



Αλληλουχίες δεξιοτήτων και τελικές ενέργειες σκοραρίσματος στην πετοσφαίριση υψηλού επιπέδου: σύγκριση μεταξύ φύλων

Γασπαράτου Μ.*, Δρίκος Σ., Σωτηρόπουλος Κ., Μπαρζούκα Κ.

Σχολή Επιστήμης Φυσική Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην πετοσφαίριση διακρίνονται έξι αλληλουχίες (complexes) δεξιοτήτων (C0-C5) και συγκεκριμένες τελικές ενέργειες σκοραρίσματος (TEΣ). Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης των αλληλουχιών (C0= Σερβίς, C1= υποδοχή του σερβίς / πάσα / επίθεση, C2= σερβίς / μπλοκ / άμυνα / πάσα / αντεπίθεση, C3= μπλοκ / άμυνα / πάσα / αντεπίθεση, C4= κάλυψη της επίθεσης / πάσα / επίθεση, C5= ελεύθερη μπαλιά / πάσα / επίθεση) και των TEΣ (Σ=Σερβίς, E=Επίθεση, M=μπλοκ, AE= Άμεση επίθεση, ΛAE= Λάθος αντιπάλου Επίθεση, ΛΑΣ= Λάθος αντιπάλου Σερβίς ΛΑΑ=λάθος αντιπάλου άλλο) μεταξύ των φύλων (Α= άνδρες, Γ= Γυναίκες), στην πετοσφαίριση υψηλού επιπέδου. Καταγράφηκαν συνολικά N=15.603 αλληλουχίες δεξιοτήτων (Α= 8.702, Γ= 6.901), εκ των οποίων απέφεραν πόντο N=4.464 (Α= 2.615, Γ= 1.849) από τους αγώνες της τελικής φάσης του Ευρωπαϊκού Πρωταθλήματος ανδρών 2019 και της τελικής φάσης Παγκοσμίου Πρωταθλήματος Γυναικών 2018. Η στατιστική ανάλυση έγινε με έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 και ακριβή έλεγχο Fisher. Η σύγκριση των ποσοστών έγινε με z-τεστ. Το επίπεδο σημαντικότητας για όλες τις μετρήσεις ορίστηκε στο $p < 0,05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συχνότητα εμφάνισης των αλληλουχιών διέφερε μεταξύ των φύλων ($\chi^2=111,261$, $df=5$, $p < 0,001$). Συγκεκριμένα, στις C0 ($p < 0,001$) και C1 ($p < 0,001$) βρέθηκε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης στους Α έναντι των Γ οι οποίες την παρουσίασαν στις C3 ($p < 0,001$) και C5 ($p < 0,001$). Η συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών διέφερε μεταξύ των φύλων ($\chi^2=48,689$, $df=5$, $p < 0,001$), καθώς παρουσίασαν υψηλότερη συχνότητα οι C0 ($p=0,032$) και C1 ($p < 0,001$) στους Άνδρες, ενώ στις Γυναίκες οι C3 ($p < 0,001$) και C5 ($p < 0,001$). Σχετικά με την TEΣ ανά αλληλουχία εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές για την E στην C1 ($p < 0,001$), C2 ($p=0,002$) και C3 ($p=0,020$) όπου στις Γ υπήρξε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης κερδισμένων πόντων. Αντίθετα, για το ΛΑΣ στη C1 ($p < 0,001$), τη ΛAE στην C2 ($p=0,045$) και το M στην C2 ($p=0,006$) και C3 ($p=0,009$), υπήρξε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης κερδισμένων αλληλουχιών στους Α. Συμπερασματικά, τα δύο φύλα διαφέρουν στη συχνότητα εμφάνισης των TEΣ στη C1, καθώς οι άνδρες οι πόντοι κερδίζονται κυρίως από το μπλοκ, τα λάθη του σερβίς και της επίθεσης των αντιπάλων σε συνδυασμό με το υψηλό ποσοστό της επίθεσης σε σχέση με τις

Διεύθυνση αλληλογραφίας:

Μαρία Γασπαράτου
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Σχολή Επιστήμης Φυσική Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικής Αντίστασης 41, Δάφνη, Αθήνα, 17237

E-mail: mariagasparatou@hotmail.com

γυναίκες, οι οποίες κερδίζουν τους πόντους κυρίως από την επίθεση. Τα ευρήματα της μελέτης μπορούν να αξιοποιηθούν από τους προπονητές για καλύτερη αξιοποίηση του προπονητικού χρόνου.

Λέξεις κλειδιά: ανάλυση αγώνα, αλληλουχίες πετοσφαίρισης, δεξιότητες σκοραρίσματος.

Εισαγωγή

Η πετοσφαίριση θεωρείται ως ένα από τα πιο διαδεδομένα ομαδικά αθλήματα. Σε αντίθεση με τα παιχνίδια εισβολής που εξαρτώνται από το χρόνο (time dependent), τα παιχνίδια φιλέ και τοίχου εξαρτώνται από το σκοράρισμα των πόντων (score dependent) (Reed & Edwards, 1992). Η πετοσφαίριση διαθέτει ευδιάκριτα αγωνιστικά επεισόδια και ξεκάθαρες δεξιότητες. Διακρίνεται για τη διαδοχική εναλλαγή φάσεων με κυκλικό τρόπο (αλληλουχίες) καθώς αφενός ο κανονισμός του παιχνιδιού επιβάλλει στους παίκτες/τριες να περνούν από όλες τις θέσεις του γηπέδου (F.I.V.B., 2012) και αφετέρου διότι υπάρχει σαφής ιεραρχική διαδοχή των δεξιοτήτων της τεχνικής (Nishijima et al., 1987). Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού εκτελούνται από τους παίκτες/τριες 6 βασικές δεξιότητες. Οι δεξιότητες αυτές είναι: σερβίς, υποδοχή του σερβίς, μεταβίβαση (πάσα), επίθεση, μπλοκ και άμυνα (Bertucci, 1982). Σύμφωνα με τον Nishijima και συν. (1987) οι δεξιότητες εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά, έχοντας ιεραρχική δομή. Με το παλιό σύστημα σκοραρίσματος διακρίνονταν δύο τύποι αλληλουχιών των δεξιοτήτων της πετοσφαίρισης, που χρησιμοποιήθηκαν τόσο στην ανάλυση των αγώνων, όσο και στην οργάνωση της προπόνησης (Zhang, 2000). Ο πρώτος τύπος ονομαζόταν Complex I (side-out, C1) και διεξάγονταν από την ομάδα που υποδέχονταν το σερβίς. Αποτελούνταν από την υποδοχή του σερβίς, τη μεταβίβαση (πάσα), την επίθεση και τη συνέχιση του αγωνιστικού επεισοδίου. Ο δεύτερος τύπος ονομαζόταν Complex 2 (transition, C2) και διεξάγονταν από την ομάδα που εκτελούσε το σερβίς. Περιλάμβανε το σερβίς, το μπλοκ, την άμυνα, τη μεταβίβαση (πάσα), την επίθεση και τη συνέχιση του A.E. (Zhang, 2000).

Με την εφαρμογή του συστήματος συνεχούς καταγραφής πόντων (rally point scoring system) προστέθηκε μια ακόμη αλληλουχία δεξιοτήτων που μπορούσε να πραγματοποιηθεί και από τις δύο ομάδες, ανεξαρτήτως από το εάν κατά την έναρξη του αγωνιστικού επεισοδίου είχαν το δικαίωμα του σερβίς ή όχι. Ονομάστηκε C3 και περιελάμβανε τις δεξιότητες: μπλοκ, άμυνα, πάσα, (αν)επίθεση (Palao et al., 2004). Στη συνέχεια, σύμφωνα με τον (Laporta et al., 2018), ο αριθμός των παρατηρούμενων αλληλουχιών προσδιορίστηκε σε έξι. Στις ήδη υπάρχουσες C1, C2, C3 προστέθηκαν η C4 (attack coverage) που είναι η επιθετική κάλυψη και η C5 (freeball) που είναι η αντεπίθεση μετά από άμυνα σε ελεύθερη μπάλα (Hileno & Busca, 2012; Laporta et al., 2018). Επιπλέον των αλληλουχιών C1-C5 που αποτελούνται από διαδοχικές δεξιότητες, ως αλληλουχία C0 θεωρήθηκε η δεξιότητα του σερβίς, παρότι αποτελεί αυτοτελή δεξιότητα σκοραρίσματος.

Το σερβίς ανήκει στην C0, ως αυτοτελής δεξιότητα σκοραρίσματος και στην C2 ως συνεχιζόμενη ενέργεια. Είναι η πρώτη ενέργεια για τη έναρξη ενός αγωνιστικού επεισοδίου μέσω της οποίας μπορεί να επιτευχθεί πόντος (Kitsiou et al., 2020). Η κατάκτηση απευθείας πόντου από το σερβίς θεωρείται ένα ισχυρό επιθετικό μέσο που επιφέρει τη νίκη (Zetou et al., 2007). Η σημασία της δεξιότητας του σερβίς για την αγωνιστική επιτυχία μίας ομάδας διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία και το φύλο των αγωνιζομένων (Drikos et al., 2019).

Η ιεραρχική δομή των δεξιοτήτων της υποδοχής του σερβίς, της μεταβίβασης και της επίθεσης αποτελεί τη C1 και αφορά αποκλειστικά την ομάδα που υποδέχεται το σερβίς του αντιπάλου. Στην C1 η ομάδα που υποδέχεται το σερβίς επιχειρεί την κατάκτηση του πόντου με πρώτη επίθεση ή επιχειρεί τη δημιουργία πλεονεκτήματος κερδίζοντας δικαίωμα νέας ή ακόμα επιδιώκει τη



δημιουργία δυσμενών συνθηκών αντεπίθεσης στον αντίπαλο (Zetou et al., 2007). Η εν λόγω αλληλουχία προσφέρει τη δυνατότητα οργάνωσης της επίθεσης πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τη C2 καθώς η ενεργητική ενέργεια πραγματοποιείται από σχετικά μεγάλη απόσταση από το φιλέ και σε συνθήκες που είναι σταθερές και προβλεπόμενες (Michalopoulos et al., 2020).

Η C2 αποτελείται από τις δεξιότητες του σερβίς, του μπλοκ, της άμυνας και της επίθεσης μετά από άμυνα. Η αλληλουχία αυτή λαμβάνει χώρα μία φορά σε κάθε αγωνιστικό επεισόδιο. Αφορά μόνον στην ομάδα που σερβίρει καθώς προϋπόθεση είναι η εκτέλεση του σερβίς και ισχύει μόνο για την πρώτη αντεπίθεση. Ο κύριος στόχος των ομάδων στην C2 είναι να κερδίσουν τον πόντο είτε με απευθείας μπλοκ, είτε μέσω της αντεπίθεσης (Zetou et al., 2006).

Στην C3 η ακολουθία των δεξιοτήτων του μπλοκ, της άμυνας εδάφους, της πάσας και της επίθεσης μετά από άμυνα, λαμβάνει χώρα μετά από δύο περάσματα της μπάλας επάνω από το φιλέ με σημείο αναφοράς την έναρξη του αγωνιστικού επεισοδίου. Αφορά και στις δύο ομάδες και σε συχνότητα παρατήρησης είναι η τρίτη κατά σειρά αλληλουχία (Hileno et al., 2020).

Στη C4, η επιθετική κάλυψη ορίζει την ανάκτηση της μπάλας που σταμάτησε στο μπλοκ των αντιπάλων και επέστρεψε στην επιτιθέμενη ομάδα. Για τη γρήγορη και αποτελεσματική αντιμετώπιση του ενδεχόμενου μπλοκ, οργανώνεται η κάλυψη της επίθεσης στον παίκτη που την εκτελεί (Hurst et al., 2017). Ορίζεται ως η υπεράσπιση του χώρου της επιτιθέμενης ομάδας έναντι του μπλοκ που οργανώνεται από την αντίπαλή της και αποτελείται από την κάλυψη της επίθεσης, την πάσα και την επίθεση που ακολουθεί (Hileno et al., 2020). Η αλληλουχία αυτή μπορεί να παρατηρηθεί ως διάδοχη σε όλες τις αλληλουχίες εκτός της C0 (σερβίς) (Hurst et al., 2017).

Στην C5 η αντίπαλη ομάδα μεταβιβάζει την μπάλα είτε ως ελεύθερο πέρασμα (free-ball) είτε από λανθασμένη υποδοχή ή άμυνα, χωρίς να μεσολαβήσουν άλλες επαφές (Loureiro et al., 2017). Παρόμοια κατάσταση είναι και η down-ball, όπου η μπάλα μεταβιβάζεται αφού ολοκληρωθούν οι τρεις επαφές αλλά με το επιθετικό χτύπημα να πραγματοποιείται δίχως άλμα (Hurst et al., 2017). Παρατηρείται ως αλληλουχία διάδοχη των υπολοίπων (Hurst et al., 2017).

Στην πετοσφαίριση, παράλληλα με τις αλληλουχίες δεξιοτήτων διακρίνονται και συγκεκριμένες τελικές ενέργειες σκοραρίσματος πόντων (ΤΕΣ). Κάθε αγωνιζόμενη ομάδα συγκεντρώνει πόντους από τις τρεις δεξιότητες σκοραρίσματος (scoring skills) που είναι το σερβίς, η επίθεση και το μπλοκ, αλλά και από τα λάθη που κάνει η αντίπαλη ομάδα (λάθη σε σερβίς, επίθεση και άλλα λάθη).

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης των αλληλουχιών και των τελικών ενεργειών σκοραρίσματος μεταξύ των φύλων στην πετοσφαίριση υψηλού επιπέδου.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν αγώνες της τελικής φάσης του Ευρωπαϊκού Πρωταθλήματος ανδρών 2019 και της τελικής φάσης Παγκοσμίου Πρωταθλήματος Γυναικών 2018. Συνολικά εξετάστηκαν και αναλύθηκαν 16 αγώνες ανδρών, 59 σετ και 2.615 αγωνιστικά επεισόδια (rallies) από 8 αγώνες της φάσης 1/16 (1/16 προημιτελικοί), 4 αγώνες της φάσης 1/8 (προημιτελικοί), 2 αγώνες της φάσης 1/4 (ημιτελικοί) και 2 αγώνες της τελικής φάσης και 10 αγώνες γυναικών, 43 σετ και 1849 αγωνιστικά επεισόδια από 6 αγώνες της τελικής φάσης των ομίλων, 2 αγώνες της φάσης 1/4 (ημιτελικοί) και 2 αγώνες της τελικής φάσης. Οι ομάδες που συμμετείχαν στους άνδρες ήταν οι Εθνικές ομάδες των χωρών που κατετάγησαν στις θέσεις 1-16 της τελικής κατάταξης, ενώ στις γυναίκες ήταν οι ομάδες που κατετάγησαν στις θέσεις 1-6 της τελικής κατάταξης. Καταγράφηκαν



συνολικά $N=15.603$ αλληλουχίες ($A= 8.702$, $\Gamma= 6.901$), εκ των οποίων απέφεραν πόντο $N=4.464$ ($A= 2.615$, $\Gamma= 1.849$).

Όργανα μέτρησης

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της έμμεσης παρατήρησης με τη βοήθεια λογισμικού προβολής πολυμεσικού υλικού, ηλεκτρονικός υπολογιστής και ειδικά διαμορφωμένο φύλλο εργασίας Microsoft Excel για την καταγραφή των δεδομένων. Οι μεταβλητές που καταγράφηκαν ήταν: η αλληλουχία στην οποία βρίσκόντουσαν οι δύο ομάδες (C0-CV), ο τύπος του αποτελέσματος για κάθε αλληλουχία (κερδισμένη ή συνεχιζόμενη), ο τύπος της τελικής ενέργειας σκοραρίσματος -ΤΕΣ- (Σ =Σερβίς, E=Επίθεση, M=μπλοκ, AE= Άμεση επίθεση, ΛAE= Λάθος αντιπάλου από Επίθεση, ΛΑΣ= Λάθος αντιπάλου από Σερβίς ΛΑΑ=λάθος αντιπάλου άλλο) ανά φύλο (A= άνδρες, Γ= Γυναίκες) και το αποτέλεσμα του αγωνιστικού επεισοδίου (rally). Η κατηγορία άμεση επίθεση (AE) καταγράφηκε ξεχωριστά από την επίθεση καθώς δεν ήταν μέρος της αλληλουχίας δεξιοτήτων, αλλά άμεση ενέργεια της ομάδας, χωρίς να προηγηθούν άλλες επαφές (πρώτη μπαλιά και πάσα). Στην κατηγορία «άλλο λάθος αντιπάλου» συμπεριελήφθησαν τα λάθη στην κεντρική γραμμή ή στην γραμμή των 3 m, οι λάθος χειρισμοί της μπάλας, οι κόκκινες κάρτες, τα λάθη στο φιλέ και η εσφαλμένη περιστροφή.

Διαδικασία

Η ενδοατομική αξιοπιστία (intra-observer reliability) αξιολογήθηκε με τη μέθοδο των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και τον υπολογισμό του δείκτη K Cohen (Cohen, 1988) για κάθε μεταβλητή. Αξιολογήθηκαν τρεις τυχαία επιλεγμένοι αγώνες (10% του συνολικού δείγματος) για δύο φορές, με διάλειμμα τεσσάρων εβδομάδων για να αποφευχθούν πιθανές επιδράσεις μνήμης. Ένας άλλος ανεξάρτητος παρατηρητής, έμπειρος προπονητής πετοσφαίρισης, κλήθηκε να αξιολογήσει το ίδιο δείγμα, με σκοπό να ελεγχθεί η αξιοπιστία μεταξύ των παρατηρητών (inter-observer reliability).

Για τον υπολογισμό του δείκτη K Cohen για κάθε μεταβλητή δημιουργήθηκε σε φύλλο εργασίας Microsoft Excel πίνακας διπλής εισόδου αξιολόγησης της καταγραφής και πίνακας συντελεστών βαρύτητας (Robinson & O'Donoghue, 2007). Ο υπολογισμός του σταθμισμένου δείκτη K Cohen πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του πρόσθετου πακέτου επεξεργασίας δεδομένων στο Microsoft Excel “Real statistics resource pack” (Zaiontz, 2021). Για την αξιοπιστία μετρήσεων του ίδιου παρατηρητή ο σταθμισμένος δείκτη K Cohen ήταν 0,904 και για την αξιοπιστία των μετρήσεων μεταξύ παρατηρητών ο σταθμισμένος δείκτη K Cohen ήταν 0,895.

Για το χαρακτηρισμό του επιπέδου αξιοπιστίας ίδιου παρατηρητή και μεταξύ παρατηρητών χρησιμοποιήθηκε η διαβάθμιση που προτάθηκε από τον Altman και συν. (1991) και ως αποδεκτές τιμές για την αξιοπιστία μετρήσεων του ίδιου παρατηρητή (intra-observer reliability) και μεταξύ παρατηρητών (inter-observer reliability) για όλων των τύπων τις μεταβλητές θεωρήθηκαν οι τιμές του σταθμισμένου δείκτη K Cohen $>.8$. Συνεπώς, διαπιστώθηκε η αξιοπιστία της καταγραφής του ίδιου παρατηρητή αλλά και η αξιοπιστία μεταξύ παρατηρητών.

Στατιστική Ανάλυση

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε περιγραφική ανάλυση των μεταβλητών προκειμένου να υπολογιστούν οι συχνότητες κάθε μεταβλητής που μελετήθηκε. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών με βάση την εξίσωση: (συχνότητα εμφάνισης αποτελεσματικών αλληλουχιών / συχνότητα εμφάνισης αλληλουχιών) X 100.



Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε ήταν έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της μεταβλητής «φύλο» με τις μεταβλητές «συχνότητα αλληλουχίας δεξιοτήτων», «συχνότητα εμφάνισης αποτελεσματικών αλληλουχιών», «τελική ενέργεια σκοραρίσματος» και «τελική ενέργεια σκοραρίσματος» ανά αλληλουχία. Επιπλέον, υπολογίστηκε το μέγεθος αποτελέσματος (effect size) με βάση τον δείκτη Cramer's V, με τιμές 0,1, 0,3 και 0,5 έως μικρό, μεσαίο και μεγάλο μέγεθος αποτελέσματος αντίστοιχα (Cohen, 1988). Στη συνέχεια, εξετάστηκε η ισότητα των ποσοστών εμφάνισης συχνοτήτων για τις μεταβλητές «συχνότητα αλληλουχίας δεξιοτήτων», «αποτελεσματικότητα αλληλουχίας δεξιοτήτων, «τελική ενέργεια σκοραρίσματος» μεταξύ ανδρών και γυναικών με τη χρήση του ελέγχου ισότητας ποσοστών βασισμένου στην κανονική κατανομή (z-τεστ). Επιπλέον, και για κάθε αλληλουχία δεξιοτήτων ξεχωριστά εξετάστηκε η ισότητα των ποσοστών εμφάνισης των ΤΕΣ (εν δυνάμει $5 \times 7 = 35$ έλεγχοι ισότητας, ενώ στην πράξη έγιναν λιγότεροι γιατί υπήρχαν περιπτώσεις που δεν υπήρχαν τιμές) με τη χρήση του ελέγχου ισότητας ποσοστών βασισμένου στην κανονική κατανομή. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν το στατιστικό λογισμικό SPSS v.25. και το στατιστικό λογισμικό Statgraphics v5.1. Το επίπεδο σημαντικότητας για όλες τις μετρήσεις ορίστηκε στο $p < 0,05$.

Αποτελέσματα

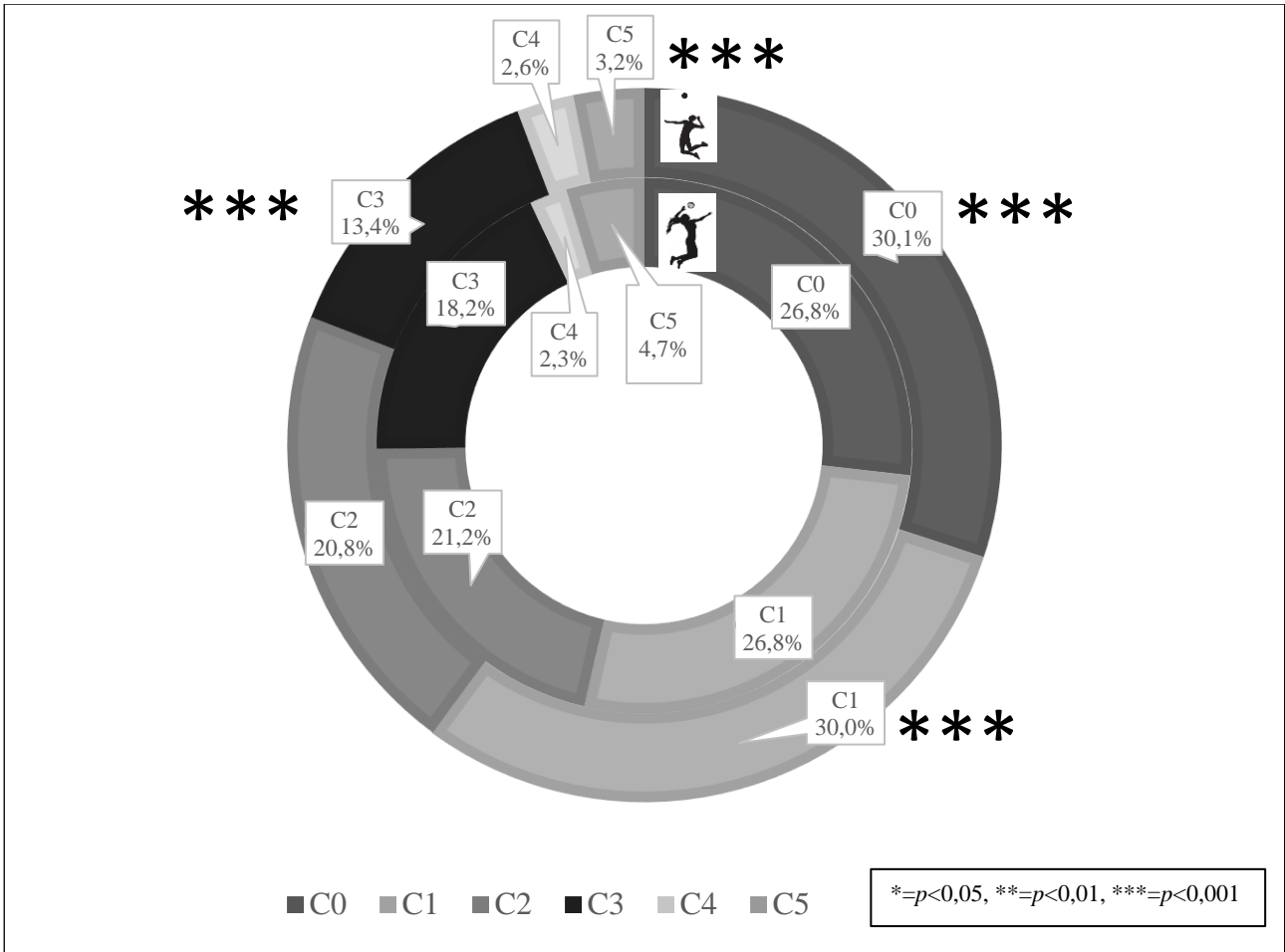
Αλληλουχίες δεξιοτήτων ανά φύλο

Στον Πίνακα 1 και στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται η σύγκριση των συχνοτήτων εμφάνισης των αλληλουχιών ανά φύλο. Και για τα 2 φύλα το υψηλότερο ποσοστό παρουσιάστηκε στις C0 και C1 που αποτελούν την εναρκτήρια φάση κάθε αγωνιστικού επεισοδίου, για κάθε ομάδα, ενώ το χαμηλότερο ποσοστό και για τα 2 φύλα στη C4. Σύμφωνα με τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 η συχνότητα εμφάνισης των αλληλουχιών διέφερε μεταξύ των φύλων ($\chi^2=111,261$, $df=5$, $p < 0,001$), με το βαθμό της διαφοράς να είναι μικρός (Cramer's $V=0,084$). Σύμφωνα με τον έλεγχο ισότητας των ποσοστών εμφάνισης των αλληλουχιών στις C0 και C1 οι άνδρες παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά από τις γυναίκες ($p < 0,001$). Από την άλλη πλευρά στις C3 και C5 τα υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης ($p < 0,001$) παρουσίασαν οι γυναίκες.

Πίνακας 1. Αλληλουχίες δεξιοτήτων αναφορικά με το φύλο

Φύλο	Αλληλουχίες						Σ
	C0 % (N)	C1 % (N)	C2 % (N)	C3 % (N)	C4 % (N)	C5 % (N)	
Γ	26,79 (1849)	26,79 (1849)	21,23 (1465)	18,23 (1258)	2,29 (158)	4,67 (322)	6901
A	30,07 (2617)	30,03 (2613)	20,75 (1806)	13,38 (1164)	2,60 (226)	3,17 (276)	8702
z	-4,502	-4,482	0,731	8,308	1,142	4,847	
p	<0,001	<0,001	0,465	<0,001	0,254	<0,001	





Γράφημα 1. Διαφορές στη συχνότητα εμφάνισης των αλληλουχιών στα φύλα.

Σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών μεταξύ των φύλων

Στον Πίνακα 2 και στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται η σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών μεταξύ των φύλων. Για τους άνδρες οι αποτελεσματικές αλληλουχίες με την υψηλότερη συχνότητα είναι οι C1 (52,62%) και C2 (17,82%) ενώ με τη χαμηλότερη η C4 (2,68%). Στις γυναίκες οι αποτελεσματικές αλληλουχίες με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης είναι C1 (45,0%) ενώ με τη χαμηλότερη είναι η C4 (2,54%).

Σύμφωνα με τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 η συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών διαφέρει μεταξύ των φύλων ($\chi^2=48,689$, $df=5$, $p<0,001$), ενώ ο βαθμός της διαφοράς είναι οριακά μεσαίος (*Cramer's V*=0,104).

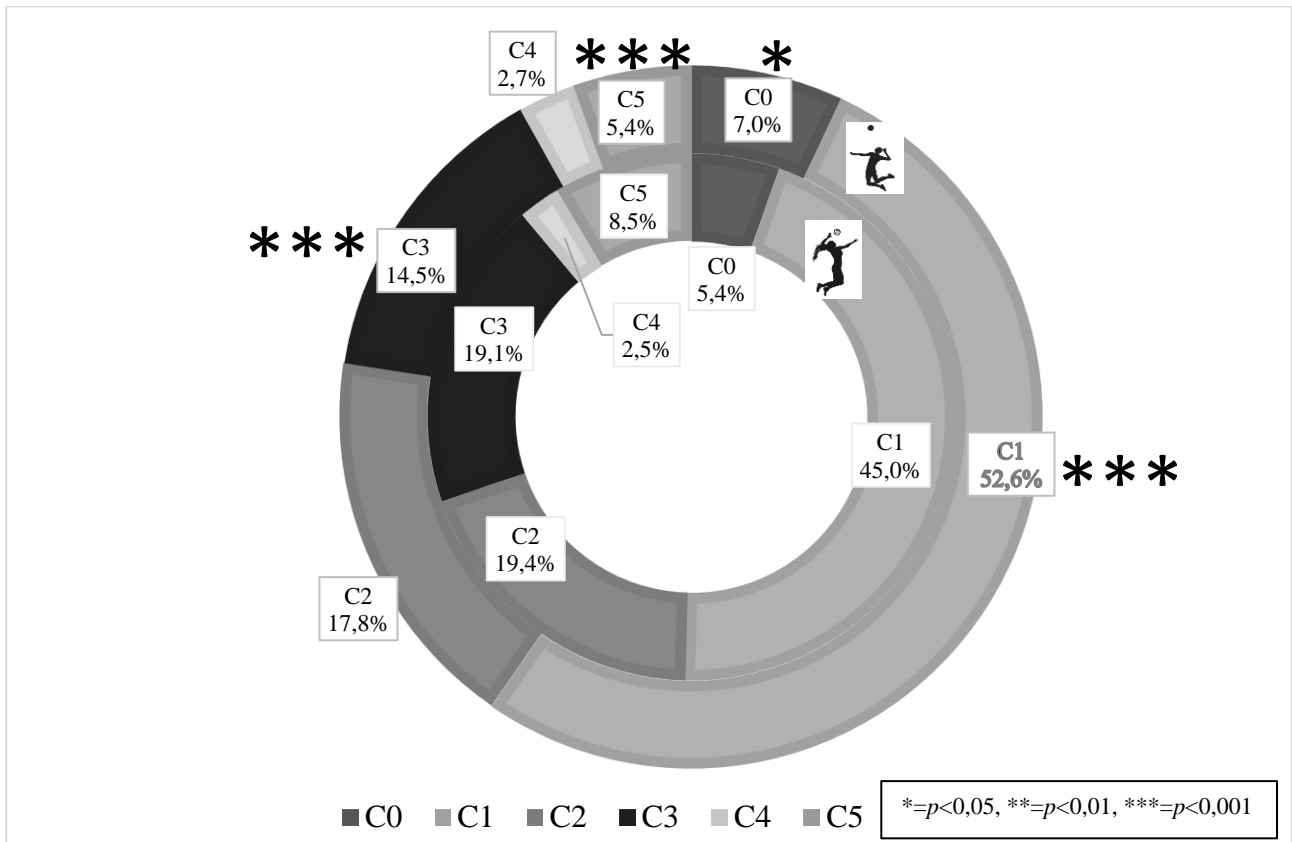
Σύμφωνα με τον έλεγχο ισότητας των ποσοστών, οι αποτελεσματικές αλληλουχίες στις οποίες εντοπίστηκε διαφορά στη συχνότητα εμφάνισής τους ήταν οι C0 ($p=0,031$) και C1 ($p<0,001$) στις οποίες οι άνδρες παρουσίασαν υψηλότερη συχνότητα, ενώ στη C3 ($p<0,001$) και C5 ($p<0,001$) οι γυναίκες παρουσίασαν υψηλότερη συχνότητα από τους άνδρες.

Πίνακας 2. Σύγκριση των φύλων ως προς τη συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών

Φύλο	Αλληλουχίες						Σ
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	
	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	
Γ	5,41 (100)	45,00 (832)	19,36 (358)	19,15 (354)	2,54 (47)	8,55 (158)	1849



A	7,00 (183)	52,62 (1376)	17,82 (466)	14,46 (378)	2,68 (70)	5,43 (142)	2615
z	-2,1472	-5,0159	1,3064	4,1683	-0,2884	4,1006	
p	0,032	<0,001	0,190	<0,001	0,772	<0,001	



Γράφημα 2. Διαφορές στη συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών στα φύλα.

Σύγκριση της αποτελεσματικότητας των αλληλουχιών μεταξύ των φύλων

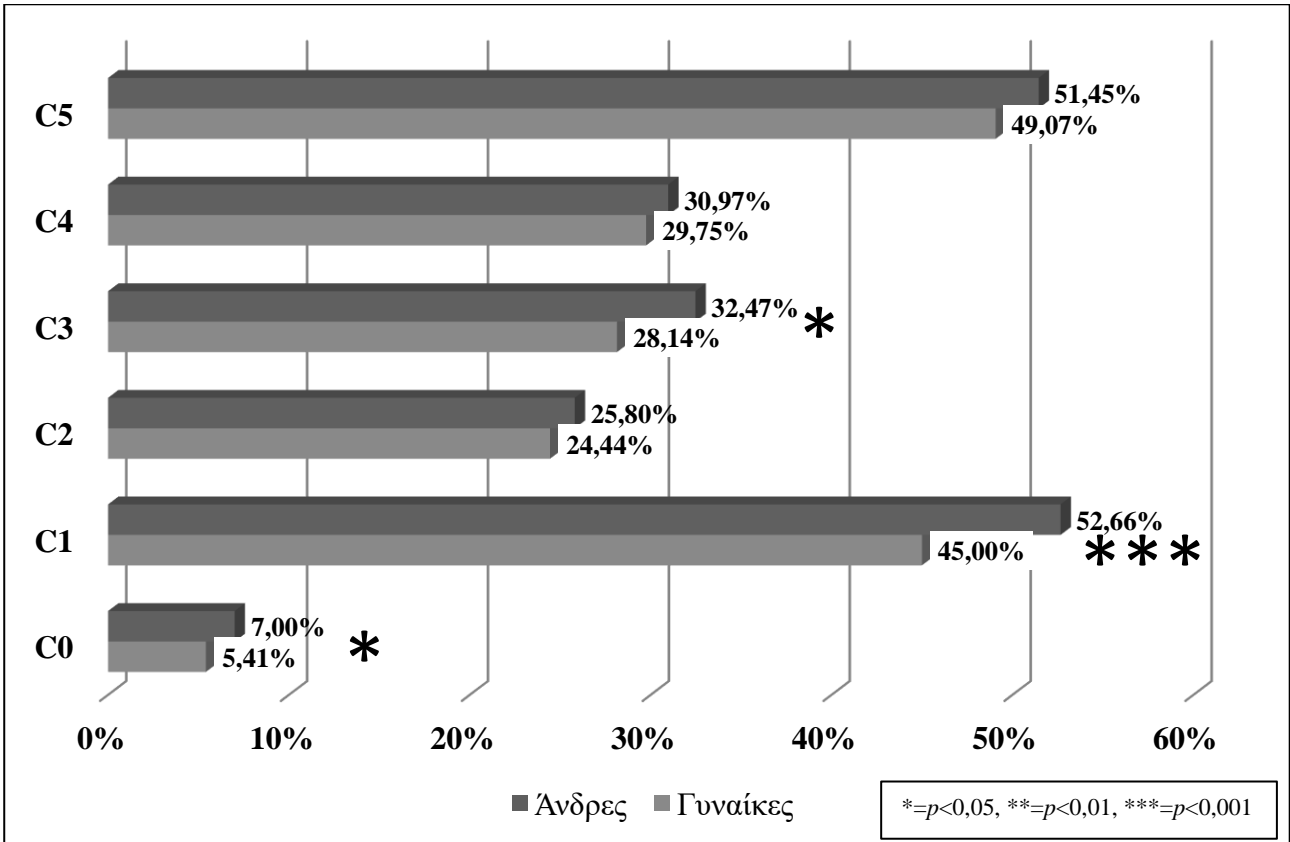
Στον Πίνακα 3 και στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται η σύγκριση της αποτελεσματικότητας των αλληλουχιών μεταξύ των φύλων. Υπολογίστηκε η αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών με βάση την εξίσωση: $A\% = (NAA/NΣΑ) \times 100$, όπου $A\%$ = αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών, NAA = πλήθος αποτελεσματικών αλληλουχιών, $NΣΑ$ = πλήθος συνόλου αλληλουχιών) $\times 100$. Σύμφωνα με τον έλεγχο ισότητας των ποσοστών, οι αλληλουχίες στις οποίες εντοπίστηκε διαφορά στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των φύλων οι C0 ($p=0,032$) και C1 ($p<0,001$), στις οποίες οι άνδρες παρουσίασαν υψηλότερη αποτελεσματικότητα από τις γυναίκες, ενώ στη C3 ($p=0,020$) οι γυναίκες παρουσίασαν υψηλότερη αποτελεσματικότητα από τους άνδρες. Στις αλληλουχίες C0 και C1 οι τιμές της αποτελεσματικότητας συμπίπτουν με τις τιμές συχνότητας εμφάνισης των αποτελεσματικών αλληλουχιών, γιατί οι C0 και C1 είναι οι αρχικές αλληλουχίες σε κάθε αγωνιστικό επεισόδιο.

Πίνακας 3. Σύγκριση των φύλων ως προς την αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών

Φύλο	Αλληλουχίες					
	C0	C1	C2	C3	C4	C5
	A% (NΣΑ)	A% (NΣΑ)	A% (NΣΑ)	A% (NΣΑ)	A% (NΣΑ)	A% (NΣΑ)
Γ	5,41 (1849)	45,00 (1849)	24,44 (1465)	28,14 (1258)	29,75 (158)	49,07 (322)



A	7,00 (2615)	52,66 (2613)	25,80 (1806)	32,47 (1164)	30,97 (226)	51,45 (276)
z	-2,1472	-5,0414	-0,891	-2,3185	-0,2556	-0,5803
p	0,032	<0,001	0,373	0,020	0,7949	0,56192



Γράφημα 3. Διαφορές των φύλων ως προς την αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών.

Σύγκριση των φύλων ως προς τις τελικές ενέργειες σκοραρίσματος

Στον Πίνακα 4 και στο Γράφημα 4 παρουσιάζονται οι συχνότητες εμφάνισης των τελικών ενεργειών σκοραρίσματος ανά φύλο. Και για τα 2 φύλα το υψηλότερο ποσοστό παρουσιάστηκε στην επίθεση (Α=49,67%, Γ=59,58%) ακολουθούμενο από το λάθος σερβίς αντιπάλων για τους άνδρες (19,58%) και το μπλοκ για τις γυναίκες (10,06%).

Σύμφωνα με τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 η συχνότητα εμφάνισης των ΤΕΣ διέφερε μεταξύ των φύλων ($\chi^2=99,187$, $df=6$, $p<0,001$), ενώ ο βαθμός της εν λόγω διαφοράς ήταν μεσαίος (Cramer’s $V=0,149$).

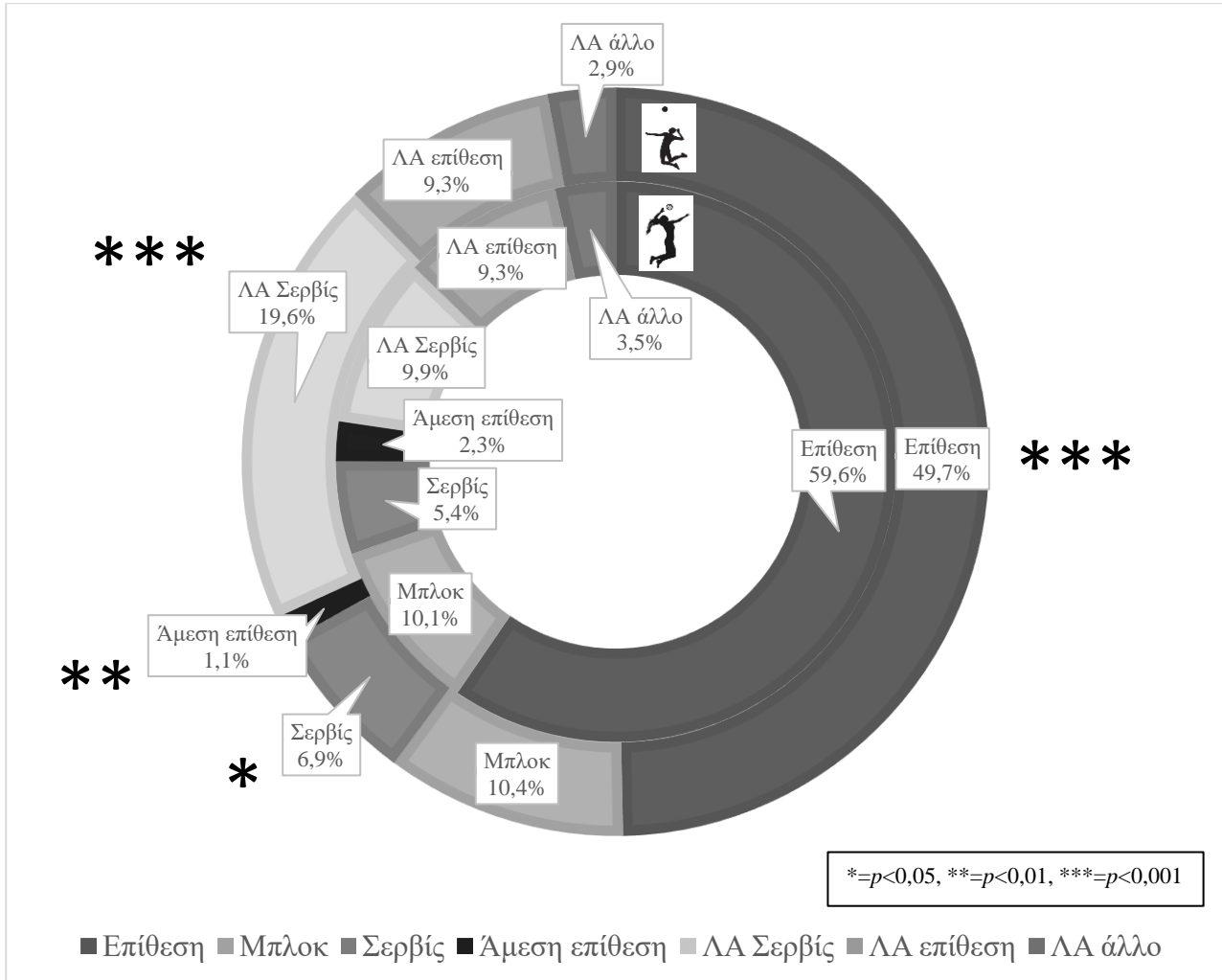
Σύμφωνα με τον έλεγχο ισότητας των ποσοστών, οι ΤΕΣ, στις συχνότητες εμφάνισης των οποίων υπήρξε διαφορά μεταξύ των φύλων, ήταν η επίθεση ($p<0,001$) και η άμεση επίθεση ($p=0,002$). Συγκεκριμένα, στις προαναφερόμενες ΤΕΣ, οι γυναίκες παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό εμφάνισης έναντι των ανδρών, ενώ αυτοί παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό εμφάνισης στο σερβίς ($p=0,040$) και στα λάθη του αντιπάλου στο σερβίς ($p<0,001$) σε σχέση με τις γυναίκες.

Πίνακας 4. Σύγκριση των φύλων ως προς τις τελικές ενέργειες σκοραρίσματος

Φύλο	Ενέργειες σκοραρίσματος							Σ
	Επίθεση	Μπλοκ	Σέρβις	Άμεση επίθεση	ΛΑ Σερβίς	ΛΑ επίθεση	ΛΑ άλλο	
	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	



Γ	59,58 (1101)	10,06 (186)	5,41 (100)	2,27 (42)	9,90 (183)	9,31 (172)	3,46 (64)	1849
A	49,67 (1299)	10,44 (273)	6,92 (181)	1,11 (29)	19,58 (512)	9,33 (244)	2,94 (77)	2615
z	6,542	-0,4118	-2,046	3,0515	-8,7866	0,0226	0,979	
p	<0,001	0,682	0,040	0,002	<0,001	0,984	0,327	



Γράφημα 4. Διαφορές των φύλων ως προς τις τελικές ενέργειες σκοραρίσματος

Σύγκριση των φύλων ως προς τον τρόπο σκοραρίσματος ανά αλληλουχία

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η σύγκριση των φύλων ως προς τη συχνότητα εμφάνισης των ΤΕΣ ανά αλληλουχία. Στη C1 και για τα 2 φύλα το υψηλότερο ποσοστό ΤΕΣ παρουσιάστηκε στην επίθεση (A=62,2%, Γ=77,9%), ακολουθούμενο από το ποσοστό του λανθασμένου σερβίς των αντιπάλων για τους άνδρες (A=31,8%, Γ=25,4%). Στη C2 το υψηλότερο ποσοστό ΤΕΣ παρουσιάστηκε για τους άνδρες στο μπλοκ (34,4%) ακολουθούμενη από το ΛΑ επίθεση (31,8%), ενώ στις γυναίκες στην επίθεση (38,8%). Στη C3 το υψηλότερο ποσοστό ΤΕΣ παρουσιάστηκε και για τα δύο φύλα στην επίθεση (A=35,5%, Γ=43,9%) ακολουθούμενο στους άνδρες από το μπλοκ (29,7%) και στις γυναίκες από το ΛΑ επίθεση (22,1%) ακολουθούμενη από το μπλοκ (30,7%). Στη C4 και για τα δύο φύλα η σχεδόν αποκλειστική ενέργεια σκοραρίσματος ήταν η επίθεση (A=94,3%, Γ=100%), ενώ στη C5 και για τα δύο φύλα η κυρίαρχη ΤΕΣ ήταν η επίθεση (A=78,2%, Γ=70,9%) ακολουθούμενη από την άμεση επίθεση (A=19,0%, Γ=25,9%).



Σύμφωνα με τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 η συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών ΤΕΣ διέφερε μεταξύ των φύλων στη C1 ($\chi^2=62,027$, $df=4$, $p<0,001$) με βαθμό επίδρασης μεσαίο (*Cramer's V*=0,168), στη C2 ($\chi^2=11,153$, $df=4$, $p=0,025$) με βαθμό επίδρασης μεσαίο (*Cramer's V*=0,116) και στη C3 ($\chi^2=12,362$, $df=4$, $p=0,030$), με βαθμό επίδρασης μεσαίο (*Cramer's V*=0,130). Αντίθετα η συχνότητα εμφάνισης των αποτελεσματικών ΤΕΣ ήταν ανεξάρτητη από το φύλο στις C0 ($\chi^2=1,101$, $df=1$, $p=0,294$), C4 ($\chi^2=2,781$, $df=2$, $p=0,249$) και C5 ($\chi^2=5,716$, $df=4$, $p=0,221$).

Σύμφωνα με τον έλεγχο ισότητας των ποσοστών, οι αποτελεσματικές ΤΕΣ στις οποίες υπήρξε διαφορά μεταξύ των φύλων ήταν α) στη C1 η επίθεση ($p<0,001$) στην οποία οι γυναίκες είχαν υψηλότερο ποσοστό έναντι των ανδρών και το ΛΑ Σερβίς ($p<0,001$) που οι άνδρες είχαν υψηλότερο ποσοστό έναντι των γυναικών, β) στη C2, η επίθεση ($p=0,002$), στην οποία οι γυναίκες είχαν υψηλότερο ποσοστό έναντι των ανδρών, το μπλοκ ($p=0,002$) και η ΛΑ επίθεση ($p=0,045$) στα οποία οι άνδρες είχαν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης έναντι των γυναικών και γ) στη C3, η επίθεση ($p=0,020$), στα πλαίσια της οποίας οι γυναίκες είχαν υψηλότερο ποσοστό έναντι των ανδρών και το μπλοκ ($p=0,006$) που οι άνδρες είχαν υψηλότερο ποσοστό έναντι των γυναικών.

Πίνακας 5. Σύγκριση των φύλων ως προς τον τρόπο σκοραρίσματος ανά αλληλουχία

Αλληλουχία	Φύλο	Ενέργειες σκοραρίσματος							Σ
		Επίθεση % (N)	Μπλοκ % (N)	Σέρβις % (N)	Άμεση επίθεση % (N)	ΛΑ Σερβίς % (N)	ΛΑ επίθεση % (N)	ΛΑ άλλο % (N)	
C0	Γ	0	0	100 (100)	0	0	0	0	100
	A	0	0	98,9 (181)	0	0	0	1,1 (2)	183
	z			1,052				-0,088	
	p			0,293				0,930	
C1	Γ	77,9 (648)	0	0	0	21,9 (182)	0,1 (1)	0,1 (1)	832
	A	62,2 (855)	0	0	0	37,2 (512)	0	0,6 (8)	1375
	z	7,670				-7,503	0,027	-1,778	
	p	<0,001				<0,001	0,978	0,075	
C2	Γ	38,8 (139)	30,7 (110)	0	0	0	25,4 (91)	5,0 (18)	358
	A	28,4 (133)	34,4 (161)	0	0,2 (1)	0	31,8 (149)	5,1 (24)	468
	z	3,152	-2,759		0,040		-2,008	-0,065	
	p	0,002	0,006		0,968		0,045	0,948	
C3	Γ	43,9 (155)	21,2 (75)	0	0,3 (1)	0	22,1 (78)	12,2 (44)	353
	A	35,5 (134)	29,7 (112)	0	0	0	25,2 (95)	9,5 (36)	377
	z	2,319	-2,630		0,038	0,038	-0,984	1,174	
	p	0,020	0,009		0,970	0,970	0,325	0,240	
C4	Γ	100 (47)	0	0	0	0	0	0	47
	A	94,3 (66)	0	0	1	0	0	3	70
	z	1,6652			-0,076			-0,227	
	p	0,096			0,940			0,821	
C5	Γ	70,9 (112)	0	0	25,9 (41)	0	1,3 (2)	1,6 (3)	158
	A	78,2 (111)	0	0	19,0 (27)	0	0	2,8 (4)	142
	z	-1,446			1,426		0,110	-0,713	
	p	0,148			0,154		0,913	0,476	



Συζήτηση

Στην πετοσφαίριση η πλειονότητα των σχετικών ερευνών έχει περιοριστεί κυρίως στη μελέτη των δύο πρώτων αλληλουχιών (C1 και C2) του παιχνιδιού παρέχοντας χρήσιμη πληροφόρηση για την προπονητική και την εξέλιξή του (Costa et al., 2012; Michalopoulos et al., 2020; Oikonomopoulou et al., 2022). Ωστόσο, συχνά φυσική συνέπεια του εν λόγω περιορισμού ήταν η ενσωμάτωση ενεργειών που από τη φύση τους θα μπορούσαν να εξεταστούν αυτοτελώς, λόγω της δυναμικής που τις χαρακτηρίζει ως προς το αποτέλεσμα του σετ ή και του αγώνα. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αναλογικά περιορισμένη μελέτη των φάσεων του παιχνιδιού που δεν συνδέονται καταλυτικά με το αποτέλεσμα του αγώνα, ενδέχεται να περιορίζει τη δυναμική των συμπερασμάτων που εξάγονται για την επίδραση κάθε μιας από αυτές στο αποτέλεσμα του αγώνα. Επιπλέον, με δεδομένη την τάση της πετοσφαίρισης γυναικών να ακολουθεί χρονικά τις εξελίξεις που υφίστανται σε επίπεδο ανδρών (Mesquita & César, 2007), η ενδεδειγμένη μελέτη των επί μέρους φάσεων του αγώνα ενδέχεται να συνεισφέρει στον ακριβέστερο και ταχύτερο εντοπισμό των στοιχείων του παιχνιδιού που σε επίπεδο γυναικών χρήζουν ιδιαίτερης μέριμνας. Ως εκ τούτου, ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης των αλληλουχιών και των τελικών ενεργειών σκοραρίσματος μεταξύ των φύλων στην πετοσφαίριση υψηλού επιπέδου). Για την επίτευξή του μελετήθηκαν, συμπεριλαμβανόμενου του σερβίς ως ανεξάρτητης αλληλουχίας (C0), έξι συνολικά όπως εξάλλου έχει ήδη προταθεί (Hileno & Busca, 2012; Hurst et al., 2017; Loureiro et al., 2017). Στο σύνολό τους τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα προγενέστερων που αναφέρουν ότι η συχνότερα εμφανιζόμενη αλληλουχία είναι η C0, ακολουθούμενη ιεραρχικά από τις C1, C2, C3, C5 και C4 (Laporta et al., 2018). Αν και τα ποσοστά εμφάνισης των C4 και C5 ήταν τα χαμηλότερα (2,6 και 3,2% στους άνδρες έναντι 2,3 και 4,7% στις γυναίκες, αντίστοιχα) η σημαντικότητά τους στην επίτευξη της νίκης δεν είναι διόλου αμελητέα, ειδικά εάν συνυπολογιστεί ότι σε ένα κρίσιμο παιχνίδι η νίκη μπορεί να κριθεί ακόμα και από έναν ή δύο πόντους (Drikos & Vagenas, 2011). Προς επαλήθευση αυτού αναφέρονται τα ευρήματα σχετικά πρόσφατων μελετών που δείχνουν ότι στο κορυφαίο επίπεδο το 28% των ενεργειών που πραγματοποιούνται από τους άνδρες στα πλαίσια της C4 καταλήγει στην επίτευξη πόντου (Laporta, Nikolaidis, et al., 2015). Από την άλλη πλευρά το αντίστοιχο ποσοστό στις γυναίκες φτάνει στο 23,5% των συνολικών τους ενεργειών (Laporta, Thomas, et al., 2015). Αναφορικά με τη C5 φάνηκε ότι, αν και τα φύλα δεν διαφέρουν σημαντικά στο ποσοστό εμφάνισής του, στις γυναικείες ομάδες εντοπίζεται κατά 2,4% συχνότερα. Αυτό ενισχύει τα ευρήματα άλλων που αναφέρουν ότι σε κορυφαίου επιπέδου αγώνες ανδρών η συχνότητα εμφάνισής του C5 είναι 3,9 φορές ανά σετ, ενώ σε αντίστοιχους αγώνες γυναικών κατά 2,3 περισσότερες (Afonso & Almeida, 2013). Επιπλέον αυτών η παρούσα μελέτη έδειξε ότι η συχνότητα εμφάνισης των αλληλουχιών C0 και C1 ήταν διαφορετική μεταξύ των φύλων, με τους άνδρες να υπερτερούν των γυναικών κατά 3,3% και 3,2%, αντίστοιχα. Ενδεχομένως η εξήγηση να έγκειται στο γεγονός ότι τα αγωνιστικά επεισόδια των ανδρών ολοκληρώνονται στην πρώτη φάση (C1) συχνότερα από ότι τα αντίστοιχα των γυναικών τα οποία χαρακτηρίζονται για την κατά 26% μεγαλύτερη διάρκειά τους (Titov & Steel, 2022). Πράγματι, σχετικά πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι στα πλαίσια της C1 οι άνδρες τελειώνουν το 73,1% των αγωνιστικών τους επεισοδίων ενώ οι γυναίκες μόλις το 61%. Η εν λόγω διαφορά όμως φαίνεται ότι επιδρά καταλυτικά στη συχνότητα εμφάνισης της C0 (σερβίς) δικαιολογώντας εν μέρει τα ευρήματα της παρούσας μελέτης. Με απλά λόγια είναι σαφές ότι εάν τα αγωνιστικά επεισόδια είναι σύντομα (ολοκληρώνονται εντός της C1) δίνεται συχνότερα στη μια ή στην άλλη ομάδα η δυνατότητα της εκτέλεσης του σερβίς με αποτέλεσμα ο συνολικός αριθμός τους να είναι αναλογικά αυξημένος. Αναφορικά με την



αποτελεσματικότητα των αλληλουχιών η μελέτη έδειξε ότι στη C0 οι άντρες υπερείχαν των γυναικών ενδεχομένως λόγω των διαφορετικών τους επιλογών ως προς τον τύπο του σερβίς. Πράγματι έχει διαπιστωθεί ότι ενώ οι άνδρες επιλέγουν κυρίως το δυνατό περιστρεφόμενο σερβίς με άλμα (75,4%) η κυρίαρχη επιλογή των γυναικών είναι το κυματιστό σερβίς με άλμα (93,3%) (Kitsiou et al., 2020). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα του σερβίς που επιλέγεται από τους άνδρες, έναντι του αντίστοιχου των γυναικών, εξηγεί την υπεροχή τους στα πλαίσια της εν λόγω αλληλουχίας (Kitsiou et al., 2020; Palao et al., 2009). Βέβαια, έχει διαπιστωθεί ότι το δυνατό περιστρεφόμενο σερβίς με άλμα, πέραν της αδιαμφισβήτητης αποτελεσματικότητάς του, συνοδεύεται και από αυξημένο ρίσκο και αριθμό λαθών σε σχέση με τους άλλους τύπους (Stamm et al., 2016). Αυτό εξηγεί σε μεγάλο βαθμό το διπλάσιο ποσοστό λανθασμένων σερβίς που καταγράφηκαν στην παρούσα μελέτη εκ μέρους των ανδρών, ως απευθείας πόντοι του αντιπάλου στη C1, σε σχέση με τις γυναίκες (19,6 έναντι 9,9%, αντίστοιχα) (Titov & Steel, 2022). Στην ίδια αλληλουχία ωστόσο, οι άντρες φάνηκε να είναι αποτελεσματικότεροι κατά 7,7% από τις γυναίκες λόγω του υψηλότερου ποσοστού αποτελεσματικότητας (9,9%) που είχαν στην επίθεσή τους. Εξάλλου, σε αυτό συνηγορούν και πρόσφατα στοιχεία σχετικά με την εικόνα του παιχνιδιού στο κορυφαίο επίπεδο, σύμφωνα με τα οποία τα αγωνιστικά επεισόδια των ανδρών ολοκληρώνονται στην πρώτη φάση (C1) συχνότερα από ότι τα αντίστοιχα των γυναικών που είναι μεγαλύτερης διάρκειας (7,13 έναντι 5,65 sec). Αναφορικά με τις C2 (επίθεση μετά από άμυνα) και C3 (επίθεση μετά από συνεχιζόμενη φάση) φάνηκε ότι οι γυναίκες είχαν υψηλότερη συχνότητα τελειωμένων επιθέσεων από τους άνδρες, γεγονός το οποίο ενδεχομένως να οφείλεται στην ευκολότερα διαχειρίσιμη ταχύτητα των γυναικείων επιθετικών κτυπημάτων εκ μέρους της άμυνας, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ανδρικά. Εξάλλου, έχει βρεθεί ότι η ταχύτητα των επιθετικών κτυπημάτων των πετοσφαιριστών υψηλού επιπέδου κυμαίνεται από 28-30,3 m/s ενώ των πετοσφαιριστριών από 18,1-22,2 m/s (Challoumas & Artemiou, 2018; Seminati et al., 2015). Πέραν αυτού έχει επίσης διαπιστωθεί ότι οι πετοσφαιρίστριες επιλέγουν κατά 10,2% συχνότερα από τους πετοσφαιριστές τα κτυπήματα τοποθέτησης ή τα πλασέ (Palao et al., 2009) μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της επίθεσής τους και συμβάλλοντας στη διατήρηση της μπάλας εκ μέρους του αντιπάλου (Palao et al., 2007).

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά η παρούσα μελέτη έδειξε ότι η συχνότητα εμφάνισης των αλληλουχιών στα πλαίσια του αγώνα ιεραρχικά και κατά φθίνουσα σειρά ήταν C0, C1, C2, C3, C5 και C4. Στις C1, C2 και C3, οι γυναίκες τελείωναν τα αγωνιστικά επεισόδια με επιθετικό κτύπημα συχνότερα από τους άνδρες. Από την άλλη πλευρά οι άνδρες τελείωναν συχνότερα τα αγωνιστικά επεισόδια που κατεγράφησαν στα πλαίσια της C4 και έπαιρναν περισσότερους πόντους από το σερβίς και τα λάθη των αντιπάλων τους.

Βιβλιογραφία

- Afonso, J., & Almeida, M. (2013). Playing the freeball in volleyball: differences between men and women at the elite level. *EFDdeportes. Com, Revista Digital*, 184. <https://www.efdeportes.com/efd184/playing-the-freeball-in-volleyball.htm>
- Altman, D. G., Ludbrook, J., & Altman, D. G. (1991). Practical Statistics for Medical Research. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 61(12), 963–964.



- Bertucci, B. (1982). *Championship volleyball* (Leisure Press., Ed.; The West P). Challoumas, D., & Artemiou, A. (2018). Predictors of attack performance in high-level male volleyball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(9). <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0125>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Costa, G. D. C. T., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. M. R. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60–66.
- Drikos, S., Ntzoufras, I., & Apostolidis, N. (2019). Bayesian Analysis of Skills Importance in World Champions Men’s Volleyball across Ages. *International Journal of Computer Science in Sport*, 18(1), 24–44. <https://doi.org/10.2478/ijcss-2019-0002>
- Drikos, S., & Vagenas, G. (2011). Multivariate assessment of selected performance indicators in relation to the type and result of a typical set-in men’s elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 85–95. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868531>
- F.I.V.B. (2012). *Official Volleyball Rules*. FIVB.
- Hileno, R., & Busca, B. (2012). Observational tool for analyzing attack coverage in volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Fisica y Del Deporte*, 12(47), 557–570.
- Hileno, R., García-De-Alcaraz, A., & Arasanz, M. (2020). The Sequencing of Game Complexes in Women’s Volleyball. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00739>
- Hurst, M., Loureiro, M., Valongo, B., Laporta, L., Nikolaidis, P. T., & Afonso, J. (2017). Systemic Mapping of High-Level Women’s Volleyball using Social Network Analysis: The Case of Attack Coverage, Freeball, and Downball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6. <http://mjssm.me/?sekcija=article&artid=132>
- Kitsiou, A., Sotiropoulos, K., Drikos, S., Barzouka, K., & Malousaris, G. (2020). Tendencies of the volleyball serving skill with respect to the serve type across genders. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, 20(2), 564–570. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02083>
- Laporta, L., Afonso, J., & Mesquita, I. M. R. (2018). Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. *PLoS ONE*, 13(9), e0203348. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203348>
- Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). Attack Coverage in High-Level Men’s Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? *Journal of Human Kinetics*, 47(1). <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0080>
- Laporta, L., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). The Importance of Loosely Systematized Game Phases in Sports: The Case of Attack Coverage Systems in High-Level Women’s Volleyball. In *Journal of Sports Science and Medicine*, 4.
- Loureiro, M., Hurst, M., Valongo, B., Nikolaidis, P., Laporta, L., & Afonso, J. (2017). A comprehensive mapping of high-level men’s volleyball gameplay through social network analysis: Analysing serve, side-out, side-out transition and transition. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2). <https://doi.org/10.26773/mjssm.2017.09.005>
- Mesquita, I. M. R., & César, B. (2007). Characterisation of the opposite player’s attack from the opposition block characteristics. An applied study in the Athens Olympic games in female volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 13–27.



- Michalopoulos, G., Sotiropoulos, K., Drikos, S., Barzouka, K., & Angelonidis, Y. (2020). Spatiotemporal analysis of setting per game complex and team rotation in junior volleyball. *Trends in Sport Sciences*, 27(3), 141–148. <https://doi.org/10.23829/TSS.2020.27.3-4>
- Nishijima, T., Ohsawa, S., & Matsuura, Y. (1987). The relationship between the game performance and group skill in volleyball. *International Journal of Physical Education*, 24(4), 20–26.
- Oikonomopoulou, A., Barzouka, K., Sotiropoulos, K., Drikos, S., & Noutsos, K. (2022). Spatiotemporal analysis of setting per game complex and origin of the ball in junior female volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(3), 652–660. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.03082>
- Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 281–293. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868484>
- Palao, J. M., Santos, J. A., & Ureña, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50–60. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868304>
- Palao, J. M., Santos, J. A., & Ureña, A. (2007). Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 126–138. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868402>
- Reed, B., & Edwards, P. (1992). *Teaching children to play Games*. White Line Publishing.
- Robinson, G., & O'Donoghue, P. (2007). A weighted kappa statistic for reliability testing in performance analysis of sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868383>
- Seminati, E., Marzari, A., Vacondio, O., & Minetti, A. E. (2015). Shoulder 3D range of motion and humerus rotation in two volleyball spike techniques: injury prevention and performance. *Sports Biomechanics*, 14(2), 216–231.
- Stamm, R., Stamm, M., Torilo, D., Thomson, K., & Jairus, A. (2016). Comparative analysis of the elements of attack and defence in men's and women's games in the Estonian volleyball highest league. *Papers on Anthropology*, 25(1), 37. <https://doi.org/10.12697/poa.2016.25.1.04>
- Titov, S., & Steel, S. (2022). *VNL Picture of the Game-2022*.
- Zaiontz, C. (2021). Real Statistics Resource Pack. In *Real Statistics using Excel*. <http://www.real-statistics.com/>
- Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N., & Komninakidou, A. (2007). Does Effectiveness of Skill in Complex I Predict Win in Men's Olympic Volleyball Games? *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(4), 1–11. <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1076>
- Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A., & Komninakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic Volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(December 2015), 172–177.
- Zhang, R. (2000). How to profit by the new rules. *The Coach*, 1, 9–11.





Complexes and final scoring actions in top level volleyball: comparison between genders

Gasparatou M.*, Drikos S., Sotiropoulos K., Barzouka K.

School of Physical Education and Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

ABSTRACT

Volleyball consists of six complexes (C0-C5) and final scoring actions (attack, block, serve, opponent's errors). The aim of the present study was to compare the frequency of occurrence of the game complexes (C0= Serve, C1= receive serve / pass / attack, C2= serve / block / defence / pass / counterattack, C3= block / defence / pass / counterattack, C4= cover attack / pass / attack, C5= free ball/pass/attack) and final scoring actions (S=Serve, A=Attack, B=Block, DA= Direct attack, OEA= Opponent error Attack, OES=Opponent's error Serve, OEO=opponent's error other) between genders in high-level volleyball. A total of N=15.603 complexes (M= 8.702, F= 6.901) were recorded, of which N=4.464 (M= 2.615, F= 1.849) yielded points, from the 2019 Men's European Championship Finals and Worlds Finals matches Women's Championship 2018. Statistical analysis was performed with the χ^2 independence test, Fisher's exact test and z-test. The results showed that the frequency of occurrence of the complexes is different between genders ($\chi^2=111,261$, $df=5$, $p<0,001$), as in C0 ($p<0.001$) and C1 ($p<0.001$) there was a higher frequency of occurrence in males. On the contrary, in C3 ($p<0.001$) and C5 ($p<0.001$), there was a higher frequency in females. The frequency of effective complexes differed between genders ($\chi^2=48.689$, $df=5$, $p<0.001$), as C0 ($p=0.032$) and C1 ($p<0.001$) showed a higher frequency in Men, while in Women C3 ($p<0.001$) and C5 ($p<0.001$). In addition, a difference between genders was found in terms of the frequency of occurrence of final scoring actions ($p<0.001$), as in C0 ($p=0.031$), C1 ($p<0.001$) and C3 ($p=0.002$) there was a higher frequency in males. Regarding the scoring actions per complex, significant differences were identified for the attack in C1 ($p<0.001$), C2 ($p=0.002$) and C3 ($p=0.020$) where females had a higher frequency of earned points. In contrast, for OES in C1 ($p<0.001$), OEA in C2 ($p=0.045$) and B in C2 ($p=0.006$) and C3 ($p=0.009$), there was a higher frequency of points gained by men. To conclude, the genders differ in the frequency of occurrence of the final scoring actions in C1, as far as men are concerned, points are won mainly from the blocking, serving and attack errors of the opponents in conjunction with the high rate of attack compared to the women who win the points mainly from the attack. Coaches can use the study's findings to make better allocation of training time.

Keywords: match analysis; volleyball complex; scoring skills

Corresponding address: Maria Gasparatou
National and Kapodistrian University of Athens
School of Physical Education and Sport Sciences
Ethnikis Antistasis 41, Daphne, Athens, 17237
E-mail: mariagasparatou@hotmail.com