλύφθηκε	2.681,26	7.550.039,38	2.736,89	0,00	9.770,50

(DISTANCE COVERED (FT))					
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	19,65	345,86	18,52	0,00	60,50

Στις ηττημένες παίκτριες, οι άσοι που πραγματοποιήθηκαν κατά μέσο όρο ήταν μόλις 1,96, ενώ το διπλό σφάλμα στο σερβίς εμφανίστηκε με συχνότητα 3,85 κατά μέσο όρο. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς ήταν 59%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με αυτό να φτάνει το 56%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν αρκετά πιο μικρό (39%). Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 42%. Ταυτόχρονα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς ήταν 36%.

Οι νικηφόροι πόντοι ήταν 15,54 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι ήταν κατά μέσο όρο 58,33. Τα λάθη χωρίς πίεση στο σύνολο των γυναικών ήταν 21,99 κατά μέσο όρο, αυξημένα σε σχέση με το μέσο όρο του συνόλου γυναικών. Η απόσταση που καλύφθηκε κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν περίπου 2.681 ft κατά μέσο όρο και 19,65 ft καλύφθηκαν ανά πόντο αν και η μέτρηση της απόστασης, όπως και πριν, είναι υπό αμφισβήτηση.

Στα πλαίσια της έρευνας πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών των γυναικών που νίκησαν και εκείνων που ηττήθηκαν, με σκοπό να εντοπιστεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ποιοι παράγοντες είναι διαφορετικοί άρα έχουν σημαντική βαρύτητα. Στον πίνακα που παρατίθεται μπορεί κανείς να εντοπίσει αυτές τις μεταβλητές με * (σχετικά σημαντικές) ή ** (πολύ σημαντικές).

Πίνακας 4.36. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύγκριση Νικητριών/Ηττημένων Γυναικών

Μεταβλητή/ Variable (Women General)	Μέσος WOMEN Winners(X)	Μέσος WOMEN losers(X)	t-test	p
Άσοι (ACES)	3,43	1,96	-3,92	**
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	2,97	3,85	2,78	**
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	61%	59%	-2,00	*
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	72%	56%	-12,36	**

Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	51%	39%	-9,16	**
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	49%	42%	-1,70	
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	51%	36%	-14,65	**
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	19,79	15,54	-2,08	*
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	17,27	21,99	2,60	*
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	74,48	58,33	-5,24	**
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	2.931,48	2.681,26	-0,59	
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	19,80	19,65	-0,07	

Κατά τη σύγκριση νικητριών και ηττημένων γυναικών, παρατηρεί κανείς πως σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας ήταν τόσο ο αριθμός των άσων (3,43 για τις νικήτριες έναντι 1,96 των ηττημένων), όσο και το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (72% έναντι 56%), γεγονός που αναδεικνύει το ότι η σκληρή επιφάνεια των γηπέδων ευνόησε την επίτευξη άσων εκ μέρους των νικητριών. Σημαντικά υπήρξαν και τα διπλά σφάλματα στο σερβίς, με τις νικήτριες να πραγματοποιούν 2,97 σφάλματα και τις ηττημένες 3,85 κατά μέσο όρο. Καθοριστικοί υπήρξαν και οι κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (51% για τις νικήτριες και 39% για τις ηττημένες). Ακόμα, σημαντικές μεταβλητές για τη νίκη υπήρξαν και οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς με 51% για τις νικήτριες και 36% για τις ηττημένες και τέλος σημαντική διαφορά υπήρξε και στους συνολικά κερδισμένους πόντους, οι οποίοι για τις νικήτριες ήταν 74,48 κατά μέσο όρο, έναντι 58,33 πόντοι για τις ηττημένες. Προς τη νίκη συνέβαλαν και άλλες μεταβλητές, όχι στον ίδιο βαθμό, ωστόσο θα πρέπει να αναφερθούν. Τέτοιες μεταβλητές είναι το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς που για τις νικήτριες ήταν 61% ενώ για τις ηττημένες 59% και τα λάθη χωρίς πίεση, τα οποία για τις νικήτριες έφτασαν τα 17,27 ενώ για τις ηττημένες ήταν περισσότερα (21,99). Τέλος οι νικήτριες κάλυψαν ελαφρώς μεγαλύτερη απόσταση κατά τη διάρκεια ενός αγώνα (2.931 ft έναντι 2.681 ft των ηττημένων κατά μέσο όρο) και μεγαλύτερη απόσταση ανά πόντο (19,80 ft έναντι 19,65 που κάλυψαν οι ηττημένες). Ωστόσο οι μετρήσεις των αποστάσεων είναι υπό αμφισβήτηση.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί πως, οι κερδισμένοι πόντοι στο δίχτυ, δε φαίνεται να παρουσιάζουν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ νικητριών και ηττημένων, σε αντίθεση με την έρευνα των Scully και O'Donoghue (1999) οι οποίοι ανέλυσαν τα τουρνουά Grand Slam και είχαν καταλήξει στο ότι οι νικήτριες τείνουν να παίζουν κοντά στο δίχτυ, ανεξάρτητα από το αν το τρέχον σκορ είναι υπέρ ή εναντίον τους, ενώ οι ηττημένες εγκαταλείπουν αυτή την τακτική όταν το σκορ δεν είναι υπέρ τους.

4.5.2. Άνδρες

Πίνακας 4.37. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύνολο Ανδρών

Μεταβλητή/ Variable (Men General)	Μέσος MEN (X)	Διακύμανση MEN (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN (SD)	MIN MEN	MAX MEN
Άσοι (ACES)	7,97	42,57	6,35	0,00	44,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	6,02	12,28	3,47	0,00	18,00
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	56%	0,01	0,08	0,23	0,74
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	71%	0,01	0,09	0,21	0,90
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	50%	0,01	0,08	0,32	0,72
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	43%	0,11	0,33	0,00	0,91
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	38%	0,00	0,07	0,14	0,55
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	25,64	304,56	17,30	0,50	69,50
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	26,76	358,88	18,84	0,50	76,00
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	110,61	1.200,12	34,37	11,50	199,00

Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	3.790,85	16.902.488,82	4.094,91	0,00	14.656,15
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	13,76	276,43	16,46	0,00	50,15

Ο αριθμός των άσων στο σύνολο των ανδρών, έφτασε τους 7,97 κατά μέσο όρο, ενώ το διπλό σφάλμα στο σερβίς εμφανίστηκε με συχνότητα 6,02 κατά μέσο όρο. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς άγγιξε το 56%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με αυτό να αγγίζει το 71%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν αισθητά μικρότερο (50%). Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 43%. Ακόμα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς έφτασαν το 38%.

Οι νικηφόροι πόντοι (WINNERS) ήταν 25,64 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON) ήταν κατά μέσο όρο 110,61 με αθλητές να έχουν επιτύχει μέχρι και 199 κερδισμένους πόντους ανά αγώνα (max). Τα λάθη χωρίς πίεση στο σύνολο των ανδρών ήταν 26,76 κατά μέσο όρο. Η απόσταση που καλύφθηκε τέλος κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν περίπου 3.790 ft κατά μέσο όρο και 13,76 ft καλύφθηκαν ανά πόντο, αν και τίθεται υπό αμφισβήτηση.

Πίνακας 4.38. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Νικητές Άνδρες

Μεταβλητή/ Variable (Men General)	Μέσος MEN Winners(X)	Διακύμανση MEN Winners (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN Winners(SD)	MIN MEN Winners	MAX MEN Winners
Άσοι (ACES)	9,44	60,47	7,75	0,00	61,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	5,37	9,44	3,06	0,00	17,00
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	56%	0,01	0,08	6%	73%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	76%	0,01	0,10	0%	95%
Ποσοστό Νικηφόρων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	54%	0,01	0,08	36%	80%
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	45%	0,12	0,35	0%	94%
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	43%	0,00	0,06	28%	64%
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	28,71	363,55	18,99	1,00	70,00
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	24,32	318,94	17,79	1,00	74,00
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	119,95	990,37	31,34	23,00	200,00
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	3.853,64	16.831.271,83	4.086,28	0,00	14.322,00
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	9,82	220,21	14,75	0,00	45,70

Όσον αφορά τους άνδρες νικητές, ο αριθμός των άσων ήταν 9,44 κατά μέσο όρο, ενώ τα διπλά σφάλματα στο σερβίς ήταν 5,37 κατά μέσο όρο. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς έφτασε το 56%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με αυτό να αγγίζει το 76%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν 54%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 45%. Ακόμα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς έφτασαν το 43%.

Οι νικηφόροι πόντοι ήταν 28,71 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι ήταν κατά μέσο όρο 119,95. Τα λάθη χωρίς πίεση στους άνδρες νικητές ήταν 24,32 κατά μέσο όρο. Η απόσταση που καλύφθηκε κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν 3.853 ft κατά μέσο όρο και 9,82 ft καλύφθηκαν ανά πόντο (υπό αμφισβήτηση).

Πίνακας 4.39. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Ηττημένοι Άνδρες

Μεταβλητή/ Variable (Men General)	Μέσος MEN losers(X)	Διακύμανση MEN losers (VAR)	Τυπική Απόκλιση MEN losers(SD)	MIN MEN losers	MAX MEN losers
Άσοι (ACES)	6,50	24,67	4,95	0,00	27,00
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	6,66	15,12	3,87	0	19
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	55%	0,01	0,07	40%	74%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	66%	0,01	0,08	41%	84%
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	45%	0,01	0,08	27%	63%
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	41%	0,09	0,31	0%	88%
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	33%	0,00	0,07	0%	45%
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	22,57	245,56	15,61	0	69
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	29,21	398,82	19,89	0	78
Συνολικοί κερδισμένοι	101,27	1.409,88	37,40	0	198

πόντοι (TOTAL POINTS WON)					
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	3.728,06	16.973.705,80	4.103,53	0	14990,3
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	17,69	332,64	18,17	0	54,6

Στους ηττημένους παίκτες παρατηρεί κανείς πως οι άσοι που πραγματοποιήθηκαν κατά μέσο όρο ήταν μόλις 6,5, ενώ τα διπλά σφάλματα στο σερβίς έφτασαν τα 6,66 κατά μέσο όρο. Το ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς ήταν 55%, με το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με αυτό να φτάνει το 66%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς ήταν μόλις 45%. Το ποσοστό των κερδισμένων πόντων στο δίχτυ άγγιξε το 41%. Ταυτόχρονα, οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς ήταν 33%.

Οι νικηφόροι πόντοι ήταν 22,57 κατά μέσο όρο, ενώ οι συνολικοί κερδισμένοι πόντοι ήταν κατά μέσο όρο 101,27. Τα λάθη χωρίς πίεση στους ηττημένους άνδρες παίκτες ήταν 29,21 κατά μέσο όρο, αυξημένα σε σχέση με το μέσο όρο του συνόλου των ανδρών. Η απόσταση που καλύφθηκε κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ήταν περίπου 3.728 ft κατά μέσο όρο και 17,69 ft καλύφθηκαν ανά πόντο (υπό αμφισβήτηση).

Πίνακας 4.40. Γενικές Αγωνιστικοί Παράμετροι - Σύγκριση Νικητών/Ηττημένων Ανδρών

Μεταβλητή/ Variable (Men General)	Μέσος MEN Winners(X)	Μέσος MEN losers(X)	t-test	p
Άσοι (ACES)	9,44	6,50	-3,58	**
Διπλό σφάλμα στο σερβίς (DOUBLE FAULTS)	5,37	6,66	2,91	**
Ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς (FIRST SERVE % IN)	56%	55%	-1,23	
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (WIN % ON 1ST SERVE)	76%	66%	-8,37	**
Ποσοστό κερδισμένων πόντων με δεύτερο σερβίς (WIN % ON 2ND SERVE)	54%	45%	-9,08	**
Πόντοι κερδισμένοι στο δίχτυ (NET POINTS WON %)	45%	41%	-0,94	
Κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς (RECEIVING POINTS WON %)	43%	33%	-12,46	**
Νικηφόροι πόντοι (WINNERS)	28,71	22,57	-2,79	**
Λάθη χωρίς πίεση (UNFORCED ERRORS)	24,32	29,21	2,05	*
Συνολικοί κερδισμένοι πόντοι (TOTAL POINTS WON)	119,95	101,27	-4,28	**
Απόσταση που καλύφθηκε (DISTANCE COVERED (FT))	3.853,64	3.728,06	-0,24	
Απόσταση που καλύφθηκε ανά πόντο (DISTANCE COVERED/PT. (FT))	9,82	17,69	3,76	**

Κατά τη σύγκριση νικητών και ηττημένων ανδρών, παρατηρεί κανείς πως σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας ήταν τόσο ο αριθμός των άσων (9,44 για τους νικητές έναντι 6,5 των

ηττημένων), όσο και το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με πρώτο σερβίς (76% έναντι 66%). Σημαντικά υπήρξαν και τα διπλά σφάλματα στο σερβίς, με τους νικητές να πραγματοποιούν 5,37 σφάλματα και τους ηττημένους 6,66 κατά μέσο όρο. Καθοριστικοί υπήρξαν και οι κερδισμένοι πόντοι με δεύτερο σερβίς (54% για τους νικητές και 45% για τους ηττημένους). Ακόμα, σημαντικές μεταβλητές για τη νίκη υπήρξαν και οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς με 43% για τους νικητές και 33% για τους ηττημένους και τέλος σημαντική διαφορά υπήρξε και στους συνολικά κερδισμένους πόντους, οι οποίοι για τους νικητές ήταν 119,95 κατά μέσο όρο, έναντι 101,27 πόντοι για τους ηττημένους. Μεταβλητές επίσης που επηρέασαν σε ένα βαθμό το αποτέλεσμα, είναι και τα λάθη χωρίς πίεση, τα οποία για τους νικητές έφτασαν τα 24,32 ενώ για τους ηττημένους ήταν 29,21. Τέλος οι νικητές κάλυψαν στο σύνολο την ίδια σχεδόν απόσταση με τους ηττημένους, αλλά πολύ μικρότερη απόσταση ανά πόντο (9,82 ft έναντι 17,69 που κάλυψαν οι ηττημένοι). Ωστόσο και εδώ, οι μετρήσεις των αποστάσεων είναι υπό αμφισβήτηση.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να αναδείξει τη σημαντικότητα των αγωνιστικών παραμέτρων και τις διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών, στο τουρνουά αντισφαίρισης US OPEN του 2016. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν πως οι γυναίκες, πετυχαίνουν μεγαλύτερο αριθμό επιστροφής πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς καθώς επίσης και μεγάλο αριθμό πόντων πρώτου σερβίς. Οι άνδρες από την άλλη πραγματοποιούν πιο πολλές επιστροφές πόντων πρώτου και δεύτερου σερβίς καθώς επίσης και πόντους πρώτου και δεύτερου σερβίς. Συγκριτικά, ο αριθμός των συνολικά κερδισμένων πόντων των ανδρών ξεπερνά σημαντικά τον αντίστοιχο των γυναικών. Οι άνδρες νικητές πραγματοποίησαν περισσότερους νικητήριους πόντους και λιγότερα λάθη υπό πίεση από ό,τι οι ηττημένοι, ωστόσο φαίνεται να έκαναν περισσότερα αβίαστα λάθη από ό,τι οι ηττημένοι. Ταυτόχρονα, από την έρευνα αναδείχθηκε πως οι παράμετροι επιτυχίας στα παιχνίδια γυναικών είναι, εκτός από τους κερδισμένους πόντους από επιστροφή σερβίς και το ποσοστό των κερδισμένων πόντων με πρώτο και δεύτερο σερβίς και οι άσοι καθώς και οι κερδισμένοι πόντοι επιστροφής σερβίς. Δε φαίνεται να υπάρχει σημαντική απόκλιση από τους άνδρες, εφόσον και σε αυτήν την κατηγορία, φαίνεται οι άνδρες να κερδίζουν τη νίκη με νικηφόρους πόντους από επιστροφή πρώτου σερβίς, με κερδισμένους πόντους με πρώτο και δεύτερο σερβίς, με άσους καθώς και με κερδισμένους πόντους επιστροφής σερβίς. Τέλος, αναδεικνύεται το γεγονός πως οι γυναίκες νικήτριες παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό έγκυρου πρώτου σερβίς και στους κερδισμένους πόντους επιστροφής σερβίς, με τους άνδρες να κερδίζουν συνολικά περισσότερες επιστροφές πόντων πρώτου σερβίς και πόντους με δεύτερο σερβίς καθώς και να πραγματοποιούν μεγαλύτερο αριθμό άσων και περισσότερους κερδισμένους πόντους συνολικά.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Barnett, T., & Clarke, S. R. (2005). Combining player statistics to predict outcomes of tennis matches. *IMA Journal of Management Mathematics*, 16(2), 113-120.
2. Barnett, T., Brown, A., & Clarke, S. (2005). Developing a model that reflects outcomes of tennis matches. *Proceedings of the 8th Australasian Conference on Mathematics and Computers in Sport*, 178-188, July 2006.
3. Barnett, T., Pollard, G. (2007), How the interpretation of match statistics affects player performance, *Med Sci Tennis*, No.12, P.34.
4. Blaskovic, M., Milanovic, D., Matkovic, B. (1982), Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position, *Kinesiology*, No. 14, P.131
5. Boulier, B. L., & Stekler, H. O. (1999). Are sports seedings good predictors?: An evaluation. *International Journal of Forecasting*, 15(1), 83-91.
6. Cavala, M., Katic, R. (2010), Elite Female Handball Players, *Coll. Antropol.* 34 (2010) 4: 1355–1361
7. Djurovic, N., Lozovina, V., Pavicic, L. (2009), Pre-Performance Routine in Tennis: An Intervention Study, *Journal Of Human Kinetics*, No.21, P. 15.
8. Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., Pluim, Bm. (2006), Intensity of tennis match play, *J Sports Med*, No.40, P. 387.
9. Filipcic, T., Filipcic, A., Berendijas, T. (2008), A comparison of service efficiency between players of male and female doubles at professional tennis tournaments, *Acta Univ. Palacki. Olomouc, Gymn*, No. 38, P. 21.
10. Flanagan, R. J., Kahn, L.M., Smith, R.S, Ehrenberg, R.G. (1989), *Economics Of The Employment Relationship*. Glenview, Ill.: Scott, Foresman.
11. Garratt, R.J., Weinberger, C., Jo, N. (2011), The State Street Mile: Age And Gender Differences In Competition Aversion In The Field, *Economic Enquiry*, Volume 51, Issue1
12. Glisdorf, K, & Sukhatme, V. (2008). Tournament Incentives And Match Outcomes In Women's Professional Tennis. *Applied Economics*, 40, 2405-2412.
13. Howard, B. (2002), Using Mathematics To Plot Game Strategies. In: *Tennis Science For Tennis Players* (Pennsylvania, University Of Pennsylvania Press).
14. https://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-08/asa-aom080615.php
15. Hunter, G., Shihab, A. & Zienowicz, K. (2007) Modelling tennis rallies using information from both audio and video signals. *Proceedings of the IMA International Conference on Mathematics in Sport*, (D. Percy, P. Scarf & C. Robinson eds), Manchester, UK: The Institute of Mathematics and Its Applications, pp. 103-108.

16. Ivankovic, M. (2007), The Tournament Model: An Empirical Investigation Of The Atp Tour. *Zb Rad Ekon Fak Rij*, 25, 83-111.
17. Kahn, L.M. (1991), Discrimination In Professional Sports: A Survey Of The Literature, *Industrial And Labor Relations Review*, *Sage Publications*, Vol. 44, No. 3 (Apr., 1991), Pp. 395-418
18. Katic, R., et al. (2011), Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome, *Coll. Antropol.* No.2: p. 341–346
19. Klaassen, F. J., & Magnus, J. R. (2003). Forecasting the winner of a tennis match. *European Journal of Operational Research*, 148(2), 257-267.
20. Koster, R. (1976), The Tennis Bubble. New York: Quadrangle/*New York Times Book Co.*
21. Kovalchic, S. (2015), Are Women Professional Tennis Players Really Less Consistent Than Male Players, *American Statistical Association*, Science Daily
22. Lallemand, T, Plasman, R, & Rycx, F. (2008). Women And Competition In Elimination Tournaments. *Journal Of Sports Economics*, 9(1), 03-19.
23. Mac Phee, Im., Rougier, J., Pollard, Gh. (2004), Server Advantage In Tennis Matches, *J Applied Probab*, No.41, P. 1182.
24. Magnus, F., Klaassen, Jgm. (2009), The efficiency of top agents: An analysis through service strategy in tennis, *Journal Of Econometrics*, No. 148, P. 72.
25. Magnus, F., Klaassen, Jgm. (1999), Four Years At Wimbledon, *The Statistician* No.48, P. 247
26. Maric, K., Et Al. (2013), Motor Abilities And Quality Of Basketball Players, *Coll. Antropol.* No. 37 Suppl. 2: 55–60
27. Morante, S. (2006), Match characteristics of professional singles tennis, *Med Sci Tennis*, No.11, P.10.
28. Nekby, L., Skogman Thoursie, P., Vahtrik, L. (2008), Examination Behavior – Gender Differences In Preferences?, *Institute For Evaluation Of Labour Market And Educational Policy*, Working Paper 2013:1
29. Newton, P. K., & Keller, J. B. (2005). Probability of winning at tennis I. Theory and data. *Studies in Applied Mathematics*, 114(3), 241-269.
30. O'donoghue, P., Ingram ,B. (2001), A notational analysis of elite tennis strategy, *J Sports Sci*, No. 19, P. 107.
31. Over, S., O'donoghue. P. (2008), Coaching & Sport Science Review, *Coach Sport Sci Review*, No.15, P. 45 P. 806–815

32. Paserman, D. (2007), Gender Differences In Performance In Competitive Environments: Evidence From Professional Tennis Players, *Hebrew University*, Discussion Paper No. 2834, June 2007
33. Pavlin K, Simenc Z, Delija K. (1982), Relations Between Indicators Of Basic Motor Abilities And Results Of Goal Throwing Accuracy Tests In Handball, *Kineziologija*, No. 14 , P. 177
34. Pollard, G. (2008), Operations Research In Tennis, *Med Sci Tennis*, No.13, P. 30.
35. Scheibehenne, B., & Brder, A. (2007). Predicting Wimbledon 2005 tennis results by mere player name recognition. *International Journal of Forecasting*, 23(3), 415-426.
36. Scully, D., O'donoghue, P. (1999), The effect of score line on tennis strategy in Grand Slam men's singles. *Journal of Sports Sciences*, No.17, P. 64.
37. Somboonphokkaphan, A., Phimoltares, S., & Lursinsap, C. (2009). Tennis winner prediction based on time-series history with neural modeling. *In Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists* (Vol. 1).
38. Sunde, U. (2003), Potential, Prizes, And Performance: Testing Tournament Theory With Professional Tennis Data. *Iza Discussion Paper Series*, 01-39.
39. Wei, X., Lucey, P., Morgan, S., & Sridharan, S. (2013). Predicting Shot Locations in Tennis Using Spatiotemporal Data. In Digital Image Computing: 238 REFERENCES Techniques and Applications (DICTA), 2013 *International Conference on* (pp. 1-8). IEEE.
40. World Tennis, November 1972, P. 98
41. World Tennis, November 1973, P.22