



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας:

«Οι φυσιολογικές ανταποκρίσεις στην καλαθοσφαίριση: ισοζύγιο ύδατος και απόδοση».

Ερευνήτρια: Καπνιά Αρετή

AEM: 0711016

*Επιστημονική Υπεύθυνη: Καρατζαφέρη Χριστίνα,
Αν. Καθηγήτρια, Σ.Ε.Φ.Α.Α. Π.Θ.*

ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της έρευνας ήταν να καταγράψει τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά Ελληνίδων παικτριών της καλαθοσφαίρισης και να εξετάσει αν ένας προσομοιωμένος αγώνας καλαθοσφαίρισης διαταράζει το υδατικό ισοζύγιο των παικτριών και αν αυτό έχει αντίκτυπο στα ποσοστά ευστοχίας και το χρόνο του αμυντικού γλιστρήματος των παικτριών. Στην έρευνα πήραν μέρος 10 γυναίκες παίκτριες καλαθοσφαίρισης, ηλικίας 18 έως 40 ετών, που συμμετείχαν τη χρονιά 2014 – 2015, σε Εθνικά και Τοπικά πρωταθλήματα υπό την αιγίδα της ΕΟΚ. Κατά τη πρώτη τους επίσκεψη, έγινε καταγραφή ανθρωπομετρικών, (μ.ο) ύψος= 1.72 , βάρος= 70.41 kg και φυσιολογικών χαρακτηριστικών (μ.ο), μέγιστο επιτόπιο άλμα (vertical jump = 26.23 cm) και εκτίμηση μέγιστης αερόβιας ικανότητας (20 m shuttle run test, $VO_{2max} = 46.1$ ml/kg/min) και σπριντ 15 m (μ.ο= 3.06 sec) . Στη δεύτερη επίσκεψη τους, οι παίκτριες πήραν μέρος σε έναν προσομοιωμένο αγώνα καλαθοσφαίρισης (BSRT) που περιείχε μια σειρά από κινητικές δεξιότητες με διάρκεια 40 λεπτών (4 δεκάλεπτα, 2 λεπτά διάλειμμα ανάμεσα στις περιόδους και 15 λεπτά ανάμεσα στο 2^ο και 3^ο δεκάλεπτο). Πριν και μετά το BSRT test, η κάθε παίκτρια εκτελούσε 2 κινητικές δεξιότητες, του σουτ και του αμυντικού γλιστρήματος όπου καταγράφονταν το ποσοστό ευστοχίας και ο χρόνος του αμυντικού γλιστρήματος. Η ταχύτητα εκτέλεσης των δεξιοτήτων οριζόταν, με βάση τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά της κάθε παίκτριας (VO_{2max} και σπριντ 15 m), από ειδικό λογισμό που δημιούργησαν τα μέλη της ομάδας. Έγινε μέτρηση των επιπέδων ενυδάτωσης μέσω της μεθόδου της βιοαγωγιμότητας (BCM) πριν και μετά το κύριο τεστ. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν οι Ελληνίδες αθλήτριες δεν διαθέτουν υψηλά επίπεδα φυσικής κατάστασης σε σύγκριση με παίκτριες άλλων εθνικοτήτων. Παρ' όλο που οι αθλήτριες ξεκίνησαν με αρνητικό ισοζύγιο ~2% και μετά το τέλος του τεστ αυξήθηκε στο ~3 % δεν φάνηκε να επηρέασε τα % ευστοχίας των αθλητριών όμως βρέθηκε αρνητική μέτρια προς ισχυρή συσχέτιση, μεταξύ τη δυνητικής αφυδάτωσης -1.3% με το χρόνο της άμυνας μετά το τεστ ($r= 0.688$, $p= 0.02$).

Κεφάλαιο 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα αθλήματα στον κόσμο. Ο Δρ. Τζέιμς Νέισμιθ το 1891 εφηύρε το άθλημα της καλαθοσφαίρισης και έκτοτε εκείνο διαδόθηκε διαδοχικά στην Αμερική και έπειτα στον υπόλοιπο κόσμο. Στην Ελλάδα πρωτοεμφανίστηκε το 1918, με το πρώτο επίσημο πρωτάθλημα να πραγματοποιείται το 1924.

Ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης αποτελείται από 4 δεκάλεπτα με διάλλειμα 15 λεπτών ανάμεσα στο 2^ο και 3^ο δεκάλεπτο. Για κάθε ομάδα, 5 παίκτες βρίσκονται στον αγωνιστικό χώρο με διαφορετικά καθήκοντα ο καθένας. Νικητήρια αναδεικνύεται η ομάδα που θα σημειώσει τα περισσότερα καλάθια. Έτσι οι παίκτριες της καλαθοσφαίρισης αυτόματα με βάση τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά και τη τεχνική τους κατάρτιση χωρίζονται σε 5 θέσεις: Guards (point guard, shooting guard), Forwards (small forward, power forward) και Centers. Για κάθε μια από τις πέντε αυτές θέσεις απαιτούνται διαφορετικά τόσο ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όσο και φυσιολογικά χαρακτηριστικά.

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ανά θέση, με τις Guards να σημειώνουν μικρότερες τιμές στις κατηγορίες ύψος, βάρος και ποσοστό λίπους, να ακολουθούν οι Forwards και τέλος οι Centers να παρουσιάζουν (κατά μέσο όρο) τις μεγαλύτερες τιμές στις παραπάνω κατηγορίες.

Όπως όλα τα ομαδικά αθλήματα, έτσι και τη καλαθοσφαίριση στελεχώνουν 3 πολύ σημαντικοί παράγοντες: η φυσική κατάσταση, η τεχνική και τακτική του αθλήματος.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αντιλαμβανόμαστε, ότι λίγοι είναι οι ερευνητές που ασχολήθηκαν με τη καταγραφή ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και τις φυσιολογικές απαιτήσεις του αθλήματος στη κατηγορία των γυναικών και ελάχιστοι (αδημοσίευτη διατριβή, Karatzaferi 1996), εκείνοι που προσπάθησαν να εξετάσουν το ρόλο του ισοζυγίου ύδατος, στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης.

Για να καταλάβουμε τις φυσιολογικές απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης, θα πρέπει πρώτα να μελετήσουμε τη φυσιολογία των κινητικών δεξιοτήτων του αθλήματος. Η καλαθοσφαίριση, συνδυάζει επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης, μικρής διάρκειας (π.χ άλματα, σπριντ λίγων μέτρων), με προσπάθειες μέτριας (π.χ τζόκινγκ) ή χαμηλής έντασης (π.χ βάδιση). Ο αναερόβιος αεραγωγός μηχανισμός είναι εκείνος που συμμετέχει, κατά κύριο λόγο με τη συμμετοχή της φωσφοκρεατίνης, στις ταχιδυναμικές κινητικές δεξιότητες (π.χ σουτ ή άλμα). Ο διαλειμματικός τρόπος άσκησης (Glaister 2005) είναι εκείνος που ίσως αποπροσανατολίζει τους γυμναστές ομαδικών αθλημάτων, κάνοντας τους να δίνουν έμφαση «μόνο» στην ανάπτυξη της αναερόβιας ικανότητας.

Όμως, ο αερόβιος μηχανισμός διαδραματίζει εξίσου σημαντικό ρόλο. Η αναπλήρωση της φωσφοκρεατίνης γίνεται μέσω του αερόβιου μεταβολικού μονοπατιού και έτσι ένα καλό επίπεδο αερόβιας ικανότητας θεωρείται απαραίτητο για τον καλαθοσφαιριστή –τρια .

Είναι δύσκολη η καταγραφή φυσιολογικών χαρακτηριστικών, σε πραγματικό χρόνο, διότι πολύ σημαντικό ρόλο παίζει ο χρόνος συμμετοχής του παίκτη-τρια ο οποίος μπορεί να μεταβληθεί από διάφορους παράγοντες (π.χ % ευστοχίας). Παρ' όλα αυτά, ερευνητές κατάφεραν να

καταγράφουν τον αριθμό κινήσεων ενός παίκτη σε «ζωντανό χρόνο» κατά τη διάρκεια του αγώνα. Υπολογίσθηκε ότι ένας παίκτης αλλάζει κινητική δεξιότητα ανά 2 sec (McInnes, Carlson et al. 1995), πραγματοποιώντας συνολικά 1.050 κινήσεις μ.ο/αγώνα, ενώ το 29.9 % του συνολικού χρόνου (του αγώνα) στέκεται ή περπατά (Ben Abdelkrim, El Fazaa et al. 2007).

Και άλλες κατηγορίες φυσιολογικών και βιοχημικών χαρακτηριστικών κατάφεραν να καταγραφούν από τους ερευνητές. Συγκεκριμένα η καρδιακή συχνότητα (ΚΣ), σύμφωνα με τους McInnes και Alonzo, να υποστηρίζουν πως ένας παίκτης της καλαθοσφαίρισης αγωνίζεται στο μεγαλύτερο μέρος του αγώνα στο 87 % - 95 % της μέγιστης καρδιακής του συχνότητας (HRmax), με τα επίπεδα γαλακτικού οξέος, να ξεπερνάνε το αναερόβιο κατώφλι στα 6.8 ± 2.8 mmol/L (McInnes, Carlson et al. 1995). Όσο αφορά τον ρόλο του ισοζυγίου ύδατος στην απόδοση του καλαθοσφαιριστή δεν υπάρχουν πολλές συστηματικές μελέτες. Ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης μπορεί να επιφέρει απώλεια 2 % του σωματικού βάρους του αθλητή (αδημοσίευτη διατριβή, Karatzaferi 1996). Είναι γνωστό ότι αφυδάτωση της τάξεως του 2 % μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της απόδοσης, και συγκεκριμένα στην αντοχή (σε θερμό περιβάλλον), στη καρδιακή συχνότητα και επίδρασης του κεντρικού νευρικού συστήματος και στις μεταβολικές λειτουργίες (Cheuvront, Carter et al. 2003). Υπάρχουν μελέτες που συμπέραναν ότι η όποια αφυδάτωση του καλαθοσφαιριστή δεν επηρεάζει την απόδοσή του (Carvalho, Oliveira et al. 2011), όμως οι μελέτες αυτές πέρα από κάποια ερωτηματολόγια δεν είχαν την κατάλληλη μεθοδολογία για να εξετάσουν το ισοζύγιο ύδατος πριν την έναρξη ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης.

Παραμένει λοιπόν το ερώτημα εάν και σε ποιο βαθμό ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης προκαλεί αφυδάτωση στον καλαθοσφαιριστή και αν υπάρχει αντίκτυπο αυτής, στην απόδοση του αθλητή κατά τη διάρκεια του αγώνα.

Βέβαια, το κομμάτι της τακτικής και της φυσικής κατάστασης είναι πολύ σημαντικές παράμετροι για την επιτυχία μιας ομάδας και άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Ο στόχος κάθε εβδομάδα είναι διαφορετικός διότι και ο αντίπαλος είναι διαφορετικός και απαιτεί ξεχωριστή μεταχείριση.

Σκοπός της παρούσης έρευνας είναι να εξετάσει, εάν ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης επιφέρει αφυδάτωση στον αθλητή και αν αυτή μπορεί να οδηγήσει σε πτώση της επίδοσης, κατά τη διάρκεια του αγώνα, στις κινητικές δεξιότητες του σουτ και του αμυντικού γλιστρήματος.

Η μελέτη θα υλοποιηθεί μέσω ενός πρωτοκόλλου προσομοίωσης ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης, επαρκούς συμμετοχής και προπονητικής επιβάρυνσης, βασισμένο στα ατομικά χαρακτηριστικά του κάθε αθλητή (αδημοσίευτη διατριβή, Karatzaferi, 1996).

Κεφάλαιο 2 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το 1891 ο Δρ. Τζέιμς Νέισμιθ, ένας καναδός πάστορας, γυμναστής σε κολέγιο στο Σπρίνγκφιλντ της Μασαχουσέτης, αναζητούσε ένα παιχνίδι κλειστού χώρου, προκειμένου να απασχολήσει τους μαθητές του, κατά τη διάρκεια του μακρού χειμώνα της Νέας Αγγλίας. Οι μαθητές του καθηγητή ήταν εκείνοι που συμμετείχαν στον πρώτο αγώνα στην ιστορία του αθλήματος στις 21 Δεκεμβρίου του 1891. Το όνομα του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης (basketball) είναι εφεύρεση ενός εκ των μαθητών του Δρ. Τζέιμς Νέισμιθ ονόματι Φρανκ Μάχαν. Τη δεκαετία του 1920 υπήρχαν εκατοντάδες ομάδες, επαγγελματικές αλλά και ερασιτεχνικές, κάτω από την «ομπρέλα» της Διακολλεγιακής Αθλητικής Ένωσης, προδρόμου του γνωστού μας NCAA.

2.1.1 Η ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το 1918 πρωτοεμφανίστηκε το άθλημα της καλαθοσφαίρισης στην Ελλάδα μέσω της ΧΑΝ Αθηνών. Η ΧΑΝ βοήθησε στο να διαδοθεί το άθλημα σε συλλόγους και στα σχολεία και δημιούργησε το πρώτο τουρνουά το 1920 στη Νέα Σμύρνη, όπου νικητής αναδείχθηκε ο Πανιώνιος. Το πρώτο πρωτάθλημα στην Ελλάδα διοργανώθηκε το 1924, με πρωταθλήτρια Ελλάδα την ΑΕΚ. Ουσιαστικά, η επίσημη περίοδος για το ελληνικό μπάσκετ αρχίζει το 1927, όταν ο ΣΕΓΑΣ συγκρότησε την πρώτη Τεχνική Επιτροπή του αθλήματος αυτού.

2.1.2 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης εισήχθη στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Βερολίνου το 1936, ενώ ως άθλημα επίδειξης είχε πρωτοπαρουσιαστεί το 1904, στους Ολυμπιακούς Αγώνες στο Σεντ Λούις των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι γυναίκες έπαιζαν για πρώτη φορά μπάσκετ στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Μόντρεαλ το 1976. Το επαγγελματικό μπάσκετ έφτασε στην κορύφωσή του το 1946, με τη δημιουργία του NBA (National Basketball Association). Στις 18 Ιουνίου του 1932 ιδρύθηκε η Παγκόσμια Ομοσπονδία Καλαθοσφαίρισης, γνωστή με τα αρχικά FIBA (Fédération Internationale de Basketball), από εκπροσώπους οκτώ χωρών, ανάμεσά τους και η Ελλάδα (Αργεντινής, Ελβετίας, Ιταλίας, Λετονίας, Πορτογαλίας, Ρουμανίας και Τσεχοσλοβακίας). Τον Απρίλιο του 1996, το Διοικητικό συμβούλιο του NBA ενέκρινε την αίτηση της Εθνικής Καλαθοσφαίρισης Γυναικών, για τη δημιουργία πρωταθλήματος στα πρότυπα του NBA, με ημερομηνία έναρξης τον Ιούνιο του 1997 (www.wnba.com).

2.1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΝΑ

Ο αγώνας αποτελείται από 4 περιόδους διάρκειας 10 λεπτών. Το πρώτο ημίχρονο αποτελείται από τα 2 πρώτα δεκάλεπτα με διάλειμμα 2 λεπτών μεταξύ τους. Μεταξύ πρώτου και δεύτερου ημιχρόνου μεσολαβεί ένα διάστημα 15 λεπτών, το οποίο ονομάζεται και ημίχρονο του αγώνα. Σε αυτό το διάστημα οι παίκτες των ομάδων έχουν το δικαίωμα να κάνουν μια μικρή προθέρμανση, να δεχθούν ιατρική φροντίδα αλλά και να συνομιλήσουν με τον προπονητικό team για περαιτέρω συμβουλές. Μετά το πέρας αυτού του χρονικού περιθωρίου, πέντε παίκτες από κάθε ομάδα καλούνται στον αγωνιστικό χώρο, όπου ο διαιτητής θα δώσει την έναρξη για το ξεκίνημα του β' ημιχρόνου. Συνολικά κάθε ομάδα έχει δικαίωμα να «ζητήσει» 5 συνολικά time-outs διάρκειας ενός λεπτού το καθένα (2 στο α' ημίχρονο και 3 στο β' ημίχρονο). Ο προπονητής στα τελευταία 2:00 λεπτά του παιχνιδιού έχει στη διάθεση του μόνο 2 time-outs. Μεταξύ τρίτου και τέταρτου δεκαλέπτου, μεσολαβεί διάλειμμα 15 λεπτών. Νικητήρια ομάδα είναι εκείνη η οποία μετά το τέλος του αγωνιστικού χρόνου θα έχει πετύχει τους περισσότερους πόντους. Σε περίπτωση ισοπαλίας των δυο ομάδων ακολουθεί πεντάλεπτη παράταση. Ισοπαλία δεν μπορεί να λήξει ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης, παρά μόνο εάν ο ισόπαλος αγώνας είναι μέρος ειδικού τουρνουά ή ανήκει σε κλήρωση διοργάνωσης του Κυπέλου (μετά από έγγραφη ενημέρωση της τοπικής ένωσης ή της ομοσπονδίας) στον οποίο ακολουθεί επαναληπτικό ματς.

Μετά την αλλαγή των κανονισμών από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Καλαθοσφαίρισης (FIBA) και τη μετατροπή του αγώνα σε 4 περιόδους 10 λεπτών, το χρόνο επίθεσης από 30'' σε 24'' (2000) και με την μείωση του χρονικού ορίου για να «περάσει» τη μπάλα από το κέντρο η επιτιθέμενη ομάδα, από 10'' σε 8'' (2004), ανανέωση του χρόνου επίθεσης στα 14'' (2014) μετά από επιθετικό rebound, οι προπονητές είχαν να αντιμετωπίσουν τόσο τακτικές όσο και προπονητικές δυσκολίες. Το παιχνίδι έγινε πιο γρήγορο (μειώθηκε ο χρόνος επίθεσης) και έτσι οι παίκτριες έπρεπε να ανταποκριθούν σε ένα πιο γρήγορο ρυθμό παιχνιδιού, καθώς ήταν αναγκασμένες να περάσουν τη μπάλα από το κέντρο, να οργανώσουν και να «εκτελέσουν» πιο γρήγορα.

2.2 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα πιο διαδομένα αθλήματα στο κόσμο και ένα από τα αθλήματα που συμμετέχουν κάθε τέσσερα χρόνια στους Ολυμπιακούς αγώνες. Η τεχνική και η τακτική διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο. Ένας από τους παράγοντες αθλητικής επίδοσης είναι και ο ενδογενής παράγοντας της φυσικής κατάστασης (Γεροδήμος Διάλεξη 1^η, ΜΚ 1013). Έτσι, το παιχνίδι σε υψηλό επίπεδο το άθλημα της καλαθοσφαίρισης απαιτεί πολύ καλή σωματική φυσική κατάσταση που «χτίζεται» (πραγματοποιείται) κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας, σταθεροποιείται (βελτιστοποιείται) κατά την αγωνιστική περίοδο, την «ομαλή πτώση» της απόδοσης κατά τη μεταβατική περίοδο και ολοκληρώνεται με τη περίοδο αποκατάστασης. όμως.

Η φυσική κατάσταση αποτελείται από τους εξής παράγοντες: τη δύναμη, τη ταχύτητα, την αντοχή, την ευκαμψία και τον συντονισμό. Οι παραπάνω παράγοντες αναπτύσσονται μέσω της

προπονητικής διαδικασίας και ο σωστός διαχειρισμός τους για την απόκτηση τους, σε κάθε ηλικία διαφοροποιείται (Κέλλης σελ. 9, 2004).

Αντοχή είναι η ικανότητα διατήρησης μιας συγκεκριμένης απόδοσης, για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Dietrich et al., 1995). Η αντοχή χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, την αερόβια και την αναερόβια αντοχή.

Αερόβια ικανότητα ονομάζεται η ικανότητα πρόσληψης, μεταφοράς και κατανάλωσης οξυγόνου στη μονάδα του χρόνου (Τσακλής σελ. 3, 2008) και είναι κρίσιμη παράμετρος της αερόβιας αντοχής.

Αναερόβια ικανότητα ορίζεται ως η ικανή εκτέλεση ενός σύντομου σε διάρκεια, αλλά μέγιστου σε ένταση έργου, (Κλεισούρας 1997) χωρίς το έργο να βασίζεται κυρίως στον αερόβιο μεταβολισμό αλλά σε αναερόβια μεταβολικά μονοπάτια.

Τα ομαδικά αθλήματα συνδυάζουν δραστηριότητες διαφορετικής έντασης, που βασίζονται και στις δυο ικανότητες. Πιο συγκεκριμένα το άθλημα καλαθοσφαίρισης χαρακτηρίζεται από κινήσεις υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας. Κινήσεις όπως είναι το τρέξιμο στον αιφνιδιασμό, μια κίνηση αλλαγής κατεύθυνσης ή ένα μπάσιμο (lay up) απαιτούν από τον καλαθοσφαιριστή μεγάλη ένταση κατά τη διεξαγωγή της κινητικής δραστηριότητας που όμως διαρκεί λίγα δευτερόλεπτα. Από την άλλη, άλλες δραστηριότητες π.χ στατική ή προωθητική ντρίμπλα, έχουν χαμηλή ένταση και επιτρέπουν ενεργητική αποκατάσταση. Επομένως θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε το άθλημα της καλαθοσφαίρισης (multiple sprint sport), ως ένα άθλημα όπου υπερτερεί ο διαλειμματικός τρόπος άσκησης (Glaister 2005).

Με βάση τις βιοχημικές απαιτήσεις τους αθλήματος και με τη βοήθεια των μεταβολικών «μονοπατιών» μπορούμε να κατατάξουμε το άθλημα της καλαθοσφαίρισης σε δυο μεταβολικά μονοπάτια. Το φαινόμενο αυτό, το συναντάμε κυρίως σε ομαδικά αθλήματα και ιδιαίτερα στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης, καθώς οι κινητικές επιλογές των αθλητών μπορούν μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα να αλλάξουν, ανάλογα με τις καταστάσεις του αγώνα. Θα λέγαμε πως σε καταστάσεις υψηλής έντασης υπερτερεί ο αναερόβιος αλακτικός μηχανισμός ενώ στο μεγαλύτερο μέρος του παιχνιδιού, υπερτερεί ο αερόβιος μηχανισμός παραγωγής ενέργειας (ΠΗΓΗ). Για παράδειγμα, αν ένας καλαθοσφαιριστής «κερδίσει» τη μπάλα και τρέξει στο αντίπαλο καλάθι για να σκοράρει, αυτό μπορεί να διαρκέσει από 3 έως 6 δευτερόλεπτα (εξαρτάται από το σημείο εκκίνησης της αντεπίθεσης και της φυσικής αλλά και τεχνικής ικανότητας του καλαθοσφαιριστή) και μπορεί να χρειαστεί να επιστρέψει γρήγορα στο καλάθι της ομάδας του, διότι, οι αντίπαλοι πραγματοποίησαν γρήγορα την επαναφορά και εκτελούν επίθεση. Οι συνθήκες του αγώνα είναι διαφορετικές όχι μόνο σε κάθε παιχνίδι ξεχωριστά αλλά και σε κάθε λεπτό του αγώνα.

Η ανάπτυξη της αναερόβιας αντοχής είναι άκρως σημαντικός παράγοντας για έναν αθλητή καλαθοσφαίρισης. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην οποία συμμετείχαν 8 καλαθοσφαιριστές με τη μέθοδο της βίντεο-ανάλυσης, όπου καταγράφηκε η μηχανική των κινήσεων των αθλητών και εξετάστηκε η μηχανική δύναμη σε σχέση με την αναερόβια γαλακτική ικανότητα, τα αποτελέσματα υποστήριξαν τη θεωρία των ερευνητών ότι πρέπει να δίνεται έμφαση στην αναερόβια αντοχή κατά τη διάρκεια της προπόνησης διότι είναι «υπεύθυνη» για την υψηλές τιμές της ταχύτητας, της επιτάχυνσης, της μηχανικής δύναμης και της αντοχής στη ταχύτητα (Crisafulli, Melis et al. 2002).

Όμως το άθλημα της καλαθοσφαίρισης βασίζεται και σε ένα άλλο μεταβολικό μονοπάτι και αυτό είναι το αναερόβιο αλακτικό μονοπάτι (κατανάλωση φωσφοκρεατίνης) που με τη σειρά του βασίζεται στο αερόβιο μηχανισμό (για την αναπλήρωση της φωσφοκρεατίνης). Το 2009

πραγματοποιήθηκε έρευνα από τους (Meckel, Gottlieb et al. 2009), στην οποία συμμετείχαν 12 αθλητές καλαθοσφαίρισης, από τη πρώτη Εθνική κατηγορία του Ισραήλ, στην οποία πήραν μέρος σε ένα πρωτόκολλο επαναλαμβανόμενων σπριντ (RST, που στην δεκαετία του 1990 ήταν ένας πολύ διαδεδομένος τρόπος εκτίμησης της αναερόβιας ικανότητας). Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα, πως ναι μεν, ο γλυκολιτικός αναερόβιος μηχανισμός συμμετέχει για τη παραγωγή ενέργειας, δεν είναι όμως αυτός που υπερισχύει. Κατά κύριο λόγο η ενέργεια που καταναλώνεται στη καλαθοσφαίριση προέρχεται από τη φωσφοκρεατίνη (CP) που δομείται μέσω του αερόβιου μηχανισμού. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν, πως όσο η δυσκολία του παιχνιδιού αυξάνεται κατά τη διάρκεια του αγώνα και απαιτείται περισσότερη δύναμη, γεγονός που κάνει την παρουσία του αερόβιου μηχανισμού πιο έντονη (ιδιαίτερα στα τελευταία λεπτά του αγώνα).

2.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΛΙΤ ΑΘΛΗΤΩΝ

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Μόντρεαλ το 1976, ξεκίνησε η συστηματική καταγραφή ανθρωπομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών των γυναικών σε πρωταθλήματα και πανεπιστήμια 4 ηπείρων. Ο σωματότυπος των παικτριών καλαθοσφαίρισης είναι ο μεσόμορφος τύπος (Bayios, Bergeles et al. 2006), καθώς οι αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό λίπους (σε $n=133$, 24.3%) σε σύγκριση με τις παίκτριες της πετοσφαίρισης (σε $n=163$, 23.4% \pm 2.8%) αλλά μικρότερο αυτών της χειροσφαίρισης (σε $n=222$, 25.9 \pm 3.3%). Οι αθλήτριες υψηλού επιπέδου τείνουν να είναι ψηλότερες και πιο αδύνατες από εκείνες που διαγωνίζονται σε μικρότερη κατηγορία (Bayios, Bergeles et al. 2006)

Έτσι, σύμφωνα με τους Lamonte, McKinney et al. (1999), το ύψος των αθλητριών στο κολεγιακό γυναικείο πρωτάθλημα (NCAA) των Ηνωμένων πολιτειών, διέφερε ανά θέση καθώς επίσης και το βάρος αλλά και η μέγιστη πρόσληψη O_2 των αθλητριών αυτών. Πιο συγκεκριμένα, οι περιφερειακές παίκτριες (Guards) είχαν ύψος 169.6 μ. ενώ οι παίκτες της «ρακέτας» (Forwards και Centers) κατέγραψαν 179.6 μ. 188.1 μ. αντίστοιχα (Πίνακας 2.1).

Στην μελέτη των Nazaraki et al. 2009 (Πίνακας 2.1), υπολογίστηκε και το ποσοστό λίπους στο 19.8 \pm 4.5% του σωματικού τους βάρους (με βάση τις δερματοπτυχές μηρού, τρικέφαλου και υπερλαγόνιου). Σε παλαιότερη έρευνα (Carter, Ackland et al. 2005), που πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή 168 αθλητριών καλαθοσφαίρισης, 64 Guards ($G=66.1 \pm 6.2$ kg), 57 Forwards ($F=73.3 \pm 5.1$ kg) και 47 Centers ($C=82.6 \pm 8.2$ kg), που συμμετείχαν στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Καλαθοσφαίρισης το 1994 (στην Αυστραλία), παρατηρήθηκε διαφορά στο βάρος των παικτριών.

Στο χώρο της ευρωπαϊκής καλαθοσφαίρισης και συγκεκριμένα στη Μεγάλη Βρετανία, ο (Bale 1991) δημοσίευσε μελέτη με ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά, σε αθλήτριες κάτω των 17 χρονών και τις κατέταξε ανάλογα με τη θέση τους (Πίνακας 2.3). Αναλυτικά οι Guards είχαν κατά μέσο όρο 162.2 cm ύψος και βάρος 57.9 kg, οι Power Forwards ύψος 172.6 cm και βάρος 63.9 kg και τέλος οι Centers, σημειώνοντας τις μεγαλύτερες τιμές από τις άλλες δυο θέσεις, με ύψος 180 cm και βάρος 71.2 kg.

Παρατηρώντας τις τιμές των παραπάνω μελετών, αντιλαμβανόμαστε πως οι τρεις θέσεις παρουσιάζουν διαφορές ως προς το ύψος, το βάρος αλλά και το ποσοστό του λίπους. Οι Guards

(«κοντές», χαρακτηριστικά: το σκοράρισμα και η οργάνωση του παιχνιδιού), είναι εκείνες με τις χαμηλότερες τιμές (βάρος – ύψος), από τις Power Forwards (χαρακτηριστικά: η δύναμη και το σκοράρισμα από μέση και κοντινή απόσταση) αλλά και από τις Centers (χαρακτηριστικά: το «σκληρό» παιχνίδι στη ρακέτα και το σκοράρισμα από κοντινή απόσταση), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι θέσεις (positions) στη καλαθοσφαίριση, απαιτούν κάποιες φορές χαμηλές τιμές υψών και πιο «αδύνατες» παίκτριες και άλλοτε ψηλές, φαινόμενο που έχει σαν αποτέλεσμα, μεγαλύτερη τιμή στο βάρος και ύψος των αθλητριών. Παρατηρούμε λοιπόν, κάθε θέση απαιτεί διαφορετικές ικανότητες στη τεχνική και τακτική σε συνδυασμό με τα ανάλογα σωματικά χαρακτηριστικά των παικτριών. Σε άλλη έρευνα (Hoare 2000), παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά τόσο στο ύψος όσο και στο βάρος των αθλητριών (Πίνακας 2.2). Οι Guards σημείωσαν σαφώς πιο μικρές τιμές στο ύψος και στο βάρος με 166.2 cm και 57.8 kg από τις Small Forwards, με 173.5 cm και βάρος 64.1kg και τέλος οι Centers, παρουσιάστηκαν πιο ψηλές και με μεγαλύτερο βάρος και από τις δυο παραπάνω θέσεις, με ύψος 181.6 cm και βάρος 70.5 kg.

Στο παρακάτω πίνακα (Πίν. 2.3), παρατίθενται τα αποτελέσματα ερευνητών, στην προσπάθεια τους να καταγράψουν, τα σωματοδομικά και φυσιολογικά στοιχεία, σε γυναίκες αθλήτριες υψηλού επιπέδου (εθνικών και πανεπιστημιακών πρωταθλημάτων της Ιαπωνίας).

Πίνακας 2.1: Ηλικία, ύψος, βάρος, Vo2max, VJ και ποσοστό λίπους σε αθλήτριες καλαθοσφαίρισης σε δύο πρωταθλήματα (κολεγιακό και πανεπιστημιακό) σε Αμερική και Βραζιλία.

SOURCE	CATEGORY	N	AGE (Y)	HEIGHT (CM)	WEIGHT (KG)		BODY FAT (%)
--------	----------	---	---------	-------------	-------------	--	--------------

						PREDICTED VO2 (ml/min/kg)	
NAZARAKI et al. (2009)	NCAA DIV. II	6	20.0 ± 1.3	174.2±9.0	66.9 ± 5.8	-	19.8± 4.5
Gentil et. al (2001)	University of Sao Paolo (Elite players)	13	24.4 ± 4.6	182 ± 7.6	70.8 ± 8.6	49.9 ± 5.4	-
Lamonte et al. (1999)*	NCAA	G	-	169.6	62.2	49.4	-
		F	-	179.6	73.6	49.4	-
		C	-	188.1	80	43.5	-

SOURCE	CATEGORY	N	AGE (Y)	HEIGHT (CM)	WEIGHT (KG)	20M SPRINT (SEC)	VERTICAL JUMP (CM)
Hoare 2000	Australian state	Point Guard	U16	166.2	57.8	3.4	46.5
	Australian state	Off Guard	U16	169.4	61.6	3.46	44.9
	Australian state	Small Forward	U16	173.5	64.1	3.56	42.4
	Australian state	Power forward	U16	177.4	69.4	3.53	43

	Australian state	Center	U16	181.6	70.5	3.53	46.6
--	------------------	--------	-----	-------	------	------	------

Πίνακας 2.2: Ηλικία (age), ύψος (height), βάρος (weight), 20m sprint και μέγιστο επιτόπιο άλμα (vertical jump) σε παίκτριες καλαθοσφαίρισης στην Αυστραλία.

Πίνακας 2.3: Ηλικία, ύψος, βάρος, VO_2max , ποσοστό λίπους και VJ σε αθλήτριες καλαθοσφαίρισης στην Ιαπωνία (κολεγιακό) και στην Αγγλία (εθνικό πρωτάθλημα).

SOURCE	CATEGORY	N	AGE (Y)	HEIGHT (CM)	WEIGHT (KG)	PREDICTED VO_2 (ml/min/kg)	BODY FAT (%)	VJ (CM)
TSUNAWAKE et al. (2003)	Japan Inter-high School Championship Team	11	17.6±0.8	166.5±7.8	58.8±6.85	56.7±4.17	15.7±5.05	-
Bale (1991)	English national	G	U17	162.2	57.9	47.6	-	47.6
		PF		172.6	63.9	47.2	-	47.2
		C		180	71.2	47.6	-	47.6

ΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (VO₂max) -ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (HR)

Υπάρχει πάντοτε μεγάλο ενδιαφέρον στο τομέα της αερόβιας ικανότητας στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Οι μελέτες της αερόβιας ικανότητας καλαθοσφαιριστών-τριών χρησιμοποιούν διαφορετικά πρωτόκολλα με σκοπό την αξιολόγηση ή πρόβλεψη της VO₂max. Ένα δημοφιλές πρωτόκολλο πεδίου για την πρόβλεψη της VO₂max είναι το 20 m shuttle run test (Leger and Boucher 1980) το οποίο τροποποιήθηκε ή επιβεβαιώθηκε κατόπιν και από άλλες ερευνητικές ομάδες (Ramsbottom, Brewer et al. 1988). Κατά την υλοποίηση της δοκιμασίας 20m shuttle run test, οι ασκούμενοι διανύουν μια απόσταση 20 m, σε ομάδες (μέχρι) 4 ατόμων. Η δρομική ταχύτητα είναι σταδιακά αυξανόμενη κατά 0.14 m.s/το λεπτό (Ramsbottom, Brewer et al. 1988), με την ολοκλήρωση προκαθορισμένων σταδίων. Αυτή η δοκιμασία έχει βρεθεί σε πλήθος μελετών, να έχει υψηλή συσχέτιση με δοκιμασίες εργοσπιρομετρικού καθορισμού της VO₂max σε δαπεδοεργόμετρο καθώς και με την απόδοσης σε δοκιμασίες 5 (Ramsbottom, Brewer et al. 1988) και 10 km (Paliczka, Nichols et al. 1987).

Οι Scanlan et al. το 2012, σε έρευνα τους, χρησιμοποίησαν το 20 m shuttle run test, με στόχο την εκτίμηση της VO₂max σε 12 αθλήτριες καλαθοσφαίρισης (Queensland Basketball League, Australia) στα 43.3 ± 5.7 ml/kg/min. Με παρόμοια μεθοδολογία, οι Yücesir et al. (2003) υπολόγισε τη VO₂max των παικτριών της Εθνικής ομάδας καλαθοσφαίρισης της Τουρκίας στα 45.31 ± 3.23 ml/kg/min. πρωταθλήτριες Γυμνασιακού Πρωταθλήματος 1991 στην Ιαπωνία.

Με μια άλλη μέθοδο εκτίμησης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (treadmill), ο (Tsunawake, Tahara et al. 2003) (Championish Inter-high School), εκτίμησε τη VO₂max σε αθλήτριες καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης, με τις παίκτριες καλαθοσφαίρισης να παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (56.7 ml/kg/min) από τις αθλήτριες της πετοσφαίρισης αντίστοιχου επιπέδου (46.6 ml/kg/min).

Η υψηλή αερόβια ικανότητα, φαίνεται να είναι προϋπόθεση για την ελίτ καλαθοσφαιρίστρια. Σε μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2003 (Rodriguez-Alonso, Fernandez-Garcia et al. 2003), παρατηρήθηκε ότι παίκτριες παγκόσμιου επιπέδου είχαν μεγαλύτερη VO₂max από τις παίκτριες που αγωνίζονταν σε επίπεδο Εθνικού πρωταθλήματος της Ισπανίας. Αναλυτικά οι αθλήτριες διεθνούς επιπέδου (n= 14) είχαν κατά μέσο όρο VO₂max στα 50.3 ± 5.6 ml/kg/min ενώ οι αθλήτριες εθνικού επιπέδου (n=11) στα 44.0 ± 4.8 ml/kg/min.

Ο Bale (1991) κατηγοριοποίησε τις τιμές VO₂max ανάλογα με τη θέση (position) της παίκτριας, σε αθλήτριες που συμμετείχαν στο Εθνικό Πρωτάθλημα της Αγγλίας ηλικίας < 17 ετών. Οι Guards (περιφερειακές παίκτριες) σημείωσαν 47.6 ml/kg/min , οι Power Forwards 47.2 ml/kg/min (wing-post παίκτριες) και οι Centers (post παίκτριες) 47.6 ml/kg/min (συγκριτικά πιο μικρές τιμές σε σχέση με τις παραπάνω έρευνες). Αντίθετα, σύμφωνα με τον Lamonte et al. 1999 (Πίνακας 2.1) δεν παρατηρήθηκε διαφορά στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max) ανάμεσα στις Guards και τις Forwards οι οποίες παρουσίασαν την ίδια τιμή, 49.4 ml/min/kg. Διαφορά όμως

παρουσιάστηκε ανάμεσα στις Guards-Forwards και στις Centers όπου εκείνες διέθεταν 43.5 ml/min/kg, σαφώς μειωμένη αερόβια ικανότητα.

ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ-ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΠΙΤΟΠΙΟ ΑΛΜΑ

Η αναερόβια ικανότητα είναι σημαντική σε πολλά αθλήματα που αποτελούνται σε αρκετά μεγάλο βαθμό από ταχυδυναμικές κινητικές ενέργειες (π.χ το μέγιστο επιτόπιο άλμα). Το μέγιστο επιτόπιο άλμα, είναι μια κινητική δεξιότητα που τη συναντάμε πολύ συχνά στη καλαθοσφαίριση καθώς μπορεί να θεωρηθεί «μεμονωμένη» δεξιότητα, για παράδειγμα (rebound) ή «συνδυαστική» (shooting). Από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά μιας παίκτριας αποτελεί η ικανότητα υψηλού επιτόπιου άλματος, καθώς εύκολα μπορεί να αποκτήσει πλεονέκτημα σε μια σειρά φάσεων κατά τη διάρκεια του αγώνα. Επιπλέον, **το μέγιστο επιτόπιο άλμα αποτελεί και τρόπο εκτίμησης της μέγιστης αναερόβιας ισχύος αφού απαιτεί ενεργοποίηση κινητικών μονάδων ταχείας συστολής, ενώ βιοχημικά υποστηρίζεται από το αναερόβιο αγγαλακτικό μεταβολικό μονοπάτι (ΠΗΓΗ).**

Σε έρευνα που πραγματοποίησε σε αθλήτριες κάτω των 16 ετών στο πρωτάθλημα Australian State (Hoare 2000), κατηγοριοποιήθηκε το δείγμα με βάση τη θέση (position) και κατεγράφη το μέγιστο επιτόπιο άλμα (vertical jump) των αθλητριών αυτών. Πιο αναλυτικά οι Point Guards σημείωσαν 46.5 cm, οι Off guards 44.9 cm, οι Small Forwards 42.4 cm, οι Power Forwards 43cm και τέλος οι Centers 46.6 cm. Παρατηρούμαι διαφορές στις τιμές του επιτόπιου άλματος με τους περιφερειακούς παίκτες να σημειώνουν υψηλότερες τιμές γεγονός που βασίζεται σε πολλούς παράγοντες (π.χ βάρος, μερικοί από αυτούς θα αναλυθούν παρακάτω).

Αντίθετα, σε έρευνα που πραγματοποίησε ο Bale (1991), κατέγραψε τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά σε 18 παίκτριες καλαθοσφαίρισης κάτω των 17 χρονών και τα κατέταξε με βάση τη θέση των παικτριών. Δε παρουσιάστηκαν διαφορές μεταξύ των θέσεων. Οι guards σημείωσαν 47.6 cm, οι power forward 47.2 cm και οι centers 47.6 cm. Παρόμοιες τιμές κατέγραψε και ο Lamonte et al. (1999), ανάλογα με τη θέση των παικτριών στον αγωνιστικό χώρο (NCAA), guards 49.4 cm, forwards 49.4 cm και centers 43.5 cm (countermovement vertical jump).

ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Το «μικρό» σε διάσταση γήπεδο της καλαθοσφαίρισης (28μ. x 15μ.) κάνει τη σωματική επαφή αναπόφευκτη (στα πλαίσια των κανονισμών) και δεν επιτρέπει την ανάπτυξη παρατεταμένης δρομικής ταχύτητας. Αντίθετα προάγει την επιτάχυνση και τις συνεχείς διακυμάνσεις στην ταχύτητα κίνησης. Επομένως, οι αθλήτριες πέρα από τη πολύ καλή τεχνική που πρέπει να χαρακτηρίζονται, για να είναι αποδοτικές, πρέπει να βρίσκονται και σε πολύ καλή φυσική κατάσταση. Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά είναι και η ταχύτητα καθώς σε ένα άθλημα όπου η ικανότητα για επιβολή γρήγορου ρυθμού παιχνιδιού, όπως και η δυνατότητα να αιφνιδιαστεί ο αντίπαλος, αλλά και να αποτραπεί ένας αιφνιδιασμός, αποτελούν κρίσιμα πλεονεκτήματα για μια ομάδα, και είναι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν στη νίκη.

Διαπιστώνουμε επομένως πως και η ταχύτητα αποτελεί καταλυτικό παράγοντα, στις διαφορετικές θέσεις των παικτριών. Λόγω των μικρών αποστάσεων, σε σχέση με τον μεγάλο αριθμό των ενεργών παικτών, ακόμα και η διαφορά μερικών εκατοστών αποτελεί σοβαρό προβάδισμα για την επίτευξη καλαθιού. Για παράδειγμα σε έρευνα (Koklu, Alemdaroglu et al. 2011), με τη συμμετοχή 22 παικτριών από τη πρώτη εθνική κατηγορία της Τουρκίας, οι Guards είναι πιο γρήγοροι σε μια απόσταση 30μ (4.25 ± 0.15 s) τόσο από τους Forwards (4.29 ± 0.19 s) όσο και από τους Centers (4.48 ± 0.21 s). Αυτό άλλωστε, δικαιολογείται και από τη θέση της κάθε παίκτριας στον αγώνα. Για παίκτριες όπως οι guards, που θα μεταφέρουν τη μπάλα κατά τη διάρκεια του αγώνα και θα οργανώσουν το παιχνίδι, είναι απαραίτητο το χαρακτηριστικό της ταχύτητας. Σε έρευνα του Hoare (2000), με δείγμα 123 αθλήτριες καλαθοσφαίρισης (συμμετείχαν στο εθνικό πρωτάθλημα της Αυστραλίας το 1988), οι guards σε απόσταση 20 m ήταν πιο γρήγορες από όλες τις άλλες «θέσεις» (3.40 s) με τις centers να τερματίζουν με το μεγαλύτερο χρόνο (3.53s).

Παρατηρούμε λοιπόν διαφορές στο χρόνο που διανύουν οι παίκτριες τις αποστάσεις των 30 και 20 μέτρων, οδηγώντας μας στο συμπέρασμα πως οι 5 διαφορετικές «θέσεις» απαιτούν διαφορετικά χαρακτηριστικά (ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά) ανάλογα με το ρόλο των παικτών στον αγώνα.

2.2.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα αθλήματα όπου σαν κύριο χαρακτηριστικό έχει τις εναλλαγές ρυθμού, με τις αθλήτριες να προσπαθούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του αγώνα.

Σύμφωνα με έρευνα (Crisafulli, Melis et al. 2002), οι αθλήτριες καλαθοσφαίρισης διανύουν 4.5 με 5.0 χιλιόμετρα σε έναν αγώνα, στον οποίο συνολικά, το 65.8% οι παίκτες περπατάνε ή στέκονται ενώ μόλις στο 34.1% εκτελούν δεξιότητες υψηλής και μέτριας έντασης (Narazaki, Berg et al. 2009). Κάθε 2 s ένας παίκτης αλλάζει κινητική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του αγώνα (McInnes, Carlson et al. 1995), ενώ μόλις το 1/3 του συνολικού χρόνου (ενός αγώνα) περιλαμβάνει δεξιότητες με υψηλή ένταση (Narazaki, Berg et al. 2009), όπως για παράδειγμα τα σπριντ. Οι **Matthew και Delextrat** σε έρευνα τους το 2009 (9 παίκτες από ομάδα υψηλού επιπέδου- British University Sports Association Premiere League), υποστηρίζει πως κάθε 2.82 s οι παίκτες αλλάζουν δραστηριότητα, ενώ πραγματοποιούν συνολικά 652 ± 128 κινήσεις μ.ο./αγώνα. Σε άλλη παρόμοια έρευνα που πραγματοποιήθηκε (Ben Abdelkrim, El Fazaa et al. 2007), υπολογίστηκε ότι κάθε 2s αλλάζουν δραστηριότητα οι παίκτριες, εκτελώντας συνολικά 1.050 κινήσεις μ.ο./αγώνα, ενώ το 29.9 % του συνολικού χρόνου (του αγώνα) στέκονται ή περπατάνε. Η έρευνα συνεχίζεται με τον υπολογισμό των (συνολικών) σπριντ και αλμάτων των παικτριών. Συγκεκριμένα, κάθε 39s μια παίκτρια εκτελεί ένα σπριντ ενώ κατά τη διάρκεια του αγώνα πραγματοποιεί συνολικά 44 άλματα, ενώ σύμφωνα με το Nazaraki et al. (2009) μία παίκτρια εκτελεί 16-17 άλματα σε 20 λεπτά αγώνα (time motion analysis).

Διαφορά τιμών, παρουσιάστηκε (Ben Abdelkrim, El Fazaa et al. 2007) και στις θέσεις των παικτριών με τις Guards να εκτελούν περισσότερα σπριντ, από τις δυο άλλες θέσεις (G=67, F=56, C=43), αλλά λιγότερα άλματα από τις Centers (G=41, F=41, C=49). Οι διαφορές αυτές δικαιολογούνται με βάση τη τακτική ανάλυση των θέσεων, καθώς οι Guards είναι εκείνοι που θα

ελέγχουν το ρυθμό του παιχνιδιού (περισσότερα σπριντ) ενώ οι Centers (βρίσκονται πιο κοντά στη ρακέτα) και είναι «υπεύθυνοι» για τη διεκδίκηση της μπάλας ύστερα από αποτυχημένη προσπάθεια του αντιπάλου (αμυντικό rebound) ή της ομάδας τους (επιθετικό rebound).

Υψηλές τιμές γαλακτικού οξέος παρουσιάζουν οι παίκτριες της καλαθοσφαίρισης, σημειώνοντας τιμές υψηλότερες από 4 mmol/L κατά τη διάρκεια του αγώνα (Nazaraki, McInnes, Abdelkrim). Σε έρευνα του, ο Nazaraki (2009) αναφέρει ένα μ.ο συγκέντρωσης 4.2 ± 1.3 mmol/L, ενώ ο McInnes et al. 6.8 ± 2.8 mmol/L (6 άνδρες παίκτες στη Australian National Basketball League), κατέγραψε πολύ υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος, υποστηρίζοντας μάλιστα πως το αναερόβιο γλυκολυτικό μεταβολικό μονοπάτι, συνεισέφερε σε μεγάλο βαθμό στην απόδοση των παικτών. Τα παραπάνω συμπεράσματα, μας υπενθυμίζουν ότι στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης που υλοποιούνται ταχείες (σπριντ, άλματα, σουτ) αλλά και βραδείες ενέργειες κινήσεις (π.χ βάδιση, αργή ντρίμπλα, στάση) με την αναερόβια και την αερόβια ικανότητα να συμβάλλουν στην απόδοση των αθλητών. Σε έρευνα του 2009 (Matthew and Delextat 2009), 9 αθλήτριες καλαθοσφαίρισης δε παρουσίασαν σημαντική μεταβολή στη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια του αγώνα (μ.ο 5.2 ± 2 mmol/L) μεταξύ των δεκαλέπτων αλλά και μεταξύ των 2 ημιχρόνων (1^ο ημ. 15.4 ± 1.5 mmol/L, 2^ο ημ. 5.0 ± 1.4 mmol/L).

2.3 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΤΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ –ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

2.3.1 ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΓΩΝΑ

Οι τιμές της καρδιακής συχνότητας (ΚΣ) κατά την διάρκεια της άσκησης, χρησιμοποιούνται ως ένας δείκτης έντασης της άσκησης (που αντανακλά το καρδιοαναπνευστικό έργο και τις απαιτήσεις της άσκησης). Φυσικά η ΚΣ επηρεάζεται και από άλλους φυσιολογικούς παράγοντες (πχ θερμοκρασία, ισοζύγιο ύδατος) και πηγές στρες (π.χ φωτισμός, θόρυβος, κρισιμότητα του αγώνα) αφού βρίσκεται υπό την επίδραση του συμπαθητικού συστήματος (XXXX).

Οι μελέτες της ΚΣ σε «πραγματικό χρόνο παιχνιδιού» δεν είναι εύκολες, ούτε είναι εύκολη η γενίκευση κατά την εξαγωγή συμπερασμάτων, αφού ο χρόνος συμμετοχής των παικτριών μεταβάλλεται σε κάθε παιχνίδι, ανάλογα με την απόδοση της και τις συνθήκες του αγώνα. Παρ' όλα αυτά, ερευνητές κατάφεραν να δημιουργήσουν πρωτόκολλα που να οδηγούν στη καταγραφή της καρδιακής συχνότητας, είτε κατά τη διάρκεια της προπόνησης, είτε κατά τη διάρκεια ενός επίσημου αγώνα.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Alonzo et al. (2003), καταγράφηκε και υπολογίστηκε ο μέσος όρος καρδιακής συχνότητας των αθλητριών. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 25 καλαθοσφαιρίστριες, από την Εθνική ομάδα (n=14) και (n=11) από τη Α' κατηγορία του εθνικού πρωταθλήματος της Ισπανίας (Spanish First Division League) ηλικίας 25.8 ± 2.1 y και 19.3 ± 2.8 y αντίστοιχα. Έγινε μέτρηση των ανθρωπομετρικών (βάρος και ύψος) και φυσιολογικών χαρακτηριστικών των παικτριών (Vo_{2max} International = 50.3 ± 5.6 ml/kg/min και national = 44.0 ± 4.8 ml/kg/min). Η καταγραφή στοιχείων της καρδιακής συχνότητας πραγματοποιήθηκε σε 12 αγώνες: 10 επίσημους (7 διεθνείς και 3 σε εθνικό πρωτάθλημα) στη μέση και στο τέλος της σεζόν και σε 2 προπονητικές μονάδες της Εθνικής Ομάδας. Κατά τη διάρκεια του

αγώνα και της προπόνησης, οι παίκτριες φορούσαν παλμογράφο για τη καταγραφή της καρδιακής συχνότητας, καθώς γινόταν και μέτρηση γαλακτικού οξέος (από το λοβό του αυτιού) όποτε αυτό ήταν εφικτό (time-outs και ημίχρονο). Η μελέτη έδειξε πως υπήρχαν σημαντικές διαφορές στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα, με βάση τη θέση της κάθε παίκτριας στον αγώνα αλλά και με βάση την κατηγορία στην οποία συμμετείχαν οι καλαθοσφαιρίστριες (σε εθνικό και διεθνές επίπεδο). Συγκεκριμένα, οι καρδιακές συχνότητες των περιφερειακών τόσο σε επίσημο αγώνα όσο και κατά τη διάρκεια της προπόνησης ήταν παρόμοιες (practice= 180 ± 4 beats/min, real game= 190 ± 3 beats/min). Σε αντίθεση, οι Forwards σημείωσαν μικρότερη καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της προπόνησης σε σύγκριση με τον επίσημο αγώνα (practice= 163 ± 9 beats/min, real game= 184 ± 6 beats/min). Αλλά και σε επίπεδο κατηγοριών κατά τη διάρκεια του επίσημου αγώνα σε διεθνές επίπεδο καταγράφηκε μεγαλύτερη καρδιακή συχνότητα ($\mu.o= 94. \% HR_{max}$) σε σχέση με το εθνικό πρωτάθλημα ($\mu.o= 90.8\% HR_{max}$) και κατά τη διάρκεια της προπόνησης ($\mu.o= 89.8\% HR_{max}$).

Με την είσοδο των νέων κανονισμών (FIBA 2000), αυξήθηκε ο αριθμός των κινήσεων των παικτών κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η αλλαγή αυτή είχε σαν αποτέλεσμα, την αύξηση της καρδιακής συχνότητας όπως παρατηρήθηκε σε άνδρες καλαθοσφαιριστές (Cormery, Marcil et al. 2008). Οι Guards παρουσίασαν την μεγαλύτερη αλλαγή στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια του αγώνα, καθώς με τους νέους κανονισμούς είχαν λιγότερο χρόνο στη διάθεση τους να περάσουν τη μπάλα από το κέντρο αλλά και να οργανώσουν το παιχνίδι. Σύμφωνα με το Cormery (2008), σε έρευνα που πραγματοποίησε σε 18 άνδρες καλαθοσφαιριστές υψηλού επιπέδου (Γαλλία), από το 1994 έως το 2004, τα αποτελέσματα δείχνανε σημαντική αύξηση της καρδιακής συχνότητας στη θέση Guard μετά το 2000 (before 2000: G=182 bpm, F=180 bpm, C=174 bpm, after 2000: G=190 bpm, F=179 bpm, C=178 bpm).

Παρατηρούμε επομένως, πως οι καλαθοσφαιρίστριες βρίσκονται συνεχώς (για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα) σε υψηλή καρδιακή συχνότητα (87% - 95% HR_{max} , McInnes and Alonso), κάνοντας πολλούς από τους ερευνητές να εξετάσουν την σημασία της αναερόβιας ικανότητας των παικτών της καλαθοσφαίρισης, κατατάσσοντας το μεγαλύτερο ποσοστό του αθλήματος στον αναερόβιο μηχανισμό. Για παράδειγμα, ο Hoffman et al. (1996), υποστήριξε πως ναι μεν μια καλή αερόβια ικανότητα είναι απαραίτητη για έναν καλαθοσφαιριστή (πάνω από 50 ml/kg/min $Vo2_{max}$ δεν προσθέτει επιπλέον πλεονέκτημα όσον αναφορά την απόδοση κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού), αλλά πιο σημαντικές παλίνδρομες δεξιότητες, θεωρεί το μέγιστο κατακόρυφο άλμα, τη ταχύτητα και την ευκινησία (από μια σειρά τεστ πεδίου που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα του) με τη πρώτη (δεξιότητα), να υπερಿಸχύνει έναντι των άλλων δυο.

Με βάση τις δυο διαφορετικές αυτές απόψεις στηρίζεται η φιλοσοφία των προπονητών καλαθοσφαίρισης με σκοπό τον ετήσιο σχεδιασμό των ομάδων τους, θέλοντας να προετοιμάσουν όσο το δυνατόν καλύτερα τις παίκτριες τους, με στόχο τη διατήρηση υψηλής απόδοσης για μεγάλο χρονικό διάστημα (όσο αυτό είναι εφικτό), κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου.

2.3.2 ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΥΔΑΤΟΣ

Το νερό είναι χημικό συστατικό που βρίσκεται σε όλους τους έμβιους οργανισμούς και διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο, όχι μόνο για την επιβίωση του οργανισμού αλλά και για τη

σωστή λειτουργία του. Βρίσκεται σε κάθε ανθρώπινο ιστό, κύτταρο, όργανο και συμμετέχει σε χιλιάδες βιοχημικές δραστηριότητες. Το νερό βρίσκεται στο ανθρώπινο σώμα, σε συνθήκες ηρεμίας, σε ποσοστό 60% της σωματικής μάζας (Κλεισούρας σελ. 897). Κατά τη διάρκεια τη άσκησης δημιουργείται εφίδρωση που μπορεί να οδηγήσει στην αφυδάτωση τόσο στα ενδοκυττάρια όσο και στα εξωκυττάρια σωματικά διαμερίσματα (Melvin H. Williams). Η έκκριση ιδρώτα οδηγεί και στην απώλεια νερού και ηλεκτρολυτών γεγονός που μπορεί να οδηγήσει τον αθλητή στην αφυδάτωση (Κλεισούρας σελ. 900). Σύμφωνα με τις ενεργειακές απαιτήσεις του αθλήματος, όπου στηρίζεται η έρευνα μας, σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια (Parkin, Carey et al. 1999, Rodriguez-Alonso, Fernandez-Garcia et al. 2003) υποστηρίζουν ότι, σε αθλήματα που χαρακτηρίζονται από διαλειμματική άσκηση παρουσιάζεται πτώση της απόδοσης των αθλητών αν τα επίπεδα ενυδάτωσης διαταραχθούν. Τέλος, μια απώλεια σωματικού βάρους της τάξεως του 2% μπορεί να οδηγήσει στην πτώση της απόδοσης των αθλητών (Cheuvront, Carter et al. 2003, Casa, Clarkson et al. 2005).

2.3.3 ΕΦΙΔΡΩΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Ωστόσο το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα αθλήματα τα οποία δεν υπάρχει πληθώρα βιβλιογραφικών στοιχείων που να σχετίζονται με την ενυδάτωση και τον τυχόν θετικό ή αρνητικό αντίκτυπο αυτής στην απόδοση.

Συγκεκριμένα η παραγωγή ιδρώτα ενός καλαθοσφαιριστή κατά τη διάρκεια του αγώνα κυμαίνεται από 1.2 έως 2.0 L/h (Broad, Burke et al. 1996). Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 15 νεαρούς αθλητές ηλικίας 12 έως 15 ετών σημειώθηκε ότι αφυδάτωση ύψους 2% είχε άμεση επίπτωση σε κινητικές δεξιότητες του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης και συγκεκριμένα στα σουτ και στα σπριντ των αθλητών (Dougherty, Baker et al. 2006) Στην πρώτη σχετική μελέτη (αδημοσίευτη διατριβή, Karatzaferi 1996) φάνηκε ότι ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση κατά 2%. Με βάση άλλη σχετική έρευνα, η αφυδάτωση που προέρχεται από την εφίδρωση του αθλητή δεν οδηγεί μόνο στη μειωμένη απόδοση των αθλητών αλλά και στη παρουσία τραυματισμών (π.χ θερμικές κράμπες- Κλεισούρας σελ. 901).

Τέλος, μέσα από αυτή τη σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση όσον αναφορά το ρόλο του νερού στην απόδοση του καλαθοσφαιριστή, οδηγούμαστε και στο συμπέρασμα ότι ίσως η σωστή ενυδάτωση του αθλητή, να μην είναι μόνο ένας παράγοντας για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης αλλά και για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού του αθλητή και την αποφυγή από τραυματισμούς.

2.3.4 ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ- ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα αθλήματα που δεν απαιτούν μόνο καλή φυσική κατάσταση αλλά και μια μεγάλη αντιληπτική ικανότητα καθώς απαιτεί μεγάλη διανοητική λειτουργία. Σύμφωνα με τον Κέλλη (1999) «σημαντική είναι και η αντιληπτική ικανότητα, η οποία πρέπει να αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια των αναπτυξιακών ηλικιών και βελτιώνεται μέσα από τη

μακροχρόνια συμμετοχή στο άθλημα». Η σωστή και έγκυρη λήψη της απόφασης σε δευτερόλεπτα κατά τη διάρκεια του αγώνα είναι εξίσου σημαντική και τις περισσότερες φορές είναι η αιτία έκβασης του αγώνα που θα οδηγήσει την ομάδα στη νίκη ή στην ήττα.

Η αφυδάτωση έχει βρεθεί να επηρεάζει τον χρόνο αντίληψης και την ικανότητα απόφασης (Dougherty, Baker et al. 2006, Baker, Conroy et al. 2007). Συγκεκριμένα στην μελέτη αυτή που εξέτασε το 2007 από τον Baker et al., στην οποία συμμετείχαν 11 καλαθοσφαιριστές ηλικίας 17-28 χρονών κατέληξαν στο συμπέρασμα προκλήθηκε αφυδάτωση 2-3% μέσα από άσκηση (50%) σε δαπεδοεργόμετρο στους 40 βαθμούς κελσίου. Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας ένα σύστημα ανίχνευσης σημάτων (TOVA), πριν και μετά το πρωτόκολλο επιβάρυνσης (διαλειμματική προπόνηση) και με συνεχή λήψη αίματος, θερμοκρασία πυρήνα και αρτηριακής πίεσης διαπίστωσαν πως ο χρόνος αντίδρασης στην αναγνώριση του ερεθίσματος αυξήθηκε όπως και τα λάθη αντίληψης ερεθίσματος. Γενικά τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν πως η αφυδάτωση βλάπτει τον χρόνο αντίδρασης που σχετίζεται με την απόδοση της προσοχής. Ειδικότερα επιβραδύνθηκε ο χρόνος ανταπόκρισης στο ερέθισμα και αυξήθηκε ο χρόνος αντίδρασης. Η έρευνα επίσης κατέληξε στο συμπέρασμα πως σε ένα άθλημα όπως το άθλημα της καλαθοσφαίρισης που κατατάσσεται στη κατηγορία των αθλημάτων με «δυναμικό περιβάλλον», η αύξηση του χρόνου επεξεργασίας του ερεθίσματος αλλά και η αργή λήψη απόφασης (ως αντίδραση στο ερέθισμα αυτό) οδηγεί τον καλαθοσφαιριστή στην αύξηση των σφαλμάτων κατά τη διάρκεια του αγώνα (π.χ μια λάθος πάσα). Εν τούτοις οι συνθήκες πρόκλησης της αφυδάτωσης αλλά και οι συνθήκες εξέτασης δεξιοτήτων της καλαθοσφαίρισης απείχαν κατά πολύ από τις φυσιολογικές συνθήκες διεξαγωγής ενός αγώνα ή προπόνησης

Σε άλλη έρευνα που δημοσιεύτηκε στο επίσημο περιοδικό του αμερικάνικου κολλεγίου της επιστήμης των sports (ACSM), το Σεπτεμβρίου του 2006 από τους Daugherty et al. σε έρευνα που διεξήχθη σε καλαθοσφαιριστές ηλικίας 12-15 χρονών οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως αφυδάτωση 2% έχει επίπτωση στην απόδοση που σχετίζεται με τις δεξιότητες του αθλήματος (και συγκεκριμένα με το shooting skill) αλλά δεν επηρεάζει τη τιμή στο μέγιστο κατακόρυφο άλμα.

Παρατηρούμε λοιπόν, πως από το μικρό αριθμό ερευνών που ασχολήθηκαν με την αφυδάτωση των αθλητών καλαθοσφαίρισης κατά τη διάρκεια του αγώνα και τον αντίκτυπο αυτής στην απόδοση των αθλητών γεννιούνται διάφορα ερωτήματα. Δεν είναι ξεκάθαρο εάν η αφυδάτωση επηρεάζει την απόδοση των αθλητών άμεσα (π.χ μείωση % επιπέδων εύστοχων σουτ) ή έμμεσα, δια μέσου της επίδρασής της στο χρόνο αντίδρασης και επεξεργασίας των πολλαπλών ερεθισμάτων (οπτικό ή ακουστικό) ή μήπως, τελικά, επηρεάζει αρνητικά και τις δυο πτυχές της απόδοσης των αθλητών.

Εν τούτοις και οι αθλητές της καλαθοσφαίρισης καταναλώνουν διάφορα αθλητικά ποτά με στόχο την διατήρηση του ισοζυγίου ύδατος και την πρόσληψη υδατανθράκων. Στην μελέτη των Welsh et al. (2002), πήραν μέρος 5 άνδρες και 5 γυναίκες με εμπειρία στα αθλήματα του ποδοσφαίρου και της καλαθοσφαίρισης, οι οποίοι συμμετείχαν σε ένα πρωτόκολλο ειδικά σχεδιασμένο στις απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης, αποτελούμενο από 4 δεκαπεντάλεπτα και με διάλειμμα 20 λεπτών ανάμεσα στο 2^ο και 3^ο δεκαπεντάλεπτο. Τους χορηγήθηκαν δυο διαφορετικά ποτά (πριν την έναρξη του τεστ και κατά τη διάρκεια του ημιχρόνου), όπου το ένα περιείχε υδατάνθρακες ενώ το άλλο θεωρούταν control (placebo). Τα αποτελέσματα έδειξαν καλύτερη επίδοση στο σπριντ 10 μέτρων αλλά και σε συνδυασμό με την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης του δείγματος (κλίμακα POMS), οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ένα ποτό που

περιέχει υδατάνθρακες μπορεί να βοηθήσει την απόδοση της καλαθοσφαίρισης (Welsh, Davis et al. 2002). Δεν είναι όμως ακόμα ξεκάθαρο εάν η όποια διαταραχή του ισοζυγίου ύδατος θα είναι τέτοιας έκτασης που να απαιτεί ενυδάτωση, με ειδικά παρασκευάσματα ή εάν η κατανάλωση απλού ύδατος δεν αρκεί για την ενυδάτωση των αθλητών.

Σκοπός της μελέτης

Από την παραπάνω ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, προκύπτουν κάποια σημαντικά ερωτήματα ως προ την πιθανότητα να διαταράσσει ή όχι το ισοζύγιο ύδατος, η συμμετοχή σε έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης. Επιπλέον, δεν είναι ξεκάθαρο εάν η όποια μεταβολή σχετίζεται με την επίδοση σε επιλεγμένες δραστηριότητες της καλαθοσφαίρισης οι οποίες έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην έκβαση του αγώνα (π.χ % ευστοχίας).

Βέβαια, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν μελέτες κατά την διάρκεια ενός κανονικού αγώνα αφού η συμμετοχή του αθλητή-αθλήτριας δεν καλύπτει πάντοτε το σύνολο της χρονικής διάρκειας του αγώνα. Επίσης τα διαθέσιμα στοιχεία για τις γυναίκες είναι περιορισμένα, ιδιαίτερα για τις Ελληνίδες αθλήτριες.

Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνήσει κατά πόσο η συμμετοχή σε μια δοκιμασία προσομοίωσης της καλαθοσφαίρισης διάρκειας τεσσάρων δεκαλέπτων (και εξατομικευμένης για τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των συμμετεχουσών)

α) θα διαταράξει το ισοζύγιο ύδατος;

Επίσης, να διερευνηθεί η επίδραση της κόπωσης λόγω της δραστηριότητας και

β) να εξεταστεί η συσχέτιση του όποιου βαθμού αφυδάτωσης στις επιδόσεις των καλαθοσφαιριστριών σε δυο κρίσιμες για την συνολική τους επίδοση σε δεξιότητες (το σουτ και το αμυντικό γλίστρημα).

Επιμέρους σκοπό, λόγω της έλλειψης σχετικών στοιχείων, αποτελεί το

γ) να περιγραφούν – καταγραφούν τα σωματικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά μικρού δείγματος Ελληνίδων καλαθοσφαιριστριών που συμμετείχαν ενεργά σε Εθνικά και Τοπικά πρωταθλήματα της περιόδου 2014-2015.

Κεφάλαιο 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την διεξαγωγή της μελέτης ελήφθη έγκριση της Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας (απόφαση υπ. Αριθμ. 1-3/11-2-2015, βλέπε Παράρτημα 1). Επίσης δόθηκε έγκριση από τον Αθλητικό Οργανισμό του Δήμου Τρικαίων για την χρήση του κλειστού γυμναστηρίου Μπάρας (αριθμ πρωτ , βλ Παρ. 2) και τα έντυπα που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στα Παρ. 3 έως 6.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Θεσσαλίας και στο κλειστό γήπεδο καλαθοσφαίρισης Τρικάλων «Κλειστό Μπάρας» και υλοποιήθηκε σε 2 επισκέψεις. Κατά την 1^η επίσκεψη έγιναν οι προκαταρτικές μετρήσεις. Κατά την 2^η επίσκεψη υλοποιήθηκε η δοκιμασία προσομοίωσης της καλαθοσφαίρισης (BSRT) και έγιναν οι πειραματικές μετρήσεις για δείκτες απόδοσης και ισοζυγίου ύδατος. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά ο σχεδιασμός της μελέτης.

Πίνακας 3.1. Σχεδιασμός της μελέτης.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	1 ^η επίσκεψη	2 ^η επίσκεψη
Ενημέρωση	✓	
Έντυπο συναίνεσης δοκιμαζόμενου (παρ. 4)	✓	
Ιατρικό ερωτηματολόγιο (παρ. 5)	✓	
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	✓	
15μ. σπριντ X2	✓	
Κατακόρυφο επιτόπιο άλμα X2	✓	
Καθορισμός VO ₂ max (20m shuttle run test)	✓	
Ζύγιση σωματικής μάζας (προ και μετά το BSRT)		✓
Μέτρηση σωματικής σύστασης με βιοαγωγιμότητα (BCM)		✓
Δοκιμασία σουτ (προ και μετά το BSRT)		✓
Δοκιμασία αμυντικού γλιστρήματος (προ και μετά το BSRT)		✓
BSRT		✓
Καταγραφή κατανάλωσης ύδατος (κατά την εκτέλεση του BSRT)		✓

3.1 Δείγμα

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 10 αθλήτριες (ηλικίας 18 έως 40 ετών) που διαγωνίζονται σε τοπικό (Α1 ΕΣΚΑΘ n= 5) και εθνικό επίπεδο (Α2 Εθνικής κατηγορίας- Όμιλοι Νότος και Βορρά, n= 5) υπό την αιγίδα της Ελληνικής Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης (ΕΟΚ). Οι αθλήτριες έδωσαν την έγγραφη συναίνεση τους για την εθελοντική συμμετοχή τους στην μελέτη (Παρ. 3).

3.2 Κριτήρια αποκλεισμού

Εκτός από τα προβλήματα υγείας που αποτελούν κριτήρια αποκλεισμού (βλ. Παράρτημα 3), οι αθλήτριες έπρεπε να έχουν συμμετοχή τα τελευταία 5 χρόνια σε πρωταθλήματα τοπικής ή εθνικής κατηγορίας, υπό την αιγίδα της Ελληνικής Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης (ΕΟΚ). Αποκλείονταν όσες είχαν χειρουργηθεί τους τελευταίους 12 μήνες. Επίσης, κατά την μέρα της κύριας μέτρησης (BSRT), οι παίκτριες έπρεπε να βρίσκονται σε συγκεκριμένες μέρες του καταμήνιου κύκλου και συγκεκριμένα στο διάστημα 6η – 12η ημέρα από την έναρξη της έμμηνου ρύσης.

3.3 ΚΥΚΛΟΣ ΕΜΜΗΝΟΥ ΡΥΣΗΣ

Μεγαλύτερη απόδοση έχει σημειωθεί στις γυναίκες αθλήτριες σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους κατά την έμμηνο ρύση. Συγκεκριμένα κατά τη φάση μετά την εμμηνορρυσία, οι αθλήτριες φαίνονται να έχουν μεγαλύτερη απόδοση («Αθλητική Γυναικολογία», Θεσσαλονίκη 1992). Έτσι η δική μας έρευνα είχε ως προϋπόθεση, στη μέτρηση του κυρίως τεστ, να βρίσκονται οι αθλήτριες στην 6η έως 12η μέρα του κύκλου τους.

1η επίσκεψη: Προκαταρτικές μετρήσεις - Δείκτες φυσικής κατάστασης

Σωματομετρικά χαρακτηριστικά και σωματοδομή

Το ύψος και το βάρος των αθλητριών μετρήθηκε με τη βοήθεια του μηχανικού ζυγού ιατρικής κατηγορίας (Seca, τύπου 700, εύρους 5-200kg), ενώ η αρτηριακή πίεση με πιεσόμετρο (Dearon Sphygmomanometer). Επιπλέον για τη μέτρηση του ποσοστού λίπους έγινε αξιολόγηση σωματικής σύστασης με σύστημα βιοαγωγιμότητας τεσσάρων φάσεων BCM (Body Composition Monitor Fresenius Medical Care), η οποία πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την εφαρμογή της δοκιμασίας προσομοίωσης της καλαθοσφαίρισης BSRT (κατά την 2^η επίσκεψη).

Κατακόρυφο άλμα

Για τον υπολογισμό του μέγιστου κατακόρυφου άλματος (vertical jump) ζητήσαμε από τις αθλήτριες να εκτελέσουν 2 επιτόπια άλματα (3 λεπτά διάλειμμα ανάμεσα στις προσπάθειες), με τα χέρια τους καθ' όλη τη διάρκεια του άλματος τοποθετημένα στη μέση τους και η εκτέλεση να γίνεται με τα πόδια στο άνοιγμα των ώμων (PSION ORGANIZER II, made in UK)

Σπριντ 15 m

Για τον καθορισμό μεταβλητών της κύριας δοκιμασίας BSRT, έπρεπε να μετρηθεί η επίδοση σπριντ 15m . Οι παίκτριες εκτέλεσαν 2 σπριντ 15 μ. Μεταξύ των 2 σπριντ υπήρξε διάλειμμα 3 λεπτών. Από τα 2 σπριντ λάβαμε υπόψη το πιο γρήγορο.

Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου VO₂max

Για τον καθορισμό μεταβλητών της κύριας δοκιμασίας BSRT, έπρεπε να καθοριστεί η VO₂max και η αντίστοιχη δρομική ταχύτητα. Για την εκτίμηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε παλίνδρομο τεστ 20 μέτρων (Leger and Lambert 1982), στο οποίο οι αθλήτριες έπρεπε να διανύσουν μια απόσταση 20 μέτρων σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, μέχρι την εξάντληση. Προηγούταν, προθέρμανση 10 λεπτών της αρεσκείας των παικτριών. Την ταχύτητα του τρεξίματος όριζε ένας ήχος (beep), στον οποίο οι αθλήτριες έπρεπε να συγχρονιστούν πατώντας την αντίστοιχη τελική γραμμή κάθε φορά που άκουγαν τον ήχο αυτό. Η ταχύτητα αυξανόταν προοδευτικά, μισό χιλιόμετρο / επίπεδο (0.5 km / level) και οι αθλήτριες περνούσαν στο επόμενο level. Στο level στο οποίο οι αθλήτριες σταματούσαν, αποτελούσε και το δείκτη της καρδιοαναπνευστικής τους αντοχής (VO₂max, ml/kg/min).

3.3.2 2η επίσκεψη: BCM- Κινητικές δεξιότητες - BSRT

Τη δεύτερη μέρα η αθλήτρια έφτανε στο εργαστήριο φορώντας αθλητική περιβολή και παπούτσια ειδικά για το άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Για 5 λεπτά η αθλήτρια ηρεμούσε και γίνονταν μέτρηση αρτηριακής πίεσης και στη συνέχεια μέτρηση του βάρους της.

Ισοζύγιο ύδατος

Για τον προσδιορισμό του % ύδατος χρησιμοποιήθηκε το σύστημα BCM (Body Composition Monitor Fresenius Medical Care), με τη βοήθεια 4 ηλεκτρόδιων (2 και 2 στο ίδιο πόδι-χέρι), με στόχο την μέτρηση των επιπέδων ενυδάτωσης της αθλήτριας (η ίδια συσκευή επίσης προσφέρει μέτρηση του ποσοστού λίπους και της άλιπης σωματικής μάζας). Θεωρείται μια από τις πιο ακριβείς μετρήσεις σωματικής σύστασης, καθώς μας δίνει μια ξεκάθαρη εικόνα για την κατανομή του νερού στο σώμα των αθλητριών (εξωκυττάρια ή ενδοκυττάρια συγκέντρωση). Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε δυο φορές, δηλαδή πριν και μετά το κύριο τεστ (BSRT).

Επίσης καταγράφηκε το σωματικό βάρος πριν και μετά την υλοποίηση της δοκιμασίας BSRT.

Επιπλέον έγινε προσεκτική καταγραφή της κατανάλωσης ύδατος ως εξής: Δόθηκαν στις αθλήτριες η δυνατότητα, να καταναλώσουν ad libitum νερό από προσμετρημένα μπουκάλια, κατά τη διάρκεια του τεστ. Μετά το τέλος του τεστ, η αθλήτρια δεν μπορούσε να καταναλώσει οποιοδήποτε στερεό ή υγρό τρόφιμο, αλλά (ούτε να επισκεφτεί τη τουαλέτα) μέχρι την επιστροφή της στο εργαστήριο και τη μέτρηση του βάρους, της αρτηριακής πίεσης και την αξιολόγηση της σωματικής της σύστασης και του ισοζυγίου ύδατος.

Δοκιμασίες δεξιοτήτων καλαθοσφαίρισης

1-Σουτ

Πριν την έναρξη του κυρίως τεστ η παίκτρια εκτελούσε προθέρμανση της αρεσκειάς της, διάρκειας 15 λεπτών και στη συνέχεια εκτελούσε δυο δεξιότητες του αθλήματος. Η πρώτη περιείχε σουτ σε 5 συγκεκριμένα σημεία του γηπέδου (Σκίτσο 1), από μέση απόσταση, για ένα συνεχόμενο λεπτό. Το επιτυχημένο καλάθι μετρούσε για 2 πόντους και το αποτυχημένο για 1 πόντο.

2- Αμυντικό γλιστρήμα

Μετά από 3 λεπτά ξεκούρασης, σειρά έπαιρνε η δεξιότητα του αμυντικού γλιστρήματος. Η αθλήτρια έπρεπε να διανύσει μια απόσταση ανάμεσα στους κώνους (ζιγκ-ζαγκκ) σε όσο το δυνατόν μικρότερο χρόνο (Σκίτσο 2). Η ίδια διαδικασία επαναλαμβανόταν και μετά το τέλος του κυρίου μέρους του BSRT test.

Δοκιμασία BSRT:

Η κύρια δοκιμασία της έρευνας περιλαμβάνει το τεστ προσομοίωσης ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης (ίδια προπονητική επιβάρυνση ενός αγώνα) διάρκειας 40 λεπτών (αδημοσίευτη διατριβή Karatzaferi, 1996) BSRT. Για τον ορισμό της ταχύτητας εκτέλεσης του τεστ χρησιμοποιήθηκε λογισμικό που ετοίμασαν τα μέλη της ομάδας μας (Ioannou, Karatzaferi). Οι συμμετέχουσες ακολουθούσαν τα ηχητικά σήματα του λογισμικού και με βάση εκείνο εκτελούσαν τις κινητικές δεξιότητες.

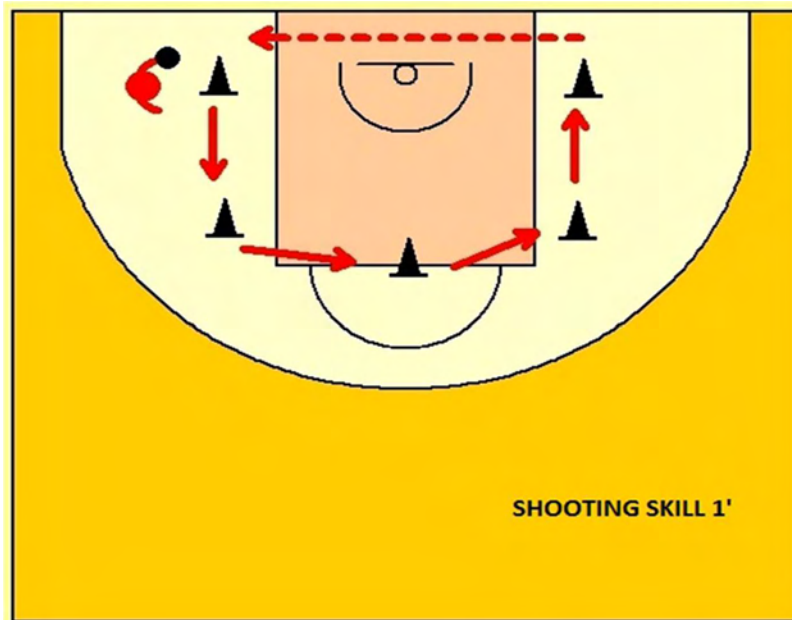
Το τεστ χωρίζεται σε 4 δεκάλεπτα με διάλειμμα 2 λεπτών μεταξύ του 1ου και 2ου, 3ου και 4ου δεκαλέπτου. Ανάμεσα στο 2^ο και 3^ο δεκάλεπτο πραγματοποιείται διάλειμμα 15 λεπτών. Κάθε δεκάλεπτο περιέχει μια σειρά από κινητικές δεξιότητες – περπάτημα 20 μέτρων-15 μέτρων σπριντ, διάνυση 20 μέτρων με αμυντικά γλιστρήματα-περπάτημα 3 δευτερολέπτων-20 μέτρα τζόκινγκ- σε χρονικά διαστήματα τα οποία είναι ορισμένα με βάση τα ατομικά φυσιολογικά χαρακτηριστικά του κάθε εθελοντή αλλά πάντοτε με την ίδια σειρά αποτελώντας ένα κύκλο κινητικών δεξιοτήτων (βλ. Πίνακα 3.2). Κατά τη διάρκεια του τεστ οι παίκτριες φορούσαν παλμογράφο (Adidas, My Coach) με σκοπό τη καταγραφή της καρδιακής τους συχνότητας.

W Z W SP _ " ST/ J J R R ST/ W W W SP _ " ST/ R⁺ W J J ST

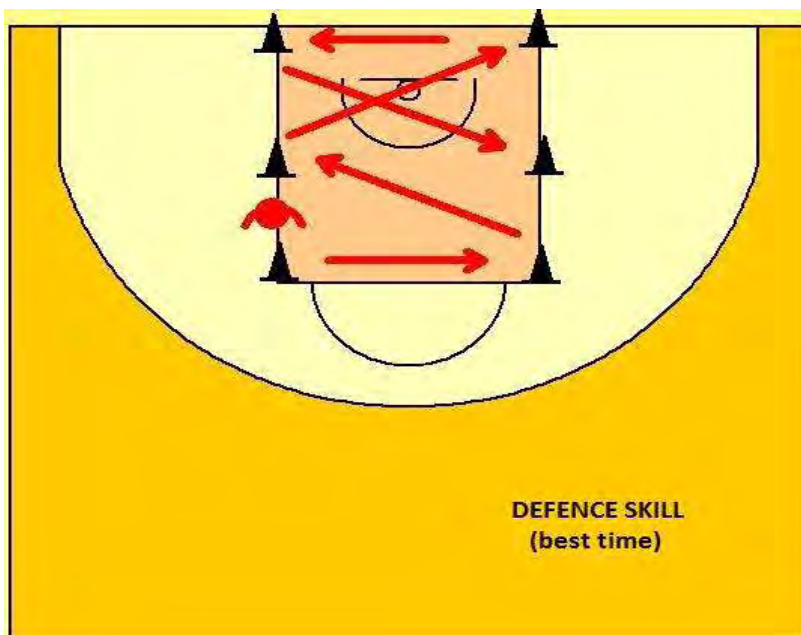
Πίνακας 3.2: Σειρά δεξιότητων BSRT

W	Περπάτημα 6 x 20μ. (walk)
Z	Αμυντικό γλίστρημα 1 x 20μ. (slow sliding)
J	Τζόκινγκ 4 x 20μ. (jogging)
SP	Σπριντ 2 x 15μ. (sprint)
R	Άνοιγμα 2 x 20μ. (run)
R⁺	Άνοιγμα 1 x 20 (hard run)
ST	Σταμάτημα 4'' (stoppage)
''	ΔΙΑΡΚΕΙΑ 3'' (duration)

ΣΚΙΤΣΟ 1:



ΣΚΙΤΣΟ 2:



3.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της καταγραφής χρησιμοποιήθηκε Microsoft Office 2007 (Excel) και το στατιστικό πακέτο SPSS 15.0.

Τα αποτελέσματα περιγράφονται ως μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις (Mean \pm SD). Επίσης κάποιες τιμές περιγράφονται ως % της σωματικής μάζας και για τις αναλύσεις των τιμών των ανθρωπομετρικών στοιχείων όπου ήταν εφικτό, υπολογίστηκε ο μέσος όρος, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή.

Για την σύγκριση του σκορ των σουτ και του χρόνου του αμυντικού γλιστρήματος, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση paired T-test καθώς και για τα επίπεδα ενυδάτωσης των αθλητριών, πριν και μετά το κύριο μέρος (BSRT test). Για την συσχέτιση τιμών, χρησιμοποιήθηκε Pearson Correlation και για την σύγκριση τιμών στα τέσσερα δεκάλεπτα του BSRT πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης One Way Anova.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$. Χρησιμοποιήθηκε

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με την & SPSS 15.0. Στο Excel συγκεντρώθηκαν όλα τα δεδομένα που προήλθαν από: τις μετρήσεις των ανθρωπομετρικών, των φυσικών ικανοτήτων, του παλμογράφου “Adidas My Coach” και της μεθόδου “BIA”. Η επεξεργασία των δεδομένων περιείχε για κάθε τιμή των μεταβλητών (όπου ήταν εφικτό), υπολογισμό του μέσου όρου, της τυπικής απόκλισης, της μέγιστης καθώς και της ελάχιστης τιμής. Κάποιες τιμές περιγράφονται σε ποσοστά % σωματικής μάζας. Όσον αφορά την στατιστική ανάλυση, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις όπως Pearson Correlation (για να ερευνησουμε αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών), Paired Sample t-Test (για διαφορές αρχικών και τελικών μετρήσεων) και ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης One Way Anova. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0.05$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όλες οι δοκιμαζόμενες ολοκλήρωσαν όλες τις μετρήσεις. Δεν καταγράφηκε κάποιος τραυματισμός ή άλλο πρόβλημα.

Ενώ στο εργαστήριο του ΤΕΦΑΑ υπήρχε σταθερή θερμοκρασία περιβάλλοντος, δυστυχώς στο κλειστό γήπεδο επικρατούσαν χαμηλές θερμοκρασίες από 14 έως 18 °C (με εξαίρεση δυο μετρήσεις που έγιναν στους 23 °C).

Ο πίνακας 4.1 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των βασικών χαρακτηριστικών του δείγματος. Με εξαίρεση μια αθλήτρια, το δείγμα μας ήταν νορμοβαρές. Τα αποτελέσματα των δοκιμασιών κατακόρυφου άλματος, σπριντ 15 m και της πρόσληψης οξυγόνου παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.1: Περιγραφικά χαρακτηριστικά δείγματος, **Position** (θέση), **Height** (ύψος), **Weight** (βάρος), **BMI** (δείκτης μάζας σώματος) και **FAT*** (BCM σε %) (Mean ± SD).

SUBJECT	POSITION	HEIGHT (cm)	WEIGHT (kg)	BMI (kg/m ²)	FAT* (%)
1	PG	1.71	62.3	21.4	26.8
2	C	1.86	80.6	23.4	33.6
3	PF	1.69	74.4	25.9	33.7
4	PG-SG	1.65	65.9	23.9	36.6
5	PF	1.73	79.6	26.7	25.9
6	C	1.73	76.6	25.1	29
7	PG	1.65	61	22.4	26.1
8	PG-SG	1.75	61	20.1	23.1
9	SF	1.72	67.4	22.6	23.1
10	PG	1.74	75.3	24.9	39
MEAN	-	1.72	70.41	23.64	29.7
± SD	-	0.1	7.7	2.1	5.7

Πίνακας 4.2: Δείκτες φυσικής κατάστασης **vertical jump** (μέγιστο επιτόπιο άλμα), **sprint 15m**, **VO₂max*** (20 m shuttle run test) (Mean ± SD).

N= 10	VERTICAL JUMP (cm)	SPRINT 15m (sec)	VO ₂ max* (ml/kg/min)
MEAN	26.2	3.06	46.1
± SD	6.2	0.2	4.0

4.1 ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Κατά τη δεύτερη επίσκεψη τους οι παίκτριες πριν την έναρξη του κυρίου τεστ (αλλά και μετά την ολοκλήρωση του), εκτελούσαν 2 κινητικές δεξιότητες, του σουτ (για ένα συνεχόμενο λεπτό – από 5 συγκεκριμένα σημεία) και εκείνης του αμυντικού γλιστρήματος (Πίνακας 4.3, 4.4).

Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο αριθμό των σουτ ούτε στο ποσοστό ευστοχίας πριν και μετά το BSRT (Πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3: Παράθεση των αποτελεσμάτων του αριθμού των **Σουτ** (σε ένα λεπτό από 5 θέσεις) και του **% ευστοχίας**, πριν (pre) και μετά (post) το BSRT (Mean ± SD).

TIME	NUMBER OF SHOOTS	% IN SHOOTS
PRE-BSRT	17 ± 2.5	48.2 ± 22.3
POST-BSRT	17 ± 2.06	49.6 ± 15.1

Βρέθηκε όμως ισχυρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη μάζας σώματος (BMI) και στο ποσοστό ευστοχίας πριν το BSRT ($r = -0.79$, $p < 0.05$).

Επιπλέον, η μέση επίδοση στην δοκιμασία του αμυντικού γλιστρήματος μετά το BSRT δεν άλλαξε σε σύγκριση με τις επιδόσεις πριν το BSRT (Πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.4: Παράθεση των αποτελεσμάτων του χρόνου (seconds) επίδοσης του **αμυντικού γλιστρήματος** πριν (pre) και μετά (post) το BSRT (Mean \pm SD).

TIME	DEFENSE SKILL (seconds)
PRE-BSRT	10.1 \pm 0.77
POST-BSRT	10.1 \pm 0.55

Όμως βρέθηκε υψηλή αρνητική συσχέτιση, μεταξύ του αριθμού των σουτ μετά το BSRT με τον χρόνο άμυνας μετά το BSRT ($r = -0.750$, $p < 0.05$), δηλ. οι αθλήτριες με τα περισσότερα σουτ ήταν πιο γρήγορες.

4.2 ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ και ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΥΔΑΤΟΣ

Ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 4), περιλαμβάνει τις αλλαγές που προκλήθηκαν στο σωματικό βάρος (weight-kg), στα επίπεδα ενυδάτωσης και στην κατανάλωση των παικτριών κατά τη διάρκεια του BSRT.

Η σωματική μάζα δεν μεταβλήθηκε στατιστικά σημαντικά και έτσι δεν διαφαίνεται αφυδάτωση με μια πρώτη ματιά (η μεταβολή της μάζας κατά 0.3 kg δηλαδή μεταφράζεται σε αφυδάτωση 0.4% \pm 0.4% ως ποσοστό της αρχικής σωματικής μάζας). Αυτό οφειλόταν στο ότι επετράπη κατανάλωση ύδατος η οποία έφτασε τα περίπου 600 ml κατά μέσο όρο (Πίνακας 4.5).

Επίσης, η μέτρηση της βιοαγωγιμότητας πριν και μετά την εφαρμογή της δοκιμασίας BSRT δεν έδειξε στατιστικά σημαντική μεταβολή του ισοζυγίου ύδατος (OH %) το οποίο όμως ήταν και παρέμεινε αρνητικό, δηλαδή υποδείκνυε αφυδάτωση εξαρχής (Πίνακας 4.5).

Για να υπολογιστεί η δυνητική αφυδάτωση, αφαιρέθηκε, ανά παίκτρια, από την σωματική της μάζα μετά το BSRT, η ποσότητα ύδατος που καταναλώθηκε και το αποτέλεσμα εκφράσθηκε ως ποσοστό της αρχικής μάζας της. Σύμφωνα με αυτόν το υπολογισμό η δυνητική αφυδάτωση λόγω της BSRT ήταν - 1.3% \pm 0.55 της σωματικής μάζας (με εύρος από -0,8 % έως -2.78 %).

Πίνακας 4.5: Βάρος (weight), συνολική κατανάλωση ύδατος κατά τη διάρκεια (during) του BSRT και τα ποσοστά αφυδάτωσης (πριν (pre) και μετά (post) του τεστ σύμφωνα με την μέτρηση της βιοαγωγιμότητας (BCM-OH %), (Mean ± SD).

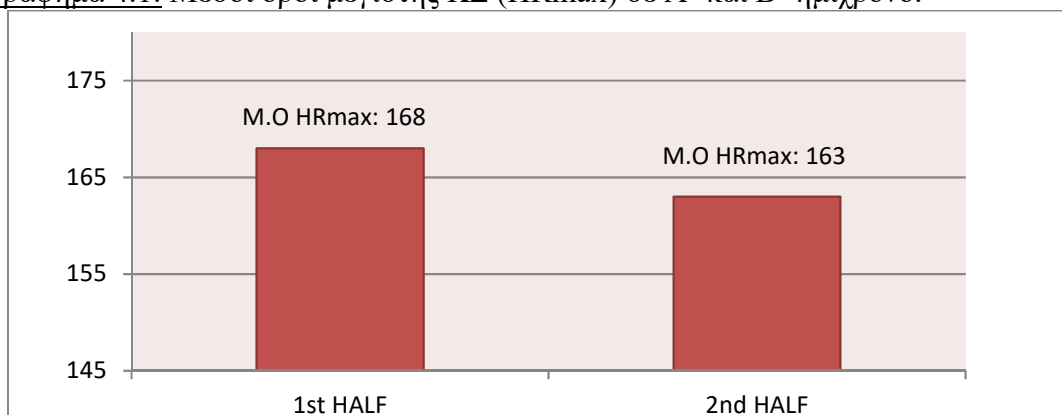
BSRT	PRE	DURING THE TEST	POST
WEIGHT (kg)	70.3 ± 7.26	-	70.0 ± 7.22
WATER (ml)	-	684 ± 427	-
OH (%)	-1.76 ± 4.2	-	-2.76 ± 5.1

Είναι όμως ενδιαφέρον να αναφερθεί ότι βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού αφυδάτωσης $1.3 \% \pm 0.55 \%$ (αφυδάτωση προερχόμενη από τη μέθοδο της ζύγισης), με την επίδοση στο αμυντικό γλίστρημα μετά την διεξαγωγή της BSRT ($r= 0.688, p<0.05$).

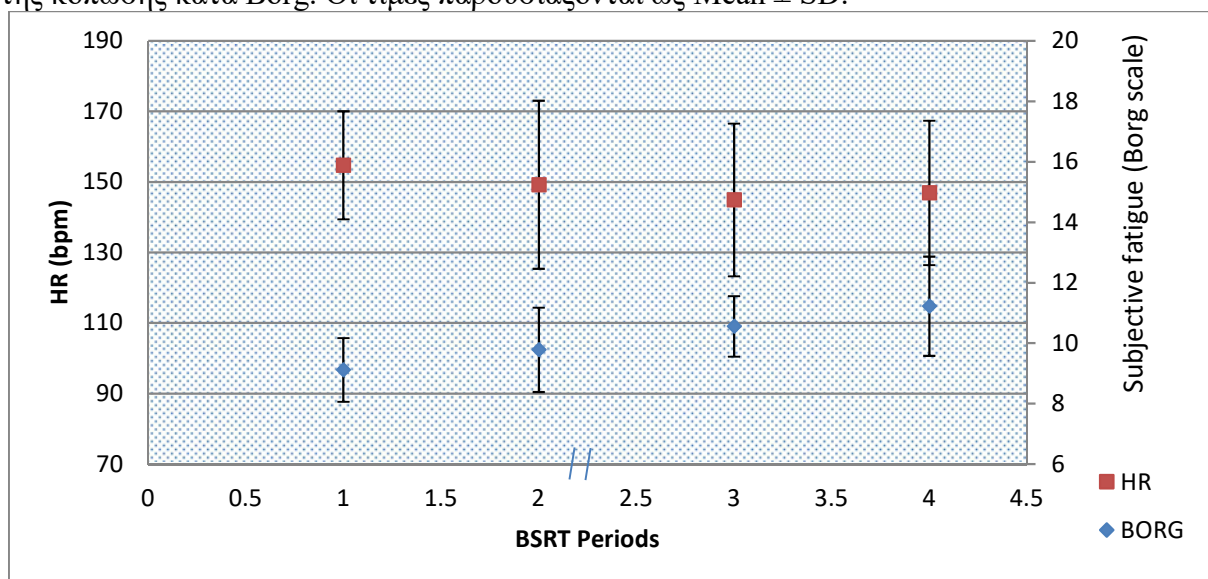
4.3 ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ BSRT

Κατά τη διάρκεια του κύριου τεστ, γινόταν καταγραφή καρδιακής συχνότητας κάθε 5 δευτερόλεπτα με τη μέση τιμή (HRmax) των παικτριών, στο Α΄ ημίχρονο να είναι στα 168 ± 33.8 και το Β΄ ημίχρονο στα 163 ± 18 (Γράφημα 4.1). Στο γράφημα 4.2 απεικονίζεται η μέση καρδιακή συχνότητα και η μέση υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης και στο γράφημα 4.3 απεικονίζεται η μέση καρδιακή συχνότητα (HR mean) των παικτριών / περίοδο.

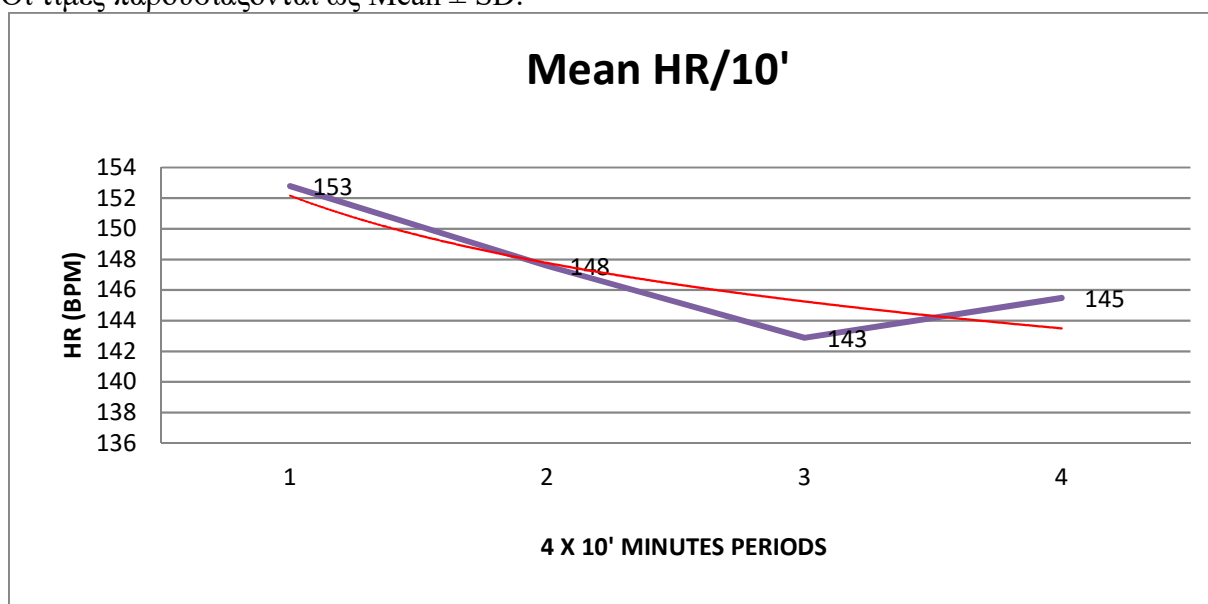
Γράφημα 4.1: Μέσοι όροι μέγιστης ΚΣ (HRmax) σε Α΄ και Β΄ ημίχρονο.



Γράφημα 4.2: Μέση καρδιακή συχνότητα (bpm) και μέση τιμή σκορ υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης κατά Borg. Οι τιμές παρουσιάζονται ως Mean \pm SD.



Γράφημα 4.3: Μέση καρδιακή συχνότητα (bpm) των παικτριών στα 4 δεκάλεπτα του BSRT. Οι τιμές παρουσιάζονται ως Mean \pm SD.



4.4 Διανύομενη ΑΠΟΣΤΑΣΗ - BSRT

Οι παίκτριες κατά τη διάρκεια του τεστ διήνυσαν 3.325 m (μ.ο), με τις G= 3.377 m (n= 4), τις F= 3.340m (n= 4) και οι C= 3.024m (n= 1).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Για πρώτη φορά στην ιστορία της γυναικείας Ελληνικής Καλαθοσφαίρισης, γίνεται μελέτη που να εξετάζει το ισοζύγιο ύδατος και τον αντίκτυπο αυτού, στην απόδοση των Ελληνίδων καλαθοσφαιριστριών. Πραγματοποιήθηκε καταγραφή ανθρωπομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το BSRT (αδημοσίευτη διατριβή, Karatzaferi 1996), ένα τεστ προσομοιωμένο (στις φυσιολογικές απαιτήσεις ενός αγώνα), ειδικά σχεδιασμένο για παίκτριες-τριες καλαθοσφαίρισης, προσαρμοσμένο στα ατομικά φυσιολογικά χαρακτηριστικά της κάθε παίκτριας.

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ - ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι Ελληνίδες αθλήτριες φαίνεται να διαφέρουν στις τιμές τόσο των ανθρωπομετρικών (ύψος, βάρος, λίπος) όσο και των φυσιολογικών χαρακτηριστικών (VO_2max και vertical jump), συγκριτικά με παίκτριες αντίστοιχων πρωταθλημάτων - επιπέδων. Οι Ελληνίδες παίκτριες, ελάχιστες φορές σημείωσαν υψηλότερες τιμές (σε μια μόνο), σε σύγκριση με άλλες παίκτριες αντίστοιχου επιπέδου και συγκεκριμένα στη κατηγορία των φυσιολογικών χαρακτηριστικών, με τις Ελληνίδες να παρουσιάζουν υψηλότερο δείκτη καρδιοαναπνευστικής αντοχής.

Αναλυτικότερα, οι παίκτριες που πήραν μέρος στην μελέτη μας ($n=10$), είχαν ύψος (mean \pm sd) 1.72 ± 0.05 cm και βάρος σε τιμές που δε διαφέρουν από τον μέσο όρο ύψους Αμερικανίδων κολεγιακού πρωταθλήματος (Narazaki, Berg et al. 2009), 174.2 ± 9.0 cm. Σχετικά με το σωματικό βάρος όμως, οι ελληνίδες παίκτριες σημείωναν υψηλότερες τιμές (70.4 ± 7.7 kg), από ότι οι Αμερικανίδες αθλήτριες κολεγιακού επιπέδου της ίδιας έρευνας (66.9 ± 5.8 kg) (Narazaki, Berg et al. 2009). Συγκριτικά με την έρευνα των **Gentil et al.** (2000), οι Ελληνίδες παίκτριες παρουσιάστηκαν πιο κοντές (1.72 ± 0.05 cm vs 182 ± 7.6 cm), αντιθέτως σημείωσαν ίδιες τιμές στη κατηγορία βάρος (70.4 ± 7.7 kg vs 70.8 ± 8.6 kg), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως το μικρό ύψος και το μεγάλο βάρος, ανασταλτικό παράγοντα των Ελληνίδων παικτριών καθώς αυτόματα τις καταστά πιο αργές και ίσως να επηρεάζει και τα % ευστοχίας τους. **Η παραπάνω παρατήρηση ενισχύεται και από τη ισχυρή αρνητική συσχέτιση που υποστηρίζει ότι οι παίκτριες με το μεγαλύτερο % ευστοχίας ήταν εκείνες με το μικρότερο δείκτη μάζας σώματος (BMI).**

Και στις τιμές του ποσοστού λίπους οι Ελληνίδες αθλήτριες παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές (29.7 ± 5.7 %) σε σύγκριση με τις κολεγιακές παίκτριες του Αμερικάνικου πρωταθλήματος στα 19.8 ± 4.5 % (Narazaki, Berg et al. 2009), αλλά και του αντίστοιχου Ιαπωνικού, στα 15.7 ± 5.05 % (Tsunawake, Tahara et al. 2003)

Ωστόσο οι Alonso et al. (2003), σε έρευνα που πραγματοποίησαν σε Ισπανίδες παίκτριες εθνικής κατηγορίας, οι τιμές τόσο του ύψους αλλά και του βάρους δε σημειώνουν μεγάλες διαφορές από εκείνες των Ελληνίδων. Οι Ισπανίδες παίκτριες είχαν ύψος 1.75 ± 6.5 cm και βάρος 71.9 ± 8.7 kg.

Από την ανασκόπηση, μόνο σε μια έρευνα φάνηκε (Tsunawake, Tahara et al. 2003), οι Ελληνίδες αθλήτριες να υπερτερούν τόσο σε ύψος (1.72 ± 0.05 cm vs 166.5 ± 7.8 cm), όσο και σε βάρος (70.4 ± 7.7 kg vs 58.8 ± 6.85 kg).

Όσον αφορά την κατηγορία των φυσιολογικών χαρακτηριστικών μόνο σε μια έρευνα παρατηρούμε πως η καρδιοαναπνευστική αντοχή των ελληνίδων παικτριών σημειώνει υψηλότερες τιμές. Συγκεκριμένα, σε έρευνα των Alonso et al. 2003, η μέγιστη πρόσληψη των Ισπανίδων παικτριών καταγράφηκε στα 44.0 ± 4.8 ml/kg/min, τιμή χαμηλότερη από εκείνη των ελληνίδων στα 46.1 ± 4.0 ml/kg/min.

Και στις επιδόσεις του μέγιστου επιτόπιου άλματος, οι ελληνίδες αθλήτριες υπολείπονται αισθητά, σημειώνοντας 26.2 cm σε αντίθεση με τις Αγγλίδες παίκτριες (εθνικής κατηγορίας) 47.5 cm (Bale 1991). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως οι ελληνίδες αθλήτριες φαίνεται να παρουσιάζουν ένα καλό επίπεδο καρδιοαναπνευστικής αντοχής σε αντίθεση με την κατηγορία της ταχυδύναμης στην οποία υπολείπονται σε μεγάλο βαθμό (Hoare 2000).

Από τα παραπάνω στοιχεία που περιλαμβάνουν ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά τριών ηπείρων (Ευρώπη - Αμερική - Ιαπωνία), βλέπουμε πως οι παίκτριες που προέρχονται από χώρες ευρωπαϊκών πρωταθλημάτων, σημειώνουν χαμηλότερες τιμές στη κατηγορία ύψος, μέγιστη πρόσληψη O₂ και μέγιστο επιτόπιο άλμα, σε αντίθεση με τη κατηγορία βάρος και % λίπους να παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές από τις παίκτριες και των δύο άλλων ηπείρων (Αμερική - Ιαπωνία). Φαινόμενο που ίσως μαρτυρά, τη σημασία και το βάρος της καλής φυσικής κατάστασης των παικτριών, στη νοοτροπία των προπονητών του γυναικείου ευρωπαϊκού πρωταθλήματος καθώς άτυπα η ευρωπαϊκή νοοτροπία του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης χαρακτηρίζεται πιο τεχνικό-τακτική σε σχέση με εκείνο της Αμερικής. Έπειτα τα υψηλά επίπεδα φυσικής κατάστασης (συγκριτικά), ίσως είναι αποτέλεσμα, της παγκόσμιας κυριαρχίας του γυναικείου πρωταθλήματος των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, τόσο σε διασυλλογικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΥΔΑΤΟΣ - ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Η δοκιμασία (BSRT), δεν βρέθηκε να προκαλεί στατιστικά σημαντική μεταβολή στο ισοζύγιο ύδατος.

Η ίδια η δοκιμασία BSRT δεν φαίνεται να επηρέασε το ποσοστό ευστοχίας (pre - BSRT: 48.2 % - post-BSRT: 49.6 %), και το χρόνο του αμυντικού γλιστρήματος. (pre-BSRT: 10.1 ± 0.77 s - post-BSRT: 10.1 ± 0.55 s) ($p > 0.05$).

Μετά το BSRT τεστ, παρουσιάστηκε δυνητική αφυδάτωση της τάξεως του $1.3 \% \pm 0.55$ %, σύμφωνα με την μέθοδο της ζύγισης και λαμβάνοντας υπόψη το καταναλισκόμενο ύδωρ.

Επιπλέον, σύμφωνα με την μέθοδο BCM οι παίκτριες μετά την δοκιμασία BSRT παρουσίασαν αφυδάτωση που προσέγγισε το 3% κατά μέσο όρο. Είναι σημαντικό όμως, να σχολιαστεί ότι οι παίκτριες εμφάνισαν εξαρχής -1.8 % αφυδάτωσης δηλαδή ξεκίνησαν την δοκιμασία, με αρνητικό

ισοζύγιο ύδατος. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι οι αθλήτριες ξεκίνησαν το τεστ με αρνητικό ισοζύγιο κοντά στο ~2 %, αν και κατανάλωσαν (κατά τη διάρκεια του τεστ) ποσότητα νερού της τάξεως 600ml (μέσος όρος), μετά το τεστ παρουσίασαν μεγαλύτερο αρνητικό ισοζύγιο κοντά στο ~3 %. γεγονός που ίσως μαρτυρά τις κακές συνθήκες των παικτριών ως προς το ισοζύγιο ύδατος ή την έλλειψη ενημέρωσης για τη σημαντικότητα του ρόλου του νερού, γενικά για τη σωστή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, αλλά ειδικά για μια παίκτρια όπου η άσκηση προκαλεί εφίδρωση με συνέπειες, την απώλεια νερού και ηλεκτρολυτών (Κλεισούρας σελ 900).

Στην μελέτη μας, φάνηκε να υπάρχει μέτρια προς ισχυρή 0.68 συσχέτιση κατά Pearson ($p=0.02$), μεταξύ του ποσοστού αφυδάτωσης με το χρόνο του αμυντικού γλιστρήματος μετά το BSRT. Συσχέτιση που μας μαρτυρά ότι η αφυδάτωση μπορεί να μην επηρεάζει μια δεξιότητα όπως την ευστοχία από μέση απόσταση, αλλά την συνολική και ειδική μυϊκή αντοχή που απαιτεί το αμυντικό γλίστρημα.

Άλλοι ερευνητές αναφέρουν ότι η αφυδάτωση επηρεάζει την αντίδραση σε ένα ερέθισμα (Baker, Conroy et al. 2007).

Επιπλέον μελέτη έδειξε, ότι η κρίση και η λήψη αποφάσεων επηρεάζονται αρνητικά από την αφυδάτωση (Dougherty, Baker et al. 2006). Αυτό έχει σημασία στην μελέτη μας διότι π.χ μια point guard (playmaker) δηλ. η παίκτρια εκείνη που είναι υπεύθυνη για την οργάνωση και πολλές φορές και για την επιλογή του συστήματος (της επιθετικής διάταξης), κατά τη διάρκεια της επίθεσης και πρέπει να αντιληφθεί σε δευτερόλεπτα την αμυντική διάταξη της αντίπαλης ομάδας και να επιλέξει το σύστημα αλλά και να το «σπάσει» σε περίπτωση που κρίνει η ίδια, μια αμυντική ανισορροπία ή μια ελεύθερη συμπαίκτρια, θα επηρεαστεί αρνητικά από την αφυδάτωση, σε γνωστικό επίπεδο. Επομένως, ακόμα και τα δευτερόλεπτα, όταν ένας αθλητής, έχει τέτοιο ρόλο μέσα στο γήπεδο είναι πολύ σημαντικά, καθώς οποιαδήποτε καθυστέρηση που μπορεί να προέρχεται από πιθανή αφυδάτωση $1.3 \pm 0.55\%$ (~2 % Karatzafieri, 1996), μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα επεξεργασίας ενός ερεθίσματος (2 % - 3 % (Baker, Conroy et al. 2007)) και να αποβεί μοιραία για την θετική έκβαση του αγώνα.

Αφού βρήκαμε, με την μέθοδο της βιοαγωγιμότητας αφυδάτωση της τάξεως του ~3% με μια δοκιμασία προσομοίωσης της καλαθοσφαίρισης και σε δροσερό περιβάλλον, μένει ανοιχτό το ενδεχόμενο σε θερμότερες συνθήκες αγώνα το ποσοστό αφυδάτωσης να ήταν χειρότερο.

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Οι τιμές μέσης και της μέγιστης ΚΣ δεν μεταβλήθηκαν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των 4 δεκαλέπτων, όμως σημειώθηκε μια τάση για πτώση της καρδιακής συχνότητας στο δεύτερο ημίχρονο (Γράφημα 4.3 - αποτελέσματα). Γεγονός που μπορεί να προκλήθηκε, από το διάλειμμα 15 λεπτών μεταξύ του 3^{ου} και 4^{ου} δεκαλέπτου δίνοντας τη δυνατότητα στις αθλήτριες να ξεκουραστούν για αρκετά μεγάλο χρονικό περιθώριο.

Αν και οι παίκτριες σημείωσαν μια τάση για πτώση της καρδιακής συχνότητας στο δεύτερο ημίχρονο, όσο περνούσε ο χρόνος του τεστ εκείνες παρουσίασαν μεγαλύτερο σκορ υποκειμενικής αντίληψης της κόρασης (1^ο ημιχ. : 9.45 – 2^ο ημιχ.: 10.9 κλίμακα Borg).

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Η διανυόμενη απόσταση που κάλυψαν οι παίκτριες στη μελέτη μας είναι (αρκετά) μικρότερη, από εκείνες που συναντήσαμε κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Οι παίκτριες της μελέτης αυτής, διήνυσαν μικρότερη απόσταση 3.325 m (μέσο όρο), σε σύγκριση με μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Hulka et al. (2013) άνδρες ηλικίας >18 ετών, κάλυψαν μια απόσταση 5.880 m. αλλά και από αντίστοιχη έρευνα που κατεγράφη η διανυόμενη απόσταση ήταν 5.592 m. (Karatzafēri, 1996). Η διαφορά αυτή που σημειώνεται στην διανυόμενη απόσταση (μεταξύ των ερευνών), πιθανώς να οφείλεται στη καλύτερη αερόβια κατάσταση του δείγματος (53.7 ± 3.9 , Karatzafēri 1996).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παραπάνω έρευνα καταλήγουμε σε 3 πολύ σημαντικά συμπεράσματα:

α) ένας αγώνας καλαθοσφαίρισης, φαίνεται μην διαταράζει το ισοζύγιο ύδατος των παικτριών.

β) αφυδάτωση της τάξεως του ~ 3%, **σχετίζεται αρνητικά** με τις κινητικές δεξιότητες του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης, που χαρακτηρίζονται από ειδική μυϊκή αντοχή (π.χ αμυντικό γλίστρημα), χωρίς όμως να έχει αντίκτυπο στο % ευστοχίας των παικτριών.

γ) οι Ελληνίδες παίκτριες (με βάση το μικρό δείγμα της έρευνας μας) δεν χαρακτηρίζονται από καλή φυσική κατάσταση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κέλλης, Σ. (1999). *Φυσική κατάσταση νεαρών καλαθοσφαιριστών: Δύναμη-Ταχυδύναμη-Ταχύτητα – Ευκαμψία*. Θεσσαλονίκη: SALTO
2. Κλεισούρας, Β., (2011). Εργοφυσιολογία. Εισαγωγή (pp. 897-900), Θεσσαλονίκη: SALTO (11η έκδοση).
3. Α

• ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Baker, L. B., et al. (2007). "Dehydration impairs vigilance-related attention in male basketball players." Med Sci Sports Exerc **39**(6): 976-983.
2. Bale, P. (1991). "Anthropometric, body composition and performance variables of young elite female basketball players." J Sports Med Phys Fitness **31**(2): 173-177.
3. Bayios, I. A., et al. (2006). "Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players." J Sports Med Phys Fitness **46**(2): 271-280.
4. Ben Abdelkrim, N., et al. (2007). "Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition." Br J Sports Med **41**(2): 69-75; discussion 75.
5. Broad, E. M., et al. (1996). "Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports." Int J Sport Nutr **6**(3): 307-320.
6. Carter, J. E., et al. (2005). "Somatotype and size of elite female basketball players." J Sports Sci **23**(10): 1057-1063.
7. Carvalho, P., et al. (2011). "Impact of fluid restriction and ad libitum water intake or an 8% carbohydrate-electrolyte beverage on skill performance of elite adolescent basketball players." Int J Sport Nutr Exerc Metab **21**(3): 214-221.
8. Casa, D. J., et al. (2005). "American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements." Curr Sports Med Rep **4**(3): 115-127.
9. Chevront, S. N., et al. (2003). "Fluid balance and endurance exercise performance." Curr Sports Med Rep **2**(4): 202-208.

10. Cormery, B., et al. (2008). "Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation." Br J Sports Med **42**(1): 25-30.
11. Crisafulli, A., et al. (2002). "External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during a basketball field test." J Sports Med Phys Fitness **42**(4): 409-417.
12. Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (1995). Η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη. Αθήνα, : Αλφάβητο.
13. Dougherty, K. A., et al. (2006). "Two percent dehydration impairs and six percent carbohydrate drink improves boys basketball skills." Med Sci Sports Exerc **38**(9): 1650-1658.
14. Glaister, M. (2005). "Multiple sprint work : physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness." Sports Med **35**(9): 757-777.
15. Hoare, D. G. (2000). "Predicting success in junior elite basketball players--the contribution of anthropometric and physiological attributes." J Sci Med Sport **3**(4): 391-405.
16. Hůlka, K., Cuberek, R., Bělka, J., (2012). "Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches". Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn. **43**, (3).
17. Koklu, Y., et al. (2011). "Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position." J Hum Kinet **30**: 99-106.
18. Leger, L. and R. Boucher (1980). "An indirect continuous running multistage field test: the Universite de Montreal track test." Can J Appl Sport Sci **5**(2): 77-84.
19. Leger, L. A. and J. Lambert (1982). "A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max." Eur J Appl Physiol Occup Physiol **49**(1): 1-12.
20. Matthew, D. and A. Delextrat (2009). "Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition." J Sports Sci **27**(8): 813-821.
21. McInnes, S. E., et al. (1995). "The physiological load imposed on basketball players during competition." J Sports Sci **13**(5): 387-397.
22. Meckel, Y., et al. (2009). "Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages." Eur J Appl Physiol **107**(3): 273-279.
23. Narazaki, K., et al. (2009). "Physiological demands of competitive basketball." Scand J Med Sci Sports **19**(3): 425-432.
24. Paliczka, V. J., et al. (1987). "A multi-stage shuttle run as a predictor of running performance and maximal oxygen uptake in adults." Br J Sports Med **21**(4): 163-165.

25. Parkin, J. M., et al. (1999). "Effect of ambient temperature on human skeletal muscle metabolism during fatiguing submaximal exercise." J Appl Physiol (1985) **86**(3): 902-908.
26. Ramsbottom, R., et al. (1988). "A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake." Br J Sports Med **22**(4): 141-144.
27. Rodriguez-Alonso, M., et al. (2003). "Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball." J Sports Med Phys Fitness **43**(4): 432-436.
28. Tsunawake, N., et al. (2003). "Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams." J Physiol Anthropol Appl Human Sci **22**(4): 195-201.
29. Welsh, R. S., et al. (2002). "Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue." Med Sci Sports Exerc **34**(4): 723-731.
30. Yücesir, İ., Bayraktar, B., Metin, G., (2013). "The Evaluation Of Some Anthropometric Measurements And Performance Tests Of Women National Basketball Team Players". İ Ü Spor Bilim Derg **11** (3) (ÖS) : 1-3.

- **ΙΣΤΟΡΙΑ**

- 1) http://www.nba.com/canada/History_of_Basketball_in_Canada_Generic_Article-18023.html
- 2) <http://www.basket.gr/index.php/omospondia/istoria-tou-basket>
- 3) http://www.wnba.com/archive/wnba/about_us/historyof_wnba.html