

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΩΝ ΝΕΑΡΩΝ
ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΡΙΩΝ ΣΤΟΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΚΥΚΛΟ

Της
Καλακώνα Βασιλικής (ΑΕΜ: 0720025)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα
της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Εγκεκριμένο από το καθηγητικό σώμα:

Επιβλέπων Καθηγητής: Φατούρος Ιωάννης

Τρίκαλα (Ιούνιος 2024)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο "Ανάλυση Προπονητικών και Αγωνιστικών Επιβαρύνσεων Νεαρών Καλαθοσφαιριστριών στον Αγωνιστικό Μικρόκυκλο" εξετάζει τις φυσικές και αγωνιστικές απαιτήσεις που αντιμετωπίζουν οι νεαρές καλαθοσφαιρίστριες κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου. Η μελέτη εστιάζει στην ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών φορτίων χρησιμοποιώντας τεχνολογικές μεθόδους, όπως το σύστημα Kinexon, για την καταγραφή και αξιολόγηση των εξωτερικών δεικτών επιβάρυνσης.

Η έρευνα αναδεικνύει τις διαφορές στις απαιτήσεις ανά θέση παικτών (guards, forwards, centers) και διερευνά τη σχέση μεταξύ προπονητικής επιβάρυνσης και αγωνιστικής απόδοσης. Αναφορικά, λοιπόν, με τις βασικές μεταβλητές της μελέτης, οι αθλήτριες διένυσαν κατά μέσο όρο σημαντικές αποστάσεις, με τις guards να κυμαίνονται από 3629 m έως 5680 m, τους forwards από 3606 m έως 5370 m και τους centers από 3146 m έως 5588 m. Επίσης, οι καταγεγραμμένες ταχύτητες εμφάνισαν διαφοροποιήσεις ανά θέση και ημέρα προπόνησης. Οι Guards είχαν μέγιστες ταχύτητες κοντά στα 26 km/h στις πρώτες τρεις ημέρες προπόνησης, ενώ οι Forwards και Centers παρουσίασαν μεγαλύτερη διακύμανση. Όσον αφορά τα άλματα, τα δεδομένα έδειξαν σημαντικές επιβαρύνσεις, με τους μέσους όρους του μέγιστου ύψους άλματος να είναι 0,29 m για τους Guards, 0,30 m για τους Forwards και 0,31 m για τους Centers. Ο συνολικός αριθμός αλμάτων παρουσίασε σημαντική διακύμανση, με τις μεγαλύτερες τιμές να παρατηρούνται την ημέρα προπόνησης 4. Τέλος, από τα δεδομένα φαίνεται ότι οι Guards παρουσίασαν την υψηλότερη επιβάρυνση στην αρχή της προπονητικής περιόδου, ενώ οι Forwards και Centers εμφάνισαν μεγάλες διακυμάνσεις και σταθερές υψηλές επιβαρύνσεις αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι προπονητικές στρατηγικές πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στις ατομικές ανάγκες των παικτριών για την επίτευξη βέλτιστων αγωνιστικών επιδόσεων και την πρόληψη τραυματισμών. Η εργασία υπογραμμίζει τη σημασία της παρακολούθησης των αθλητριών για την καλύτερη διαχείριση της προπονητικής διαδικασίας, προσφέροντας πολύτιμα δεδομένα για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και της φυσικής τους κατάστασης, καθώς και την αποφυγή τραυματισμών.

Λέξεις κλειδιά: Καλαθοσφαίριση, προπονητικά φορτία, αγωνιστικές επιβαρύνσεις, τεχνολογία παρακολούθησης, φυσική κατάσταση.

ABSTRACT

This thesis titled "Analysis of Training and Match Loads in Young Female Basketball Players during the Competitive Microcycle" examines the physical and match demands faced by young female basketball players during a competitive microcycle. The study analyses training and match loads using technological methods like the Kinexon system to record and evaluate external load indicators.

The research highlights the differences in demands based on player positions (guards, forwards, centers) and investigates the relationship between training load and match performance. Specifically, regarding the main variables of the study, the athletes covered significant distances on average, with guards ranging from 3629 m to 5680 m, forwards from 3606 m to 5370 m, and centers from 3146 m to 5588 m. Additionally, the recorded speeds showed variations depending on position and training day. Guards had maximum speeds close to 26 km/h during the first three training days, while forwards and centers exhibited greater variability. Concerning jumps, the data showed significant loads, with average maximum jump heights of 0.29 m for guards, 0.30 m for forwards, and 0.31 m for centers. The total number of jumps showed significant variation, with the highest values observed on the 4th training day. Finally, the data indicated that guards presented the highest load at the beginning of the training period, while forwards and centers showed large fluctuations and consistently high loads, respectively.

The results indicate that training strategies must be tailored to the players' individual needs to achieve optimal match performance and injury prevention. The thesis underscores the importance of monitoring athletes for better management of the training process, providing valuable data for performance optimisation, physical condition improvement, and injury prevention.

Keywords: Basketball, training loads, match loads, monitoring technology, physical condition.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Φατούρο Ιωάννη καθώς και τον Καθηγητή κ. Χατζηνικολάου Αθανάσιο και όλα τα μέλη του εργαστηρίου Φυσικής Απόδοσης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τ.Ε.Φ.Α.Α.) του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (Δ.Π.Θ.) για την βοήθεια τους. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Παναγιώτη Τσιμέα για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του, κατά την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας, καθώς η υποστήριξή του ήταν καθοριστική για την επιτυχή ολοκλήρωση της.

Αφιερώνω την εργασία στην οικογένειά μου και στον φίλο μου, στους οποίους οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ για την υποστήριξη τους όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

ΚΑΛΑΚΩΝΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΤΡΙΚΑΛΑ 30 – 6 – 2024

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ABSTRACT.....	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
Καλαθοσφαίριση	10
Οι απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης	10
Οι επιβαρύνσεις κατά τη διάρκεια ενός αγώνα	10
Τεχνολογικές προσεγγίσεις	11
Περιορισμοί της έρευνας.....	11
Ερευνητικές υποθέσεις.....	11
Μηδενικές υποθέσεις.....	12
Οριοθετήσεις της έρευνας.....	12
Ορισμοί	12
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	14
Καλαθοσφαίριση	14
Φυσικές απαιτήσεις	15
Σωματικές επιβαρύνσεις	16
Μείωση Εντάσεων προς το Τέλος του Αγώνα.....	17
Επίπεδο Παικτών	18
Διαφορές μεταξύ Θέσεων Παικτών.....	18
Τι δεν γνωρίζουμε.....	19
Τεχνολογικές προσεγγίσεις	20
Σύνοψη.....	21
Σημασία της έρευνας	21
Σκοπός της έρευνας	22
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	23
Ερευνητικός σχεδιασμός:.....	23
Δείγμα	24
Χαρακτηριστικά Δείγματος.....	24
Δείκτες	26
Στατιστική ανάλυση.....	28
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	29

ΣΥΖΗΤΗΣΗ	54
Συμπέρασμα	61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	65
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Wellness Questionnaire.....	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Borg 10 point RPE scale	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2. Η συνολική διανυθείσα απόσταση σε μέτρα (m)	29
Πίνακας 3. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ χαμηλή ταχύτητα	30
Πίνακας 4. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με χαμηλή ταχύτητα.....	31
Πίνακας 5. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με μέτρια ταχύτητα	32
Πίνακας 6. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με υψηλή ταχύτητα	33
Πίνακας 7. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ υψηλή ταχύτητα	34
Πίνακας 8. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα.....	35
Πίνακας 9. Η μέγιστη ταχύτητα που έχει επιτευχθεί σε χιλιόμετρα ανά ώρα	36
Πίνακας 10. Το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων	37
Πίνακας 11. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιταχύνσεις.	38
Πίνακας 12. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιβραδύνσεις.....	39
Πίνακας 13. Συνολικός αριθμός κινήσεων με μεγάλη ένταση	40
Πίνακας 14. Αριθμός κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση	41
Πίνακας 15. Αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση	42
Πίνακας 16. Αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση	43
Πίνακας 17. Αριθμός κινήσεων με πολύ υψηλή επιβάρυνση	44
Πίνακας 18. Ο συνολικός αριθμός των αλμάτων.....	45
Πίνακας 19. Αριθμός πολύ χαμηλών αλμάτων	46
Πίνακας 20. Αριθμός χαμηλών αλμάτων.....	47
Πίνακας 21. Αριθμός μέτριων αλμάτων	48
Πίνακας 22. Αριθμός υψηλών αλμάτων.....	49
Πίνακας 23. Αριθμός πολύ υψηλών αλμάτων	50
Πίνακας 24. Το μέγιστο ύψος που έχει επιτευχθεί σε μέτρα	51
Πίνακας 25. Το συνολικό φορτίο που προκύπτει από τα άλματα, μετρημένο σε Joules	52
Πίνακας 26. Το μηχανικό φορτίο που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις	53

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Δεδομένα αρχικής κατάστασης.....	25
Kinexon	26
Γράφημα 2. Η συνολική διανυθείσα απόσταση σε μέτρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	29
Γράφημα 3. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ χαμηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	30
Γράφημα 4. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με χαμηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	31
Γράφημα 5. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με μέτρια ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	32
Γράφημα 6. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	33
Γράφημα 7. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	34
Γράφημα 8. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	35
Γράφημα 9. Η μέγιστη ταχύτητα που έχει επιτευχθεί σε χιλιόμετρα ανά ώρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.	36
Γράφημα 10. Το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	37
Γράφημα 11. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιταχύνσεις, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	38
Γράφημα 12. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιβραδύνσεις, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	39
Γράφημα 13. Ο συνολικός αριθμός κινήσεων με μεγάλη ένταση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	40
Γράφημα 14. Ο αριθμός κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	41
Γράφημα 15. Ο αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	42

Γράφημα 16. Ο αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	43
Γράφημα 17. Ο αριθμός κινήσεων με πολύ υψηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	44
Γράφημα 18. Ο συνολικός αριθμός των αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	45
Γράφημα 19. Ο αριθμός πολύ χαμηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	46
Γράφημα 20. Ο αριθμός χαμηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	47
Γράφημα 21. Ο αριθμός μέτριων αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	48
Γράφημα 22. Ο αριθμός υψηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	49
Γράφημα 24. Το μέγιστο ύψος που έχει επιτευχθεί σε μέτρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	51
Γράφημα 25. Το συνολικό φορτίο που προκύπτει από τα άλματα, μετρημένο σε Joules, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	52
Γράφημα 26. Το μηχανικό φορτίο που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις, μετρημένο σε Joules, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.....	53

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καλαθοσφαίριση

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα άθλημα που χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή δαπάνη και ανήκει στην κατηγορία των αθλημάτων διαλειμματικού τύπου (Hoffman et al, 1984). Η καλαθοσφαίριση, μάλιστα, είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα παγκοσμίως, με εκατομμύρια ερασιτέχνες και επαγγελματίες αθλητές. Το NBA αποτελεί τον κορυφαίο επαγγελματικό οργανισμό καλαθοσφαίρισης, προσελκύοντας παγκόσμιους χορηγούς και τεράστιες επενδύσεις σε τηλεοπτικά δικαιώματα (GlobalData). Η εξέλιξη της τεχνικής και τακτικής του αθλήματος έχει αλλάξει τον τρόπο παιχνιδιού, δίνοντας έμφαση στα τρίποντα και στις επιθετικές στρατηγικές που δημιουργούν ευκαιρίες για σουτ.

Οι απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης

Οι φυσικές απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης διαφέρουν ανάλογα με τη θέση του παίκτη, το στυλ παιχνιδιού και τον ρυθμό του αγώνα. Η αντοχή είναι κρίσιμη, καθώς οι παίκτες υποβάλλονται σε συνεχή φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (McInnes et al., 1995). Η ταχύτητα και η ευκινησία, σύμφωνα με τη μελέτη του Hewit et al. (2016), επηρεάζουν την απόδοση και συνδέονται με την ικανότητα των παικτών να επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις. Η δύναμη είναι, επίσης, ζωτικής σημασίας, (Hoffman & Kang, 2003), ενώ η εκρηκτικότητα, επιτρέπει γρήγορες αντιδράσεις και απαιτητικές κινήσεις (Bangsbo, 1994). Συνολικά, η αντοχή, η ταχύτητα, η δύναμη, η εκρηκτικότητα και η αντοχή στο άγχος είναι σημαντικές για την επιτυχία στην καλαθοσφαίριση.

Οι επιβαρύνσεις κατά τη διάρκεια ενός αγώνα

Οι σωματικές επιβαρύνσεις σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης είναι πολύπλοκες και ποικίλες, περιλαμβάνοντας σημαντική αερόβια και αναερόβια επιβάρυνση. Οι παίκτες διανύουν μεγάλες αποστάσεις και πραγματοποιούν γρήγορες μετακινήσεις, απαιτώντας υψηλή αερόβια αντοχή (McInnes et al., 1995; Abdelkrim et al., 2010). Εκτελούν εκρηκτικές κινήσεις όπως άλματα και κοψίματα, που απαιτούν αναερόβια δύναμη και ενέργεια (Ben Abdelkrim et al., 2007; Scanlan et al., 2011). Η δύναμη των ποδιών είναι ουσιώδης για ισορροπία και σταθερότητα (Tee & Ashford, 2007), ενώ η ταχύτητα και η ευελιξία είναι απαραίτητες για τις αλλαγές κατευθύνσεων και την αποφυγή τραυματισμών (Bishop & Wright, 2006). Συνολικά, οι παίκτες πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένοι φυσικά και εκπαιδευμένοι σε όλες τις πτυχές της απόδοσης (Caprino et al., 2012).

Ωστόσο, υπάρχουν ακόμα πολλά που δεν γνωρίζει κανείς, σχετικά με τις επιβαρύνσεις που αντιμετωπίζουν οι καλαθοσφαιριστές κατά τη διάρκεια των αγώνων και αποτελούν αντικείμενο έρευνας. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν μελέτες που έχουν εστιάσει σε διάφορα επίπεδα ανταγωνισμού και θέσεις, ακόμα δεν έχουν γίνει επαρκείς συγκριτικές αναλύσεις για την πλήρη κατανόηση των διαφορών μεταξύ των παικτών

στις διάφορες θέσεις. Η συνολική φυσική κατάσταση των παικτών και η σχέση της με την απόδοσή τους κατά τη διάρκεια του αγώνα παραμένει ακόμα ανεξερεύνητη. Τέλος, παρά την πρόοδο στη μελέτη των τραυματισμών στην καλαθοσφαίριση, υπάρχουν ακόμα πτυχές της πρόληψης και της αντιμετώπισής τους που χρήζουν περαιτέρω έρευνας. Συνολικά, αυτά τα σημεία αντιπροσωπεύουν το ανοιχτό πεδίο έρευνας που μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των επιβαρύνσεων κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης και στη βελτίωση της απόδοσης και της υγείας των αθλητών.

Τεχνολογικές προσεγγίσεις

Οι τεχνολογικές προσεγγίσεις για την παρακολούθηση των αγωνιστικών επιβαρύνσεων, έχουν προσφέρει σημαντικές εξελίξεις στην κατανόηση της απόδοσης και της φυσιολογίας των παικτών (Duffield & Coutts, 2010). Οι πιο συνηθισμένες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν αισθητήρες κίνησης, GPS trackers, αισθητήρια καρδιακού παλμού και συστήματα βίντεο ανάλυσης (Montgomery et al., 2010; Buchheit & Simpson, 2017; Cetin et al., 2015). Οι αισθητήρες κίνησης μετρούν τις κινητικές δραστηριότητες και τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα του παίκτη κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ τα GPS trackers καταγράφουν απόσταση, ταχύτητα και μονοπάτια κίνησης (Buchheit & Simpson, 2017). Τα αισθητήρια καρδιακού παλμού καταγράφουν την καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ τα συστήματα βίντεο ανάλυσης παρέχουν αναλύσεις των κινήσεων και της τακτικής (Cetin et al., 2015). Παράλληλα, το σύστημα Kinexon χρησιμοποιεί RF και αισθητήρες επιτάχυνσης για παρακολούθηση (Duffield & Coutts, 2010). Αυτές οι τεχνολογίες παρέχουν στους προπονητές πολύτιμες πληροφορίες για την προσαρμογή της προπόνησης και την προστασία της υγείας των αθλητών.

Περιορισμοί της έρευνας

Οι συμμετέχοντες ήταν εθελοντές. Ο ερευνητής έπρεπε να βασιστεί στην προθυμία, την ειλικρίνεια και την καλοπροαίρετη διάθεση των συμμετεχόντων, όσον αφορά την εκτέλεση της προπόνησής τους με τον συνηθισμένο τρόπο.

Ερευνητικές υποθέσεις

1. Η συνολική απόσταση που διένυσαν οι guards ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με εκείνη των forwards και των centers.
2. Τα άλματα των forwards και των centers ήταν περισσότερα και υψηλότερα σε σχέση με αυτά των guards.
3. Οι ταχύτητες που κατέγραψαν οι guards ήταν υψηλότερες σε σύγκριση με τις ταχύτητες των forwards και των centers.
4. Ο αριθμός των έντονων κινήσεων που πραγματοποίησαν οι guards ήταν μεγαλύτερος από τον αριθμό των έντονων κινήσεων των forwards και των centers.

5. Το φορτίο των επιταχύνσεων των guards ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με εκείνο των forwards και των centers.
6. Το φορτίο των επιβραδύνσεων των guards ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο φορτίο των forwards και των centers.
7. Η συνολική επιβάρυνση των guards παρουσιάζει μεγαλύτερο φορτίο σε σχέση με εκείνο των forwards και των centers.
8. Η καταγραφή και ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων βοηθά στην βελτιστοποίηση των προπονητικών προγραμμάτων και στην επίτευξη καλύτερων αγωνιστικών επιδόσεων.

Μηδενικές υποθέσεις

1. Η συνολική απόσταση που διένυσαν οι guards δεν ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με εκείνη των forwards και των centers.
2. Τα άλματα των forwards και των centers δεν ήταν περισσότερα και υψηλότερα σε σχέση με αυτά των guards.
3. Οι ταχύτητες που κατέγραψαν οι guards δεν ήταν υψηλότερες σε σύγκριση με τις ταχύτητες των forwards και των centers.
4. Ο αριθμός των έντονων κινήσεων που πραγματοποίησαν οι guards δεν ήταν μεγαλύτερος από τον αριθμό των έντονων κινήσεων των forwards και των centers.
5. Το φορτίο των επιταχύνσεων των guards δεν ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με εκείνο των forwards και των centers.
6. Το φορτίο των επιβραδύνσεων των guards δεν ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο φορτίο των forwards και των centers.
7. Η συνολική επιβάρυνση των guards δεν παρουσιάζει μεγαλύτερο φορτίο σε σχέση με εκείνο των forwards και των centers.
8. Η καταγραφή και ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων δεν βοηθά στην βελτιστοποίηση των προπονητικών προγραμμάτων και στην επίτευξη καλύτερων αγωνιστικών επιδόσεων.

Οριοθετήσεις της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου, η οποία κράτησε για μία εβδομάδα.

Ορισμοί

Για την πλήρη κατανόηση της εργασίας και των πειραματικών της μεθόδων, παρατίθενται παρακάτω οι ορισμοί των επιστημονικών μεγεθών που σχετίζονται με αυτήν.

Προπονητική επιβάρυνση: Η προπονητική επιβάρυνση αναφέρεται στο συνολικό φορτίο ασκήσεων και δραστηριοτήτων που υφίστανται οι αθλητές κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή των αγώνων. Περιλαμβάνει τόσο τη φυσική όσο και την τεχνική/τακτική φόρτιση που επηρεάζει τον οργανισμό του αθλητή σε ένα χρονικό διάστημα.

Αγωνιστική επιβάρυνση: Η αγωνιστική επιβάρυνση αναφέρεται στο συνολικό φορτίο και την ένταση των φυσικών, τεχνικών και ψυχολογικών απαιτήσεων που υφίστανται οι αθλητές κατά τη διάρκεια των αγώνων.

Αγωνιστικός μικρόκυκλος: Ο αγωνιστικός μικρόκυκλος είναι μια προγραμματισμένη και οργανωμένη περίοδος εκπαίδευσης που διαρκεί συνήθως μία εβδομάδα και έχει ως κύριο στόχο την προετοιμασία των αθλητών για μια συγκεκριμένη αγωνιστική περίοδο ή έναν αγώνα. Αυτός ο μικρόκυκλος είναι μέρος ενός μεγαλύτερου προπονητικού προγράμματος και περιλαμβάνει τη ρύθμιση των προπονητικών φορτίων, της έντασης και του όγκου των προπονήσεων, καθώς και την κατάλληλη αποκατάσταση ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη απόδοση κατά τη διάρκεια του αγώνα.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Καλαθοσφαίριση

Η καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή δαπάνη και ανήκει στην κατηγορία των αθλημάτων διαλειμματικού τύπου. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την έρευνα του McInnes et al. (1995), η καλαθοσφαίριση είναι ένα άθλημα που απαιτεί υψηλή ενεργειακή δαπάνη. Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, οι παίκτες εκτελούν διάφορες δραστηριότητες υψηλής έντασης, όπως τρέξιμο για την επίθεση και την άμυνα, άλματα για ριμπάουντ, και σπριντ για γρήγορες μετακινήσεις και αλλαγές κατεύθυνσης. Αυτές οι δραστηριότητες απαιτούν υψηλά επίπεδα ενέργειας. Οι βασικές παράμετροι που μελετήθηκαν περιλάμβαναν την καρδιακή συχνότητα, την κατανάλωση οξυγόνου, την εκπνοή CO₂, την παραγωγή γαλακτικού οξέος και άλλους δείκτες φυσιολογικής ανταπόκρισης. Μία από τις κύριες παρατηρήσεις της μελέτης ήταν ότι οι παίκτες εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις στις φυσιολογικές τους τιμές κατά τη διάρκεια του αγώνα, αντικατοπτρίζοντας την ανάγκη για συνεχείς αλλαγές στην ένταση της δραστηριότητας. Επιπλέον, η μελέτη επισημαίνει τη σημαντική συμβολή των αναερόβιων και αερόβιων μεταβολικών προσφορών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Κατά τις επιθέσεις και τις άμυνες, όταν οι παίκτες χρειάζονται να επιταχύνουν το ρυθμό τους και να εκτελέσουν έντονες κινήσεις, το αναερόβιο σύστημα είναι υπεύθυνο για την παροχή γρήγορης ενέργειας. Αντίθετα, κατά τις περιόδους χαμηλής έντασης, το αναερόβιο σύστημα προσαρμόζεται και η ενέργεια παράγεται κυρίως μέσω του αερόβιου μεταβολισμού. Συνολικά, η μελέτη του McInnes και συνεργατών παρέχει μια εμβληματική εικόνα των φυσιολογικών απαιτήσεων της καλαθοσφαίρισης και της υψηλής ενεργειακής δαπάνης που απαιτείται από τους παίκτες κατά τη διάρκεια του αγώνα.

Παράλληλα, η έρευνα του Bangsbo το 1994 προσφέρει σημαντική κατανόηση σχετικά με την κατηγοριοποίηση της καλαθοσφαίρισης ως ένα διαλειμματικό άθλημα. Η κατηγορία των αθλημάτων διαλειμματικού τύπου αναφέρεται σε αθλήματα όπου οι παίκτες εκτελούν εναλλασσόμενες περιόδους υψηλής έντασης δραστηριοτήτων με περιόδους ανάπαυσης ή χαμηλότερης έντασης. Στην καλαθοσφαίριση, οι παίκτες συνεχώς εναλλάσσουν δραστηριότητες υψηλής έντασης, όπως τρέξιμο για επίθεση και άμυνα, άλματα για ριμπάουντ, σπριντ για γρήγορες μετακινήσεις και αλλαγές κατεύθυνσης. Αυτό προκαλεί συνεχείς αλλαγές στην κίνηση και την ένταση της δραστηριότητας κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Η έρευνα του Bangsbo προσέφερε μια ευρεία κατανόηση των αναγκών φυσικής επάρκειας για τους καλαθοσφαιριστές. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η καλαθοσφαίριση απαιτεί συνεχείς αλλαγές στην ένταση της δραστηριότητας, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη διαλειμματική φύση του αθλήματος. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, οι παίκτες βρίσκονται σε συνεχή κίνηση, εναλλάσσοντας περιόδους έντονης δραστηριότητας με περιόδους χαλάρωσης ή χαμηλότερης έντασης. Αυτή η διαλειμματική φύση της καλαθοσφαίρισης καταδεικνύει την ανάγκη για υψηλή επίπεδα αντοχής και ενεργειακής διαχείρισης από τους παίκτες, καθώς πρέπει να προσαρμόζονται συνεχώς στις αλλαγές στην απαιτούμενη προσπάθεια.

Φυσικές απαιτήσεις

Οι φυσικές απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης είναι πολύπλοκες και ποικίλουν ανάλογα με διάφορους παράγοντες, όπως η θέση του παίκτη στο γήπεδο, το στυλ παιχνιδιού της ομάδας και ο ρυθμός του αγώνα. Η έρευνα παρέχει μία βαθύτερη κατανόηση των φυσικών απαιτήσεων της καλαθοσφαίρισης.

Η αντοχή είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την απόδοση των παικτών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Αυτό φαίνεται και στη μελέτη του Hoffman και των συνεργατών του, που δημοσιεύτηκε το 2016, εστίασε στη σχέση μεταξύ της αντοχής και της επίδοσης στην καλαθοσφαίριση. Οι ερευνητές εξέτασαν πώς η αντοχή επηρεάζει την ικανότητα ενός μπασκετμπολίστα να διατηρήσει την απόδοσή του κατά τη διάρκεια του αγώνα. Για να το επιτύχουν αυτό, οι ερευνητές παρακολούθησαν καλαθοσφαιριστές σε πραγματικές αγωνιστικές συνθήκες και μέτρησαν την αντοχή τους χρησιμοποιώντας δοκιμασίες όπως το τρέξιμο για μεγάλες αποστάσεις ή το σχετικό τρέξιμο (running shuttle test). Στη συνέχεια, συγκρίθηκαν οι επιδόσεις των παικτών κατά τη διάρκεια του αγώνα με τα επίπεδα αντοχής τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτες με υψηλότερα επίπεδα αντοχής είχαν την τάση να διατηρούν υψηλότερα επίπεδα απόδοσης κατά τη διάρκεια του αγώνα σε σχέση με αυτούς με χαμηλότερη αντοχή. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι οι παίκτες με καλύτερη αντοχή είχαν τη δυνατότητα να ανακάμπτουν γρηγορότερα μετά από περιόδους υψηλής έντασης στο παιχνίδι. Η μελέτη αυτή υπογραμμίζει τη σημασία της αντοχής ως καθοριστικού παράγοντα για την απόδοση των καλαθοσφαιριστών και υποδεικνύει την ανάγκη για προγράμματα προπόνησης που εστιάζουν στην ανάπτυξη αυτής της φυσικής ικανότητας.

Η ταχύτητα και η ευκινησία είναι, επίσης, κρίσιμες για τους καλαθοσφαιριστές. Σύμφωνα με τη μελέτη του Hewit και των συνεργατών το 2016, εξετάστηκε πώς η ταχύτητα και η ευκινησία επηρεάζουν την απόδοση στην καλαθοσφαίριση. Οι ερευνητές διερεύνησαν πώς αυτές οι φυσικές ικανότητες συνδέονται με την απόδοση σε πραγματικούς αγώνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές με υψηλότερα επίπεδα ταχύτητας και ευκινησίας είχαν καλύτερη απόδοση σε διάφορες πτυχές του παιχνιδιού, όπως οι πόντοι, οι ασίστς, τα ριμπάουντ και τα κλεψίματα. Αυτό υποδεικνύει ότι η ταχύτητα και η ευκινησία συνδέονται με την ικανότητα των παικτών να επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις στο παιχνίδι. Επιπλέον, η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της εκπαίδευσης της ευκινησίας για τη βελτίωση των τεχνικών κινήσεων και της συνολικής απόδοσης των αθλητών στην καλαθοσφαίριση. Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν την ανάγκη για εκπαίδευση που εστιάζει σε αυτές τις δύο σημαντικές φυσικές ικανότητες.

Παράλληλα, η δύναμη είναι ζωτικής σημασίας για την απόδοση στην καλαθοσφαίριση. Η έρευνα του Hoffman & Kang το 2003 ανέδειξε τη σημασία της δύναμης για την επίτευξη υψηλής απόδοσης στην καλαθοσφαίριση. Αναλύοντας τον τρόπο με τον οποίο η αύξηση της μέγιστης νευρομυϊκής δύναμης μέσω της προπόνησης επηρεάζει την απόδοση των αθλητών, η μελέτη αυτή προσέφερε σημαντικές παρατηρήσεις. Αρχικά, παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση στη μυϊκή δύναμη των καλαθοσφαιριστών μετά την προπόνηση για την αύξηση της μέγιστης νευρομυϊκής

δύναμης. Φάνηκε, λοιπόν, ότι αυτή η αύξηση είχε καλές επιπτώσεις στην ικανότητά τους να εκτελούν δύσκολες κινήσεις με ακρίβεια και δύναμη κατά τη διάρκεια του αγώνα. Επιπρόσθετα, οι καλαθοσφαιριστές που εκπαιδεύτηκαν για την αύξηση της μέγιστης νευρομυϊκής τους δύναμης βελτίωσαν σημαντικά την απόδοσή τους στο γήπεδο. Αυτό περιλάμβανε καλύτερο έλεγχο του παιχνιδιού, αποτελεσματικότερες επιθέσεις και αμυντικές κινήσεις που απαιτούν μεγαλύτερη δύναμη και ενέργεια. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η αύξηση της μέγιστης νευρομυϊκής δύναμης μπορεί να αποτελέσει ουσιαστικό εργαλείο για τη βελτίωση της απόδοσης των καλαθοσφαιριστών, παρέχοντας τους τη δύναμη και την ευελιξία που απαιτούνται για να ξεπεράσουν τις προκλήσεις του αγώνα.

Η εκρηκτικότητα, μάλιστα, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην καλαθοσφαίριση. Η έρευνα του Bangsbo το 1994 αποτελεί μια σημαντική πηγή για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ εκρηκτικότητας και απόδοσης στην καλαθοσφαίριση. Αναδεικνύει τη σημασία αυτής της φυσικής ικανότητας στην επίτευξη υψηλής απόδοσης των αθλητών. Αρχικά, η έρευνα αναδεικνύει ότι η εκρηκτικότητα επιτρέπει στους παίκτες να αντιδρούν γρήγορα σε καταστάσεις παιχνιδιού και να επιτελούν κινήσεις με υψηλή απόδοση. Αυτό είναι ουσιώδες για την αντίδρασή τους σε απαιτητικές καταστάσεις και την εκτέλεση τεχνικών κινήσεων με γρήγορο και εκρηκτικό τρόπο. Στη συνέχεια, η μελέτη επισημαίνει ότι η εκρηκτικότητα συνδέεται άμεσα με την απόδοση στην καλαθοσφαίριση. Οι παίκτες που διαθέτουν υψηλό επίπεδο εκρηκτικότητας έχουν τη δυνατότητα να αντιδρούν γρήγορα στις απαιτήσεις του παιχνιδιού και να εκτελούν κινήσεις με μεγάλη ισχύ και ταχύτητα. Τέλος, η έρευνα υποστηρίζει τη σημασία της εκπαίδευσης της εκρηκτικότητας ως μέσο για τη βελτίωση της απόδοσης στην καλαθοσφαίριση. Μέσω κατάλληλων προγραμμάτων εκπαίδευσης μπορούν να αυξηθούν η δύναμη και η ταχύτητα των κινήσεων των αθλητών, βελτιώνοντας την εκρηκτικότητά τους και, συνεπώς, την απόδοσή τους στο γήπεδο. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της εκρηκτικότητας ως βασικού παράγοντα για την απόδοση στην καλαθοσφαίριση και υποστηρίζουν την ανάγκη για εκπαίδευση που εστιάζει στη βελτίωση αυτής της φυσικής ικανότητας.

Οι αναφορές αυτές δείχνουν πόσο πολύπλοκες είναι οι φυσικές απαιτήσεις στην καλαθοσφαίριση. Αναγνωρίζουμε ότι η υψηλή απόδοση στο αθλητικό αυτό πεδίο απαιτεί συνδυασμό πολλών στοιχείων: αντοχή, ταχύτητα, δύναμη, εκρηκτικότητα και αντίσταση στο άγχος. Αυτές οι απαιτήσεις αντικατοπτρίζουν την ανάγκη για ολοκληρωμένη φυσική κατάσταση, ισορροπημένη μεταξύ δύναμης, αντοχής, ταχύτητας και ευελιξίας. Συνεπώς, η προπόνηση πρέπει να επικεντρώνεται σε αυτές τις πτυχές προκειμένου οι αθλητές να είναι έτοιμοι να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του αγώνα.

Σωματικές επιβαρύνσεις

Οι σωματικές επιβαρύνσεις σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης είναι πολύπλοκες και ποικίλες (McInnes et al., 1995). Κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού καλαθοσφαίρισης, οι παίκτες υφίστανται σημαντική αερόβια επιβάρυνση. Μελέτες έχουν δείξει ότι κατά μέσο όρο οι παίκτες καλύπτουν περίπου 5-7 χιλιόμετρα κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού, με περίπου 1000-1200 αλλαγές κατεύθυνσης ή επιτάχυνσης

(McInnes et al., 1995). Αυτό απαιτεί υψηλό επίπεδο αερόβιας αντοχής. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι παίκτες αντιμετωπίζουν εκρηκτικές κινήσεις, όπως άλματα, εκκινήσεις και κοψίματα. Αυτές οι κινήσεις απαιτούν αναερόβια δύναμη και ενέργεια (Abdelkrim et al., 2010). Έρευνες έχουν δείξει ότι κατά μέσο όρο οι παίκτες πραγματοποιούν περίπου 150-200 άλματα και 30-40 εκκινήσεις κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού (Sampaio et al., 2006). Επιπλέον, η δύναμη των ποδιών είναι ουσιώδης. Οι παίκτες πρέπει να έχουν ισχυρά πόδια για να ανταποκριθούν σε κοψίματα και άλματα κατά την άμυνα και την επίθεση. Η δυνατότητα να διατηρήσουν την ισορροπία και τη σταθερότητα ενώ ασκούν πίεση στους αντιπάλους είναι ουσιώδης. Σύμφωνα με την έρευνα, οι παίκτες πραγματοποιούν περίπου 200-250 κοψίματα και 100-150 άλματα κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού (Scanlan et al., 2011). Επιπλέον, η ταχύτητα και η ευελιξία είναι σημαντικές. Πιο αναλυτικά, στην καλαθοσφαίριση, η ταχύτητα είναι κρίσιμη για να μπορέσουν οι παίκτες να αντιδράσουν γρήγορα σε αλλαγές κατευθύνσεων και κινήσεις των αντιπάλων. Επίσης, η ταχύτητα επιτρέπει στους παίκτες να δημιουργήσουν χώρο για σουτ ή να προσπεράσουν τους αντιπάλους. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι παίκτες μπορούν να επιτύχουν ταχύτητες έως και 20-25 χιλιόμετρα ανά ώρα σε μικρές αποστάσεις (Scanlan et al., 2011). Η ευελιξία βοηθά τους παίκτες να εκτελούν κινήσεις με μέγιστη αποτελεσματικότητα και ελάχιστο κίνδυνο τραυματισμών. Επίσης, επιτρέπει στους παίκτες να προσαρμόζονται γρήγορα σε αλλαγές κατευθύνσεων και κινήσεις των αντιπάλων. Παράλληλα, μελέτες έχουν δείξει ότι η ευελιξία μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμών, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει την αθλητική επίδοση (Reid & McNair, 2004). Οι παίκτες, λοιπόν, πρέπει να είναι ικανοί να ανταποκριθούν γρήγορα σε αλλαγές κατευθύνσεων και κινήσεις των αντιπάλων, καθώς και να εκτελούν κινήσεις με μέγιστη αποτελεσματικότητα και ελάχιστο κίνδυνο τραυματισμών (Bishop & Wright, 2006). Συνολικά, ο αγώνας καλαθοσφαίρισης απαιτεί από τους παίκτες να έχουν πλήρη ετοιμότητα και εκπαίδευση σε όλες αυτές τις πτυχές της απόδοσης, προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί και να αποφευχθούν τραυματισμοί (Caprino et al., 2012).

Μείωση Εντάσεων προς το Τέλος του Αγώνα

Κάτι που αξίζει να σημειωθεί, είναι η μείωση των εντάσεων που φαίνεται να υπάρχει προς το τέλος του κάθε αγώνα καλαθοσφαίρισης. Κατά το τελευταίο δεκάλεπτο του αγώνα καλαθοσφαίρισης, υπάρχει μια παρατηρούμενη μείωση των εντάσεων, σύμφωνα με έρευνα των Scanlan και συνεργατών του το 2015. Αυτή η μείωση συνδέεται με χαμηλότερες συγκεντρώσεις γαλακτικού οξέος και αντιδράσεις του καρδιακού παλμού. Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, ο μυϊκός κόπος και η αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος οδηγούν σε υψηλές εντάσεις. Ωστόσο, καθώς ο αγώνας προχωράει και οι παίκτες καταναλώνουν την ενεργειακή τους απόθεση, η παραγωγή γαλακτικού οξέος μειώνεται, καθώς και ο καρδιακός παλμός, καθώς η ανάγκη για οξυγόνο μειώνεται. Αυτό υποδεικνύει τη σημασία της δύναμης και της αντοχής κατά το τελευταίο δεκάλεπτο του αγώνα. Οι παίκτες πρέπει να διατηρήσουν τη φυσική τους κατάσταση και την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται στις φυσικές απαιτήσεις του αγώνα μέχρι το τέλος. Συνεπώς, η βελτίωση της δύναμης και της αντοχής είναι κρίσιμη για τους αθλητές προκειμένου να διατηρήσουν υψηλή απόδοση κατά τη διάρκεια ολόκληρου του αγώνα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ειδικών προπονήσεων που εστιάζουν

στη βελτίωση της δύναμης και της αντοχής των μυών και του καρδιαγγειακού συστήματος.

Επίπεδο Παικτών

Παράλληλα, έρευνες έχουν δείξει ότι οι υψηλότερου επιπέδου παίκτες στην καλαθοσφαίριση αντιμετωπίζουν μεγαλύτερο ενδιάμεσο φόρτο κατά τη διάρκεια του αγώνα. Σύμφωνα με μια μελέτη των Scanlan και συνεργατών του το 2015, παρατηρήθηκε ότι οι αγώνες οι οποίοι πραγματοποιούνται σε αυτά τα επίπεδα, απαιτούν υψηλότερη απόδοση και αντοχή. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει τη σημασία της σωματικής προετοιμασίας και της αντοχής για τους κορυφαίους παίκτες. Η ικανότητά τους να αντέξουν το μεγαλύτερο φυσικό έντονο έργο κατά τη διάρκεια του αγώνα τους επιτρέπει να διατηρήσουν υψηλή απόδοση και να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του παιχνιδιού. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της προπόνησης και της προετοιμασίας στην ανάπτυξη της αντοχής και της απόδοσης των παικτών σε υψηλά επίπεδα. Με σωστή εκπαίδευση και προετοιμασία, οι παίκτες μπορούν να ανταποκριθούν στις φυσικές απαιτήσεις των αγώνων και να διατηρήσουν υψηλή απόδοση κατά τη διάρκεια τους.

Διαφορές μεταξύ Θέσεων Παικτών

Το φαινόμενο αυτό έχει μελετηθεί λεπτομερώς σε διάφορες έρευνες. Η διαφοροποίηση των απαιτήσεων μεταξύ των θέσεων στην καλαθοσφαίριση αντικατοπτρίζει τους διαφορετικούς ρόλους που έχουν οι παίκτες στο γήπεδο και τις διαφορετικές απαιτήσεις που αυτοί οι ρόλοι φέρνουν μαζί τους. Οι guards, που ανήκουν στην περιοχή των φύλακων, έχουν συνήθως τον ρόλο να διευθύνουν την επίθεση και να κινούν τη μπάλα προς το καλάθι. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να είναι γρήγοροι, ευέλικτοι και να έχουν καλή τεχνική στην κατοχή της μπάλας. Λόγω αυτού του ρόλου, οι guards εκτελούν περισσότερη δραστηριότητα υψηλής έντασης και ταχύτητας σε σύγκριση με τους forwards και τους centers. Μία μελέτη που είχε μεγάλη επίδραση ήταν αυτή του McInnes και συνεργατών του το 1995. Σε αυτήν τη μελέτη, ανακαλύφθηκε ότι οι guards καλούνται να κάνουν περισσότερα τρεξίματα, να πραγματοποιούν πιο γρήγορες αλλαγές κατευθύνσεων και να αντιδρούν γρήγορα σε αμυντικές και επιθετικές κινήσεις. Οι forwards και οι centers, από την άλλη πλευρά, έχουν συνήθως πιο φυσικούς και σταθερούς ρόλους. Συμβάλλουν στην άμυνα και στην επίθεση μέσω ριμπάουντ, σκοράρισμα στη ρακέτα και αμυντικό έργο. Λόγω αυτών των ρόλων, οι forwards και οι centers προσφέρουν συνήθως πιο σταθερή και φυσική δραστηριότητα στο γήπεδο. Μια άλλη μελέτη του Scanlan και συνεργατών του το 2012 επικεντρώθηκε στις αυστραλιανές καλαθοσφαιρίστριες και έδειξε ότι αυτές οι διαφορές στις απαιτήσεις του παιχνιδιού μεταξύ των θέσεων είναι εμφανείς και στην γυναικεία καλαθοσφαίριση. Οι guards συνήθως χρειάζονται να έχουν περισσότερη αερόβια αντοχή και ταχύτητα, ενώ οι forwards και οι centers είναι περισσότερο σχετικοί με τη δύναμη και τη φυσική παρουσία στη ρακέτα. Έτσι, η συνολική εικόνα που παρουσιάζει η βιβλιογραφία είναι ότι οι guards εκτελούν περισσότερη δραστηριότητα υψηλής έντασης και απαιτούν υψηλότερη ταχύτητα και αερόβια αντοχή σε σύγκριση με τους forwards και τους centers, οι οποίοι εκτελούν συνήθως πιο σταθερές και φυσικές δραστηριότητες στο γήπεδο.

Τι δεν γνωρίζουμε

Η καλαθοσφαίριση, ως ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα παγκοσμίως, το οποίο έχει μελετηθεί και έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες για αυτό, πάνω σε όλες τις πτυχές του. Ωστόσο, παρά την εκτεταμένη έρευνα και την εξέλιξη του αθλήματος, υπάρχουν ακόμα πολλές πτυχές που παραμένουν ανεξερευνήτες και αξίζει να διερευνηθούν για μια πιο πλήρη κατανόηση του αθλήματος. Ιδιαίτερα, οι επιβαρύνσεις που αντιμετωπίζουν οι καλαθοσφαιριστές κατά τη διάρκεια των αγώνων, αποτελούν αντικείμενο έρευνας, καθώς δεν είναι πολλές οι γνώσεις πάνω σε αυτή την πτυχή του αθλήματος. Παρά, λοιπόν, το γεγονός ότι υπάρχουν μελέτες που έχουν εστιάσει σε διάφορα επίπεδα ανταγωνισμού και θέσεις, ακόμα δεν έχουν γίνει επαρκείς συγκριτικές αναλύσεις για να κατανοηθούν πλήρως τις διαφορές μεταξύ των παικτών στις διάφορες θέσεις του γηπέδου. Οι προηγούμενες μελέτες έχουν εστιάσει συχνά σε συγκεκριμένες θέσεις ή σε συγκεκριμένα επίπεδα ανταγωνισμού, αλλά η πλήρης κατανόηση των διαφορών μεταξύ των παικτών σε διάφορες θέσεις παραμένει ανεξερευνήτη. Οι διαφορές στη φυσική κατάσταση των παικτών σε διαφορετικές θέσεις και η επίδραση αυτής της φυσικής κατάστασης στην απόδοσή τους κατά τη διάρκεια του αγώνα είναι πεδία που πρέπει να διερευνηθούν. Για παράδειγμα, οι γκαρντς (guards) συχνά χρειάζονται μεγαλύτερη ταχύτητα και ευκινησία ενώ οι φόργουορντς (forwards) και οι σέντερς (centers) εστιάζουν περισσότερο στη δύναμη και την αντοχή. Ωστόσο, η συνεισφορά και η σημασία αυτών των φυσικών χαρακτηριστικών σε διαφορετικές θέσεις είναι ακόμα ανεξερευνήτες. Επιπλέον, η εξέλιξη των αγώνων και οι απαιτήσεις τους στη φυσική απόδοση των παικτών είναι κάτι που αξίζει να μελετηθεί. Οι αγώνες στην καλαθοσφαίριση γίνονται όλο και πιο ανταγωνιστικοί και εντατικοί, και η φυσική αντοχή, η ταχύτητα και η δύναμη είναι κρίσιμες για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων του παιχνιδιού. Ωστόσο, πώς αυτές οι πτυχές επηρεάζουν την απόδοση των παικτών σε διαφορετικές θέσεις και πώς μπορούν να βελτιωθούν αποτελεσματικά μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων παραμένει αμυδρό. Μια ακόμη από τις σημαντικότερες πτυχές, είναι η επίδραση της άσκησης στην πρόληψη τραυματισμών. Παρά τη σημασία της άσκησης στη βελτίωση της απόδοσης, η επίδρασή της στην πρόληψη τραυματισμών παραμένει αόριστη. Η ανάπτυξη προγραμμάτων άσκησης που μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμών απαιτεί περαιτέρω έρευνα. Επιπλέον, η επίδραση της τεχνολογίας στην ανάπτυξη των παικτών είναι ένα ενδιαφέρον θέμα. Οι νέες τεχνολογίες, όπως η ανάλυση δεδομένων και η εικονική πραγματικότητα μπορούν να ενισχύσουν την εκπαίδευση των παικτών. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην εκπαίδευση χρειάζεται περαιτέρω μελέτη. Τέλος, η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι απαραίτητη, προκειμένου να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικά εκπαιδευτικά προγράμματα που θα βελτιώσουν τις φυσικές και τεχνικές ικανότητες των παικτών της καλαθοσφαίρισης. Συνοψίζοντας, λοιπόν, ο κόσμος της καλαθοσφαίρισης είναι γεμάτος με πολλές πτυχές που πρέπει να εξερευνηθούν για μια πιο πλήρη κατανόηση και βελτίωση του αθλήματος. Η συνεχής έρευνα και ανάλυση σε αυτούς τους τομείς θα οδηγήσει σε ανακαλύψεις και νέες πρακτικές που θα βελτιώσουν τόσο την εκπαίδευση όσο και την απόδοση των παικτών.

Τεχνολογικές προσεγγίσεις

Οι τεχνολογικές προσεγγίσεις για την παρακολούθηση των αγωνιστικών επιβαρύνσεων έχουν προσφέρει σημαντικές εξελίξεις στον τρόπο με τον οποίο κατανοούμε την απόδοση και τη φυσιολογία των παικτών στην καλαθοσφαίριση. Αυτές οι τεχνολογίες έχουν προσφέρει αναλυτικές πληροφορίες που παρέχουν εμπειριστατωμένη κατανόηση του πώς οι αθλητές αντιδρούν και προσαρμόζονται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Μια από τις συνηθέστερες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι οι αισθητήρες κίνησης. Οι αισθητήρες κίνησης, όπως τα επιταχυνσιόμετρα και τα γυροσκόπια, χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν τις κινητικές δραστηριότητες και τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα του παίκτη κατά τη διάρκεια του αγώνα. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της επίδοσης και της φυσικής κατάστασης (Duffield & Coutts, 2010). Οι αισθητήρες αυτοί μπορούν να παρακολουθήσουν την κίνηση και τις κινήσεις των παικτών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, παρέχοντας δεδομένα για την ταχύτητα, την επιτάχυνση, τα πρότυπα κίνησης και άλλες μετρήσεις που μπορούν να αποκαλύψουν πολλές πτυχές της απόδοσης τους. Μελέτες όπως η έρευνα του Sampaio et al. (2006) έχουν δείξει την αξία αυτών των αισθητήρων στην καταγραφή και στην ανάλυση της κίνησης των παικτών κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού. Τα GPS trackers είναι άλλη μια δημοφιλής τεχνολογία που χρησιμοποιείται ευρέως στην καλαθοσφαίριση. Οι συσκευές αυτές παρακολουθούν την κίνηση των παικτών σε πραγματικό χρόνο και παρέχουν δεδομένα για την απόσταση που διανύθηκε, τις ταχύτητες που επιτεύχθηκαν και την ενεργοποίηση των διαφόρων περιοχών του γηπέδου. Μελέτες όπως αυτή του Fox et al. (2018) έχουν αναδείξει την χρήσιμη συμβολή των GPS trackers στην παρακολούθηση της κίνησης και της φυσικής κατάστασης των παικτών. Επιπλέον, τα αισθητήρια καρδιακού παλμού παρέχουν πληροφορίες για το επίπεδο φυσικής κατάστασης στο οποίο βρίσκεται ο κάθε παίκτης κατά τη διάρκεια του αγώνα. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να δείξουν την επίπτωση της έντασης του αγώνα στο καρδιακό σύστημα και να δώσουν σημαντική ένδειξη για το επίπεδο της φυσικής κατάστασης (Buchheit & Simpson, 2017). Τα αισθητήρια καρδιακού παλμού, μάλιστα, μπορούν να δείξουν την ένταση του έργου που επιτελείται και να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της απόδοσης και της αποκατάστασης. Έρευνα του Montgomery et al. (2008) αναδεικνύει τη σημασία της παρακολούθησης του καρδιακού παλμού στην εκτίμηση της φυσικής κατάστασης των αθλητών κατά τη διάρκεια των παιχνιδιών. Τέλος, τα συστήματα ανάλυσης βίντεο μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τα πρότυπα παιχνιδιού, την αμυντική στρατηγική και τις τακτικές που χρησιμοποιούνται από τους αντιπάλους. Αυτές οι αναλύσεις μπορούν να προσφέρουν στρατηγικές πληροφορίες, όπως θέσεις στο γήπεδο, πάσες και σκοραρίσματα (Cetin et al., 2015). Παράλληλα, Αυτή η ανάλυση μπορεί να βοηθήσει τους προπονητές να προετοιμαστούν για επόμενα παιχνίδια και να αναπτύξουν στρατηγικές για την επιτυχία. Έρευνα του O'Donoghue et al. (2006) αναδεικνύει την χρήσιμη εφαρμογή της ανάλυσης βίντεο στην προετοιμασία των ομάδων και την ανάπτυξη στρατηγικών. Τέλος, ένα ακόμη σύστημα, το οποίο λειτουργεί με τη χρήση ραδιοσυχνοτήτων (RF) και τρισδιάστατων αισθητήρων επιτάχυνσης, είναι το σύστημα της Kinexon, το οποίο χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση των αθλητών και την ανάλυση της απόδοσής τους. Μέσω αισθητήρων που φοριούνται στους αθλητές, το σύστημα αυτό, μπορεί να καταγράψει την κίνηση, την ταχύτητα, την επιτάχυνση και άλλα μετρήσιμα στοιχεία

που σχετίζονται με την απόδοσή τους. Παρόλα αυτά με το Kinexon δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες ακόμα. Συνολικά, οι προηγμένες τεχνολογίες παρέχουν πολύτιμα εργαλεία για την κατανόηση και τη βελτίωση της απόδοσης των παικτών στην καλαθοσφαίριση, δημιουργώντας μια ευκαιρία για πιο αποτελεσματική προπόνηση και επίτευξη υψηλότερων επιδόσεων.

Σύνοψη

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα άθλημα με υψηλή ενεργειακή δαπάνη και διαλειμματικό χαρακτήρα. Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, οι παίκτες εκτελούν δραστηριότητες υψηλής έντασης, όπως τρέξιμο, άλματα και σπριντ, απαιτώντας τόσο αερόβιες όσο και αναερόβιες μεταβολικές προσφορές. Οι βασικές φυσικές ικανότητες που χρειάζονται περιλαμβάνουν αντοχή, ταχύτητα, ευκινησία, δύναμη και εκρηκτικότητα. Οι φυσικές απαιτήσεις ποικίλουν ανάλογα με τη θέση στο γήπεδο και το επίπεδο των παικτών, ενώ οι επιβαρύνσεις αυξάνονται προς το τέλος του αγώνα. Τεχνολογίες όπως οι αισθητήρες κίνησης, τα GPS trackers, τα αισθητήρια καρδιακού παλμού και η ανάλυση βίντεο, βοηθούν στη βελτίωση της απόδοσης και της προπόνησης.

Σημασία της έρευνας

Η παρακολούθηση των αθλητών κατά τη διάρκεια των προπονήσεων αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για τους επαγγελματίες της αθλητικής επιστήμης, καθώς τους επιτρέπει να συλλέγουν πληροφορίες για την απόδοση και την φυσική κατάσταση των αθλητών, αλλά και να αξιολογήσουν τον τρόπο με τον οποίο ανταποκρίνονται στα φορτία προπόνησης και στις απαιτήσεις του αγώνα. Μέχρι σήμερα, οι συστάσεις για τις γυναίκες συχνά προσαρμόζονται από τους άνδρες ομολόγους τους, αφού οι περισσότερες έρευνες και προσεγγίσεις βασίζονται σε ανδρικά δείγματα. Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη για περισσότερες μελέτες και προσεγγίσεις που να εστιάζουν στις γυναίκες αθλήτριες, διότι οι αναγκαιότητες και οι αντιδράσεις τους μπορεί να διαφέρουν από αυτές των ανδρών. Παράλληλα, η συλλογή και η ανάλυση δεδομένων παρακολούθησης αθλητριών μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για την υποστήριξη και την ανάπτυξη των γυναικείων ομαδικών αθλημάτων. Με την κατάλληλη συλλογή δεδομένων, μπορούμε να κατανοήσουμε πώς οι γυναίκες αθλήτριες αντιδρούν στην προπόνηση και ποιες είναι οι ανάγκες τους για βελτιωμένη απόδοση και ανάκαμψη. Επιπλέον, η αθλητική παρακολούθηση μπορεί να συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου υπερβολικής προπονητικής επιβάρυνσης, βοηθώντας τους προπονητές να προσαρμόσουν το προπονητικό τους πρόγραμμα ανάλογα με τις ανάγκες κάθε αθλητή και αθλήτριας. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει στη βελτιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης, παρέχοντας πληροφορίες για την καλύτερη διαχείριση της ενέργειας και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των αθλητριών. Τέλος, η παρακολούθηση μπορεί να βελτιώσει τη σχέση και την αλληλεπίδραση μεταξύ του προπονητή και γυμναστή με τους αθλητές ή τις αθλήτριές τους, καθώς ο προπονητής μπορεί να προσαρμόσει την προπόνηση βάσει των ατομικών αναγκών και δυνατοτήτων

του κάθε αθλητή και της κάθε αθλήτριας, βελτιώνοντας έτσι την απόδοσή τους και την επικοινωνία μεταξύ τους.

Σκοπός της έρευνας

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο την ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων σε έναν αγωνιστικό μικρόκυκλο. Παρουσιάζονται, λοιπόν, οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις δεικτών για 4 ημέρες προπόνησης και ενός αγώνα, χρησιμοποιώντας ως δείκτες την κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (δείκτης εσωτερικής επιβάρυνσης) και διάφορους δείκτες εξωτερικής επιβάρυνσης, με μονάδες Kinexon (Munich). Ο δείκτης εσωτερικής επιβάρυνσης δίνει μια εικόνα της αίσθησης κόπωσης που αντιλαμβάνονται οι αθλητές κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα. Αντίστοιχα, οι δείκτες εξωτερικής επιβάρυνσης δίνουν πληροφορίες σχετικά με το φυσικό φορτίο που ασκείται στους αθλητές κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα.

Η παρακολούθηση, λοιπόν, του φορτίου που ασκείται στους αθλητές τόσο στην προπόνηση όσο και στον αγώνα έχει ως κύριο στόχο τη συλλογή και κυρίως την ερμηνεία των δεδομένων. Αυτό επιτρέπει μια ακριβή ποσοτικοποίηση των εσωτερικών και εξωτερικών φορτίων που υφίστανται οι αθλητές, με στόχο την προστασία τους από τραυματισμούς και κακή υγεία. Μέσω των ευρημάτων που αποκομίζονται από αυτήν τη μελέτη, οι προπονητές φυσικής κατάστασης στην καλαθοσφαίριση μπορούν να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν τις προπονήσεις κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου με μεγαλύτερη επιτυχία και ασφάλεια. Αυτό είναι σημαντικό, διότι επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των αθλητών και τη μείωση του κινδύνου τραυματισμών, βελτιώνοντας την απόδοση και την ασφάλεια στον αγωνιστικό χώρο. Έτσι, οι παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση των αθλητών μπορούν να διαχειριστούν με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα, προσφέροντας ένα πιο ισορροπημένο και αποτελεσματικό πρόγραμμα προπόνησης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην μελέτη αυτή θα εξετάσουμε τις προπονητικές και αγωνιστικές επιβαρύνσεις, κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου. Η παρακολούθηση των αθλητών είναι απαραίτητο εργαλείο για τους προπονητές και γυμναστές, καθώς τους επιτρέπει να συλλέγουν πληροφορίες για την απόδοση και την φυσική κατάσταση των αθλητών τους, καθώς και να αξιολογήσουν τον τρόπο με τον οποίο ανταποκρίνονται στα φορτία προπόνησης και στις απαιτήσεις του αγώνα.

Ερευνητικός σχεδιασμός:

Η μελέτη σχεδιάστηκε με στόχο την κατανόηση της ψυχολογικής και σωματικής κατάστασης των αθλητριών κατά τη διάρκεια της προπόνησης και των αγώνων. Για το σκοπό αυτό, ακολουθείται ένα ολοκληρωμένο ερευνητικό πρωτόκολλο που περιλαμβάνει διάφορα στάδια αξιολόγησης. Η έρευνα διεξάγεται στο Εργαστήριο Φυσικής Απόδοσης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια και σύγχρονα τεχνολογικά μέσα για τη συλλογή πολύτιμων δεδομένων.

1ο ΣΤΑΔΙΟ: Ενημέρωση και συγκατάθεση

Κατά την πρώτη επίσκεψη στο Εργαστήριο Φυσικής Απόδοσης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τ.Ε.Φ.Α.Α.) του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (Δ.Π.Θ.), οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν από το προσωπικό του εργαστηρίου αναλυτικά για τον πειραματικό σχεδιασμό της μελέτης, τους ενδεχόμενους κινδύνους καθώς και τα οφέλη από τη συμμετοχή τους. Όσες επιθυμούν, μπορούν να δηλώσουν την ενυπόγραφη συγκατάθεση τους για την συμμετοχή τους στη μελέτη αυτή.

2ο ΣΤΑΔΙΟ: Σωματομετρική αξιολόγηση

Στη συνέχεια, οι συμμετέχουσες αξιολογήθηκαν στα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά, όπως το ύψος και το βάρος. Η αξιολόγηση του σωματικού βάρους και του ύψους πραγματοποιήθηκε σε ζυγό με ενσωματωμένο αναστημόμετρο SECA (Beam Balance, SECA, Germany).

3ο ΣΤΑΔΙΟ: Ερωτηματολόγιο ευεξίας και καταγραφή προπόνησης

Πριν από κάθε προπόνηση, οι παίκτριες καλούνταν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο ευεξίας (Wellness questionnaire), το οποίο περιελάμβανε σύντομες ερωτήσεις σχετικά με τη διάθεσή τους, την ποιότητα του ύπνου που είχαν, τα επίπεδα στρες που ένιωθαν, την ενεργειακή τους κατάσταση, την μυϊκή κόπωση που αισθάνονταν και τη διατροφή που ακολουθούσαν την προηγούμενη ημέρα. Αυτό το ερωτηματολόγιο είχε στόχο να αξιολογήσει τόσο την ψυχολογική όσο και τη σωματική τους κατάσταση πριν από την προπόνηση.

Μετά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, οι παίκτριες φορούσαν ζώνες με ενσωματωμένες μονάδες Kinexon (προέλευσης Munich) στην μέση τους, από την δεξιά

πλευρά της σπονδυλικής στήλης, οι οποίες χρησιμοποιούνταν για την καταγραφή της συνολικής αθλητικής επιβάρυνσής τους κατά τη διάρκεια της προπόνησης, καθώς και του αγώνα. Οι μονάδες αυτές παρείχαν λεπτομερή δεδομένα σχετικά με την ένταση, τη διάρκεια και τη φύση των σωματικών δραστηριοτήτων που εκτελούσαν κατά τη διάρκεια της προπόνησης.

Στο τέλος της προπόνησης, αφαιρούνταν από τις παίκτριες οι πομποί και καλούνταν να συμπληρώσουν την κλίμακα υποκειμενικής αίσθησης της κόπωσης. Αυτή η κλίμακα επέτρεπε την αξιολόγηση της κόπωσης των παικτριών, που αισθάνονταν μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης, προσφέροντας επιπλέον πληροφορίες για την σωματική τους κατάσταση και την απόδοση τους κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Με τη συλλογή αυτών των δεδομένων, μπορούσαμε να έχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα της ψυχολογικής και σωματικής κατάστασης των παικτριών.

Δείγμα

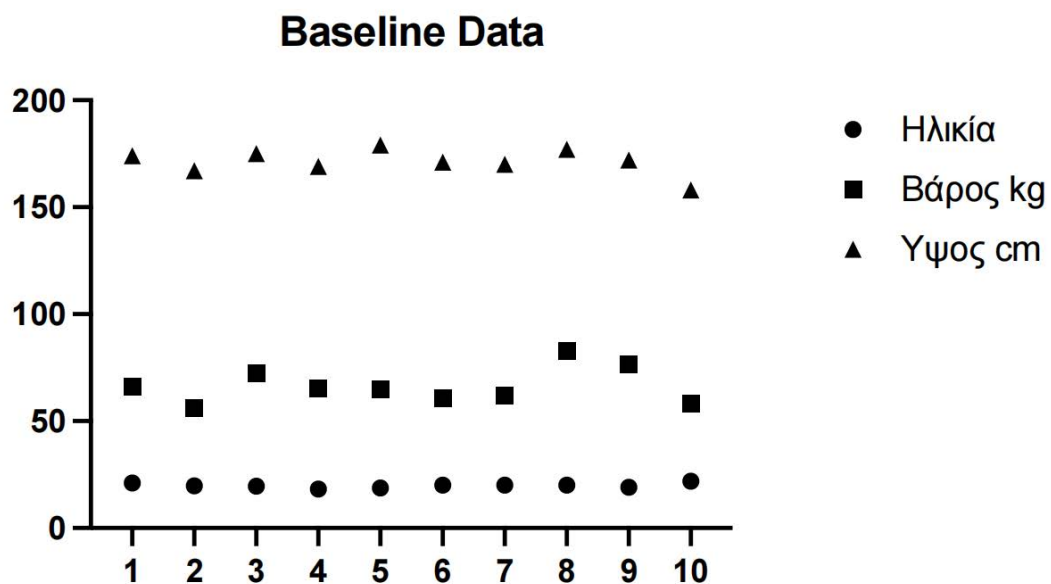
Δέκα εν ενεργεία καλαθοσφαιρίστριες συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα μελέτη, από την ομάδα του Γυμναστικού Αθλητικού Συλλόγου Κομοτηνής, οι οποίες δεν είχαν μυοσκελετικό τραυματισμό, και έκαναν συστηματική προπόνηση τα τελευταία τρία χρόνια, σε μία ομάδα καλαθοσφαίρισης, αλλά και συμμετείχαν σε αγώνες. Εκείνες, ενημερώθηκαν πλήρως για τη πειραματική διαδικασία και για τους κινδύνους. Οι συμμετέχουσες ήταν ελεύθερες να διακόψουν την συμμετοχή τους οποιαδήποτε στιγμή ήθελαν. Όλες οι διαδικασίες εφαρμόστηκαν σύμφωνα με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι του 1975, όπως αναθεωρήθηκε το 2000, και εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής της Σχολής Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2280-6/12/2023).

Χαρακτηριστικά Δείγματος

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι μέσοι όροι, καθώς και οι τυπικές αποκλίσεις της ηλικίας, του βάρους και του ύψους.

Πίνακας 1. Περιγραφική στατιστική των δεδομένων αρχικής κατάστασης (σωματομετρικά χαρακτηριστικά και ηλικία δείγματος)

	Ηλικία	Βάρος kg	Ύψος cm
Number of values	10	10	10
Minimum	18	56	158
Maximum	22	83	179
Range	3,6	27	21
Mean	20	66	171
Std. Deviation	1	8,5	5,9
Std. Error of Mean	0,33	2,7	1,9
Lower 95% CI of mean	19	60	167
Upper 95% CI of mean	21	73	175
Coefficient of variation	5.3%	13%	3.5%
Skewness	0,6	0,84	-1,1
Kurtosis	0,57	0,02	2



Γράφημα 1. Δεδομένα αρχικής κατάστασης

Kinexon

Η Kinexon είναι μια εταιρεία τεχνολογίας που ειδικεύεται σε λύσεις παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας τεχνολογία IoT (Internet of Things). Η εταιρεία παρέχει προϊόντα και υπηρεσίες που βελτιώνουν τη διαχείριση και την αποδοτικότητα στον αθλητισμό. Πιο συγκεκριμένα η τεχνολογία που χρησιμοποιεί η Kinexon είναι η εξής:

- **Ασύρματοι Αισθητήρες (Wearable Sensors):** Οι αισθητήρες της Kinexon είναι μικρές, φορητές συσκευές που τοποθετούνται σε ανθρώπους (υπάρχουν ειδικές ζώνες που τοποθετούνται στην μέση τους, από την δεξιά πλευρά της σπονδυλικής στήλης) για την παρακολούθηση της κίνησης και της θέσης τους με μεγάλη ακρίβεια. Χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες όπως UWB (Ultra-Wideband), Bluetooth, και RFID.
- **Ζωντανή Αναμετάδοση Δεδομένων με Kinexon:** Αφού έχουν τοποθετηθεί και ενεργοποιηθεί οι πομποί της Kinexon, τα δεδομένα που συλλέγονται μεταδίδονται ζωντανά και εμφανίζονται αμέσως στην οθόνη ενός φορητού υπολογιστή. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την παρακολούθηση και την ανάλυση σε πραγματικό χρόνο, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες άμεσα διαθέσιμες στους χρήστες. Πιο αναλυτικά:
- **Εγκατάσταση και Ενεργοποίηση Πομπών:** Οι πομποί τοποθετούνται στους ανθρώπους ή τα αντικείμενα που θα παρακολουθούνται. Οι πομποί ενεργοποιούνται και αρχίζουν να συλλέγουν δεδομένα.
- **Μετάδοση Δεδομένων:** Οι πομποί μεταδίδουν τα δεδομένα μέσω ασύρματου δικτύου σε δέκτες τοποθετημένους στον χώρο. Τα δεδομένα στη συνέχεια αποστέλλονται στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης δεδομένων.
- **Ζωντανή Εμφάνιση Δεδομένων:** Το κεντρικό σύστημα επεξεργάζεται τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Οι πληροφορίες εμφανίζονται ζωντανά στην οθόνη του φορητού υπολογιστή μέσω του λογισμικού της Kinexon. Έτσι, οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν και να αναλύουν τα δεδομένα άμεσα, χρησιμοποιώντας διαδραστικά γραφήματα και αναφορές.
- **Δίκτυο Επικοινωνίας:** Οι αισθητήρες επικοινωνούν ασύρματα με δέκτες που είναι τοποθετημένοι σε στρατηγικά σημεία στον χώρο, δημιουργώντας ένα δίκτυο που επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- **Λογισμικό Διαχείρισης Δεδομένων:** Τα δεδομένα που συλλέγονται από τους αισθητήρες μεταφέρονται σε ένα κεντρικό λογισμικό, όπου αναλύονται και παρουσιάζονται μέσω διαδραστικών γραφημάτων και αναφορών. Το λογισμικό αυτό μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες του χρήστη και να ενσωματωθεί με άλλα συστήματα πληροφορικής.

Η Kinexon προσφέρει έτσι μια ολοκληρωμένη λύση για την παρακολούθηση και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, με εφαρμογές που βελτιώνουν την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και την απόδοση σε διάφορους τομείς.

Δείκτες

Οι δείκτες που μετρήθηκαν και καταγράφηκαν είναι οι εξής:

1. Απόσταση

Γενική Απόσταση

Distance (m): Η συνολική απόσταση που έχει διανυθεί.

Απόσταση με βάση την Ταχύτητα

Distance (speed | very low) (m): Απόσταση διανυθείσα με πολύ χαμηλή ταχύτητα.

Distance (speed | low) (m): Απόσταση διανυθείσα με χαμηλή ταχύτητα.

Distance (speed | medium) (m): Απόσταση διανυθείσα με μέτρια ταχύτητα.

Distance (speed | high) (m): Απόσταση διανυθείσα με υψηλή ταχύτητα.

Distance (speed | very high) (m): Απόσταση διανυθείσα με πολύ υψηλή ταχύτητα.

Distance (speed | extreme) (m): Απόσταση διανυθείσα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα.

2. Ταχύτητα

Μέγιστη Ταχύτητα

Speed (max.) (km/h): Η μέγιστη ταχύτητα που έχει επιτευχθεί σε χιλιόμετρα ανά ώρα.

3. Επιταχύνσεις και Επιβραδύνσεις

Συνολικό Φορτίο Επιβαρύνσεων

Accumulated Acceleration Load: Το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων που δέχονται οι αθλητές.

Φορτίο Επιταχύνσεων

Accels Load: Το φορτίο που προκύπτει από τις επιταχύνσεις.

Φορτίο Επιβραδύνσεων

Decels Load: Το φορτίο που προκύπτει από τις επιβραδύνσεις.

4. Άλματα

Φορτίο από Άλματα

Jump Load (J): Το συνολικό φορτίο που προκύπτει από τα άλματα, μετρημένο σε Joules.

Συνολικός Αριθμός Αλμάτων

Jumps: Ο συνολικός αριθμός των αλμάτων.

Άλματα ανά Κατηγορία

Jumps (Very low): Αριθμός αλμάτων με πολύ χαμηλό φορτίο.

Jumps (low): Αριθμός αλμάτων με χαμηλό φορτίο.

Jumps (medium): Αριθμός αλμάτων με μέτριο φορτίο.

Jumps (High): Αριθμός αλμάτων με υψηλό φορτίο.

Jumps (Very High): Αριθμός αλμάτων με πολύ υψηλό φορτίο.

Μέγιστο Ύψος Άλματος

Jump Height (max.) (m): Το μέγιστο ύψος που έχει επιτευχθεί σε μέτρα.

5. Μηχανικό Φορτίο

Mechanical Load Exertions: Το μηχανικό φορτίο που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις.

6. Κατηγορίες Επιβάρυνσης

Χαμηλή Επιβάρυνση

Exertions (low): Αριθμός κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση.

Μεσαία Επιβάρυνση

Exertions (medium): Αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση.

Υψηλή Επιβάρυνση

Exertions (high): Αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση.

Πολύ Υψηλή Επιβάρυνση

Exertions (very high): Αριθμός κινήσεων με πολύ υψηλή επιβάρυνση.

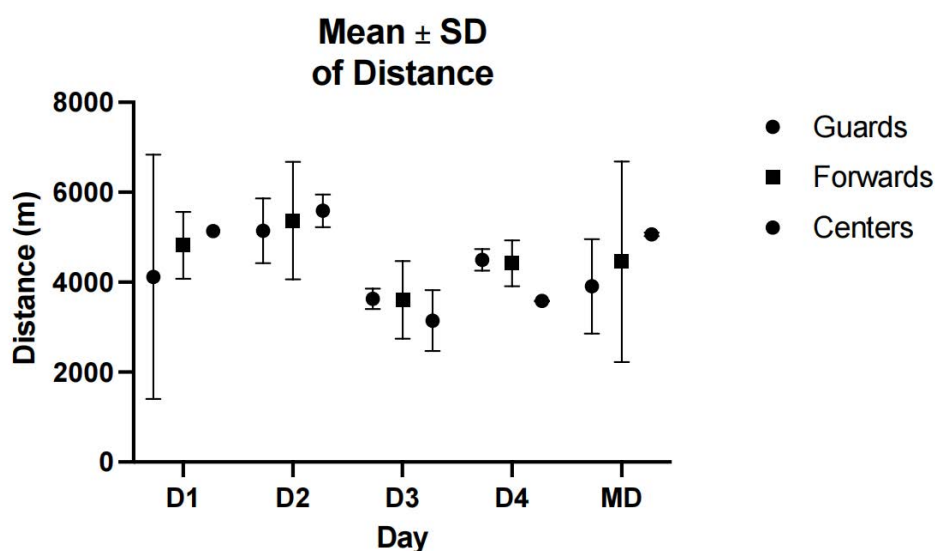
Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση της παρούσας έρευνας είναι περιγραφική και επικεντρώνεται στην ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων των νεαρών καλαθοσφαιριστριών. Η περιγραφική στατιστική χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των βασικών μεταβλητών της έρευνας, συμπεριλαμβανομένων των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών, των αποστάσεων που διανύθηκαν, των ταχυτήτων, των φορτίων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης, και των αλμάτων. Για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (συχνότητες μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics for Windows, version 29 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < .05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 10 καλαθοσφαιρίστριες. Οι 6 από αυτές συμμετείχαν ενεργά σε όλες τις προπονήσεις και στον αγώνα. Οι 3 από αυτές έλειψαν σε μία προπόνηση και μία από αυτές έλειψε σε 2 προπονήσεις. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 5 μέρες κατά την διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου. Πριν από την έναρξη των προπονήσεων οι συμμετέχουσες υποβλήθηκαν μετρήσεις σωματομετρικών χαρακτηριστικών. Δεν υπήρξαν τραυματισμοί, ούτε απώλειες συμμετεχόντων.

Τα δεδομένα παρουσιάζονται παρακάτω, μέσω πινάκων και γραφημάτων για να απεικονιστούν οι επιβαρύνσεις των διαφόρων θέσεων (guards, forwards, centers) και των προπονητικών και αγωνιστικών ημερών. Οι πίνακες περιλαμβάνουν λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε κατηγορία επιβάρυνσης, ενώ τα γραφήματα βοηθούν στην οπτικοποίηση των διαφορών και των τάσεων στα δεδομένα.

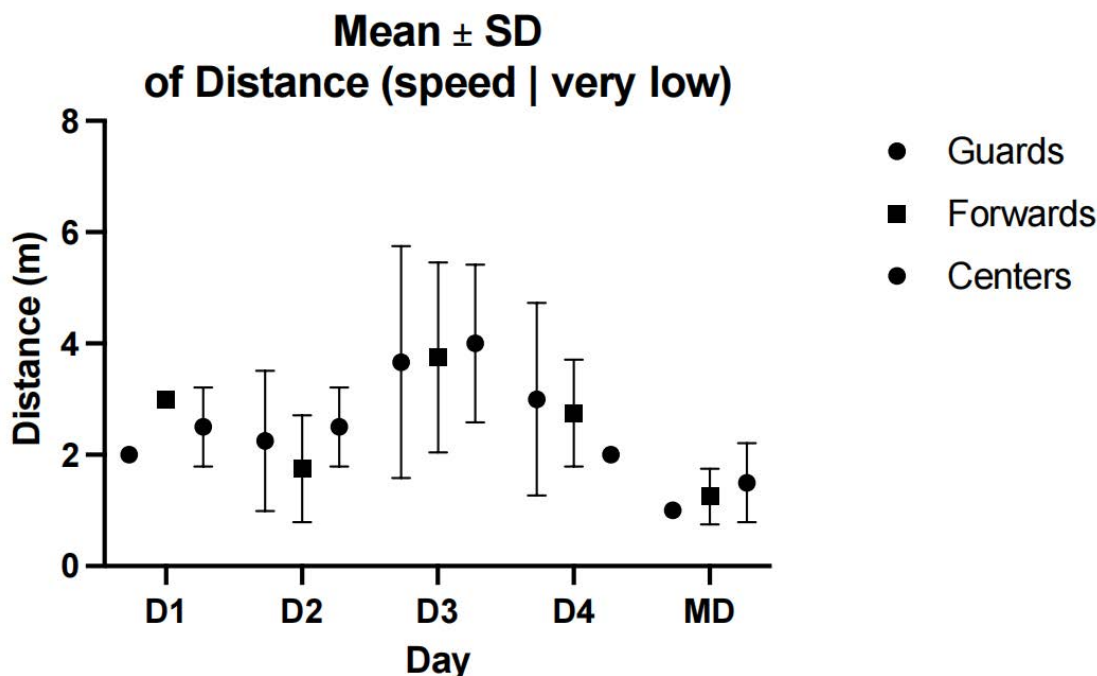


Γράφημα 2. Η συνολική διανυθείσα απόσταση σε μέτρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 2. Η συνολική διανυθείσα απόσταση σε μέτρα (m)

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	5680,00	364,87	2	4821,00	742,46	2	5138,00	113,14	2
D2	5142,25	719,84	4	5370,50	1303,97	4	5588,00	363,45	2
D3	3629,33	228,05	3	3606,75	862,75	4	3146,50	675,29	2
D4	4496,67	237,91	3	4420,50	512,60	4	3582,50	10,61	2
MD	3908,75	1049,64	4	4453,75	2232,33	4	5062,00	39,60	2

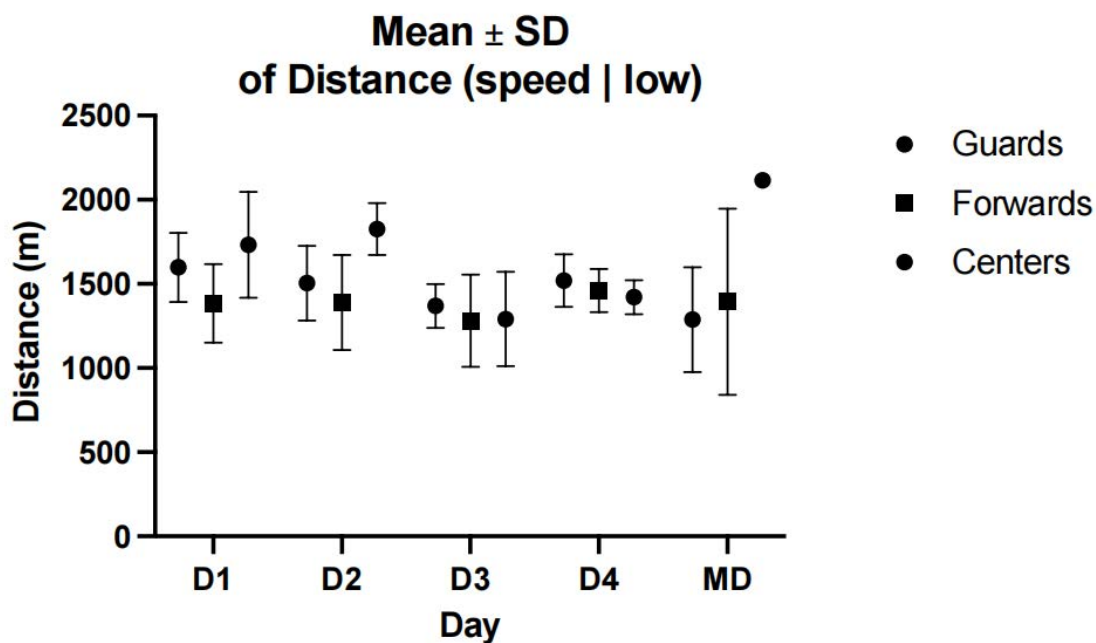
Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι η συνολική απόσταση που διανύθηκε από τους αθλητές, κυμαίνεται μεταξύ 3000 και 7000 μέτρων ανάλογα με τη θέση στο γήπεδο και την ημέρα της προπόνησης ή του αγώνα. Οι guards καλύπτουν περισσότερη απόσταση από τους forwards και centers. Τις ημέρες προπόνησης, οι αποστάσεις είναι γενικά μικρότερες σε σύγκριση με την ημέρα του αγώνα.



Γράφημα 3. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ χαμηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 3. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ χαμηλή ταχύτητα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	2,00	0,00	2	3,00	0,00	2	2,50	0,71	2
D2	2,25	1,26	4	1,75	0,96	4	2,50	0,71	2
D3	3,67	2,08	3	3,75	1,71	4	4,00	1,41	2
D4	3,00	1,73	3	2,75	0,96	4	2,00	0,00	2
MD	1,00	0,00	4	1,25	0,50	4	1,50	0,71	2

Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με πολύ χαμηλή ταχύτητα κυμαίνονται από 500 έως 1500 μέτρα. Οι guards διανύουν περισσότερη απόσταση σε αυτήν την κατηγορία, σε σχέση με τους forwards και centers. Τις ημέρες του αγώνα, οι αποστάσεις είναι μικρότερες σε σχέση με τις ημέρες προπόνησης λόγω της υψηλής έντασης του αγώνα. MD (Ημέρα Αγώνα): Οι Guards έχουν μέσο όρο 1,00 με τυπική απόκλιση 0. Οι Forwards έχουν μέσο όρο 1,25 με τυπική απόκλιση 0,50. Οι Centers έχουν μέσο όρο 1,50 με τυπική απόκλιση 0,71.

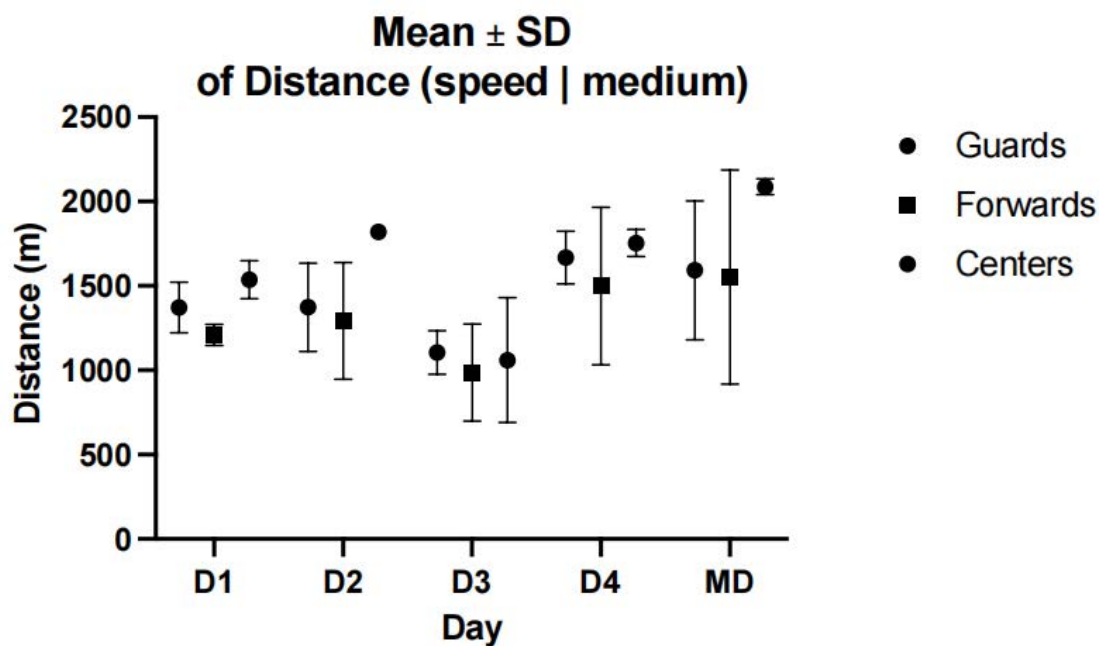


Γράφημα 4. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με χαμηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 4. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με χαμηλή ταχύτητα

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	1598,00	205,06	2	1385,00	233,35	2	1732,00	313,96	2
D2	1504,75	222,33	4	1389,75	282,65	4	1827,00	154,15	2
D3	1369,33	129,83	3	1280,75	273,60	4	1291,50	280,72	2
D4	1520,00	155,62	3	1460,25	128,06	4	1421,00	101,82	2
MD	1287,75	312,19	4	1394,25	553,61	4	2116,00	48,08	2

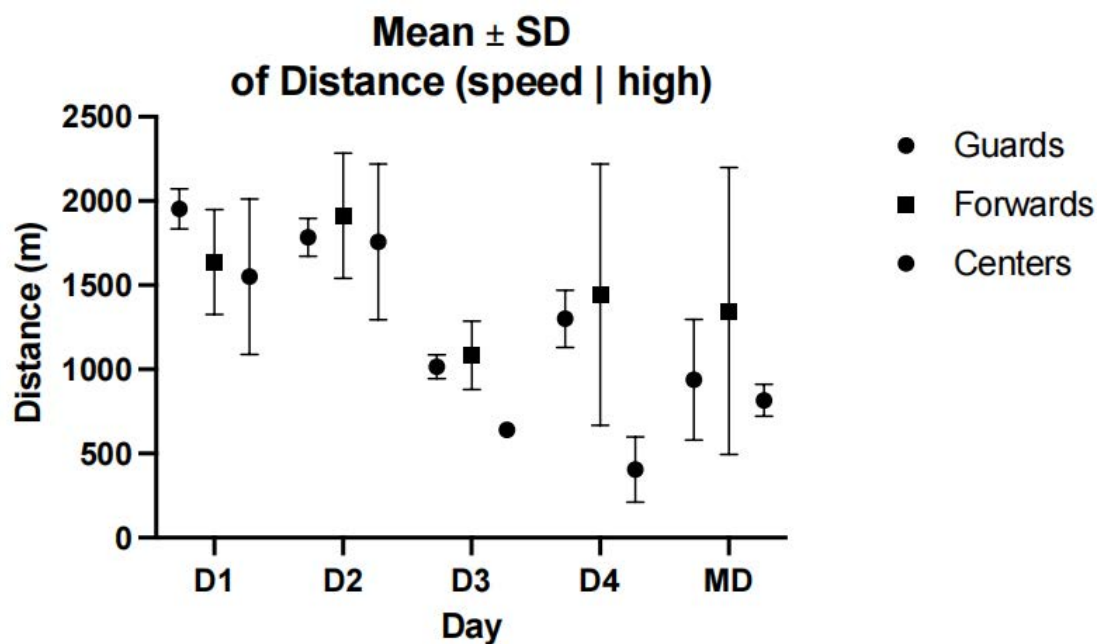
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με χαμηλή ταχύτητα κυμαίνονται από 1000 έως 2000 μέτρα, με τους guards να διανύουν περισσότερη απόσταση από τους forwards και centers. Οι αποστάσεις αυτές είναι μεγαλύτερες τις ημέρες προπόνησης και μικρότερες κατά τη διάρκεια των αγώνων.



Γράφημα 5. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με μέτρια ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 5. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με μέτρια ταχύτητα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	1371,50	150,61	2	1209,00	62,23	2	1535,50	112,43	2
D2	1373,25	261,06	4	1292,75	345,84	4	1820,50	33,23	2
D3	1104,67	129,62	3	987,00	287,39	4	1059,50	369,82	2
D4	1668,00	155,90	3	1498,75	466,83	4	1754,00	80,61	2
MD	1592,25	411,70	4	1552,50	634,13	4	2087,50	45,96	2

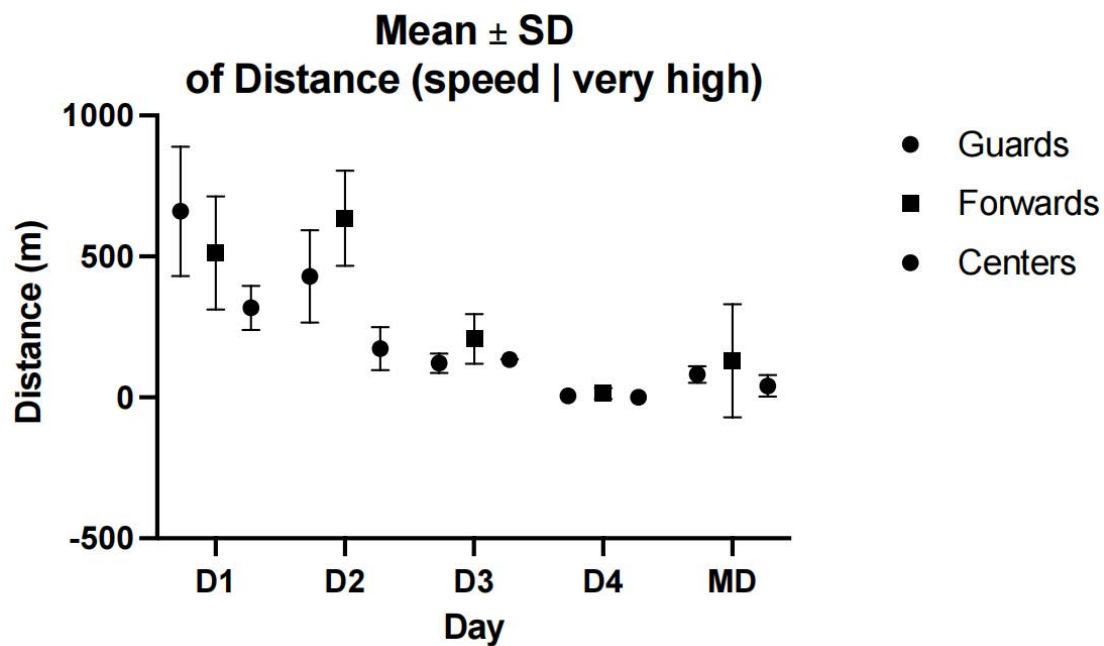
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με μέτρια ταχύτητα κυμαίνονται από 800 έως 1800 μέτρα. Οι guards παρουσιάζουν υπεροχή, καλύπτοντας μεγαλύτερες αποστάσεις. Τις ημέρες αγώνα, οι αποστάσεις αυτές είναι μεγαλύτερες λόγω της υψηλής δραστηριότητας.



Γράφημα 6. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 6. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με υψηλή ταχύτητα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	1954,00	118,79	2	1637,00	311,13	2	1550,50	461,74	2
D2	1784,75	112,54	4	1912,50	372,78	4	1757,00	462,45	2
D3	1015,75	70,98	4	1083,00	203,41	4	641,50	40,31	2
D4	1300,67	169,61	3	1444,00	775,67	4	405,50	193,04	2
MD	938,25	358,40	4	1346,50	852,36	4	816,50	94,05	2

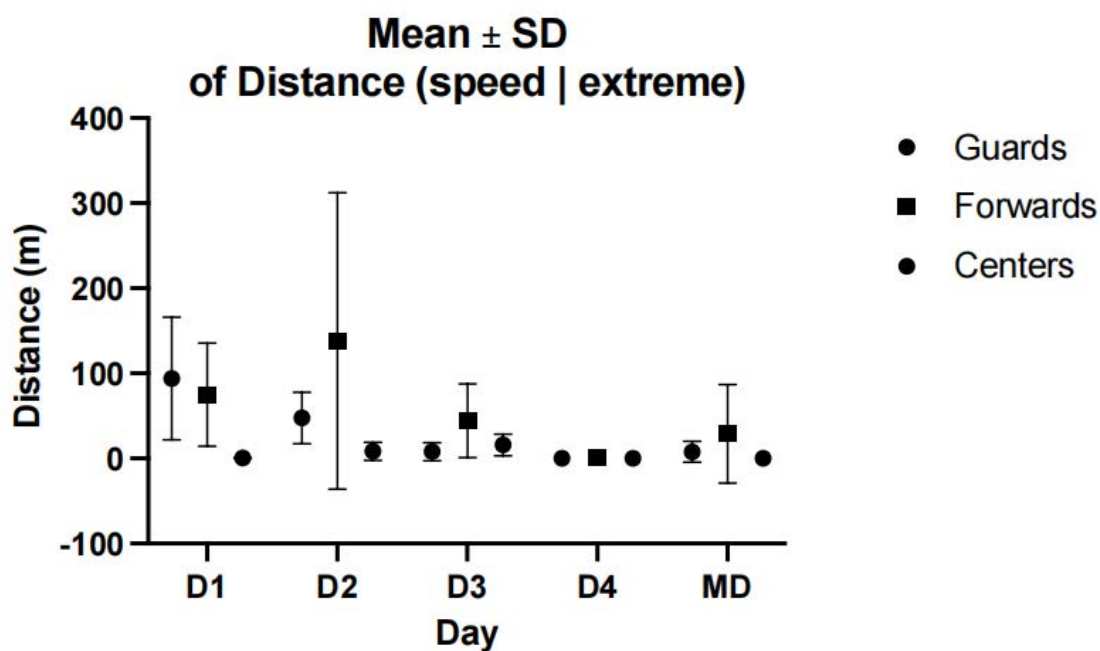
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με υψηλή ταχύτητα κυμαίνονται από 600 έως 1600 μέτρα. Οι guards διανύουν περισσότερη απόσταση σε σχέση με τους forwards και centers. Κατά τη διάρκεια των ημερών προπόνησης, αυτές οι αποστάσεις είναι σημαντικά μεγαλύτερες σε σύγκριση με την ημέρα του αγώνα.



Γράφημα 7. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 7. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με πολύ υψηλή ταχύτητα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	660,00	229,10	2	512,50	200,11	2	317,50	78,49	2
D2	429,00	163,74	4	635,50	168,73	4	173,00	76,37	2
D3	121,67	34,53	3	207,75	87,90	4	134,50	0,71	2
D4	5,33	0,58	3	13,75	18,91	4	0,00	0,00	2
MD	81,75	29,33	4	130,00	201,18	4	41,00	38,18	2

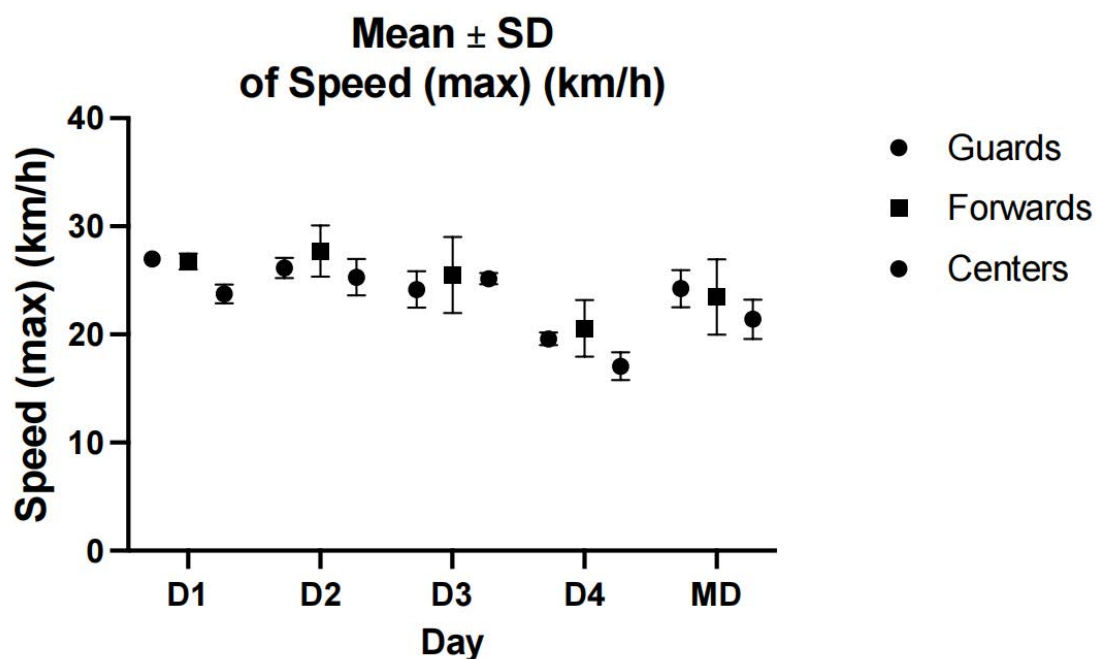
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με πολύ υψηλή ταχύτητα κυμαίνονται από 400 έως 1400 μέτρα. Οι guards υπερέχουν αρκετά στις αποστάσεις αυτές. Τις ημέρες αγώνα, οι αποστάσεις αυτές είναι αρκετά μικρές, σε σχέση με τις ημέρες προπόνησης.



Γράφημα 8. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 8. Απόσταση διανυθείσα σε μέτρα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	94,00	72,12	2	75,00	60,81	2	0,50	0,71	2
D2	47,50	30,38	4	138,25	174,22	4	8,50	10,61	2
D3	8,00	10,58	3	44,50	43,26	4	16,00	12,73	2
D4	0,00	0,00	3	0,75	1,50	4	0,00	0,00	2
MD	7,75	12,28	4	29,00	58,00	4	0,00	0,00	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι οι αποστάσεις που διανύθηκαν με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα κυμαίνονται από 200 έως 1000 μέτρα, με τους guards να καταγράφουν τις μεγαλύτερες αποστάσεις. Κατά τη διάρκεια των αγώνων, αυτές οι αποστάσεις είναι πολύ μικρότερες.

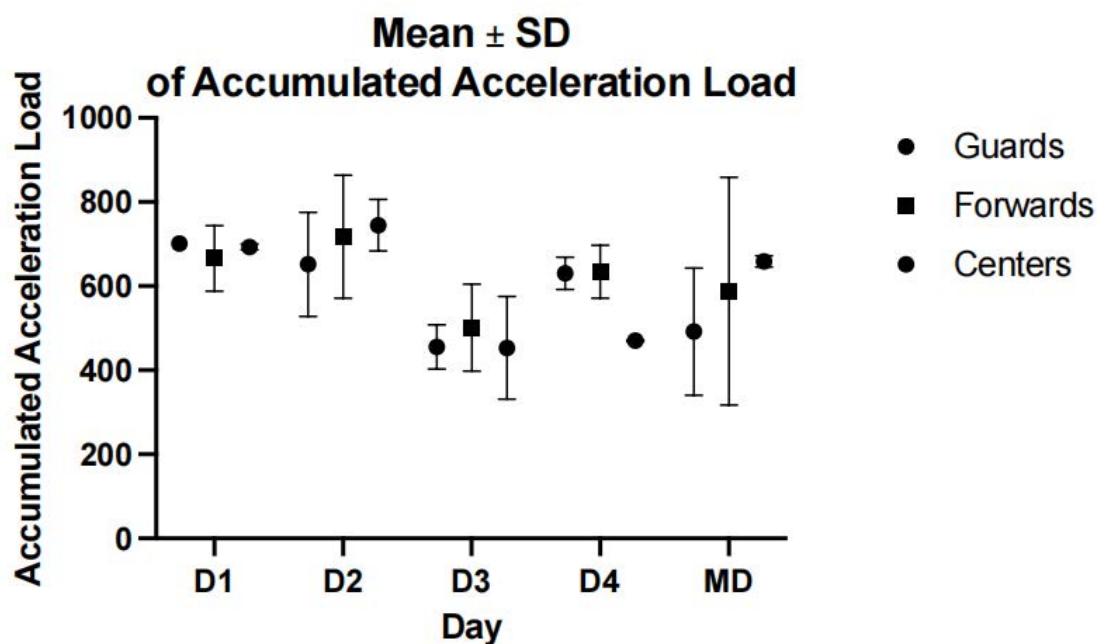


Γράφημα 9. Η μέγιστη ταχύτητα που έχει επιτευχθεί σε χιλιόμετρα ανά ώρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 9. Η μέγιστη ταχύτητα που έχει επιτευχθεί σε χιλιόμετρα ανά ώρα

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	26,98	0,62	2	26,76	0,74	2	23,75	0,88	2
D2	26,16	0,94	4	27,72	2,38	4	25,30	1,68	2
D3	24,16	1,68	3	25,51	3,52	4	25,17	0,53	2
D4	19,59	0,58	3	20,57	2,61	4	17,07	1,28	2
MD	24,24	1,71	4	23,46	3,48	4	21,40	1,82	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι η μέγιστη ταχύτητα που επιτεύχθηκε κυμαίνεται από 25 έως 35 χιλιόμετρα ανά ώρα. Οι guards καταγράφουν τις υψηλότερες τιμές, υπερέχοντας σε σύγκριση με τους forwards και centers. Τις ημέρες αγώνα, οι μέγιστες ταχύτητες δεν φαίνεται να επιτεύχθηκαν.

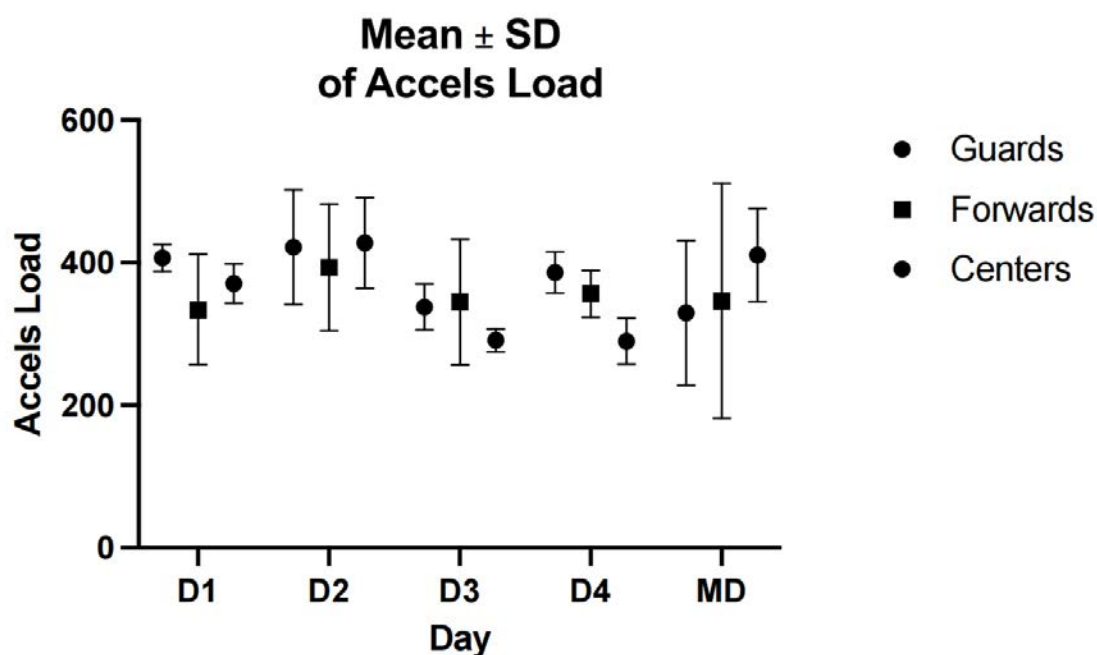


Γράφημα 10. Το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 10. Το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	701,67	8,53	2	665,88	78,23	2	693,32	6,72	2
D2	651,72	123,88	4	717,51	146,37	4	744,81	61,42	2
D3	455,30	52,56	3	501,56	103,29	4	453,22	122,34	2
D4	630,78	38,36	3	634,17	62,53	4	470,24	1,94	2
MD	491,75	150,97	4	587,91	270,56	4	658,94	13,29	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι το συνολικό φορτίο επιβαρύνσεων κυμαίνεται από 2000 έως 5000 μονάδες. Οι guards εμφανίζουν μεγαλύτερα φορτία σε σχέση με τους forwards και centers. Το φορτίο αυτό, την ημέρα του αγώνα, είναι είναι χαμηλότερο, αλλά με την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση, σε σχέση με τις ημέρες προπονήσεων.

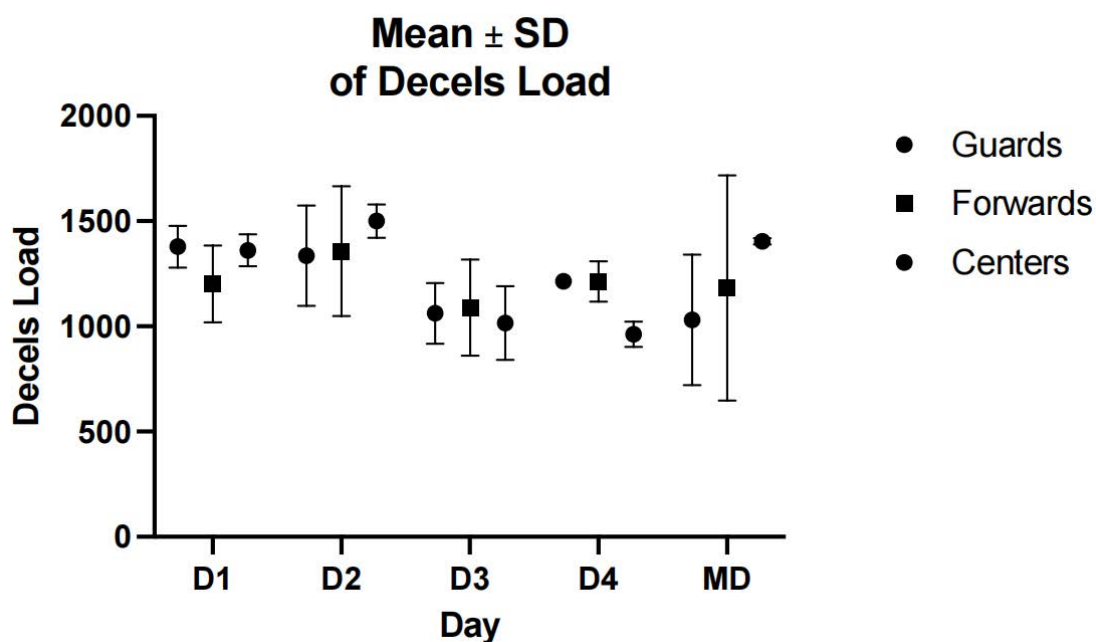


Γράφημα 11. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιταχύνσεις, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 11. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιταχύνσεις.

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	406,87	18,90	2	334,34	77,23	2	370,68	27,32	2
D2	421,79	80,29	4	393,49	88,67	4	427,96	63,51	2
D3	337,83	32,14	3	344,74	88,13	4	291,12	16,17	2
D4	386,27	29,14	3	356,51	32,81	4	289,96	32,39	2
MD	329,84	101,60	4	346,40	164,68	4	410,84	65,41	2

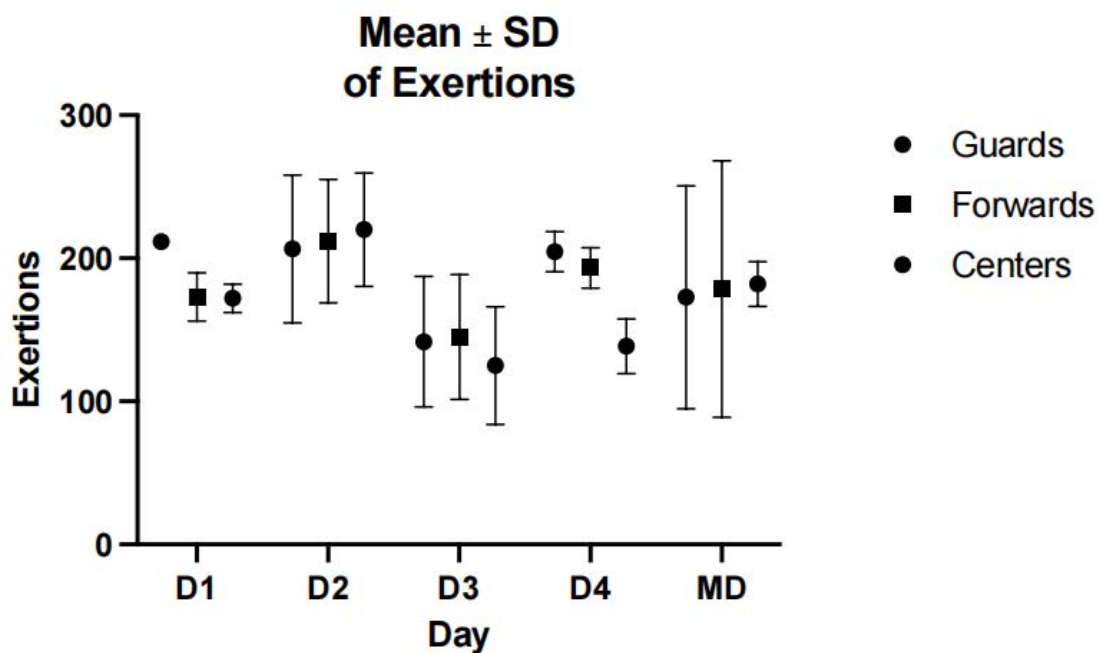
Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι το φορτίο από τις επιταχύνσεις κυμαίνεται από 500 έως 1500 μονάδες, με τους guards να έχουν υπεροχή. Το φορτίο αυτό, την ημέρα του αγώνα, είναι είναι χαμηλότερο, αλλά με μεγαλύτερη τυπική απόκλιση, σε σχέση με τις ημέρες προπονήσεων.



Γράφημα 12. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιβραδύνσεις, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 12. Το φορτίο που προκύπτει από τις επιβραδύνσεις									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	1378,64	98,93	2	1201,02	182,53	2	1361,39	75,50	2
D2	1335,51	237,84	4	1357,88	307,89	4	1500,27	79,45	2
D3	1062,23	144,10	3	1089,20	227,65	4	1015,43	175,01	2
D4	1214,14	33,26	3	1213,50	95,88	4	962,39	59,31	2
MD	1031,01	310,58	4	1183,02	534,97	4	1404,41	15,43	2

Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι το φορτίο από τις επιβραδύνσεις κυμαίνεται από 400 έως 1400 μονάδες. Οι guards παρουσιάζουν υπεροχή. Κατά τη διάρκεια των αγώνων, το φορτίο είναι χαμηλότερο, αλλά με μεγαλύτερη τυπική απόκλιση, σε σχέση με τις ημέρες προπονήσεων.

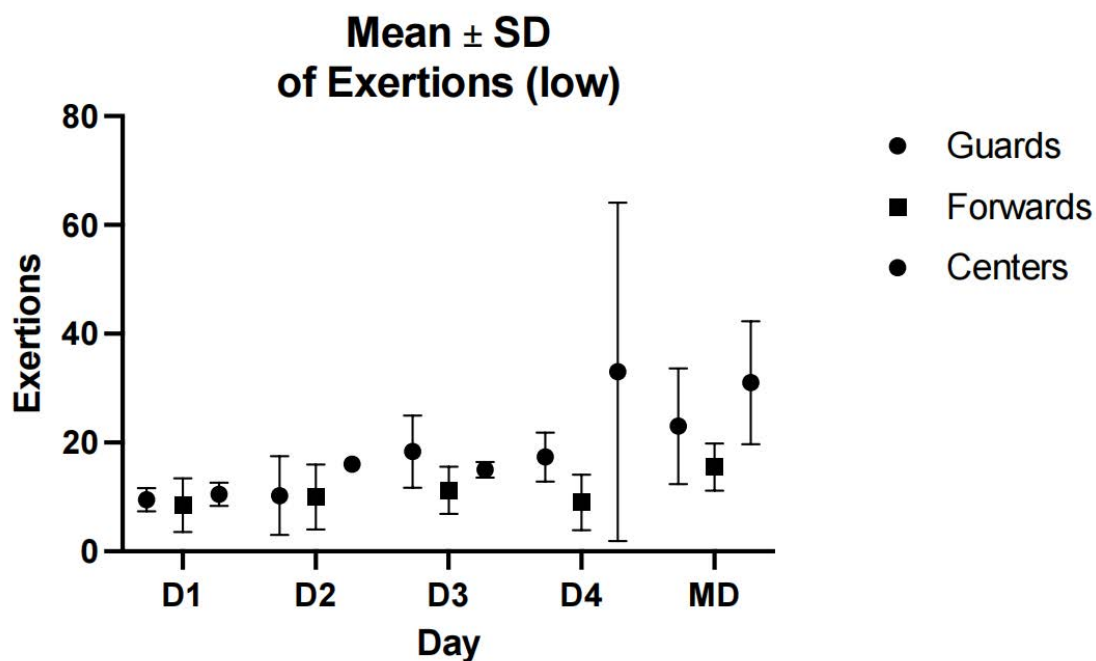


Γράφημα 13. Ο συνολικός αριθμός κινήσεων με μεγάλη ένταση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 13. Συνολικός αριθμός κινήσεων με μεγάλη ένταση

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	211,50	0,71	2	173,00	16,97	2	172,00	9,90	2
D2	206,50	51,63	4	212,00	43,03	4	220,00	39,60	2
D3	141,67	45,61	3	145,00	43,64	4	125,00	41,01	2
D4	204,67	14,01	3	193,25	14,20	4	138,50	19,09	2
MD	172,75	77,92	4	178,50	89,54	4	182,00	15,56	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι ο συνολικός αριθμός κινήσεων με μεγάλη ένταση κυμαίνεται από 100 έως 300, με τους guards να εκτελούν περισσότερες κινήσεις. Αυτές οι κινήσεις είναι περισσότερες κατά τη διάρκεια των προπονήσεων, σε σχέση με αυτές των αγώνων.

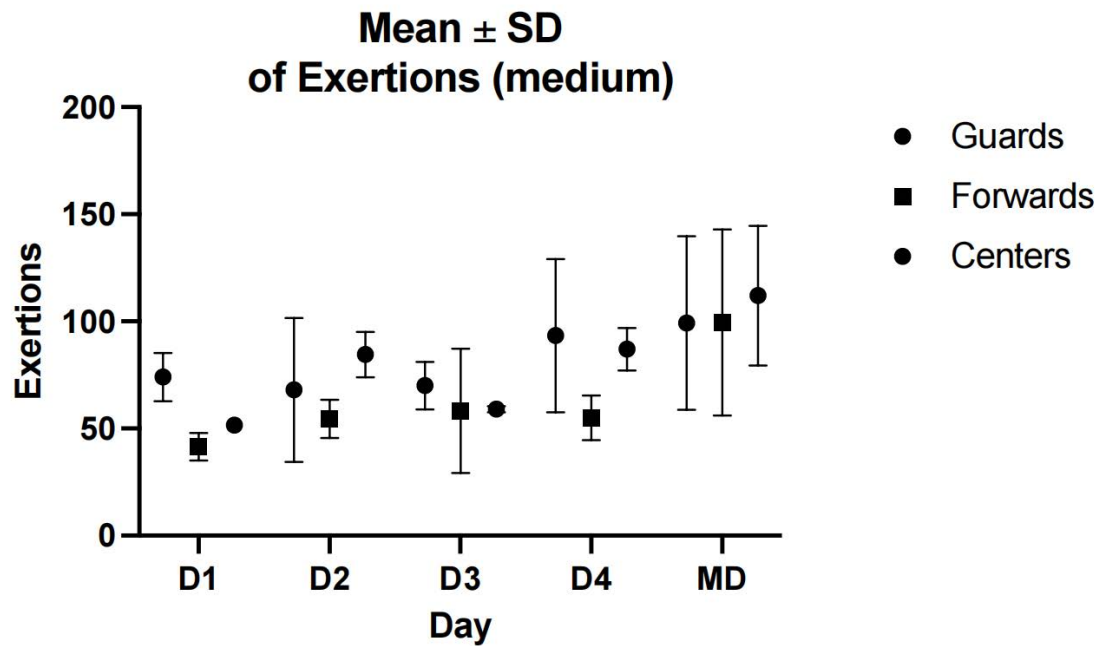


Γράφημα 14. Ο αριθμός κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 14. Αριθμός κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	9,50	2,12	2,0	8,50	4,95	2	10,50	2,12	2
D2	10,25	7,23	4,0	10,00	5,94	4	16,00	1,41	2
D3	18,33	6,66	3,0	11,25	4,35	4	15,00	1,41	2
D4	17,33	4,51	3,0	9,00	5,10	4	33,00	31,11	2
MD	23,00	10,61	4,0	15,50	4,36	4	31,00	11,31	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι ο αριθμός των κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση κυμαίνεται από 50 έως 150, με τους forwards και centers να παρουσιάζουν ελαφρώς υψηλότερες τιμές. Οι κινήσεις αυτές είναι περισσότερες κατά την διάρκεια των αγώνων με μικρή απόκλιση σε τις ημέρες προπόνησης.

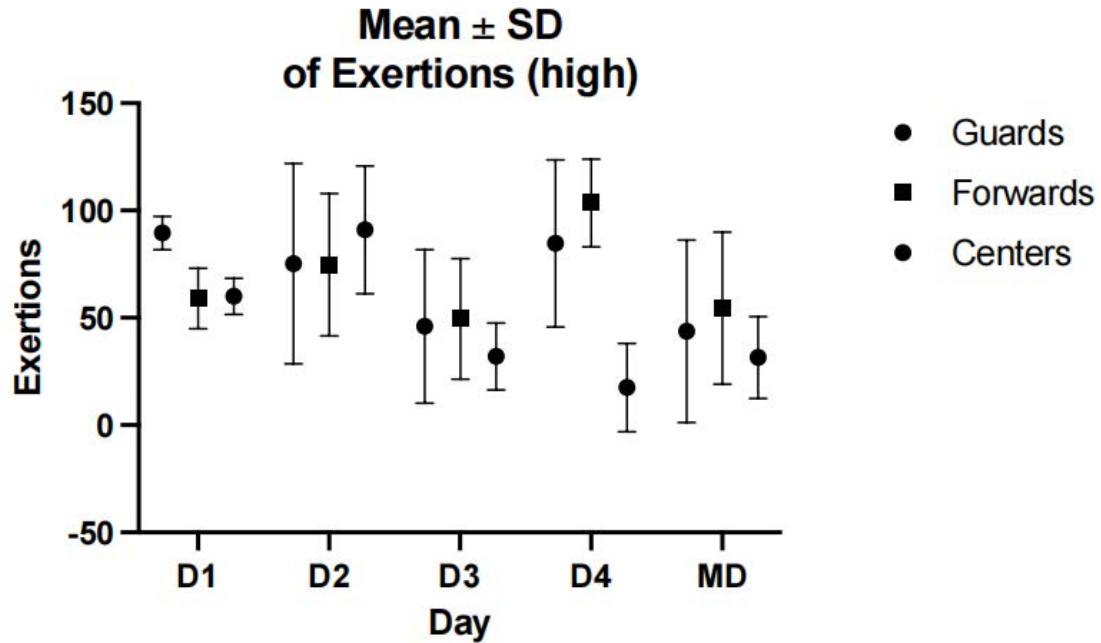


Γράφημα 15. Ο αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 15. Αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	74,00	11,31	2	41,50	6,36	2	51,50	0,71	2
D2	68,00	33,60	4	54,50	8,85	4	84,50	10,61	2
D3	70,00	11,14	3	58,25	29,07	4	59,00	1,41	2
D4	93,33	35,80	3	55,00	10,42	4	87,00	9,90	2
MD	99,25	40,43	4	99,50	43,42	4	112,00	32,53	2

Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι Ο αριθμός κινήσεων με μέτρια επιβάρυνση κυμαίνεται από 70 έως 200. Οι guards υπερέχουν. Οι κινήσεις αυτές αυξάνονται τις ημέρες αγώνα, κατά πολύ.

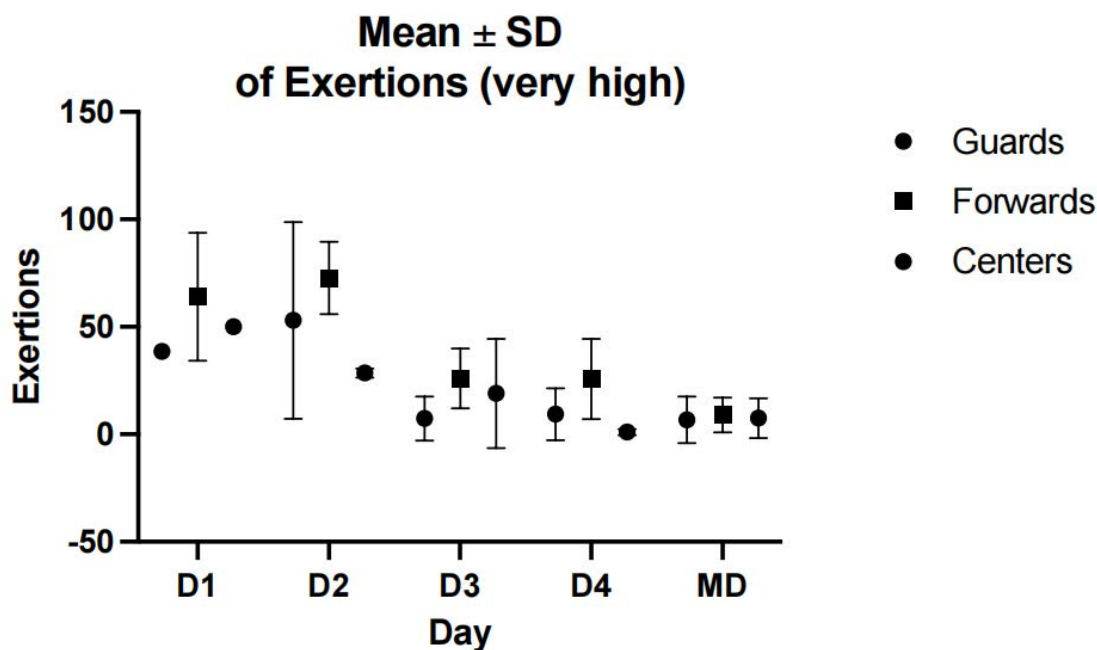


Γράφημα 16. Ο αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 16. Αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	89,50	7,78	2	59,00	14,14	2	60,00	8,49	2
D2	75,25	46,65	4	74,75	33,10	4	91,00	29,70	2
D3	46,00	35,68	3	49,50	28,03	4	32,00	15,56	2
D4	84,67	38,84	3	103,50	20,37	4	17,50	20,51	2
MD	43,75	42,52	4	54,50	35,35	4	31,50	19,09	2

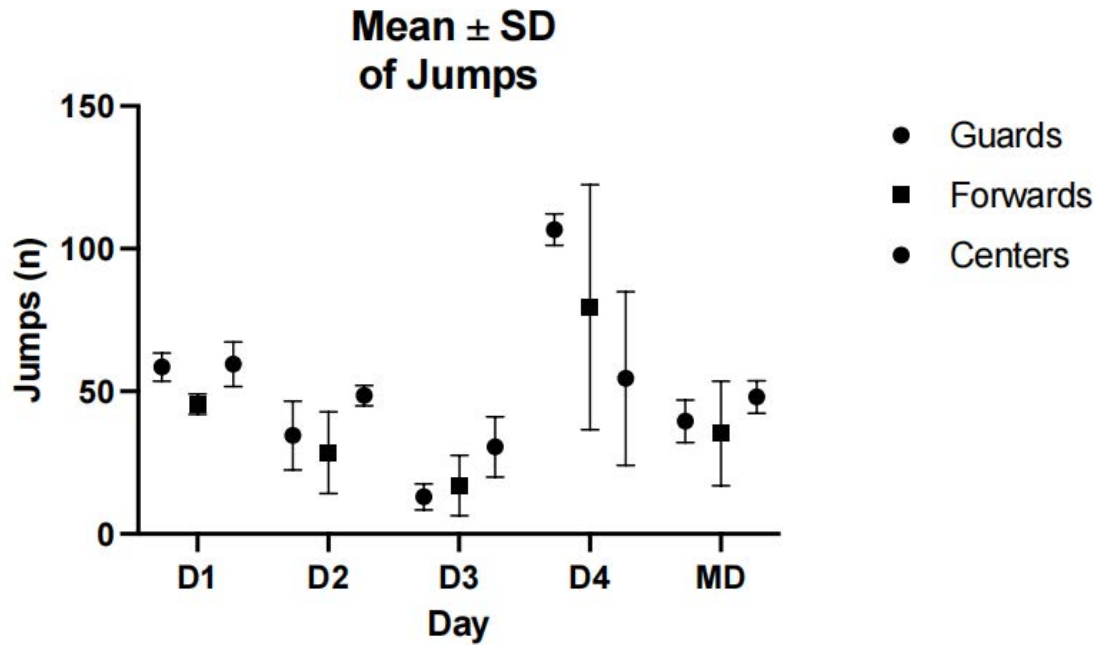
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι ο αριθμός κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση κυμαίνεται από 30 έως 120, με τους guards να έχουν υπεροχή. Την ημέρα του αγώνα, οι κινήσεις αυτές είναι λιγότερο συχνές, σε σχέση με τις προπονήσεις.



Γράφημα 17. Ο αριθμός κινήσεων με πολύ υψηλή επιβάρυνση, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 17. Αριθμός κινήσεων με πολύ υψηλή επιβάρυνση									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	39	1	2	64	30	2	50	0	2
D2	53	46	4	73	17	4	29	2	2
D3	7	10	3	26	14	4	19	25	2
D4	9	12	3	26	19	4	1	1	2
MD	7	11	4	9	8	4	8	9	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι ο αριθμός των κινήσεων, με πολύ υψηλή επιβάρυνση, κυμαίνεται από 10 έως 80, με τους forwards να καταγράφουν τις μεγαλύτερες τιμές. Κατά την πρώτη προπόνηση, αυτές οι κινήσεις είναι στο μέγιστο, με όλο και περισσότερη μείωση κατά την διάρκεια των υπόλοιπων προπονήσεων, έως τον αγώνα, όπου εκεί έχουμε την μικρότερη τιμή.

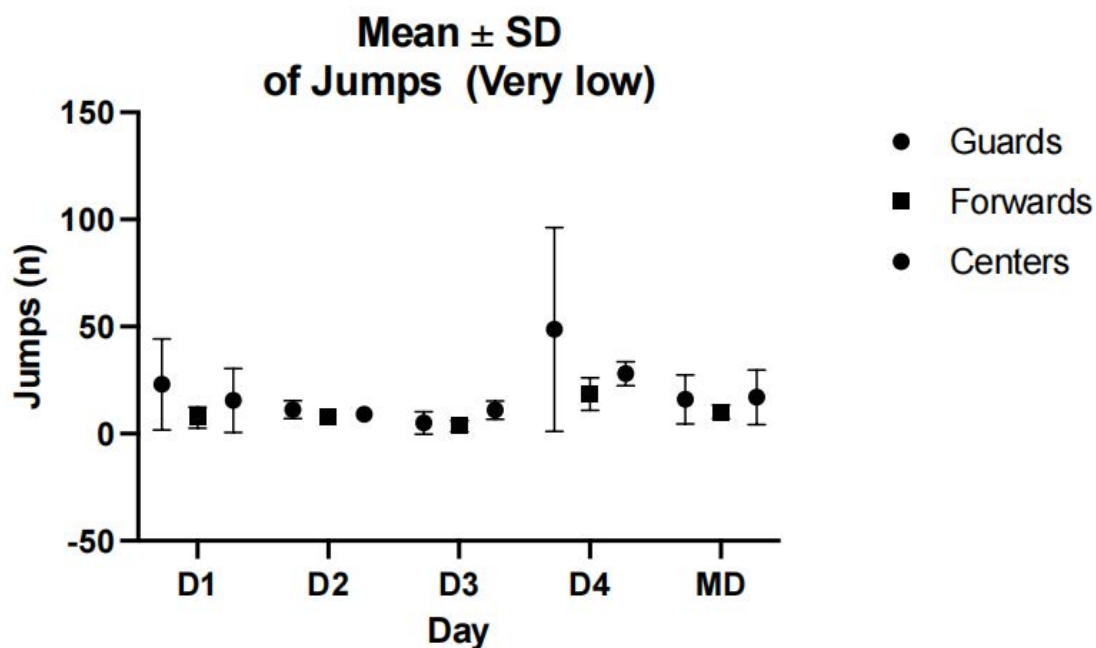


Γράφημα 18. Ο συνολικός αριθμός των αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 18. Ο συνολικός αριθμός των αλμάτων

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	58,50	4,95	2	45,50	3,54	2	59,50	7,78	2
D2	34,50	12,07	4	28,50	14,36	4	48,50	3,54	2
D3	13,00	4,58	3	17,00	10,55	4	30,50	10,61	2
D4	106,67	5,51	3	79,50	42,95	4	54,50	30,41	2
MD	39,50	7,42	4	35,25	18,28	4	48,00	5,66	2

Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι ο συνολικός αριθμός αλμάτων κυμαίνεται από 50 έως 200, με τους guards να έχουν υπεροχή στις υψηλότερες κατηγορίες, με τις μικρότερες τυπικές αποκλίσεις. Τα άλματα είναι περισσότερα κατά τις ημέρες προπόνησης.

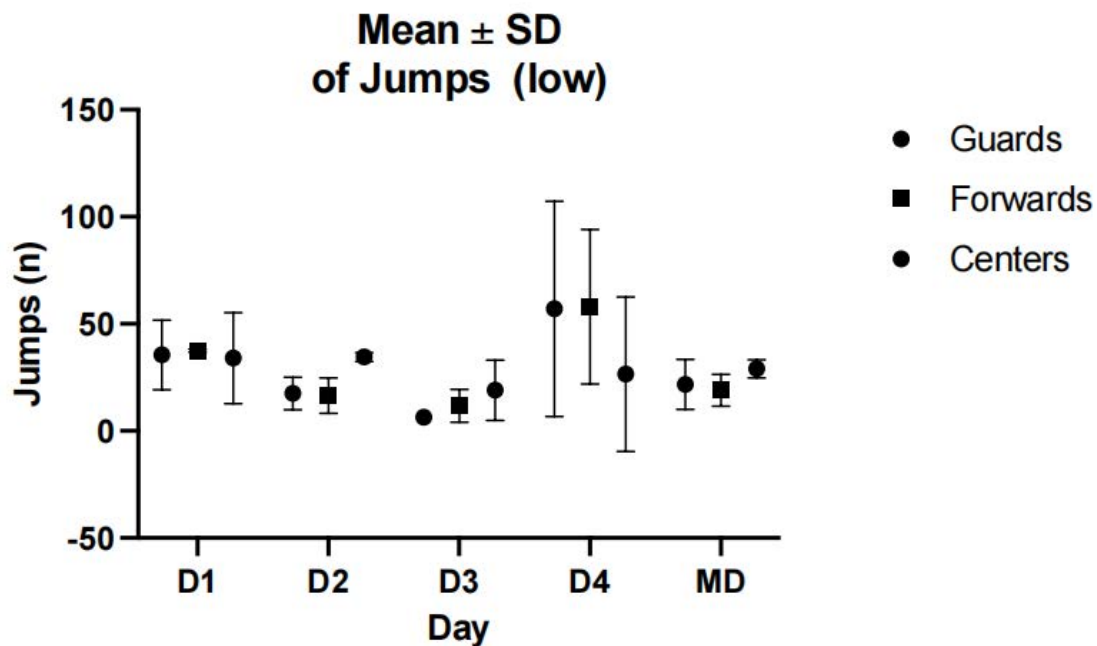


Γράφημα 19. Ο αριθμός πολύ χαμηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 19. Αριθμός πολύ χαμηλών αλμάτων

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	23,00	21,21	2	7,50	4,95	2	15,50	14,85	2
D2	11,25	4,11	4	7,75	3,69	4	9,00	0,00	2
D3	5,00	5,20	3	3,50	2,65	4	11,00	4,24	2
D4	48,67	47,60	3	18,50	7,51	4	28,00	5,66	2
MD	16,00	11,34	4	10,25	3,10	4	17,00	12,73	2

Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι ο αριθμός των πολύ χαμηλών αλμάτων κυμαίνεται από 20 έως 100, με τους guards να καταγράφουν ελαφρώς υψηλότερες τιμές, να ακολουθούν οι centers και μετά οι forwards. Αυτά τα άλματα είναι περισσότερα κατά τις ημέρες προπόνησης.

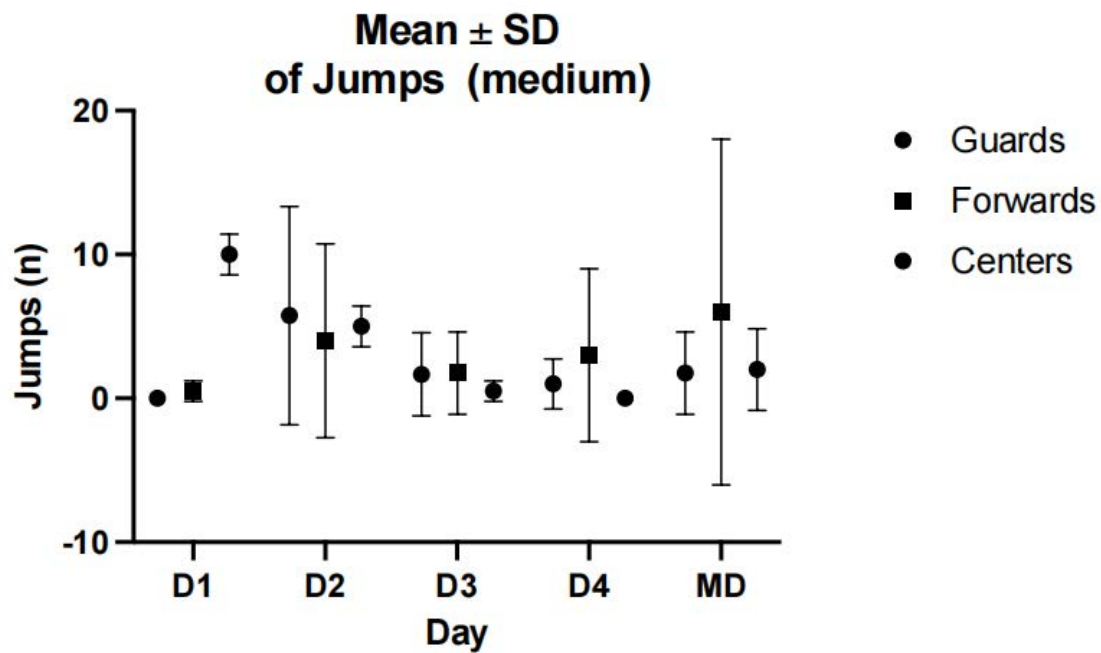


Γράφημα 20. Ο αριθμός χαμηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 20. Αριθμός χαμηλών αλμάτων

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	35,50	16,26	2	37,50	0,71	2	34,00	21,21	2
D2	17,50	7,59	4	16,50	8,27	4	34,50	2,12	2
D3	6,33	3,51	3	11,75	7,63	4	19,00	14,14	2
D4	57,00	50,27	3	58,00	36,04	4	26,50	36,06	2
MD	21,75	11,73	4	19,00	7,39	4	29,00	4,24	2

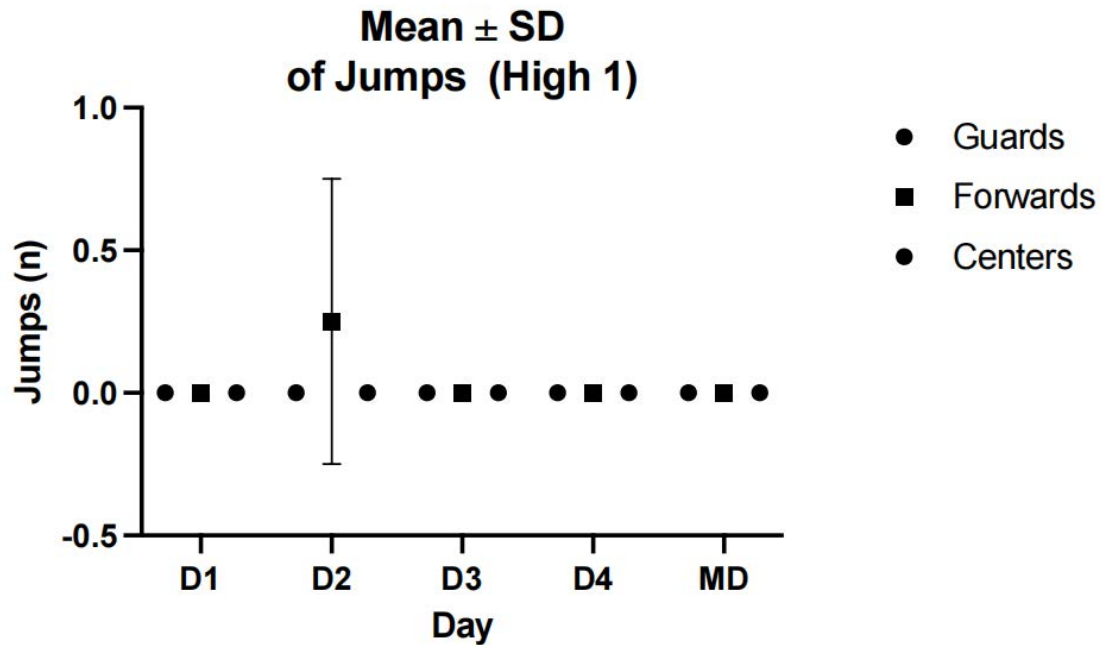
Από το γράφημα και τον πίνακα, φαίνεται ότι ο αριθμός των χαμηλών αλμάτων κυμαίνεται από 30 έως 120. Οι forwards και centers υπερέχουν. Αυτά τα άλματα είναι συχνότερα κατά τις ημέρες προπόνησης.



Γράφημα 21. Ο αριθμός μέτριων αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 21. Αριθμός μέτριων αλμάτων									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	0,00	0,00	2	0,50	0,71	2	10,00	1,41	2
D2	5,75	7,59	4	4,00	6,73	4	5,00	1,41	2
D3	1,67	2,89	3	1,75	2,87	4	0,50	0,71	2
D4	1,00	1,73	3	3,00	6,00	4	0,00	0,00	2
MD	1,75	2,87	4	6,00	12,00	4	2,00	2,83	2

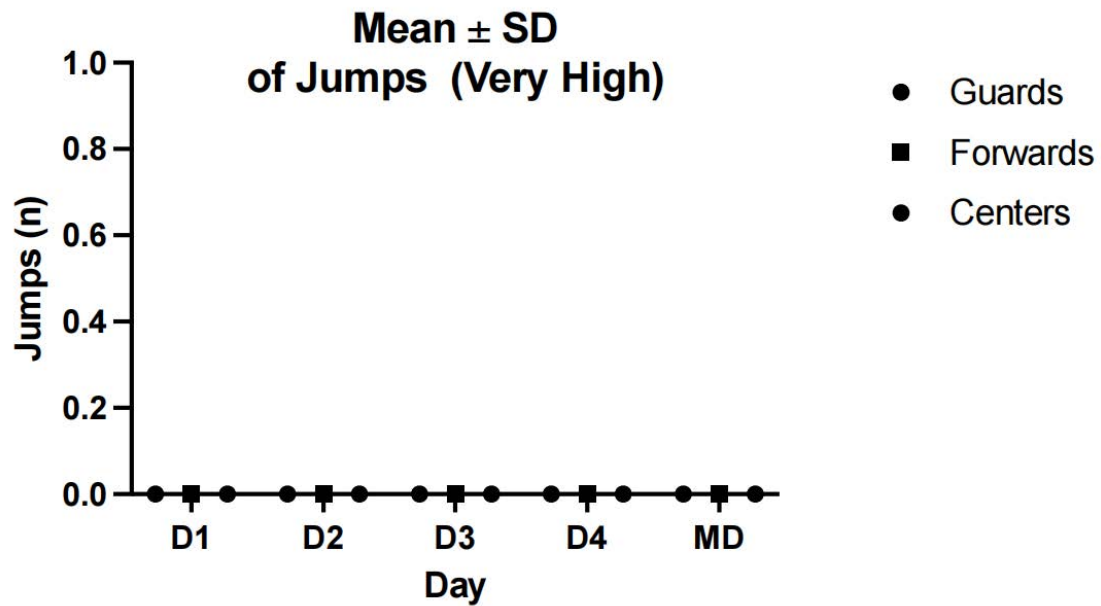
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι ο αριθμός των μέτριων αλμάτων κυμαίνεται από 40 έως 150, με τους forwards και centers να έχουν υπεροχή. Τα άλματα αυτά είναι περισσότερα κατά τις ημέρες προπόνησης, εκτός των forwards όπου έχουν την υψηλότερη τιμή την ημέρα του αγώνα.



Γράφημα 22. Ο αριθμός υψηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 22. Αριθμός υψηλών αλμάτων									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2
D2	0,00	0,00	4	0,25	0,50	4	0,00	0,00	2
D3	0,00	0,00	3	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2
D4	0,00	0,00	3	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2
MD	0,00	0,00	4	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι δεν καταγράφηκαν υψηλά άλματα, ούτε κατά την διάρκεια των προπονήσεων, ούτε την ημέρα του αγώνα.

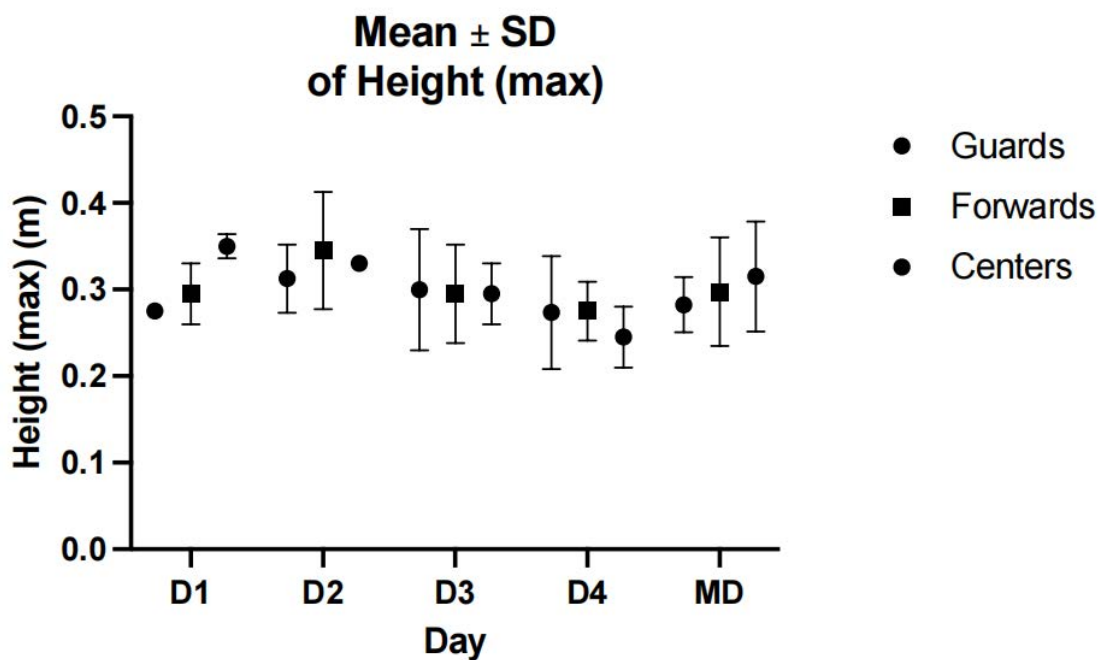


Γράφημα 23. Ο αριθμός πολύ υψηλών αλμάτων, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 23. Αριθμός πολύ υψηλών αλμάτων

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2	0,00	0,00	2
D2	0,00	0,00	4	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2
D3	0,00	0,00	3	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2
D4	0,00	0,00	3	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2
MD	0,00	0,00	4	0,00	0,00	4	0,00	0,00	2

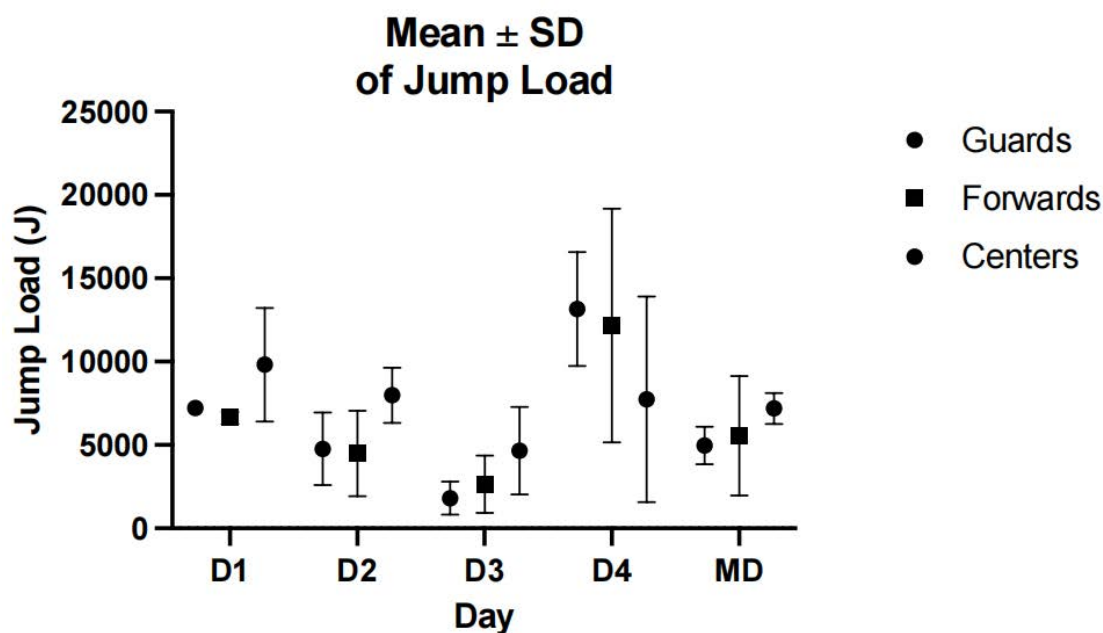
Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται δεν υπήρξαν πολύ υψηλά άλματα ούτε στις προπονήσεις ούτε στον αγώνα.



Γράφημα 24. Το μέγιστο ύψος που έχει επιτευχθεί σε μέτρα, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 24. Το μέγιστο ύψος που έχει επιτευχθεί σε μέτρα									
DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	0,28	0,01	2	0,30	0,04	2	0,35	0,01	2
D2	0,31	0,04	4	0,35	0,07	4	0,33	0,00	2
D3	0,30	0,07	3	0,30	0,06	4	0,30	0,04	2
D4	0,27	0,07	3	0,28	0,03	4	0,25	0,04	2
MD	0,28	0,03	4	0,30	0,06	4	0,32	0,06	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι το μέγιστο ύψος άλματος κυμαίνεται από 0,27 έως 0,35 μέτρα, με τους forwards και centers να καταγράφουν τις μεγαλύτερες τιμές. Τα ύψη αυτά διατηρούνται σχετικά σταθερά, τόσο στις ημέρες προπόνησης, όσο και στην ημέρα του αγώνα.

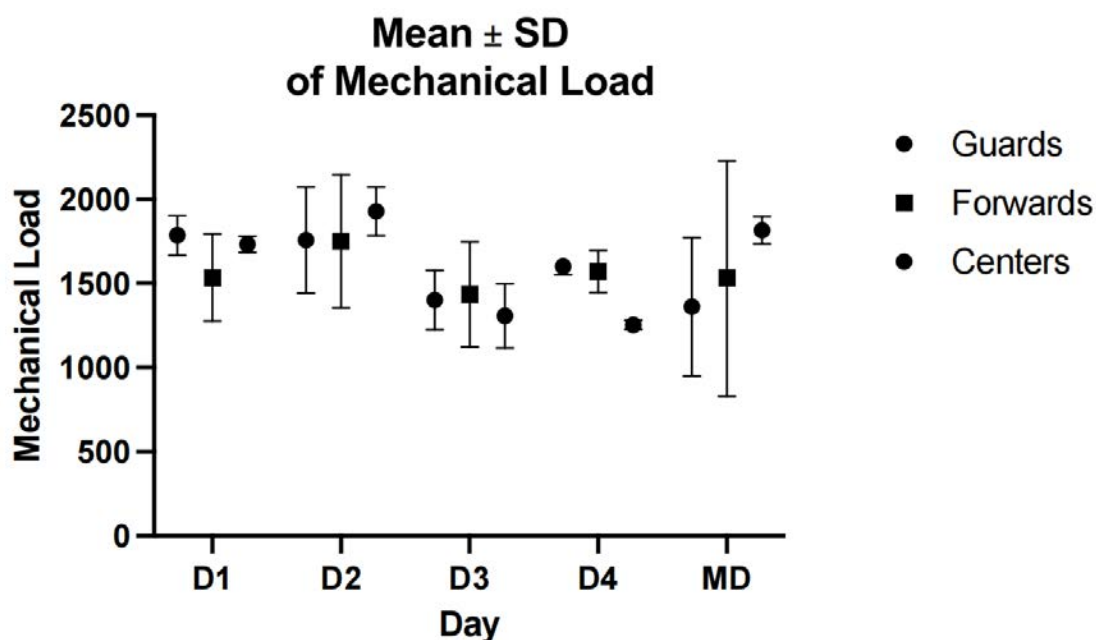


Γράφημα 25. Το συνολικό φορτίο που προκύπτει από τα άλματα, μετρημένο σε Joules, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 25. Το συνολικό φορτίο που προκύπτει από τα άλματα, μετρημένο σε Joules

Day	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	7215,40	53,20	2	6630,75	360,29	2	9817,67	3407,72	2
D2	4763,05	2175,72	4	4490,18	2553,54	4	7979,71	1654,68	2
D3	1812,07	992,95	3	2646,24	1726,86	4	4652,61	2623,23	2
D4	13149,92	3416,63	3	12171,07	7011,72	4	7741,86	6161,01	2
MD	4974,85	1123,89	4	5547,88	3581,67	4	7187,60	933,75	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι το συνολικό φορτίο από τα άλματα κυμαίνεται από 3.500 έως 13.0000 Joules, με τους centers να έχουν υπεροχή. Το φορτίο είναι υψηλότερο κατά τη διάρκεια της ημέρας 4 (D4), πριν τον αγώνα.



Γράφημα 26. Το μηχανικό φορτίο που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις, μετρημένο σε Joules, των Guards, Forwards και Centers ανά ημέρα προπόνησης και αγώνα. Παρουσιάζονται μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

Πίνακας 26. Το μηχανικό φορτίο που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις

DAY	Guards			Forwards			Centers		
	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n
D1	1785,50	117,83	2	1535,37	259,77	2	1732,07	48,18	2
D2	1757,30	315,52	4	1751,36	395,40	4	1928,23	142,96	2
D3	1400,06	176,06	3	1433,94	311,93	4	1306,55	191,18	2
D4	1600,41	49,07	3	1570,01	123,84	4	1252,34	26,90	2
MD	1360,85	411,45	4	1529,42	698,80	4	1815,25	80,84	2

Από το γράφημα και τον πίνακα φαίνεται ότι το μηχανικό φορτίο, που προκύπτει από τις σωματικές ασκήσεις κυμαίνεται στις τιμές 1400 έως 1900, με τους centers να υπερέχουν και να ακολουθούν οι guards. Το μηχανικό φορτίο διατηρείται σχετικά σταθερά, τόσο στις ημέρες προπόνησης, όσο και στην ημέρα του αγώνα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στην ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων νεαρών καλαθοσφαιριστριών σε έναν αγωνιστικό μικρόκυκλο. Στόχος ήταν η κατανόηση της σχέσης μεταξύ των προπονήσεων και των αγώνων και πώς αυτές οι επιβαρύνσεις επηρεάζουν την απόδοση και την υγεία των αθλητριών. Μέσα από τη χρήση ερωτηματολογίου καταγράφηκε η εσωτερική επιβάρυνση και μέσω των τεχνολογικών εργαλείων, όπως το σύστημα Kinexon, καταγράφηκαν διάφοροι δείκτες εξωτερικής επιβάρυνσης, παρέχοντας σημαντικά δεδομένα για την ακριβή ποσοτικοποίηση και την ερμηνεία των προπονητικών και αγωνιστικών φορτίων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλήτριες διένυσαν σημαντικές αποστάσεις κατά τη διάρκεια τόσο των προπονήσεων όσο και των αγώνων σε διαφορετικές ταχύτητες και εντάσεις. Συγκεκριμένα, η συνολική διανυθείσα απόσταση ήταν μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια των αγώνων, κάτι που συμφωνεί με τη βιβλιογραφία που δείχνει ότι οι αγώνες έχουν υψηλές απαιτήσεις (McInnes et al., 1995; Abdelkrim et al., 2010). Ειδικότερα, όσον αφορά την θέση των Guards φάνηκε ότι η συνολική διανυθείσα απόσταση, σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, κυμάνθηκε από 3629 m έως 5680 m, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 140.9 ± 9.8 m που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Αντίστοιχα, για τους forwards, η απόσταση κυμάνθηκε από 3606 m έως 5370 m, συγκρίσιμη με την τιμή των 139.8 ± 9.2 m της έρευνας, και για τους centers, η απόσταση κυμάνθηκε από 3146 m έως 5588m, σε σύγκριση με τα 127.9 ± 10.5 m της έρευνας (Biology of Sport, García et al., 2022). Αυτή η διαφορά μπορεί να οφείλεται στο ότι μετρήθηκαν γυναίκες στην παρούσα μελέτη και άντρες στην μελέτη του García, καθώς κι ο χρόνος συμμετοχής στον αγώνα. Γενικά, οι Guards φάνηκε να διανύουν τις μεγαλύτερες αποστάσεις στις προπονήσεις, με εξαίρεση την ημέρα του αγώνα, όπου η απόστασή τους μειώνεται σημαντικά. Αυτό μπορεί να οφείλεται στον χρόνο συμμετοχής τους στον αγώνα, να ήταν δηλαδή μικρότερος σε σχέση με εκείνον των Forwards και Centers. Οι Forwards έχουν ποικίλες επιδόσεις με αρκετά μεγάλη τυπική απόκλιση, ειδικά την ημέρα αγώνα, υποδεικνύοντας μεγάλη διαφοροποίηση στις επιδόσεις τους. Οι Centers παρόλο που στις προπονήσεις διανύουν λιγότερη απόσταση από τους Guards, την ημέρα αγώνα διανύουν τη μεγαλύτερη απόσταση, υποδεικνύοντας πιθανές διαφοροποιήσεις στους ρόλους και τις τακτικές κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Όσον αφορά την διανυθείσα απόσταση με πολύ χαμηλή ταχύτητα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η απόσταση που διανύουν οι Guards σε πολύ χαμηλή ταχύτητα, παρουσιάζει μεταβλητότητα στις προπονήσεις, με σημαντική μείωση την ημέρα του αγώνα. Επίσης, οι αποστάσεις σε πολύ χαμηλή ταχύτητα που διανύουν οι Forwards, παρουσιάζουν ποικιλία, με μια αξιοσημείωτη αύξηση την ημέρα 3 και μείωση την ημέρα του αγώνα. Η απόσταση που διανύουν οι Centers σε πολύ χαμηλή ταχύτητα, είναι γενικά σταθερή στις προπονήσεις, με μια αύξηση την ημέρα 3 και μείωση την ημέρα 4, ενώ την ημέρα του αγώνα διανύουν λιγότερη απόσταση από τις προπονήσεις. Συνολικά, παρατηρείται ότι η απόσταση που διανύθηκε σε πολύ χαμηλή ταχύτητα αυξάνεται την ημέρα 3 και μειώνεται την ημέρα του αγώνα για όλες τις θέσεις. Αυτές οι μεταβολές πιθανόν

αντικατοπτρίζουν αλλαγές στην ένταση και τη φύση των προπονήσεων και των αγώνων. Αντίστοιχα, η διανυθείσα απόσταση με χαμηλή ταχύτητα έδειξε ότι ο μέσος όρος της απόστασης που διανύουν οι Guards σε χαμηλή ταχύτητα μειώνεται σταδιακά από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, με αύξηση την ημέρα του αγώνα. Αντίθετα, οι Forwards διανύουν συνολικά μεγαλύτερη απόσταση από τους Guards σε χαμηλή ταχύτητα, με σχετική σταθερότητα στη μέση τιμή της από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης και αύξηση την ημέρα του αγώνα. Ωστόσο, διαπιστώνεται ότι οι Centers διανύουν τη μεγαλύτερη απόσταση σε χαμηλή ταχύτητα σε σχέση με Guards και Forwards. Παρατηρείται μια σταθερή ή μειωμένη τάση στη μέση τιμή της από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, με σημαντική αύξηση την ημέρα του αγώνα. Η μείωση ή αύξηση της απόστασης μπορεί να αντικατοπτρίζει διαφορετικές τακτικές ή φυσικές καταστάσεις των αθλητών κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας ή του αγώνα. Παράλληλα, οι Guards διατηρούν μια σχετική σταθερότητα στη μέση τιμή της απόστασης που διανύουν με μέτρια ταχύτητα από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, με μικρή αύξηση την ημέρα του αγώνα. Οι Forwards διανύουν, επίσης, σχετικά σταθερή απόσταση σε μέτρια ταχύτητα μεταξύ της πρώτης και της τέταρτης ημέρας, με μικρή αύξηση στην ημέρα του αγώνα. Οι Centers διανύουν την υψηλότερη μέση απόσταση από όλες τις θέσεις, με σταθερότητα στην πρώτη και δεύτερη ημέρα και στη συνέχεια αύξηση προς την ημέρα του αγώνα. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτές τις μεταβλητές δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση. Όσον αφορά, όμως, τις αποστάσεις με υψηλή ταχύτητα, φαίνεται ότι οι Guards έχουν σημαντική μείωση στην απόσταση που διανύουν από την πρώτη έως την τρίτη ημέρα προπόνησης, από 1954,00 μέτρα σε 1015,75 μέτρα. Στη συνέχεια, σημειώνεται αύξηση στην ημέρα του αγώνα, αλλά είναι ακόμα χαμηλότερη από τις πρώτες ημέρες προπόνησης. Οι Forwards, επίσης, μειώνουν την απόσταση που διανύουν από την πρώτη έως την τρίτη ημέρα προπόνησης, από 1637,00 μέτρα σε 1083,00 μέτρα. Ωστόσο, σημειώνουν αύξηση στην ημέρα του αγώνα, ανεβάζοντας τη μέση απόσταση πάνω από τις προηγούμενες ημέρες προπόνησης. Οι Centers έχουν σταθερή μείωση στην απόσταση από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, μεταβαίνοντας από 1550,50 μέτρα σε 405,50 μέτρα. Στην ημέρα του αγώνα, η απόσταση αυξάνεται ελαφρώς σε σχέση με την τελευταία ημέρα προπόνησης, αλλά παραμένει σημαντικά χαμηλότερη από τις αρχικές ημέρες. Πιο ειδικά, η απόσταση διανυθείσα με υψηλή ταχύτητα για τους guards, σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, ήταν 938 μέτρα, υψηλότερη από την τιμή των 21.4 ± 7.7 που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Για τους forwards, η απόσταση ήταν 1346,50 μέτρα, κοντά στα 25.1 ± 7.2 μέτρα της έρευνας, και για τους centers, η απόσταση ήταν 600 μέτρα, σε σύγκριση με τα 23.1 ± 7.5 μέτρα της έρευνας (*Biology of Sport*, García et al., 2022). Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται στον χρόνο συμμετοχής στους αγώνες. Παρόμοια, οι Guards έχουν σημαντική μείωση στην απόσταση που διανύουν με πολύ υψηλή ταχύτητα, από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, από 660,00 μέτρα σε 5,33 μέτρα. Στην ημέρα του αγώνα, η απόσταση αυξάνεται ελαφρώς, αλλά παραμένει σε χαμηλά επίπεδα. Οι Forwards, επίσης, μειώνουν δραστικά την απόσταση που διανύουν από την πρώτη έως την τέταρτη ημέρα προπόνησης, από 512,50 μέτρα σε 13,75 μέτρα. Στην ημέρα του αγώνα, η απόσταση αυξάνεται κάπως, αλλά παραμένει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα σε σύγκριση με τις προπονητικές ημέρες. Οι Centers έχουν σταθερά χαμηλή απόσταση, που

διανύουν σε πολύ υψηλή ταχύτητα, από την πρώτη έως την πέμπτη ημέρα προπόνησης, με την απόσταση να μειώνεται σταδιακά από 317,50 μέτρα στην τέταρτη ημέρα σε 0,00 μέτρα την πέμπτη ημέρα. Στην ημέρα του αγώνα, η απόσταση αυξάνεται ελαφρώς, αλλά παραμένει χαμηλή συνολικά. Γενικά, οι αθλητές σε πολύ υψηλές ταχύτητες δείχνουν μεγάλη προσαρμοστικότητα και προετοιμασία για τις αγωνιστικές καταστάσεις, με συνεχείς μεταβολές στην απόσταση που διανύουν ανάλογα με τις ημέρες της προετοιμασίας και του αγώνα. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτή τη μεταβλητή δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση. Επιπλέον, για την απόσταση που διανύθηκε με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα, παρατηρείται ότι οι Guards διανύουν αρκετά μικρές αποστάσεις σε αυτό το επίπεδο ταχύτητας. Συγκεκριμένα, η απόσταση μειώνεται από την πρώτη έως την τρίτη ημέρα προπόνησης και στη συνέχεια είναι πολύ χαμηλή, με μέσο όρο 7,75 μέτρα την ημέρα του αγώνα. Αντίθετα, οι Forwards διανύουν πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις σε σχέση με τους Guards, αλλά παρατηρείται σημαντική μείωση από την πρώτη στην τρίτη ημέρα προπόνησης. Στην ημέρα του αγώνα, η απόσταση εξακολουθεί να είναι χαμηλή, με μέσο όρο 29,00 μέτρα. Οι Centers έχουν πολύ χαμηλή απόσταση που διανύουν σε αυτό το επίπεδο ταχύτητας, με μέσο όρο μόλις 0,00 μέτρα από την τρίτη ημέρα προπόνησης και μετά. Αυτό υποδηλώνει ότι η δραστηριότητά τους είναι ελάχιστη σε αυτήν την κατηγορία ταχύτητας. Γενικά, οι αθλητές σε εξαιρετικά υψηλές ταχύτητες εμφανίζουν σημαντικές διαφορές στις αποστάσεις που διανύουν ανάλογα με τη θέση τους στο γήπεδο και τις φυσικές τους ικανότητες. Οι Guards και οι Forwards δείχνουν σημαντική προσαρμογή στη δραστηριότητα, ενώ οι Centers εμφανίζουν πολύ χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας σε αυτήν την ταχύτητα.

Η ανάλυση των ταχυτήτων έδειξε ότι οι αθλήτριες κινούνταν σε διάφορες ταχύτητες, με τις υψηλότερες ταχύτητες να καταγράφονται κατά τη διάρκεια των αγώνων. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της ταχύτητας και της εκρηκτικότητας στην καλαθοσφαίριση, όπως έχει αναφερθεί και από τους Hewit et al. (2016) και Bangsbo (1994). Οι επιταχύνσεις και οι επιβραδύνσεις ήταν επίσης συχνές, δείχνοντας την ανάγκη για προπόνηση που να ενισχύει αυτές τις ικανότητες. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι οι Guards έχουν σταθερή ταχύτητα κοντά στα 26 km/h στις πρώτες τρεις ημέρες προπόνησης. Την ημέρα του αγώνα, η μέγιστη ταχύτητά που φτάνουν, μειώνεται κάπως, φτάνοντας τα 24,24 km/h. Οι Forwards έχουν μια πιο μεγάλη διακύμανση στη μέγιστη ταχύτητα. Ξεκινούν στα 26,76 km/h την πρώτη ημέρα και φτάνουν τα 23,46 km/h την ημέρα του αγώνα. Η τυπική απόκλιση είναι επίσης υψηλή, δείχνοντας μεγάλη διασπορά στις τιμές τους. Οι Centers έχουν σταθερή ταχύτητα περίπου 25 km/h στις πρώτες τρεις ημέρες προπόνησης. Στην ημέρα του αγώνα, η ταχύτητά τους μειώνεται ελαφρώς στα 21,40 km/h. Γενικά, οι Guards διατηρούν σταθερότητα στη μέγιστη ταχύτητα τους, οι Forwards δείχνουν μεγαλύτερη διακύμανση και μείωση της ταχύτητας προς την ημέρα του αγώνα, ενώ οι Centers έχουν σχετικά σταθερή απόδοση με ελαφρύτερη μείωση την τελευταία ημέρα.

Τα δεδομένα για το συνολικό φορτίο των επιβαρύνσεων δείχνουν ότι, οι Guards παρουσιάζουν την υψηλότερη επιβάρυνση στην αρχή της προπονητικής περιόδου, αλλά μειώνεται σημαντικά κατά τη διάρκεια των επόμενων ημερών. Οι Forwards παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις στην επιβάρυνση τους, ενώ οι Centers διατηρούν σταθερά υψηλή επιβάρυνση με μικρότερες διακυμάνσεις, ειδικά την ημέρα του αγώνα.

Αυτά τα δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν στην προσαρμογή των προπονητικών προγραμμάτων για τη βελτίωση της απόδοσης και την αποφυγή τραυματισμών.

Όσον αφορά το συνολικό φορτίο επιταχύνσεων, οι Guards έχουν συνήθως το υψηλότερο σε σχέση με τους Forwards και τους Centers. Την πρώτη και τη δεύτερη ημέρα προπόνησης έχουν μέσο όρο γύρω στις 410 και 420 μονάδες αντίστοιχα, με μικρή διακύμανση, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 10.5 ± 2.2 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Την τρίτη και τέταρτη ημέρα προπόνησης, το φορτίο επιταχύνσεων μειώνεται κάπως, φτάνοντας γύρω στις 340 και 390 μονάδες αντίστοιχα. Την ημέρα του αγώνα, το φορτίο επιταχύνσεων είναι περίπου 330 μονάδες. Οι Forwards έχουν μεγαλύτερη διακύμανση στο συνολικό φορτίο επιταχύνσεων. Ξεκινούν από περίπου 330 μονάδες την πρώτη ημέρα και φτάνουν μέχρι τις 350 μονάδες την τέταρτη ημέρα προπόνησης, ενώ στην ημέρα του αγώνα μειώνονται ξανά στις 346 μονάδες, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 10.1 ± 2.4 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Οι Centers έχουν συνήθως χαμηλότερο συνολικό φορτίο επιταχύνσεων σε σύγκριση με Guards και Forwards. Στις πρώτες τρεις ημέρες προπόνησης, έχουν μέσο όρο γύρω στις 370 μονάδες, με ελαφρά αύξηση την τρίτη ημέρα. Την τέταρτη ημέρα προπόνησης, το φορτίο επιταχύνσεων μειώνεται σημαντικά στις 290 μονάδες, ενώ την ημέρα του αγώνα είναι πολύ χαμηλό με 21 μονάδες, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 9.9 ± 3.3 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Αντίθετα στις επιβραδύνσεις, οι Guards έχουν συνήθως υψηλότερο συνολικό φορτίο σε σχέση με τους Forwards και τους Centers. Στην πρώτη και δεύτερη ημέρα προπόνησης, οι Guards έχουν μέσο όρο γύρω στις 1370 μονάδες και την τρίτη ημέρα μειώνονται στις 1060 μονάδες. Την τέταρτη ημέρα, το φορτίο επιβραδύνσεων αυξάνεται κάπως στις 1210 μονάδες, ενώ την ημέρα του αγώνα μειώνεται στις 1030 μονάδες, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 9.9 ± 2.3 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Οι Forwards παρουσιάζουν σημαντική διακύμανση στο συνολικό φορτίο επιβραδύνσεων. Ξεκινούν από περίπου 1200 μονάδες στην πρώτη ημέρα και αυξάνονται στις 1350 μονάδες στη δεύτερη ημέρα προπόνησης. Στην τρίτη ημέρα μειώνονται στις 1090 μονάδες, ενώ την τέταρτη ημέρα και την ημέρα του αγώνα είναι περίπου 1200 μονάδες, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 9.5 ± 2.6 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022). Οι Centers έχουν τη μικρότερη διακύμανση στο συνολικό φορτίο επιβραδύνσεων συγκριτικά με τις άλλες θέσεις. Την πρώτη και δεύτερη ημέρα προπόνησης έχουν μέσο όρο γύρω στις 1360 και 1500 μονάδες αντίστοιχα. Την τρίτη ημέρα μειώνονται στις 1010 μονάδες, ενώ την τέταρτη ημέρα αυξάνονται κάπως στις 960 μονάδες και την ημέρα του αγώνα είναι περίπου 1400 μονάδες, η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη με την τιμή των 9.7 ± 3.3 counts που αναφέρεται στην έρευνα του García et al. (2022).

Τα δεδομένα για τον αριθμό των έντονων κινήσεων, δείχνουν ότι οι Guards έχουν μέσο όρο περίπου 210 μονάδες την πρώτη ημέρα, που μειώνεται στις 140 μονάδες την τρίτη ημέρα και αυξάνεται κάπως στις 205 μονάδες την τέταρτη ημέρα και 170 μονάδες την ημέρα του αγώνα. Οι Forwards έχουν μεγάλη διακύμανση στον μέσο όρο έντονων κινήσεων. Ξεκινούν από περίπου 170 μονάδες την πρώτη ημέρα, αυξάνονται στις 210 μονάδες τη δεύτερη ημέρα, και στη συνέχεια μειώνονται στις 145 μονάδες την τρίτη ημέρα και 190 μονάδες την τέταρτη ημέρα, ενώ στην ημέρα του

αγώνα είναι περίπου 180 μονάδες. : Οι Centers έχουν μέσο όρο έντονων κινήσεων γύρω από τις 170 μονάδες στις δύο πρώτες ημέρες προπόνησης. Μειώνονται στις 140 μονάδες την τρίτη ημέρα και 140 μονάδες την τέταρτη ημέρα, ενώ στην ημέρα του αγώνα αυξάνονται κάπως στις 180 μονάδες. Επιπλέον, οι Guards έχουν σταθερή αύξηση στο σύνολο των έντονων κινήσεων με χαμηλή επιβάρυνση κατά τη διάρκεια των πέντε ημερών προπόνησης, από περίπου 9.5 την πρώτη ημέρα μέχρι περίπου 23 την ημέρα του αγώνα. Οι Forwards έχουν παρόμοια αύξηση αλλά με μικρότερη διακύμανση στο σύνολο των έντονων κινήσεων, ξεκινώντας από περίπου 8.5 την πρώτη ημέρα και φτάνοντας σε περίπου 15.5 την ημέρα του αγώνα. Οι Centers έχουν τη μεγαλύτερη αύξηση από τις τρεις θέσεις, ξεκινώντας από περίπου 10.5 την πρώτη ημέρα και φτάνοντας σε περίπου 31 την ημέρα του αγώνα, όμως παρουσιάζουν και τη μεγαλύτερη διακύμανση στην τυπική απόκλιση των εντάσεων. Παράλληλα, ο μέσος όρος των έντονων κινήσεων για τους Guards αυξάνεται από περίπου 74 την πρώτη ημέρα προπόνησης μέχρι περίπου 99.25 την ημέρα του αγώνα. Η τυπική απόκλιση δείχνει μια σημαντική διακύμανση, κυμαίνοντας από 11.31 την πρώτη ημέρα έως 40.43 την ημέρα του αγώνα. Οι Forwards έχουν παρόμοια αύξηση στο σύνολο των έντονων κινήσεων, από περίπου 41.5 την πρώτη ημέρα μέχρι περίπου 99.5 την ημέρα του αγώνα. Ωστόσο, η τυπική απόκλιση είναι υψηλή, καθώς κυμαίνεται από 6.36 έως 43.42. Οι Centers έχουν τη μεγαλύτερη αύξηση στο σύνολο των έντονων κινήσεων, ξεκινώντας από περίπου 51.5 την πρώτη ημέρα και φτάνοντας σε περίπου 112 την ημέρα του αγώνα. Η τυπική απόκλιση τους επίσης δείχνει σημαντική διακύμανση, από 0.71 έως 32.53. Επίσης, οι Guards έχουν σημαντική μείωση στον μέσο όρο των έντονων κινήσεων καθώς προχωρούμε προς την ημέρα του αγώνα (από 89.5 σε 43.75). Η τυπική απόκλιση δείχνει επίσης μείωση από 7.78 σε 2.52, που υποδηλώνει μικρότερη διακύμανση των εντάσεων. Οι Forwards έχουν παρόμοια τάση μείωσης στον μέσο όρο των έντονων κινήσεων (από 59 σε 54.5), αλλά η τυπική απόκλιση παραμένει σχετικά υψηλή (από 14.14 σε 35.35), υποδηλώνοντας μεγαλύτερη διακύμανση στις εντάσεις τους. Οι Centers έχουν επίσης μείωση στο μέσο όρο των έντονων κινήσεων (από 60 σε 31.5). Η τυπική απόκλιση τους παραμένει σταθερή στις υψηλές τιμές (8.49 σε 19.09), προτείνοντας σημαντική διακύμανση των εντάσεων. Αυτή η ανάλυση δείχνει την τάση μείωσης των έντονων κινήσεων με υψηλή επιβάρυνση καθώς πλησιάζουμε στην ημέρα του αγώνα, ιδίως για τους Guards και τους Centers, ενώ οι Forwards εμφανίζουν μεγαλύτερη διακύμανση στις εντάσεις τους. Τέλος, οι Guards έχουν μικρό μέσο όρο στις έντονες κινήσεις σε όλες τις ημέρες, κυμαίνονται από 7 έως 53, με μεγάλη τυπική απόκλιση που δείχνει μεγάλη διακύμανση στις εντάσεις. Οι Forwards έχουν συνήθως υψηλότερο μέσο όρο στις έντονες κινήσεις σε σχέση με τους Guards, από 9 έως 73, με τυπική απόκλιση που επίσης δείχνει αρκετή διακύμανση. Οι Centers έχουν συνήθως χαμηλότερο μέσο όρο από τους Guards και τους Forwards στις έντονες κινήσεις, κυμαίνονται από 1 έως 50, με τυπική απόκλιση που δείχνει επίσης μεγάλη διακύμανση. Γενικά, τα δεδομένα δείχνουν ότι οι Guards έχουν τη μικρότερη μέση εντασιακή δραστηριότητα σε σχέση με τους Forwards και τους Centers, ενώ οι Forwards εμφανίζουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στις εντάσεις τους. Οι Centers έχουν συνήθως σταθερότερη εντασιακή δραστηριότητα με χαμηλότερες τιμές μέσου όρου. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτή τη μεταβλητή δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση.

Τα δεδομένα των αλμάτων έδειξαν σημαντικές επιβαρύνσεις κατά τη διάρκεια τόσο των προπονήσεων όσο και των αγώνων, με τα μεγαλύτερα φορτία να καταγράφονται κατά τη διάρκεια των αγώνων. Αυτό είναι συμβατό με τα ευρήματα των Scanlan et al. (2011) που υπογραμμίζουν τη σημασία των εκρηκτικών κινήσεων στην καλαθοσφαίριση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι για τους Guards, ο μέσος όρος του μέγιστου άλματος είναι περίπου 0,29 μέτρα, με μια τυπική απόκλιση περίπου 0,02 μέτρα. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στο μέγιστο άλμα είναι σχετικά σταθερή και κοντά στον μέσο όρο των 0,29 μέτρων, με λίγη διακύμανση από ημέρα σε ημέρα. Οι Forwards έχουν μέσο όρο περίπου 0,30 μέτρα για το μέγιστο άλμα, με τυπική απόκλιση περίπου 0,04 μέτρα. Η τυπική απόκλιση αυτή υποδεικνύει κάποια διακύμανση στις επιδόσεις τους, αλλά ο μέσος όρος παραμένει σταθερός γύρω από τα 0,30 μέτρα. Οι Centers έχουν μέσο όρο περίπου 0,31 μέτρα για το μέγιστο άλμα, με τυπική απόκλιση περίπου 0,04 μέτρα. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στο μέγιστο άλμα είναι σταθερή και επιμένει γύρω από το μέσο όρο των 0,31 μέτρων, με λίγη διακύμανση. Συνολικά, οι Guards δείχνουν σταθερή απόδοση στο μέγιστο άλμα, οι Forwards έχουν κάποια διακύμανση αλλά ο μέσος όρος παραμένει σταθερός, ενώ οι Centers εμφανίζουν επίσης σταθερή απόδοση σε αυτό το μέτρο. Επιπρόσθετα, οι Guards έχουν μέσο όρο 20,78 άλματα με μια σημαντική τυπική απόκλιση 19,53. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα πολύ χαμηλά άλματα διαφέρει σημαντικά από ημέρα σε ημέρα. Οι Forwards έχουν μέσο όρο 9,55 άλματα με τυπική απόκλιση 5,70. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα πολύ χαμηλά άλματα είναι σχετικά σταθερή σε σχέση με τους άλλους δύο τύπους παικτών. Οι Centers έχουν μέσο όρο 16,10 άλματα με μια μέτρια τυπική απόκλιση 7,36. Η απόδοσή τους στα πολύ χαμηλά άλματα βρίσκεται κάπου ανάμεσα στους Guards και τους Forwards ως προς τη διακύμανση. Συνολικά, οι Guards δείχνουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στην απόδοσή τους στα πολύ χαμηλά άλματα, οι Forwards εμφανίζουν τη σταθερότερη απόδοση σε αυτή την κατηγορία, ενώ οι Centers βρίσκονται κάπου ανάμεσα. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτή τη μεταβλητή δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση. Αντίστοιχα, για τον αριθμό των χαμηλών αλμάτων, οι Guards έχουν μέσο όρο 27,62 χαμηλά άλματα με μια σημαντική τυπική απόκλιση 21,79. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα χαμηλά άλματα διαφέρει σημαντικά από ημέρα σε ημέρα. Οι Forwards έχουν μέσο όρο 28,55 χαμηλά άλματα με μια μικρή τυπική απόκλιση 11,53. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα χαμηλά άλματα είναι σχετικά σταθερή σε σχέση με τους άλλους δύο τύπους παικτών. Οι Centers έχουν μέσο όρο 28,00 χαμηλά άλματα με μια μικρή τυπική απόκλιση 15,51. Η απόδοσή τους στα χαμηλά άλματα εμφανίζει κάποια διακύμανση, αλλά γενικά είναι πιο σταθερή σε σχέση με τους Guards. Συνολικά, οι Guards δείχνουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στην απόδοσή τους στα χαμηλά άλματα, οι Forwards εμφανίζουν μια σταθερότερη απόδοση, ενώ οι Centers βρίσκονται κάπου ανάμεσα. Για τα μέτρια άλματα, οι Guards έχουν μέσο όρο 2,24 μέτρα με μια τυπική απόκλιση 3,11 μέτρα. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα μέτρια άλματα είναι σχετικά σταθερή, αλλά με κάποια διακύμανση. Οι Forwards έχουν μέσο όρο 3,05 μέτρα σε μέτρια άλματα με μια τυπική απόκλιση 6,85 μέτρα. Η υψηλή τυπική απόκλιση υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους διαφέρει σημαντικά από ημέρα σε ημέρα. Οι Centers έχουν μέσο όρο 5,10 μέτρα σε μέτρια άλματα με μια τυπική απόκλιση 2,07 μέτρα. Η χαμηλή τυπική απόκλιση υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στα μέτρια άλματα είναι σταθερή και επιμένει γύρω από τον μέσο

όρο των 5,10 μέτρων. Συνολικά, οι Guards δείχνουν σταθερή αλλά μεταβαλλόμενη απόδοση στα μέτρια άλματα, οι Forwards έχουν μεγαλύτερη διακύμανση και οι Centers εμφανίζουν σταθερή απόδοση σε αυτό το μέτρο. Για τα υψηλά και τα πολύ υψηλά άλματα, από τα αποτελέσματα φαίνεται δεν υπήρξαν ούτε στις προπονήσεις ούτε στον αγώνα. Ωστόσο, όσον αφορά το συνολικό φορτίο αλμάτων, οι Guards παρουσιάζουν σημαντική διακύμανση, με τη μεγαλύτερη τιμή να παρατηρείται την ημέρα προπόνησης 4 (13149,92 Joules). Παράλληλα, η τυπική απόκλιση είναι υψηλή την ημέρα προπόνησης 4, υποδεικνύοντας ότι υπάρχει σημαντική διακύμανση στις επιδόσεις των αθλητών αυτή την ημέρα. Οι Forwards έχουν, επίσης, μεγάλη διακύμανση στο συνολικό φορτίο από τα άλματα, με την υψηλότερη μέση τιμή να παρατηρείται την ημέρα προπόνησης 4 (12171,07 Joules). Η τυπική απόκλιση είναι πολύ υψηλή την ίδια ημέρα, υποδεικνύοντας μεγάλες διαφοροποιήσεις στις επιδόσεις. Οι Centers έχουν την υψηλότερη μέση τιμή την ημέρα προπόνησης 1 (9817,67 Joules) και επίσης υψηλή μέση τιμή την ημέρα προπόνησης 2 (7979,71 Joules). Η διακύμανση των επιδόσεών τους είναι σημαντική σε όλες τις ημέρες, ειδικά την ημέρα προπόνησης 1 και την ημέρα προπόνησης 4. Τέλος, ο συνολικός αριθμός των αλμάτων για τους Guards, παρουσιάζει σημαντική διακύμανση κατά τις ημέρες προπόνησης και αγώνα. Η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται την ημέρα προπόνησης 4 (106,67 άλματα), ενώ η μικρότερη την ημέρα προπόνησης 3 (13 άλματα). Οι Forwards παρουσιάζουν επίσης σημαντική διακύμανση στον αριθμό των αλμάτων τους. Η υψηλότερη τιμή παρατηρείται την ημέρα προπόνησης 4 (79,50 άλματα), ενώ η μικρότερη την ημέρα προπόνησης 3 (17 άλματα). Η τυπική απόκλιση είναι υψηλή, ιδιαίτερα την ημέρα προπόνησης 4, υποδεικνύοντας μεγάλες διαφοροποιήσεις στις επιδόσεις. Οι Centers παρουσιάζουν υψηλή μέση τιμή την ημέρα προπόνησης 1 (59,50 άλματα) και τη χαμηλότερη τιμή την ημέρα προπόνησης 3 (30,50 άλματα). Η τυπική απόκλιση είναι σημαντική, ειδικά την ημέρα προπόνησης 1 και την ημέρα προπόνησης 4, υποδεικνύοντας μεγάλες διακυμάνσεις στις επιδόσεις. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτή τη μεταβλητή δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση.

Η διακύμανση στο μηχανικό φορτίο για τους Guards φαίνεται να είναι μικρή, με μέσο όρο 1765,02 και τυπική απόκλιση 271,82. Αυτό υποδεικνύει ότι η απόδοσή τους στο μηχανικό φορτίο είναι σχετικά σταθερή από ημέρα σε ημέρα. Οι Forwards έχουν μέσο όρο 1564,22 με τυπική απόκλιση 357,58. Παρουσιάζουν μεγαλύτερη διακύμανση στις επιδόσεις τους σε σχέση με τους Guards, αλλά γενικά διατηρούν αρκετά σταθερή απόδοση στο μηχανικό φορτίο.: Οι Centers φαίνεται να έχουν μέσο όρο 1606,48 με τυπική απόκλιση 208,47. Επίσης, δείχνουν σταθερή απόδοση αλλά με μικρή διακύμανση στο μηχανικό φορτίο συγκριτικά με τους Forwards. Συνολικά, οι Guards έχουν την πιο σταθερή απόδοση στο μηχανικό φορτίο, οι Forwards δείχνουν μεγαλύτερη διακύμανση και οι Centers φαίνεται να έχουν επίσης σταθερή απόδοση αλλά με μικρότερη διακύμανση συγκριτικά με τους Forwards. Δυστυχώς, αντίστοιχες έρευνες για αυτή τη μεταβλητή δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει σύγκριση.

Η ανάλυση έδειξε, μάλιστα, διαφορές στις επιβαρύνσεις ανάμεσα στις διαφορετικές θέσεις των παικτών. Οι guards παρουσίασαν μεγαλύτερη δραστηριότητα υψηλής έντασης και ταχύτητας, ενώ οι forwards και οι centers εμφάνισαν μεγαλύτερα

φορτία δύναμης και σταθερότητας. Αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με τις μελέτες των McInnes et al. (1995) και Scanlan et al. (2012), οι οποίες δείχνουν διαφοροποιήσεις στις απαιτήσεις των θέσεων στην καλαθοσφαίριση.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία που αναδεικνύει τη σημασία των διαφόρων φυσικών και τεχνικών απαιτήσεων στην καλαθοσφαίριση. Η ανάγκη για αντοχή, ταχύτητα, δύναμη και εκρηκτικότητα είναι κρίσιμη για την επιτυχία των αθλητριών (Hoffman & Kang, 2003; Hewit et al., 2016; Bangsbo, 1994). Επίσης, η χρήση τεχνολογικών εργαλείων όπως το σύστημα Kinexon αποδεικνύεται αποτελεσματική στην καταγραφή και ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών φορτίων, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για την προσαρμογή της προπόνησης και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης (Duffield & Coutts, 2010). Παράλληλα, τα ευρήματα αυτής της μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν από προπονητές φυσικής κατάστασης για τη βελτιστοποίηση των προπονητικών προγραμμάτων, μειώνοντας τον κίνδυνο τραυματισμών και βελτιώνοντας την απόδοση των αθλητριών. Η ακριβής ποσοτικοποίηση των εσωτερικών και εξωτερικών φορτίων επιτρέπει την εξατομίκευση της προπόνησης, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες κάθε αθλήτριας. Ωστόσο, ένας περιορισμός της μελέτης είναι το μικρό δείγμα. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να επεκταθούν σε μεγαλύτερα και πιο αντιπροσωπευτικά δείγματα και να εξετάσουν διαφορετικά επίπεδα ανταγωνισμού και φύλα για να επιβεβαιώσουν τα ευρήματα. Επίσης, η ενσωμάτωση βιοχημικών δεικτών θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των επιβαρύνσεων και των επιπτώσεών τους. Συνοψίζοντας, η παρούσα μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της παρακολούθησης των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και την προστασία της υγείας των αθλητριών. Η χρήση προηγμένων τεχνολογιών μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση και διαχείριση των φυσικών απαιτήσεων της καλαθοσφαίρισης, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές και ασφαλείς προπονητικές πρακτικές.

Συμπέρασμα

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώθηκε στην ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων που αντιμετωπίζουν οι νεαρές καλαθοσφαιρίστριες κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού μικρόκυκλου. Χρησιμοποιώντας σύγχρονες τεχνολογικές μεθόδους, όπως το σύστημα Kinexon, η μελέτη κατέγραψε και αξιολόγησε τις εξωτερικές επιβαρύνσεις, αποκαλύπτοντας σημαντικές διαφορές στις απαιτήσεις ανάλογα με τη θέση των παικτριών στο γήπεδο (guards, forwards, centers).

Τα ευρήματα της έρευνας τονίζουν την ανάγκη για εξατομικευμένες προπονητικές στρατηγικές που να ανταποκρίνονται στις ατομικές ανάγκες κάθε παίκτριας. Η προσαρμογή αυτή είναι απαραίτητη όχι μόνο για την επίτευξη βέλτιστων αγωνιστικών επιδόσεων αλλά και για την πρόληψη τραυματισμών. Επιπλέον, η συνεχής παρακολούθηση των αθλητριών επιτρέπει μια πιο αποτελεσματική διαχείριση της προπονητικής διαδικασίας και συμβάλλει στη βελτίωση της φυσικής τους κατάστασης.

Συνολικά, η εργασία υπογραμμίζει τη σημασία της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων για την παρακολούθηση και ανάλυση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων. Αυτά τα εργαλεία μπορούν να βοηθήσουν τους προπονητές να βελτιώσουν τα προπονητικά προγράμματα, να μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμών και να ενισχύσουν τις αθλητικές επιδόσεις των νεαρών καλαθοσφαιριστριών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdelkrim, B. N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive basketball. In J. Bangsbo (Ed.), *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22(1), 587-615.
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness training in football: A scientific approach*. August Krogh Institute.
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75
- Bishop, D., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the physiological demands of the game. *Journal of Sports Sciences*, 24(2), 149-158.
- Buchheit, M., & Simpson, B. M. (2017). Player-tracking technology: half-full or half-empty glass? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-35-S2-41.
- Caprino, D., Clarke, N. D., & Delextrat, A. (2012). The effect of an official match on the activity profile of professional soccer referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5), 1332-1338.
- Cetin, E., Dolekoglu, S., & Hogarth, L. (2015). An observational model for performance analysis in basketball. *Journal of Human Kinetics*, 47, 263-272.
- Duffield, R., & Coutts, A. J. (2010). GPS analysis of an international field hockey tournament. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(4), 549-561.
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., & Stanton, R. (2018). A review of player monitoring approaches in basketball: Current trends and future directions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(8), 2341-2350.
- Garcia, F., Schelling, X., Castellano, J., Martín-García, A., Pla, F., & Vázquez-Guerrero, J. (2022). Comparison of the most demanding scenarios during different in-season training sessions and official matches in professional basketball players. *Biology of Sport*, 39(2), 237-244.
- GlobalData. *Business of the National Basketball Association (NBA) 2023-24 - Property Profile, Sponsorship and Media Landscape*.Hewit, J., Cronin, J., Hume, P., & Kinrade, N. (2016). The relationship between speed and agility and the performance of professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1533-1543.
- Hewit, J., Cronin, J., Hume, P., & Kinrade, N. (2016). The relationship between speed and agility and the performance of professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1533-1543.
- Hoffman, M. L., & Chapnik, D. L. (1984). Physiology of basketball. *The Physician and Sportsmedicine*, 12(6), 79-87.

- Hoffman, J. R., & Kang, J. (2003). Strength changes during an in-season resistance-training program for football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 109-114.
- Hoffman, J. R., Epstein, S., & Kang, J. (2016). Physiological attributes of collegiate basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1531-1538.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86.
- O'Donoghue, P., Mayes, A., Edwards, B. J., & Garland, J. (2006). Performance analysis in professional soccer: identifying the bias in collective team statistics. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 309-317.
- Reid, D. A., & McNair, P. J. (2004). The effects of high-intensity exercise on physical performance and injury risk in youth basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 22(4), 377-385.
- Sampaio, J., Drinkwater, E. J., & Leite, N. (2011). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, 11(2), 131-141.
- Scanlan, A. T., Crowcroft, S., & Dascombe, B. J. (2015). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(3), 336-341.
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., & Reaburn, P. R. J. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1153-1160.
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., & Dalbo, V. J. (2015). The physiological and activity demands experienced by basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(3), 291-296.
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., & Dalbo, V. J. (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341-347.
- Tee, J. C., & Ashford, J. W. (2007). The effect of training volume on fitness performance in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 892-898.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Wellness Questionnaire

Column1	1	2	3	4	5
Διάθεση	Ευέξαπτος / Πολύ εκνευρισμένος / Στεναχωρημένος	Εκνευρισμένος με συναθλητές / συναδέλφους / οικογένεια	Κάπως πιο αδιάφορος προς άλλους ανθρώπους / δραστηριότητες από ότι συνήθως	Καλή διάθεση	Ιδιαίτερα θετική διάθεση
Ποιότητα ύπνου	Εντελώς άπνους	Στριφογυρνούσα όλο το βράδυ	Συνηθισμένη ποιότητα ύπνου	Καλός ύπνος / Νιώθω πολύ ξεκούραστος	Πολύ καλός ύπνος / Νιώθω γεμάτος ενέργεια
Επίπεδο ενέργειας	Εξουθενωμένος / Καθόλου ενέργεια	Πολύ χαμηλά επίπεδα ενέργειας	Συνηθισμένα επίπεδα ενέργειας	Καλά επίπεδα ενέργειας	Γεμάτος ενέργεια
Μυϊκός πόνος	Υπερβολικά πιασμένος	Πολύ πιασμένος	Μέτρια πιασμένος	Ήπιο πιάσιμο	Καθόλου πιασμένος
Διατροφή προηγούμενης ημέρας	Όλα τα γεύματα με υψηλή ποσότητα σακχάρων / επεξεργασμένες τροφές / χωρίς φρούτα ή λαχανικά	Κάποια γεύματα με υψηλή ποσότητα σακχάρων / επεξεργασμένες τροφές / χωρίς φρούτα ή λαχανικά	Μέτρια ποιότητα φαγητού, μέτρια πρόσληψη σακχάρων και επεξεργασμένων γευμάτων / Τουλάχιστον μια μερίδα λαχανικών	Καλή ποιότητα φαγητού/ χαμηλή πρόσληψη υδατάνθρακα και επεξεργασμένων τροφών / Δύο ή περισσότερες μερίδες από λαχανικά και φρούτα	Πολύ καλή ποιότητα φαγητού χωρίς πρόσθετα σάκχαρα ή επεξεργασμένες τροφές / Πολλά λαχανικά και φρούτα
Επίπεδο άγχους	Πολύ αγχωμένος	Αγχωμένος	Είμαι OK	Χαλαρός	Πολύ χαλαρός

Εικόνα 1.
Wellness
questionnaire

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Borg 10 point RPE scale

Borg 10 Point RPE Scale	
RPE	Difficulty
0	Nothing at all
0.5	Extremely weak
1	Very Weak
2	Weak (light)
3	Moderate (challenging)
4	
5	Strong/Heavy (very challenging)
6	
7	Very Difficult
8	
9	
10	Extremely Strong (Maximum)

Εικόνα 2. Borg 10 point RPE scale