



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΑΘΛΟΠΑΙΔΕΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ
ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ »

ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ - ΕΚΤΩΡ - Α.Μ.: 28200

Επιβλέπων Καθηγητής: κος ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2021

© Copyright

ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ - ΕΚΤΩΡ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στην ενυδάτωση και στην επίδραση της στην απόδοση των καλαθοσφαιριστών. Για τις ανάγκες της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής έρευνας και αναζητήθηκε ξένη αρθρογραφία σχετική με το θέμα της εργασίας από την ιστοσελίδα της Google Scholar. Η αρθρογραφία ήταν στην αγγλική γλώσσα και την αποτελούσαν σύγχρονες έρευνες. Πραγματοποιήθηκε μετάφραση των άρθρων, χρησιμοποίηση εκείνων των στοιχείων που εξυπηρετούσαν τους στόχους της εργασίας. Είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός ενυδάτωσης που να εστιάζει στην επαρκή χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών σε ατομική βάση και στη συνέχεια η εφαρμογή μιας προσεκτικής παρακολούθησης της συνολικής διαδικασίας κατά την διάρκεια των προπονήσεων ή των αγώνων. Ακόμα απαραίτητη είναι η ανάπτυξη στρατηγικών ενυδάτωσης τόσο πριν τους αγώνες όσο και κατά την διάρκειά τους, όπως και η διαθεσιμότητα αθλητικών ροφημάτων καθώς και η εκπαίδευση των καλαθοσφαιριστών ως προς την ενυδάτωση. Η κατάσταση ενυδάτωσης των αθλητών θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους αθλητές, προπονητές και αθλίατρος.

Λέξεις κλειδιά: ενυδάτωση, αφυδάτωση, υποενυδάτωση, απόδοση, φυσική δραστηριότητα.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to report on hydration and its effect on the performance of basketball players. For the needs of this work, the method of bibliographic research was used and foreign articles related to the topic of the work were searched from the Google Scholar website. The articles were in English and consisted of modern research. The articles were translated, using those elements that served the objectives of the work. It is necessary to design hydration that focuses on adequate administration of fluids and electrolytes on an individual basis and then the implementation of a careful monitoring of the overall process during training or competitions. It is also necessary to develop hydration strategies both before and during the games, as well as the availability of sports drinks as well as the training of basketball players in terms of hydration. Athletes' hydration status should be taken seriously by athletes, coaches and athletes.

Keywords: hydration, dehydration, hyper hydration, performance, personal activity

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.1 Σκοπός της έρευνας	8
1.2. Σημασία έρευνας	8
II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	9
2.1 Σχέση της ενυδάτωσης και της απόδοσης	9
2.1.1 Εφίδρωση και απώλεια νατρίου	13
2.2 Συνήθειες ενυδάτωσης καλαθοσφαιριστών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση ή τους αγώνες	15
2.3 Αξιολόγηση ενυδάτωσης κολεγιακών καλαθοσφαιριστών σε ποικίλες προπονητικές φάσεις	18
2.3.1 Αντίληψη της απώλειας εφίδρωσης καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια της προπόνησης	22
III. ΜΕΘΟΔΟΣ	32
IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	33
V. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	35
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Coyle (2004), ορίζει την αφυδάτωση ως μείωση των υγρών του σώματος σε σχέση με μία φυσιολογική ενυδατωμένη κατάσταση. Επιστημονικοί οργανισμοί όπως οι Casa et al. (2000) και American College of Sports Medicine et al. (2007), διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι η αφυδάτωση επιδρά μειώνοντας σημαντικά την φυσική απόδοση των καλαθοσφαιριστών ιδιαίτερα κατά την διάρκεια συστηματικής φυσικής δραστηριότητας σε ζεστές – θερμές περιβαλλοντικές συνθήκες. Επίσης διατύπωσαν την άποψη ότι οι αθλητές θα έπρεπε να παρουσιάζουν ένα μικρότερο ποσό ουρίας (USG < 1020) πριν από τις προπονήσεις και τους αγώνες.

Για τους λόγους αυτούς έχει αναπτυχθεί ένα καθορισμένο πλαίσιο οδηγιών για την αντικατάσταση των υγρών με απώτερο στόχο την μείωση του ποσού της αφυδάτωσης κατά την διάρκεια φυσικής δραστηριότητας σε συνδυασμό με την επαρκή χορήγηση υγρών στους αθλητές (Murray, 2007).

Ο οργανισμός American College of Sports Medicine (2007), προσδιόρισε ότι μια απώλεια της τάξης του 2% της μάζας σώματος αναφορικά με το επίπεδο της αφυδάτωσης σχετίζεται με την μείωση της απόδοσης. Η συγκεκριμένη οδηγία διατυπώθηκε επίσημα από τον οργανισμό: «η αφυδάτωση σε ποσοστό άνω του 2% της μάζας σώματος βλάπτει την φυσιολογική λειτουργία και μειώνει την ικανότητα απόδοσης των ασκήσεων. Επιπλέον μεγαλύτερο επίπεδο αφυδάτωσης δίνει μεγαλύτερη έμφαση στις αρνητικές αντιδράσεις». Ακόμη διατύπωσε την άποψη ότι η κατανάλωση ροφημάτων που περιέχουν ηλεκτρολύτες και υδατάνθρακες συμβάλλει αποτελεσματικά στην διατήρηση της ισορροπίας των υγρών ηλεκτρολυτών και της απόδοσης της άσκησης.

Σύμφωνα με τους Bibiloni et al. (2018), η ισορροπημένη διατροφή σε συνδυασμό με την κατάλληλη ενυδάτωση είναι κρίσιμοι παράγοντες για την αθλητική απόδοση. Η EFSA (2012), αναφέρει ότι η μέση καθημερινή χορήγηση νερού των 2.2 – 2.6 ml/d των ανδρών και αντίστοιχα η χορήγηση νερού των 1.9 – 2.4 ml/d των γυναικών, ανταποκρίνονται στις ανάγκες των περισσότερων ενηλίκων, ωστόσο η έντονη φυσική άσκηση σε συνδυασμό με την έντονη θερμοκρασία αυξάνουν τις καθημερινές ανάγκες για νερό με συνέπεια να καταγράφεται ατομική μεταβλητότητα μεταξύ των αθλητών.

Οι Maughan et al. (2007), αναφέρουν ότι η αφυδάτωση επιδρά αρνητικά στα διάφορα συστήματα περιλαμβάνοντας:

το νευρικό σύστημα,

το καρδιαγγειακό,
την θερμορύθμιση,
το ενδοκρινές σύστημα ή τον μεταβολισμό (Inglesias – Rosado et al., 2011).

Η αφυδάτωση μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες πάνω στην υγεία και να επηρεάσει την αθλητική απόδοση (Sawka et al., 2012), και να αυξήσει τον κίνδυνο τραυματισμού κατά την εκτέλεση αναερόβιων και αερόβιων αθλητικών δραστηριοτήτων.

Επιπλέον μειώνεται η φυσική και πνευματική απόδοση ενός αθλητή που δεν ενυδατώνεται επαρκώς κατά την διάρκεια της φυσικής άσκησης και της προπόνησης. Συνεπώς, για την αποφυγή των αρνητικών αποτελεσμάτων ο αθλητής πρέπει να καταναλώνει αρκετά υγρά πριν, κατά και μετά την προπόνηση ή τον αγώνα (Goulet, 2012), διατηρώντας την κατάλληλη ενυδάτωση καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας.

Οι Heishman et al. (2018) αναφέρθηκαν επίσης στα δυσμενή αποτελέσματα της αφυδάτωσης για την υγεία των αθλητών και την μείωση της αθλητικής απόδοσης. Οι ερευνητές αναφέρουν χαρακτηριστικά την μείωση της απόδοσης αντοχής (λόγω της αφυδάτωσης), καθώς και την επιβράδυνση της αναερόβιας απόδοσης μέσω της μείωσης της δύναμης, της ισχύος ή της ταχύτητας.

Οι Thigpen et al. (2014) συμφωνούν με τους παραπάνω ερευνητές αναφέροντας ότι η αφυδάτωση μειώνει την αναερόβια απόδοση, ακόμη έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου αντίδρασης των καλαθοσφαιριστών σε συνδυασμό με την επιβράδυνση της λήψης αποφάσεων από πλευράς των αθλητών, ενώ προκαλεί μείωση της αποτελεσματικότητας σουτ και κινήσεων κατά την διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι ο σύντομος χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στις προπονήσεις και στους αγώνες κάνει απαραίτητη την ενυδάτωση των καλαθοσφαιριστών για την βελτίωση της απόδοσής τους. Είναι αξιοσημείωτο επίσης ότι υπάρχει έλλειψη πληροφόρησης σχετικά με την ημερήσια κάλυψη των αναγκών των καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια των έντονων προπονητικών περιόδων.

Σύμφωνα με την World Health Organization (2012), η καλαθοσφαίριση είναι ένα αερόβιο – αναερόβιο άθλημα που χαρακτηρίζεται από μία υψηλής έντασης διακοπτόμενη άσκηση, παίζεται συνήθως σε εσωτερικό χώρο, άρα η αφυδάτωση επηρεάζεται τόσο από την υψηλή θερμοκρασία όσο και από την υγρασία.

Ενώ οι Kraft et al. (2012), αναφέρουν ότι η αφυδάτωση μειώνει την απόδοση ικανοτήτων όπως το σουτ και προκαλεί καθυστέρηση του χρόνου αντίδρασης

παράλληλα με την μείωση των αντανακλαστικών των καλαθοσφαιριστών στη λήψη γρήγορων αποφάσεων.

1.1 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η αναφορά στην ενυδάτωση και στην επίδραση της στην απόδοση των καλαθοσφαιριστών.

1.2 Σημασία της εργασίας

Η εργασία είναι σημαντική διότι πρέπει να γνωρίζουμε ότι η αφυδάτωση επιδρά στους αθλητές, μειώνοντας την απόδοσή τους. Επιπλέον μειώνεται η πνευματική απόδοση ενός αθλητή που δεν ενυδατώνεται επαρκώς κατά την διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα.

II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Σχέση της ενυδάτωσης και της απόδοσης

Σκοπός της έρευνας του Murray (2007) ήταν η εξέταση του βαθμού αφυδάτωσης πάνω στην φυσική απόδοση. Η τρέχουσα επιστημονική άποψη είναι ότι η αφυδάτωση που είναι ίση ή υπερβαίνει την απώλεια του 2% της ενυδατωμένης μάζας σώματος (π.χ. απώλεια 1.4 kg ενός αθλητή 70 kg) μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην φυσική απόδοση. Δεν είναι ασυνήθιστο αθλητές που ολοκληρώνουν την προπόνηση να βρίσκονται σε αφυδατωμένη κατάσταση που εκτιμάται περισσότερο από 2% της μάζας σώματος, ακόμα και εάν είναι διαθέσιμο το ποσό των υγρών (Sharp, 2006).

Δύο πρωταρχικοί παράγοντες έχουν ως αποτέλεσμα την εκούσια αφυδάτωση:

- α) η απώλεια μέσω εφίδρωσης κατά την διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας μπορεί να είναι αρκετά μεγάλη και να κυμαίνεται από 400ml/h έως 2L/h και
- β) η επιθυμία κατανάλωσης υγρών από πλευράς αθλητή κατά την διάρκεια της προπόνησης έρχεται σε σύγκρουση με τον ρυθμό απώλειας της εφίδρωσης.

Τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα συγκλίνουν στην εξής γενίκευση: κατά την διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας θα πρέπει ο αθλητής να είναι καλά ενυδατωμένος και να αντιμετωπίζει δραστικά την αφυδάτωση.

Ο Sharp (2006) αξιολόγησε τις φυσιολογικές αντιδράσεις και τις αντιδράσεις της απόδοσης, χρησιμοποιώντας ένα επίπεδο αφυδάτωσης του -2% της μάζας του σώματος ή και περισσότερο για να παραχθεί επαρκής απώλεια υγρών με στόχο την διασφάλιση των μετρήσιμων αλλαγών και επειδή το συγκεκριμένο επίπεδο αφυδάτωσης είναι συνηθισμένο μεταξύ των αθλητών.

Σύμφωνα με τον ερευνητή κατά την διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας μπορεί να έχει ως γρήγορο αποτέλεσμα την αφυδάτωση, ιδιαίτερα σε ένα ζεστό περιβάλλον, συνεπώς με βάση την επάρκεια χορήγησης υγρών η αφυδάτωση του 1-8% της μάζας του σώματος λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας.

Η επίδραση της αφυδάτωσης πάνω σε καρδιαγγειακές και θερμορυθμιστικές λειτουργίες είναι μετρήσιμη εντός 30min με απώλεια μάζας σώματος περίπου 1% ενώ καθώς το επίπεδο της αφυδάτωσης αυξάνεται, παρατηρείται σταδιακή επιδείνωση της φυσιολογικής λειτουργίας (American College of Sports Medicine et al., 2007).

Ο Coyle (1998) κατέγραψε επίπεδα της αφυδάτωσης στο 1%, 2%, 3% και 4% και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα παραπάνω επίπεδα βλάπτουν την καρδιαγγειακή και θερμορυθμιστική λειτουργία.

Οι Cheuvront et al. (2003) συμπέραναν ότι η αφυδάτωση επιφέρει πρόωρη κόπωση κατά την διάρκεια της συστηματικής προπόνησης αυξάνοντας το θερμορρυθμιστικό άγχος, την καρδιαγγειακή ένταση και προκαλεί αρνητικές αλλαγές στον μυϊκό μεταβολισμό (επιτάχυνση του ρυθμού εξάντλησης του γλυκογόνου) καθώς και μεταβολές στην λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος (μειωμένη παρακίνηση και προσπάθεια).

Η αφυδάτωση επιδρά αρνητικά σε μία ευρεία κλίμακα φυσιολογικών λειτουργιών, όπου ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων των παραπάνω λειτουργιών επιφέρει μείωση της αθλητικής απόδοσης. Οι ερευνητές (Cheuvront et al., 2003) αναφέρουν επίσης ότι για τους αθλητές η χορήγηση υγρών περίπου 1L/h παρέχει συνήθως επαρκή ποσότητα νερού, υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών με αποτέλεσμα την περιορισμό της αφυδάτωσης σε μικρότερο ποσοστό από 2% της μάζας του σώματος παρέχοντας ταυτόχρονα μια σημαντική ποσότητα εξωγενών υδατανθράκων συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στην επιπρόσθετη βελτίωση της απόδοσης. Η επίδραση της αφυδάτωσης πάνω στην φυσιολογική λειτουργία είναι μεγαλύτερη σε ζεστό περιβάλλον συγκριτικά με το κρύο περιβάλλον (Coyle, 2004).

Ο Murray (2007) αναφέρει ότι έχουν αναπτυχθεί ποικίλες εμπειρικές έρευνες σε σχέση με την ενυδάτωση, περιλαμβάνοντας διάφορα πρωτόκολλα χρονικών δοκιμών, ποικίλες μετρήσεις και σχεδιασμούς με χρήση τεστ ειδικών αθλητικών ικανοτήτων, μυϊκής δύναμης, μυϊκής αντοχής και αναερόβιας απόδοσης. Ο ίδιος διατυπώνει το συμπέρασμα ότι η αφυδάτωση που λαμβάνει χώρα πριν, και κατά την διάρκεια της προπόνησης συχνά μειώνει την φυσική απόδοση.

Οι Below et al. (1995), στην έρευνά τους για τα αποτελέσματα μέτριας αφυδάτωσης κατά την εκτέλεση προπονητικών ασκήσεων, σύντομης χρονικής διάρκειας διατύπωσαν τα εξής συμπεράσματα: καταρχάς ο ερευνητικός σχεδιασμός περιείχε 50min ποδηλασίας σε ποσοστό 85% VO_2max και στην συνέχεια προπονητικές ασκήσεις απόδοσης με απώτερο στόχο την όσο το δυνατόν γρηγορότερη εκτέλεσή τους (~10 έως 12min). Η δοκιμασία συμπεριλάμβανε τέσσερις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν σε ζεστό περιβάλλον (31° C), περιλαμβάνοντας επίσης μία δοκιμή στην οποία το 80% περίπου της απώλειας εφίδρωσης αντικαταστάθηκε (μέση χορήγηση νερού 1.33L) καθώς και μία δοκιμή κατά την οποία οι αθλητές κατανάλωσαν κατά μέσο όρο 200ml νερό κατά την διάρκεια των προπονητικών ασκήσεων που θεωρήθηκε επαρκή ποσότητα για την αντικατάσταση του 13% της απώλειας της εφίδρωσης.

Ακόμη, οι ερευνητές προκαθόρισαν την ενυδάτωση των αθλητών πριν την εκτέλεση των ασκήσεων, με την χορήγηση καθορισμένης διατροφής και με αποχή από την προπόνηση την προηγούμενη ημέρα πριν από κάθε δοκιμή. Στο χρονικό διάστημα των 2 ωρών πριν την άσκηση, οι αθλητές κατανάλωναν 5ml νερό ανά kg της μάζας σώματος.

Όταν οι αθλητές κατανάλωσαν μικρή ποσότητα νερού, παρουσίασαν αφυδάτωση κατά 2% της μάζας σώματος και η απόδοσή τους μειώθηκε κατά μέσο όρο 6.5% συγκριτικά με την δοκιμή στην οποία αντικατέστησαν το 80% της απώλειας της εφίδρωσης.

Οι ερευνητές διατύπωσαν την άποψη ότι η καλύτερη ενυδάτωση κατά την διάρκεια της άσκησης συνδέθηκε με την χαμηλότερη οισοφαγική θερμοκρασία, τον ρυθμό καρδιάς και τον αντιληπτό ρυθμό της κόπωσης, καθώς όλοι οι παραπάνω παράγοντες επηρέασαν τον επιλεγμένο ρυθμό της προπόνησης των αθλητών κατά την διάρκεια των επιδόσεων τους στο πλαίσιο των προπονητικών ασκήσεων. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με αυτά του Murray (2007), ο οποίος αναφέρει ότι η αφυδάτωση μειώνει την φυσική απόδοση.

Οι Dougherty et al. (2006) κατέγραψαν τα βλαβερά αποτελέσματα της μέτριας αφυδάτωσης κατά την διάρκεια της προπόνησης που σχετίζονται με την απόδοση των αθλητών. Οι ερευνητές ανέφεραν σημαντική μείωση της απόδοσης των καλαθοσφαιριστών με βάση ποσοστό αφυδάτωσης 2% της μάζας σώματος (εφήβων καλαθοσφαιριστών) που προπονούνταν σε ήπια θερμοκρασία (απουσία υπερβολικής ζέστης ή κρύου).

Οι Cheuvront et al. (2005) συμπέραναν ότι η αφυδάτωση 3% της μάζας του σώματος μείωσε την απόδοση των προπονητικών ασκήσεων σε ένα ήπιο κλιματικό περιβάλλον (20° C), ωστόσο δεν παρατηρήθηκαν παρόμοια αποτελέσματα σε ένα κρύο περιβάλλον (2° C). Στην έρευνα οι ασκήσεις αποτελούνταν από 30min άσκησης σε ποδήλατο στο 50% VO₂max και ακολουθούσε χρονικό διάστημα 30min στο οποίο οι αθλητές (n=8), προσπάθησαν να εκτελέσουν όσο το δυνατόν περισσότερες προπονητικές ασκήσεις.

Οι ερευνητές διατύπωσαν την άποψη ότι ο συνδυασμός υψηλότερης καρδιακής παραγωγής και χαμηλότερης θερμοκρασίας κατά την διάρκεια προπονητικών ασκήσεων στο κρύο εξηγεί τα μειωμένα αποτελέσματα της αφυδάτωσης πάνω στην απόδοση.

Σύμφωνα με τον Murray (2007), οι επιστημονικές ενδείξεις δείχνουν ότι η μείωση της απόδοσης παρατηρείται συχνά όταν παρουσιάζεται απώλεια της μάζας σώματος κατά 2% ή και περισσότερο πριν ή κατά την διάρκεια της άσκησης. Ωστόσο, είναι απίθανο η απώλεια του 2% της μάζας του σώματος να αντιπροσωπεύει ένα φυσιολογικό κατώφλι πάνω από το οποίο επιδεινώνεται η απόδοση, καθώς ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες και διάφορες προπονητικές ασκήσεις οι οποίες συνδέονται με ένα μικρότερο ποσοστό του 2% της απώλειας της μάζας του σώματος έχουν ως αποτέλεσμα μείωση της απόδοσης των αθλητών.

Οι Maxwell et al. (1999) αναφέρουν ότι η αφυδάτωση χαμηλού επιπέδου μείωσε την απόδοση τρεξίματος υψηλής έντασης και σύντομης διάρκειας που πραγματοποιήθηκε σε ένα ήπιας μορφής περιβάλλον. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα τεστ μέγιστου διακοπτόμενου τρεξίματος για την μέτρηση της απόδοσης, ενώ οι αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα ($n=11$), πραγματοποίησαν επαναλαμβανόμενο τρέξιμο σε δαπεδοεργόμετρο διάρκειας 20sec και αυξανόμενης έντασης σε βαθμό 10.5% σε συνδυασμό με ένα standing test 100sec.

Και τα δύο τεστ πραγματοποιήθηκαν σε δροσερό περιβάλλον (21° C) και η απόδοση προσδιορίστηκε από τον χρόνο τρεξίματος υψηλής έντασης, ενώ καθορίστηκε η προάσκησης ενυδάτωση με την κατανάλωση από πλευράς αθλητών 500ml νερού, 90 min πριν την άφιξή τους στο εργαστήριο. Οι μετρήσεις τόσο της βαρύτητας ουρίας όσο και της μάζας σώματος πριν την εκτέλεση των ασκήσεων δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ των δοκιμών. Η ερευνητική δοκιμή περιελάμβανε 10min ζεστού μπάνιου, διακοπτόμενο βάδισμα και τζόκινγκ μέχρι να προσδιορισθεί η τιμή της αφυδάτωσης στο 1.5% της μάζας σώματος, ενώ ακολουθούσε μία περίοδος ανάρρωσης διάρκειας 2 ωρών σε συνθήκες ενός εργαστηριακού περιβάλλοντος.

Για την δοκιμή της ενυδάτωσης χρησιμοποιήθηκε φυσιολογικός ορός (80mmol/L) και πραγματοποιήθηκαν προπονητικές ασκήσεις βάδισης και τζόκινγκ κατά την διάρκεια των πρώτων 40min της περιόδου ανάρρωσης των 2 ωρών. Στο πλαίσιο διατύπωσης ερευνητικών συμπερασμάτων, η απώλεια εφίδρωσης κατά την διάρκεια του τεστ απόδοσης προσδιορίστηκε στα 500ml και για τις δύο δοκιμές, δίνοντας ως αποτέλεσμα τις τελικές τιμές αφυδάτωσης των 2% και 0.6% της μάζας σώματος. Το επίπεδο της αφυδάτωσης του 2% έβλαψε σημαντικά την απόδοση τρεξίματος σε ποσοστό 4% ($148 \pm 9s$ vs $154 \pm 9s$), ώ ο ρυθμός καρδιάς και η θερμοκρασία αυξήθηκαν σημαντικά κατά την διάρκεια της δοκιμής της αφυδάτωσης, καταγράφοντας μεγαλύτερη καρδιοαγγειακή και θερμορυθμιστική ένταση.

Τα παραπάνω δεδομένα καταγράφουν μείωση της απόδοσης σε χαμηλό επίπεδο αφυδάτωσης, διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι όταν η απόδοση βρίσκεται σε κρίσιμο σημείο είναι καλύτερη η ενυδάτωση αντί της αφυδάτωσης (Murray, 2007).

2.1.1 Εφίδρωση και απώλεια νατρίου

Σύμφωνα με το American College of Sports Medicine et al. (2007), παρατηρείται σημαντική μεταβλητότητα στον ρυθμό εφίδρωσης μεταξύ των αθλητών η οποία σχετίζεται:

- με τις περιβαλλοντικές συνθήκες,
- την ένταση της προπόνησης,
- το επίπεδο της καλής φυσικής κατάστασης και
- το μέγεθος της εγκλιμάτισης σε συνθήκες ζέστης,

ενώ ο ρυθμός της εφίδρωσης και συνεπώς το συνολικό ποσό απώλειας ιδρώτα, διαφέρει σημαντικά στον ίδιο τον αθλητή, σε ημερήσια βάση γεγονός που οφείλεται κυρίως στις διαφορές του περιβάλλοντος, στην ένταση των ασκήσεων, στην διάρκεια των ασκήσεων και στον τύπο εξοπλισμού και ένδυσης.

Καθώς η απώλεια ιδρώτα και η χορήγηση υγρών κατά την διάρκεια της προπόνησης ποικίλουν, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ορισμένοι αθλητές να αντιμετωπίζουν υψηλή αφυδάτωση και άλλοι να ολοκληρώνουν την προπόνηση με ελάχιστη αφυδάτωση. Κατά την διάρκεια ήπιων ασκήσεων σε δροσερό ή μέτριας θερμοκρασίας περιβάλλον, ο ρυθμός εφίδρωσης προσδιορίζεται στην τιμή των 100ml/h, ωστόσο κατά την διάρκεια έντονων ασκήσεων σε ζεστό περιβάλλον, ο ρυθμός εφίδρωσης προσδιορίζεται στην τιμή των 3.000ml/h.

Σύμφωνα με τον Murray (2007), ο υψηλός ρυθμός εφίδρωσης (>1.5L/h), έχει ως αποτέλεσμα αντίστοιχα την υψηλή αφυδάτωση και την μείωση της αθλητικής απόδοσης καθώς ακόμα και οι αθλητές με υψηλή παρακίνηση και στόχους δεν μπορούν να καταναλώσουν μεγάλη ποσότητα υγρών κατά την διάρκεια της προπόνησης ενώ εξαιτίας της σημαντικής διαφοράς του ρυθμού εφίδρωσης των αθλητών δεν μπορεί να δοθεί μία οδηγία για την χορήγηση υγρών που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του συνόλου των αθλητών κατά την διάρκεια της προπόνησης.

Άρα, η διατήρηση της καλής ενυδάτωσης απαιτεί από πλευράς των αθλητών την συνεχή προσαρμογή των μοντέλων χορήγησης υγρών για την ακριβή αποτύπωση του

μεγέθους της απώλειας εφίδρωσης κατά την διάρκεια της προπόνησης μειώνοντας τον ρυθμό αφυδάτωσης.

Οι Sharp (2006) και Murray (2007), αναφέρουν ότι κατά την διάρκεια μακράς δραστηριότητας παρατηρείται απώλεια μεγάλων ποσοτήτων νατρίου σε σχέση με την εφίδρωση, καθώς κατά μέσο όρο ο ανθρώπινος ιδρώτας περιέχει 40-50mmol νατρίου ανά λίτρο (920-1.150mg/L). Σύμφωνα με τους ερευνητές οι μεγάλες απώλειες ιδρώτα αντιστοιχούν σε μεγάλες απώλειες χλωριούχου νατρίου. Για παράδειγμα ένας αθλητής με μέση συγκέντρωση νατρίου κατά την διαδικασία της εφίδρωσης παρουσιάζει απώλεια των 5L ημερησίως θα χάσει 4.600-5.750 mg νάτριο. Αντίστοιχα, οι αθλητές με υψηλότερη απώλεια υγρών θα χάσουν περισσότερο νάτριο. Είναι γεγονός ότι ορισμένοι αθλητές παράγουν ιδρώτα με μικρότερη τιμή των 20mmol νατρίου ανά λίτρο, ενώ η απώλεια χλωριούχου νατρίου μπορεί να μην έχει άμεση επίδραση πάνω στη απόδοση, ωστόσο, η αντικατάσταση επαρκούς ποσότητας νατρίου κατά την διάρκεια της προπόνησης ενθαρρύνει την εκούσια χορήγηση υγρών, προστατεύει τον όγκο πλάσματος και μειώνει την παραγωγή ουρίας (Passe, 2001).

Η έντονη εφίδρωση σε συνδυασμό με την υψηλή συγκέντρωση νατρίου κατά την εφίδρωση, έχουν ως αποτέλεσμα μεγάλη απώλεια αλατώδους διαλύματος. Σύμφωνα με τις οδηγίες της American Heart Association (2006), θα πρέπει να περιορισθεί η χορήγηση νατρίου στα 2.300mg σε ημερήσια βάση, ωστόσο δεν εφαρμόζεται στους περισσότερους νεαρούς αθλητές η συγκεκριμένη οδηγία. Οι επαγγελματίες καλαθοσφαιριστές μπορούν ωστόσο να περιορίσουν την κατανάλωση νατρίου, εξαιτίας της υψηλής πίεσης αίματος συνεπώς κρίνεται απαραίτητη η εκπαίδευση αθλητών και προπονητών αναφορικά με το ποσό νατρίου που χάνεται κατά την εφίδρωση, αναπτύσσοντας τις κατάλληλες στρατηγικές για την αντικατάστασή του.

Τέλος, οι Minegan et al. (2002) ανέφεραν ότι οι αθλητές/τριες καλαθοσφαίρισης κατανάλωναν άνω του 6.8% αθλητικά ροφήματα με ηλεκτρολύτες με την αγαπημένη τους γεύση παρά μονάχα νερό. Σύμφωνα με το American College of Sports Medicine (2007), η προσθήκη νατρίου ή αγαπημένων γεύσεων σε μιά θερμοκρασία μεταξύ 15° C και 21° C προωθεί την εκούσια κατανάλωση υγρών.

2.2 Συνήθειες ενυδάτωσης καλαθοσφαιριστών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση ή τους αγώνες

Σκοπός της έρευνας των Bibiloni et al. (2018) ήταν η αξιολόγηση των συνηθειών ενυδάτωσης (κατανάλωση υγρών και αθλητικών ροφημάτων) ερασιτεχνών καλαθοσφαιριστών πριν, κατά και μετά την άσκηση ή τους αγώνες στην διάρκεια τόσο της προπονητικής περιόδου όσο και της αγωνιστικής περιόδου.

Στο πλαίσιο της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο διατροφικών συνηθειών, εστιάζοντας στην χορήγηση ροφημάτων.

Ο τύπος ροφήματος κατηγοριοποιήθηκε σε πέντε ομάδες:

φρουτοχυμός (φυσικός φρουτοχυμός και φρουτοχυμός με προσθήκη ζάχαρης),

νερό (νερό βρύσης, εμφιαλωμένο νερό, κ.α.),

ενεργειακά ποτά,

σόδα (ανθρακούχα αναψυκτικά),

και άλλα (χυμός καρότου, μύρα χωρίς αλκοόλ, σοκολάτα βανίλια, γάλα, σόγιας, γάλα βρώμης, κ.α.)

Η ποσότητα ποτών κατηγοριοποιήθηκε σε τρεις ομάδες:

< 250ml,

250-500 ml και

≥ 500 ml.

Ο χρόνος χορήγησης ροφημάτων κατηγοριοποιήθηκε σε τέσσερις ομάδες πριν και μετά την άσκηση:

< 10min,

10-20min,

20-30min,

≥ 30min

και σε τρεις ομάδες κατά την διάρκεια της άσκησης:

1-3,

4-6 και

> 6 φορές.

Η χορήγηση υγρών εκτιμήθηκε κατά το χρονικό διάστημα των 4 ωρών πριν ή αφού ολοκληρωθεί η προπόνηση ή ο αγώνας. Το American College of Sport Medicine (2007) με βάση τις συστάσεις για τις διατροφικές συνήθειες που δόθηκαν ως προς την αξιολόγηση των συνηθειών των καλαθοσφαιριστών για την σωστή ενυδάτωση, τέθηκαν τα εξής κριτήρια:

1. **Πριν την άσκηση:** λιγότερο από ένα ποτήρι (<250ml) μεταξύ 10 και 30min στη φάση της προετοιμασίας ή και περισσότερο (≥ 250 ml) 30min πριν την άσκηση.
2. **Κατά την διάρκεια της άσκησης:** λιγότερο από ένα ποτήρι (<250ml) και περισσότερο από έξι φορές, μεταξύ ενός ή δύο ποτηριών (250 έως 500ml), 4-6 φορές ή και περισσότερο από δύο ποτήρια (≥ 500 ml), ανεξαρτήτως της συχνότητας.
3. Μετά την άσκηση: περισσότερο από ένα ποτήρι (≥ 250 ml) εντός 30 min μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης.

Το πρώτο κύριο εύρημα των Bibiloni et al. (2018) ήταν ότι το 20.8%, 5.5% και 2.7% των καλαθοσφαιριστών ερασιτεχνικού επιπέδου ανέφεραν ότι δεν κατανάλωναν κανένα είδους ρόφημα πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση αντίστοιχα. Ακόμη το 17.5% των αθλητών ανέφεραν ότι δεν κατανάλωναν ροφήματα πριν την άσκηση κατά την αγωνιστική περίοδο, με την υψηλότερη συχνότητα να παρατηρείται μεταξύ των γυναικών συγκριτικά με τους άντρες.

Σε παρόμοια έρευνα οι Alarcon et al. (2009) αξιολόγησαν τις συνήθειες κατανάλωσης υγρών 35 καλαθοσφαιριστών (14-32 ετών) που συμμετείχαν στο Polaris World Basketball Club (Murcia, Spain) κατά την αγωνιστική περίοδο όπου παρατηρήθηκε ότι το 94.3% των καλαθοσφαιριστών κατανάλωναν μία ορισμένη ποσότητα υγρών και αθλητικών ροφημάτων πριν τις προπονήσεις συγκριτικά με το 82.5% του δείγματος της έρευνας των Bibiloni et al. (2018).

Οι Alarcon et al. (2009) παρατήρησαν ότι το νερό ήταν το ρόφημα που προτιμούσαν να καταναλώνουν οι καλαθοσφαιριστές πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση τόσο κατά την προπονητική όσο και κατά την αγωνιστική περίοδο. Ο φρουτοχυμός ήταν η δεύτερη επιλογή τους.

Σε αυτά τα συμπεράσματα έφτασαν και οι Bibiloni et al. (2018), ενώ επιπλέον οι καλαθοσφαιριστές ανέφεραν ότι κατανάλωναν σόδα και άλλα ροφήματα κατά την διάρκεια τόσο της προπονητικής όσο και της αγωνιστικής περιόδου.

Στην έρευνα των Alarcon et al. (2009) η χορήγηση ροφημάτων περιελάμβανε νερό (40%), φρουτοχυμό (22.8%), σόδα (20%) και ενεργειακά ποτά (17.1%) μετά την άσκηση. Αντίστοιχα στην έρευνα των Bibiloni et al. (2018), οι καλαθοσφαιριστές ανέφεραν ότι κατανάλωναν νερό, σόδα, ενεργειακά ποτά, φρουτοχυμό και άλλα ροφήματα στις προπονήσεις και τους αγώνες. Το 31.8% των καλαθοσφαιριστών

ανέφεραν ότι κατανάλωναν ένα ορισμένο τύπο ροφημάτων 30min πριν την άσκηση κατά την αγωνιστική περίοδο συγκριτικά με το 8.6% του δείγματος των Alarcon et al. (2009).

Ακόμη το 16.6% του δείγματος στην έρευνα των Bibiloni et al. (2018) ανέφεραν ότι κατανάλωναν ένα ορισμένο τύπο ροφημάτων 30min μετά την άσκηση κατά την αγωνιστική περίοδο συγκριτικά με το 22.8% που κατέγραψε η έρευνα των Alarcon et al. (2009).

Οι Casa et al. (2000), για την διασφάλιση της κατάλληλης ενυδάτωσης πριν την άσκηση, πρότεινε οι αθλητές να καταναλώνουν περίπου 500-600ml νερό ή άλλα αθλητικά ροφήματα 2-3 ώρες πριν την προπόνηση, ενώ σε περίπτωση χαμηλού επιπέδου ενυδάτωσης οι καλαθοσφαιριστές θα έπρεπε να κατανάλωναν 200-300 ml υγρών 10 έως 20min πριν τις ασκήσεις. Στην έρευνα των Bibiloni et al. (2018), οι καλαθοσφαιριστές ανέφεραν ότι κατανάλωναν τουλάχιστον 250 ml πριν την προπόνηση, ωστόσο μόνο 26 αθλητές ανέφεραν την κατανάλωσή τους 10 έως 20 min πριν τις προπονητικές ασκήσεις.

Οι Casa et al. (2000), πρότειναν κατά την διάρκεια της προπόνησης η αντικατάσταση υγρών να εστιάζει γενικά στην ποσότητα των 200-300 ml νερού ή άλλων αθλητικών ροφημάτων κάθε 10-20 min, επιπλέον η ενυδάτωση μετά την προπόνηση να εστιάζει στο επόμενο χρονικό διάστημα των 2 ωρών, σε κινήσεις πιθανής απώλειας συσσωρευμένων υγρών που έγιναν κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα, ενώ ιδανικά η ανανέωση της ενυδάτωσης θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει νερό για την αποκατάσταση του επιπέδου ενυδάτωσης.

Ο Rowland (2011), στην έρευνά του που αφορούσε την αντικατάσταση υγρών παιδιών που παίζουν καλαθοσφαίριση, διατύπωσε την άποψη ότι το ποσό της χορήγησης υγρών μπορεί να υπολογισθεί ως κατανάλωση υγρών των 13ml/kg του βάρους του σώματος (body weight/h), ενώ σύμφωνα με το American College of Sport Medicine (2007) οι αθλητές πριν την άσκηση θα έπρεπε να καταναλώνουν ροφήματα τουλάχιστον 4 ώρες πριν την προπόνηση και γύρω στα 5-7 ml/kg του βάρους του σώματος (300-600ml) ή 3-5 ml/kg του βάρους του σώματος περίπου 2 ώρες πριν την προπόνηση.

Στην έρευνα των Bibiloni et al. (2018), περίπου το 60% των αθλητών ανέφεραν ένα ποσό κατανάλωσης τουλάχιστον 500 ml πριν την προπόνηση ωστόσο, η χορήγηση υγρών μετά την προπόνηση είναι εξίσου σημαντική. Το American College of Sport Medicine (2007), διατυπώνει την άποψη ότι 30 min προτού ξεκινήσει η προπόνηση,

είναι απαραίτητη η αντιστάθμιση της απώλειας υγρών και μετά από 1 ώρα είναι αναγκαία η κατανάλωση 400-500ml/h ή 150-200ml/20min. Επίσης η ενυδάτωση μετά την άσκηση θα πρέπει να εστιάζει στην αποκατάσταση της απώλειας υγρών που συσσωρεύονται κατά την διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα εντός 2 ωρών.

Στην έρευνα των Bibiloni et al. (2018), γύρω στο 70% των καλαθοσφαιριστών ανέφεραν ότι καταλάωναν τουλάχιστον 500 ml μετά την άσκηση, ωστόσο γύρω στο 80% των καλαθοσφαιριστών επανέρχονταν στην κατάσταση ενυδάτωσης, πίνοντας νερό και το 25% καταλάωνε επίσης σόδα.

2.3 Αξιολόγηση ενυδάτωσης κολεγιακών καλαθοσφαιριστών σε ποικίλες προπονητικές φάσεις

Οι Thigpen et al. (2014) αξιολόγησαν την κατάσταση ενυδάτωσης πριν την πραγματοποίηση έντονων προπονητικών ασκήσεων σύντομης διάρκειας και παρατήρησαν ότι η πλειονότητα των αθλητών/τριών καλαθοσφαίρισης δεν ξεκίνησαν καμία προπόνηση έχοντας καλή ενυδάτωση ενώ 2 στους 3 αθλητές παρουσίασαν μεγαλύτερο επίπεδο ουρίας (USG) από 1020. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρθηκαν από τους Volpe et al. (2009) που εξέτασαν 14 ομάδες και παρατήρησαν ότι το 66% όλων των αθλητών ανέφεραν μεγαλύτερο επίπεδο ουρίας από 1020 πριν την προπόνηση, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στους αθλητές ακαδημαϊκού επιπέδου. Ωστόσο, η υψηλή συχνότητα της αθλητικής υπο-ενυδάτωσης δεν περιορίζεται μόνο σε κολεγιακούς καλαθοσφαιριστές.

Οι Hamouti et al. (2010), στην έρευνα τους που αφορούσε επαγγελματίες καλαθοσφαιριστές (NBA και Ευρωπαϊκού εθνικού επιπέδου) ανέφεραν ότι το 50% και 100% των αθλητών ήταν υπο-ενυδατωμένοι πριν τους αγώνες και τις προπονήσεις αντίστοιχα.

Οι Heishman et al. (2018) είχαν ως σκοπό στην έρευνά τους την μακροπρόθεσμη εξέταση της κατάστασης της ενυδάτωσης κολεγιακής ομάδας (κατηγορίας I, NCAA) πριν την αγωνιστική και κατά την διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου για 2 έτη. Διατύπωσαν την υπόθεση ότι οι περισσότεροι αθλητές θα προπονούνταν με όρους ανεπαρκούς ενυδάτωσης ανεξάρτητα από την προπονητική φάση. Επιπλέον είχαν ως στόχο την εξέταση της σύνδεσης της κατάστασης της ενυδάτωσης με το μέσο όρο λεπτών ανά αγώνα καθώς και την διερεύνηση των αλλαγών της μέσης κατάστασης της ενυδάτωσης από έτος σε έτος.

Διατυπώθηκε η υπόθεση ότι οι αθλητές που έπαιρναν μέρος περισσότερο χρόνο ανά αγώνα θα παρουσίαζαν μειωμένη ενυδάτωση συγκριτικά με τους αθλητές που θα έπαιζαν λιγότερο χρόνο ανά αγώνα και ότι οι αθλητές θα παρουσίαζαν βελτίωση σε μία μέση κατάσταση ενυδάτωσης καθώς εξελίσσονταν από χρόνο σε χρόνο.

Στο 1^ο έτος ανάλυσης το δείγμα ήταν 15 αθλητές και στο 2^ο έτος το δείγμα ήταν 16 αθλητές με 8 αθλητές και στις δύο περιόδους. Η κατάσταση της ενυδάτωσης κατηγοριοποιήθηκε με βάση τα κριτήρια της Εθνικής Αθλητικής Ένωσης Προπονητών:

- α) επαρκής κατάσταση ενυδάτωσης, USG < 1.020
- β) κατάσταση υπο-ενυδάτωσης, USG = 1.020 – 1.030 και
- γ) σημαντικά υπο-αφυδατωμένη κατάσταση, USG > 1.030.

Τα αποτελέσματα κατέγραψαν ότι το 55-65.7% των αθλητών παρουσίασαν σημαντικό επίπεδο υπο-ενυδάτωσης κατά την διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου και της αγωνιστικής περιόδου και για τα δύο έτη. Επίσης η κατάσταση ενυδάτωσης πριν την αγωνιστική περίοδο ήταν σημαντικά καλύτερη σε σύγκριση με την αγωνιστική περίοδο.

Παρά τις σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν στο χρόνο συμμετοχής ($p < 0.001$) δεν καταγράφηκαν διαφορές στην κατάσταση ενυδάτωσης. Τέλος οι κολεγιακοί καλαθοσφαιριστές παρουσίασαν ένα επίπεδο υπο-ενυδάτωσης σε όλες τις προπονητικές φάσεις. Τα πρωταρχικά ευρήματα της ανάλυσης περιελάμβαναν:

- α) την συστηματική αφυδάτωση μεταξύ όλων των παικτών κατά την διάρκεια της προ-αγωνιστικής και της αγωνιστικής περιόδου για δύο έτη,
- β) μία στατιστικά σημαντικά καλύτερη κατάσταση ενυδάτωσης κατά την διάρκεια της προ-αγωνιστικής περιόδου συγκριτικά με την αγωνιστική περίοδο
- γ) η μέση κατάσταση ενυδάτωσης δεν συνδέθηκε με τον μέσο χρόνο συμμετοχής (λεπτά συμμετοχής ανά αγώνα) και
- δ) δεν παρουσιάστηκαν διαφορές στην κατάσταση ενυδάτωσης από το 1^ο στο 2^ο έτος για τους αθλητές που επέστρεφαν στις αγωνιστικές τους υποχρεώσεις.

Τα ευρήματα κατέγραψαν μία έντονη τάση των αθλητών που ξεκινούν τις προπονήσεις με μειωμένες τιμές ενυδάτωσης σε σχέση με την μέγιστη απόδοση ταυτόχρονα με ένα αυξημένο κίνδυνο για την υγεία τους που σχετίζεται με την αφυδάτωση. Παρόμοια ευρήματα αναφέρουν και οι Thigpen et al. (2014) που καταγράφουν ποσοστό 62% κολεγιακών καλαθοσφαιριστών (κατηγορίας II, NCAA)

να παρουσιάζουν συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης, $USG = 1.020 - 1.030$, ενώ το 17% των αθλητών παρουσίασε σοβαρά συμπτώματα αφυδάτωσης, $USG > 1.030$ με βάση το επίπεδο της μέτρησης USG για τις προπονήσεις.

Τα ευρήματα όμως των Heishman et al. (2018) διαφέρουν στο γεγονός ότι αναφέρθηκαν 11 περιπτώσεις καλαθοσφαιριστών με συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης, $USG > 1.030$, πριν την έναρξη των προπονήσεων. Μία πιθανή εξήγηση για τις οριακές διαφορές των ευρημάτων μπορεί να οφείλεται στη συλλογή δειγμάτων σε ξεχωριστές χρονικές περιόδους και ώρες της ημέρας, καθώς τα δείγματα στην έρευνα των Heishman et al. (2018) συλλέχτηκαν το απόγευμα και όχι τις πρωινές ώρες κατά την διάρκεια της προ-αγωνιστικής και αγωνιστικής περιόδου. Το συγκεκριμένο γεγονός έδωσε τη δυνατότητα στους αθλητές να διαθέσουν περισσότερο χρόνο για την ενίσχυση της ενυδάτωσής τους, πέρα από ένα τυπικό πρωινό γεύμα.

Αυτές οι οριακές διαφορές εξηγούνται επίσης από τις διαφορετικές μεθόδους πρόσβασης των αθλητών καλαθοσφαίρισης στις ποικίλες διατροφικές πηγές (π.χ. υποστήριξη και πρακτικές οδηγίες από αθλίους και διατροφολόγους), ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, η συγκέντρωση αυτών των δεδομένων δείχνει ένα υψηλό επίπεδο υπο-ενυδάτωσης μεταξύ των κολεγιακών αθλητών καλαθοσφαίρισης.

Επίσης, ένα δείγμα επαγγελματιών καλαθοσφαιριστών του NBA 52% ανέπτυξαν τιμές $USG > 1.020$ πριν τους αγώνες (Osterberg et al., 2009), αντίστοιχα 11 καλαθοσφαιριστές Ευρωπαϊκού εθνικού επιπέδου παρουσίασαν επίπεδο $USG > 1.020$ πριν την πρωινή προπόνηση κατά την αγωνιστική περίοδο (Hamouti et al., 2010).

Οι Heishman et al. (2018) εστίασαν στην κακή ενυδάτωση των κολεγιακών καλαθοσφαιριστών, παρόλα αυτά φαίνεται ότι και οι αθλητές του NBA έχουν συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η υπο-ενυδάτωση παρουσιάζει υψηλή συχνότητα μεταξύ των καλαθοσφαιριστών ανεξαρτήτως επιπέδου.

Στην έρευνα των Petterson & Berg (2014), 75% των αθλητών – καλαθοσφαιριστών κατηγορίας III, NCAA παρουσίασαν συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης ή σημαντικής υπο-ενυδάτωσης αποδεικνύοντας ότι η συχνότητα υπο-ενυδάτωσης αφορά αθλητές όλων των αγωνιστικών επιπέδων. Η υψηλή συχνότητα υπο-ενυδάτωσης που κατέγραψαν οι Heishman et al. (2018) εξηγείται από την φανερή αδυναμία των καλαθοσφαιριστών να εκτιμήσουν την απώλεια υγρών κατά την διάρκεια της

προπόνησης με αποτέλεσμα την λανθασμένη αντίληψη των αναγκών της αντικατάστασης υγρών και τελικά την μη επαρκή κάλυψη των απαιτήσεων για την τροφοδότησή τους με υγρά μετά τις ασκήσεις, παράγοντας ως αποτέλεσμα υπο-ενυδάτωση. Επίσης οι Thigpen et al. (2014) κατέγραψαν υψηλή λανθασμένη εκτίμηση από πλευράς καλαθοσφαιριστών κολεγιακού επιπέδου ως προς τον προσδιορισμό της απώλειας της ποσότητας εφίδρωσης κατά την διάρκεια της προπόνησης, προσθέτοντας την ποσότητα των 1.030ml μπουκάλι νερό με στόχο την κατανάλωση υγρών κατά την διάρκεια των έντονων και σύντομων προπονητικών ασκήσεων.

Σύμφωνα με την έρευνα των Godek et al. (2010), η εφαρμογή των μη κατάλληλων πρακτικών ενυδάτωσης μεταξύ των έντονων και σύντομων προπονητικών ασκήσεων έχει σαν αποτέλεσμα την υπερβολική αφυδάτωση μεταξύ των καλαθοσφαιριστών συνεπώς διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι η έλλειψη ικανότητας των καλαθοσφαιριστών ως προς την εκτίμηση της απώλειας υγρών με αποτέλεσμα την ανεπαρκή τροφοδότηση των καλαθοσφαιριστών με συμπληρώματα υγρών ανάμεσα στις προπονητικές ασκήσεις έχει σαν αποτέλεσμα την υψηλή υπο-ενυδάτωση.

Η έρευνα των Wilcoxson et al. (2017) έδειξε ότι η ουρία δίνει χρήσιμες πληροφορίες στους καλαθοσφαιριστές που χρειάζεται να αυξήσουν την χορήγηση υγρών μεταξύ των έντονων και σύντομων προπονητικών ασκήσεων, ενώ η σχετική ευκολία του τεστ της ουρίας παρέχει τη δυνατότητα στους αθλητές να αναπτύξουν εξατομικευμένες παρεμβάσεις όπως π.χ. βελτιωμένες στρατηγικές ενυδάτωσης μεταξύ των έντονων και σύντομων προπονητικών ασκήσεων.

Οι Heishman et al. (2018) επίσης διερεύνησαν την ενυδάτωση δύο διαφορετικών προπονητικών φάσεων κάνοντας σύγκριση της κατάστασης της ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών στη προ-αγωνιστική και αγωνιστική περίοδο. Τα αποτελέσματα κατέγραψαν μία στατιστικά σημαντική διαφορά των τιμών ουρίας με καλύτερη κατάσταση ενυδάτωσης κατά την προ-αγωνιστική περίοδο συγκριτικά με την αγωνιστική.

Η αύξηση του προπονητικού όγκου σε συνδυασμό με τον μεγαλύτερο χρόνο προπόνησης μπορεί να επηρεάσουν την κατάσταση ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών, ενώ η απουσία συσχετισμού μεταξύ λεπτών συμμετοχής στον αγώνα και της μέσης κατάστασης της ενυδάτωσης έδειξε ότι μόνο αυτός ο παράγοντας δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ενυδάτωση του καλαθοσφαιριστή.

Ακόμη και άλλοι παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατάσταση ενυδάτωσης όπως:

α) ο ρυθμός εφίδρωσης και

β) η ποσότητα και ο τύπος της αναπλήρωσης υγρών (Judge et al., 2016).

2.3.1 Αντίληψη της απώλειας εφίδρωσης καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια της προπόνησης

Σύμφωνα με τους Thigpen et al. (2014), μία πιθανή εξήγηση για τον υψηλό βαθμό υπο-ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών (ιδιαίτερα για τους άντρες) σε σχέση με τις προπονήσεις και τους αγώνες είναι ότι ορισμένοι καλαθοσφαιριστές υποτιμούν σε μεγάλο βαθμό το ποσό της εφίδρωσης που χάνουν κατά την διάρκεια της προπόνησης με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας λανθασμένης αντίληψης.

Ο βαθμός (ρυθμός) εφίδρωσης ποικίλει μεταξύ των αθλητών, ωστόσο η απώλεια των 21h^{-1} δεν είναι ασυνήθιστη για τους επαγγελματίες καλαθοσφαιριστές. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι αθλητές τυπικά παρουσιάζουν απώλεια $1/3$ ή και περισσότερο ως προς την χορήγηση υγρών μετά την προπόνηση που σημαίνει ότι οι αθλητές με βαριά εφίδρωση θα πρέπει να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες υγρών με στόχο την ανάκτηση της απώλειάς τους.

Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι όταν οι καλαθοσφαιριστές αποκτήσουν επίγνωση του όγκου της απώλειας εφίδρωσης και έχουν γνώση πάνω στην ποσότητα που απαιτείται για να επανέλθουν στην κατάσταση της ενυδάτωσης θα αναπτύξουν πιο αποτελεσματικές τεχνικές ενυδάτωσης μεταξύ των προπονητικών ασκήσεων.

Ο στόχος της έρευνας των Thigpen et al. (2014) ήταν ο προσδιορισμός της ακριβούς εκτίμησης από πλευράς κολεγιακών αθλητών/τριών καλαθοσφαίρισης της απώλειας εφίδρωσης. Αξιολογήθηκε η αυθόρμητη κατάσταση ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών πριν τις προπονήσεις με τεστ ουρίας και ο ρυθμός κατανάλωσης υγρών στο πλαίσιο της προπόνησης.

Οι ερευνητές διατύπωσαν την υπόθεση ότι η πλειονότητα των αθλητών θα ανέφεραν συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης υποτιμώντας την απώλεια εφίδρωσης, ενώ οι άντρες είχαν περισσότερες πιθανότητες να παρουσιάσουν υπο-ενυδάτωση μην υπολογίζοντας τον κίνδυνο της απώλειας εφίδρωσης.

Στην έρευνά τους πήραν μέρος 11 αθλητές και 11 αθλήτριες καλαθοσφαίρισης (NCAA, Division II) που εξετάστηκαν στην καθημερινή ροή ενυδάτωσης και στις τιμές απώλειας της εφίδρωσης, της χορήγησης υγρών και τις ακριβείς εκτιμήσεις των

καλαθοσφαιριστών για την εφίδρωση. Αξιολογήθηκε η ουρία πριν από την προπονήσεις της φυσικής κατάστασης και της ειδικής (καλαθοσφαίρισης) αθλητικής προπόνησης, ενώ υπολογίσθηκαν οι τιμές εφίδρωσης και οι τιμές χορήγησης υγρών κατά την διάρκεια των προπονήσεων.

Μετά τις προπονήσεις οι αθλητές/τριες γέμισαν μπουκάλια με 1030ml υγρών για την εκτίμηση της απώλειας ιδρώτα με την ουρία μεταξύ των προπονήσεων να παρουσιάζει ένα μέτριο συσχετισμό ($r=0.54$, $p=0.012$) ενώ οι τιμές ήταν υψηλές (17% των δειγμάτων = USG > 1030), μη παρουσιάζοντας διαφορά στο μέσο USG μεταξύ των αντρών (1026 ± 0.004) και των γυναικών (1022 ± 0.008).

Ακόμη, καταγράφηκε ισχυρός συσχετισμός στις εκτιμήσεις των αθλητών για τον όγκο της απώλειας εφίδρωσης μεταξύ των προπονήσεων ($r=0.88$, $p<0.001$), ενώ το σφάλμα εκτίμησης ήταν υψηλό (τιμές των δύο προπονήσεων = $71 \pm 52\%$).

Παρατηρήθηκε ότι οι γυναίκες υποτιμούσαν σταθερά την απώλεια εφίδρωσης κατά $63 \pm 28\%$ και $65 \pm 20\%$ κατά την διάρκεια των δύο προπονήσεων (προπόνηση φυσικής κατάστασης και προπόνηση καλαθοσφαίρισης), ενώ οι απώλειες ιδρώτα κατά την διάρκεια της προπόνησης καλαθοσφαίρισης κατέγραψαν παρόμοιες τιμές $2.471 \pm 495\text{ml}$ και $1.910 \pm 441\text{ml}$ για τους άντρες και τις γυναίκες αντίστοιχα.

Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι η υψηλή χορήγηση υγρών κατά την διάρκεια της προπόνησης περιόρισε την απώλεια της μάζας σώματος κατά $1.1 \pm 0.6\%$ μέχρι την ολοκλήρωση της προπόνησης. Είναι πολύ πιθανό η υπο-ενυδάτωση να σχετίζεται με την μειωμένη εκτίμηση των αθλητών για την απώλεια ιδρώτα σύμφωνα με τους Thigpen et al. (2014). Η προσομοίωση της μεθοδολογίας των ερευνητών θα συμβάλει στον προσδιορισμό της χρόνιας υπο-ενυδάτωσης και ταυτόχρονα θα χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση των αθλητών ως προς την κάλυψη των αναγκών τους για την σταθερή χορήγηση υγρών μεταξύ των προπονητικών ασκήσεων.

Οι Thigpen et al. (2014) κατέγραψαν τρία κύρια αποτελέσματα:

1. Η πλειονότητα των κολεγιακών αθλητών/τριών καλαθοσφαίρισης δεν ξεκίνησαν τις προπονήσεις σε μία κατάσταση ενυδάτωσης καθώς 2 στους 3 αθλητές παρουσίασαν μεγαλύτερο επίπεδο ουρίας από την τιμή των 1.020 και για τις δύο προπονήσεις.
2. Η απώλεια εφίδρωσης παρόλο που κατέγραψε ένα μεγάλο βαθμό διαφοροποίησης μεταξύ των δύο φύλων, η πλειονότητα των παικτών δεν κατάφερε να συσσωρεύσει μεγαλύτερη από 1-2% απώλεια μάζας σώματος

πριν τις προπονήσεις εξαιτίας της μεγάλης χορήγησης υγρών κατά την διάρκεια των προπονήσεων.

3. Το δείγμα των αθλητριών καλαθοσφαίρισης είχαν μειωμένη αντίληψη της τρέχουσας απώλειας ιδρώτα.

Με εξαίρεση έναν αθλητή και δύο αθλήτριες όλοι οι υπόλοιποι είχαν μεγαλύτερο μέσο επίπεδο ουρίας από την τιμή των 1.020 με το 17% όλων των δειγμάτων να υπερβαίνουν την τιμή των 1.030. Παρόμοια ευρήματα υπήρξαν και στην έρευνα των Osterberg et al. (2009), οι οποίοι κατέγραψαν μεγαλύτερες τιμές των 1.020 σε προ-αγωνιστικό επίπεδο σε επαγγελματίες Αμερικανούς καλαθοσφαιριστές κατά την διάρκεια 2 αγώνων, ενώ οι Hamouti et al. (2010) ανέφεραν ότι το 100% επαγγελματιών Ευρωπαϊών καλαθοσφαιριστών (δείγμα $n=11$) είχε υπερβεί το επίπεδο. Τα παραπάνω ευρήματα είναι σημαντικά, καθώς καταγράφουν μια επαναληπτική συμπεριφορά ενυδάτωσης καθώς και ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν πολλαπλές εκτιμήσεις ουρίας για να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή από τους προπονητές προς τους αθλητές που παρουσιάζουν συμπτώματα υπο-ενυδάτωσης. Οι Silva et al. (2010) επισημαίνουν ότι οι διαφορές της ενυδάτωσης ανάμεσα στα δύο φύλα όπως αξιολογούνται από την ουρία έδειξαν ότι οι αθλήτριες ξεκινούν την προπόνηση με καλύτερη κατάσταση ενυδάτωσης συγκριτικά με τους άντρες ενώ οι Brandenburg & Gaetz (2012), ανέφεραν επαναλαμβανόμενο, ασυνήθιστα χαμηλό επίπεδο ουρίας επαγγελματιών αθλητριών καλαθοσφαίρισης πριν τους αγώνες. Οι ερευνητές δεν ανέφεραν τις προ-αγωνιστικές δραστηριότητες των αθλητριών ωστόσο είναι πιθανή η κατανάλωση ενός απογευματινού γεύματος σε συνδυασμό με την χορήγηση υγρών ως τυπική συνήθεια των αθλητριών καλαθοσφαίρισης αυτού του επιπέδου.

Οι Thigpen et al. (2014), διατύπωσαν την άποψη ότι η αντίληψη των αθλητών καλαθοσφαίρισης για την απώλεια ιδρώτα είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την αποτελεσματική προσπάθεια της ενυδάτωσης καθώς η ενυδάτωση δεν θεωρείται σημαντική παράμετρος για την απόδοση και την υγεία από τους αθλητές ή τους προπονητές καλαθοσφαίρισης.

Οι Nichols et al. (2005) ανέφεραν ότι το 63% κολεγιακών αθλητών γνώριζαν τα οφέλη από την καταγραφή του βάρους τους πριν και μετά την προπόνηση, ωστόσο μόνο το 18% ενσωμάτωνε στο προπονητικό πρόγραμμα αυτή την τεχνική. Επίσης είναι δεδομένο ότι χωρίς να έχουν γνώση της πραγματικής απώλειας του όγκου εφίδρωσης, οι περισσότεροι αθλητές καταναλώνουν υγρά με βάση την δίψα τους ή απλά μαντεύουν την ποσότητα χορήγησης υγρών για την κάλυψη των αναγκών τους

που είναι βασικές παράμετροι της ανάπτυξης της κατάλληλης στρατηγικής ενυδάτωσης.

Στην έρευνα των Thigpen et al. (2014), κατά την διάρκεια της προπόνησης φυσικής κατάστασης, 6 άντρες υπερεκτίμησαν σημαντικά την απώλεια ιδρώτα, ενώ παρατηρήθηκε ότι σε υπερβολικά ζεστό και υγρό περιβάλλον όπου ένα μικρότερο ποσοστό από το 25% της απώλειας ιδρώτα παραμένει στο δέρμα – ράχη οι αθλητές ανησυχούν περισσότερο για τον ρυθμό εφίδρωσης παρά για την συνολική απώλεια ιδρώτα.

Οι ανησυχίες των αθλητών εκδηλώνονται κυρίως στην προπόνηση φυσικής κατάστασης όπου η ένταση (αύξηση καρδιακού ρυθμού κατά 25 b min^{-1}) και ο ρυθμός εφίδρωσης (αύξηση κατά $\sim 30\%$) κυμάνθηκαν σε πολύ υψηλότερο επίπεδο από την προπόνηση τεχνικής της καλαθοσφαίρισης. Η αδυναμία πρόβλεψης των αθλητών αποτυπώνεται στο ισχυρό συσχετισμό ($r=0.87$) της απώλειας ιδρώτα μεταξύ των προπονήσεων, ενώ τόσο η ακρίβεια εφίδρωσης όσο και ο ρυθμός εφίδρωσης παρέμειναν αμετάβλητοι παράγοντες για τις αθλήτριες των οποίων οι προπονήσεις ήταν παρόμοιες ως προς την ένταση.

Οι Maughan & Shiffers (2008) συμπέραναν ότι οι αθλητές δεν έχουν γενική επίγνωση του όγκου απώλειας ιδρώτα με αποτέλεσμα την μη ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής στρατηγικής ενυδάτωσης.

Παρόλο που τα αποτελέσματα της αφυδάτωσης πάνω στην απόδοση των καλαθοσφαιριστών είναι περιορισμένα, το σουτ, το επαναλαμβανόμενο σπριντ και η ευκινησία στο πλαίσιο προσομοίωσης της καλαθοσφαίρισης δείχνουν μείωση της απόδοσης κατά 2% ως προς την απώλεια μάζας σώματος, ενώ η επιπρόσθετη αύξηση της αφυδάτωσης προκαλεί μείωση της φυσικής και της γνωστικής απόδοσης.

ουρίας των 1.020 πριν τις προπονήσεις.

Οι Osterberg et al. (2009), αναφέρονται στην αφυδάτωση των καλαθοσφαιριστών και σημειώνουν ότι μειώνει σημαντικά την αθλητική απόδοση. Ένα ποσοστό της τάξης του 2% προκαλεί την μείωση της αθλητικής απόδοσης στις βολές και στην ταχύτητα των σπριντ σε καλαθοσφαιριστές 17-28 ετών κατά την διάρκεια ενός προσομοιωμένου αγώνα. Αυτοί οι αθλητές βίωσαν σταδιακή μείωση της απόδοσής τους όταν το επίπεδο της αφυδάτωσης αυξήθηκε κατά 4%. Η διασφάλιση της κατάλληλης ενυδάτωσης περιλαμβάνει την εκτέλεση ασκήσεων με γνώμονα την επαρκή ενυδάτωση των αθλητών καθώς και την ανάπτυξη μίας ισορροπίας ανάμεσα στην χορήγηση υγρών και στον ρυθμό εφίδρωσης κατά την διάρκεια της προπόνησης.

Στην έρευνα των Osterberg et al. (2009), η προ-αγωνιστική ενυδάτωση των αθλητών αξιολογήθηκε πάνω στην βαρύτητα ουρίας σε συσχετισμό με την όσμωση της ουρίας και με βαθμό αξιοπιστίας ($r=0.68$, $p= .02$). Οι ερευνητές είχαν σκοπό να διατυπώσουν ασφαλή συμπεράσματα ως προς την αντίδραση καλαθοσφαιριστών οι οποίοι τυπικά έχουν συνεχή πρόσβαση στην κατανάλωση υγρών.

Η καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται από σύντομες περιόδους έντονης φυσικής προσπάθειας και υψηλής έντασης με διακοπτόμενες περιόδους χαλάρωσης. Παρόλο που η καλαθοσφαίριση παίζεται σε εσωτερικό χώρο με μέτριο κλίμα, η διακοπτόμενη υψηλής έντασης φύση του αθλήματος σε συνδυασμό με το μέγεθος σώματος των καλαθοσφαιριστών μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα έντονη απώλεια ιδρώτα και αφυδάτωση.

Ωστόσο σε σχέση με άλλα αθλήματα (π.χ. ποδοσφαίριση) η καλαθοσφαίριση παρέχει περισσότερες ευκαιρίες για κατανάλωση υγρών καθώς υπάρχουν περισσότερα διαλλείματα (time out) και οι καλαθοσφαιριστές έχουν πιο άμεση πρόσβαση στην παροχή αθλητικών ροφημάτων – υγρών.

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 29 αθλητές από 5 ομάδες κατά την θερινή περίοδο. Έγιναν μετρήσεις προ-αγωνιστικής ουρίας σε κάθε αθλητή, ενώ στους καλαθοσφαιριστές δόθηκε πρόσβαση στην κατανάλωση υγρών σε κάθε αγώνα που συμμετείχαν. Στη συνέχεια μετρήθηκε ο όγκος υγρών που κατανάλωσε ο κάθε αθλητής, ενώ για την αξιολόγηση της απώλειας εφίδρωσης ζυγίστηκαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα πριν και μετά τον αγώνα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Osterberg et al. (2009), έδειξαν ότι η απώλεια ιδρώτα κυμάνθηκε από 1.0 έως 4.6 L, με μέση απώλεια εφίδρωσης των 2.2 ± 0.8 L. Η χορήγηση υγρών κυμαίνονταν από 0.1 έως 2.9 L και η μέση κατανάλωση υγρών προσδιορίστηκε στην τιμή των 1.0 ± 0.6 L. Η προ-αγωνιστική ουρία ήταν μεγαλύτερη από 1.020 σε ποσοστό 52% των δειγμάτων που συλλέχθηκαν και δεν συσχετίστηκε με τον όγκο υγρών που καταναλώθηκαν κατά την διάρκεια των αγώνων ($r=0.15$, $p= .48$ και $r=0.15$, $p= .52$ αντίστοιχα).

Συμπερασματικά οι μισοί αθλητές καλαθοσφαίρισης άρχισαν τους αγώνες σε υπο-ενυδατωμένη κατάσταση όπως καταγράφηκε από την ουρία. Η κατανάλωση υγρών κατά την διάρκεια του αγώνα δεν αντιστάθμισε την κακή κατάσταση ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών πριν την αγωνιστική τους δραστηριότητα. Επιπλέον, ήταν σημαντικές οι απώλειες ιδρώτα των καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια των

αγώνων (μεγαλύτερες από 2 L σε χρονικό διάστημα περίπου 20min συμμετοχής σε αγώνα.

Το κύριο εύρημα των Osterberg et al. (2009), ήταν ο μη συσχετισμός της εκούσιας χορήγησης υγρών των καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια του Summer League με την προ-αγωνιστική κατάσταση ενυδάτωσης όπως αξιολογήθηκε από την ουρία. Η συχνή πρόσβαση των καλαθοσφαιριστών στην κατανάλωση υγρών τους δίνει την ευκαιρία να ελαχιστοποιήσουν την αφυδάτωση και να μειώσουν την αίσθηση της δίψας. Στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν αδύνατος ο έλεγχος του χρόνου άσκησης ή της έντασης, ωστόσο τα δεδομένα αποτυπώνουν τις συνήθειες και τη συμπεριφορά των καλαθοσφαιριστών.

Επίσης, η έλλειψη συσχετισμού μεταξύ ουρίας και χορήγησης υγρών μπορεί να οφείλεται στην ευαισθησία του μηχανισμού της δίψας, καθώς όσο λαμβάνει χώρα η αφυδάτωση, η αίσθηση της δίψας τυπικά υπολείπεται της έλλειψης υγρών με την αφυδάτωση να αγγίζει ποσοστά 2 έως 3% της μάζας σώματος προτού η αύξηση του πλάσματος της όσμωσης διεγείρει τον μηχανισμό της δίψας. Συνεπώς η ουρία καθώς υπολείπεται των αλλαγών της όσμωσης δεν αποτελεί τον πιο ευαίσθητο δείκτη της έντονης ενυδάτωσης ενός αθλητή.

Οι Porowski et al. (2001) εξέτασαν την σχέση μεταξύ του πλάσματος της όσμωσης και της ουρίας κατά την διάρκεια ασκήσεων που είχαν ως αποτέλεσμα την αφυδάτωση. Κατά τη διάρκεια της αφυδάτωσης αυξήθηκε η όσμωση ωστόσο δεν άλλαξε η ουρία από το βασικό όριο μέχρι να φτάσει σε ποσοστό 3% η απώλεια μάζας σώματος.

Σύμφωνα με τους Baker et al. (2007), η αφυδάτωση που καταγράφεται από την αλλαγή της μάζας σώματος του 2% ή και περισσότερο, μειώνει την απόδοση των ικανοτήτων των αθλητών. Επίσης, είναι πιθανό η μέτρια έλλειψη υγρών κατά την διάρκεια του αγώνα σε συνδυασμό με την υπο-ενυδάτωση πριν τον αγώνα να παράξουν σημαντικό επίπεδο αφυδάτωσης.

Στην έρευνα των Osterberg et al. (2009), παρόλο που η έλλειψη υγρών ήταν μόνο 1,4% της προ-αγωνιστικής μάζας σώματος το επίπεδο της αφυδάτωσης στο τέλος του αγώνα προσδιορίστηκε στο 4 έως 7% της ενυδατωμένης μάζας σώματος. Η εκπαίδευση των αθλητών για τη σημασία της προ-αγωνιστικής ενυδάτωσης συμβάλει στην μείωση των βλαβερών αποτελεσμάτων της αφυδάτωσης σε σχέση με την απόδοση της καλαθοσφαίρισης.

Επίσης το μέσο ποσό υγρών που καταναλώθηκε κατά την διάρκεια του αγώνα καλαθοσφαίρισης (1.0 L) ήταν μικρότερο από το μισό του όγκου που απαιτείται για την αντιστάθμιση της απώλειας ιδρώτα. Οι ερευνητές διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι αρκετοί παράγοντες επηρεάζουν την αντικατάσταση υγρών περιλαμβάνοντας τους:

- την εγγύτητα στα μπουκάλια με υγρά,
- την διάρκεια και τον αριθμό ευκαιριών να καταναλώσουν υγρά οι αθλητές και
- την επίγνωση του αθλητή ως προς τον ρυθμό εφίδρωσής του.

Ωστόσο, η μέση χορήγηση υγρών ήταν μικρότερη από την μισή της μέσης απώλειας ιδρώτα, δείχνοντας ότι ακόμα και κάτω από τις καλύτερες συνθήκες, η αντικατάσταση των υγρών παραμένει πρόκληση για ορισμένους αθλητές.

Κάπως παράδοξος ήταν ο όγκος της απώλειας ιδρώτα (περισσότερα από 2 L σε μέσο χρονικό διάστημα 21min συμμετοχής), ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι η απώλεια ιδρώτα λαμβάνει χώρα μόνο κατά την διάρκεια του αγώνα, καθώς οι αθλητές παρουσιάζουν εφίδρωση και κατά την διάρκεια των time out αλλά και κατά την διάρκεια των ελευθέρων βολών.

Οι Vukasinovic – Vesie et al. (2015) διερεύνησαν την ενυδάτωση πριν και μετά τον αγώνα, την χορήγηση υγρών και την απώλεια εφίδρωσης κορυφαίων καλαθοσφαιριστών κατά την διάρκεια του FIBA Europe U20 Championship. Στην έρευνα συμμετείχαν 96 καλαθοσφαιριστές (19 ± 0.79 ετών) από οκτώ εθνικές ομάδες. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ήταν $30 \pm 2^\circ \text{C}$, η υγρασία $55 \pm 4\%$ και ο μέσος χρόνος του αγώνα $18.8 \pm 10.5\text{min}$.

Έγιναν μετρήσεις των παραμέτρων που σχετίζονται με την κατάσταση ενυδάτωσης των αθλητών:

χορήγηση υγρών,

παραγωγή ουρίας,

ρυθμός εφίδρωσης,

% αφυδάτωσης, παράμετροι της ουρίας (βαρύτητα, χρώμα και όσμωση),

μάζα σώματος και περιοχή της επιφάνειας σώματος.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση χορήγηση υγρών ήταν $1.79 \pm 0.84\text{L/h}$, ο ρυθμός εφίδρωσης $2.7 \pm 0.9\text{L/h}$, η παραγωγή ουρίας $55 \pm 6.1\text{ml}$ και το % της αφυδάτωσης $0.99 \pm 0.7\%$.

Σύμφωνα με την παράμετρο της όσμωσης της ουρίας, ένα μεγαλύτερο ποσοστό από το 75% των καλαθοσφαιριστών ήταν αφυδατωμένοι πριν τον αγώνα με την

διαδικασία να παρατείνεται κατά την διάρκεια του αγώνα. Επίσης, η διαφορά μάζας σώματος ($0.9 \pm 0.7\text{kg}$), πριν και μετά τον αγώνα ήταν στατιστικά σημαντική, ενώ καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικοί συσχετισμοί ανάμεσα στον ρυθμό εφίδρωσης και στην χορήγηση υγρών, στην όσμωση της ουρίας, στην απώλεια μάζας σώματος, στο ποσοστό της αφυδάτωσης.

Η χορήγηση υγρών συσχετίστηκε με το ποσοστό της αφυδάτωσης, την απώλεια μάζας σώματος, την βαρύτητα ουρίας και το χρώμα της ουρίας. Ακόμη, ο ρυθμός εφίδρωσης που ποίκιλε μεταξύ των ομάδων, ήταν υψηλότερος για τους centers όταν αυτή η παράμετρος υπολογίστηκε σε σχέση με τον χρόνο του αγώνα. Συμπερασματικά οι περισσότεροι αθλητές ξεκίνησαν τον αγώνα αφυδατωμένοι απέτυχαν να αντισταθμίσουν την απώλεια εφίδρωσης κατά την διάρκεια του αγώνα και συνέχισαν να είναι αφυδατωμένοι, ανεξαρτήτως του είδους ροφήματος που κατανάλωσαν. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι θα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη οι στρατηγικές ενυδάτωσης όχι μόνο από τους καλαθοσφαιριστές αλλά και από τους προπονητές καθώς και από τους αθλητρες (Vukasinovic – Vesie et al., 2015).

Η καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται από σύντομες περιόδους έντονης προπονητικής δραστηριότητας και υψηλής έντασης με διακοπτόμενες περιόδους χαλάρωσης σε συνδυασμό με τα μεγάλα μεγέθη σώματος. Ο τύπος δράσης, παύσης και εκκίνησης συνδέεται με υψηλή εφίδρωση και αφυδάτωση (Harvey et al., 2008) με τα τουρνουά να χαρακτηρίζονται από ένα ακόμα μεγαλύτερο κίνδυνο αφυδάτωσης καθώς οι καλαθοσφαιριστές αντιμετωπίζουν δυσκολία ως προς την επίτευξη πλήρους ενυδάτωσης ανάμεσα και μετά τους αγώνες.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η έρευνα των Osteberg et al. (2009), μέτρησε 50% αθλητών ομαδικών και ατομικών αθλημάτων να υπο-ενυδατώνονται ενώ στην έρευνα των Vukasinovic – Vesie et al. (2015) η αντίστοιχη μέτρηση για την αρχή του αγώνα έδειξε ότι το 75-95% των καλαθοσφαιριστών ήταν αφυδατωμένοι στην έναρξη του αγώνα και μετά τους αγώνες με βάση τις παραμέτρους ουρίας που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της κατάστασης ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών.

Συνεπώς, ένα από τα κύρια μειονεκτήματα του αγώνα είναι η υψηλή αφυδάτωση καθ' όλη τη διάρκεια της αγωνιστικής δραστηριότητας, καθώς θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη η συστηματική χορήγηση υγρών στους καλαθοσφαιριστές. Ιδιαίτερα για την καλαθοσφαίριση που λαμβάνει χώρα σε κλειστούς αθλητικούς χώρους κάτω

από υψηλή θερμοκρασία και υγρασία, θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην δυνητική αφυδάτωση των καλαθοσφαιριστών.

Κατά την διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης, ο μέγιστος χρόνος φυσικής δραστηριότητας μπορεί να φτάσει στα 80min (περίοδες προθέρμανσης 30min, χρόνος αγώνα 40min και προθέρμανση ημιχρόνου 10min). Στην έρευνα των Vukasinovic – Vesie et al. (2015), ο μέσος χρόνος αγώνα ήταν 18.8 min, αλλά σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνητών οι καλαθοσφαιριστές παρουσίασαν υψηλό ρυθμό εφίδρωσης όχι μόνο κατά την διάρκεια του αγώνα αλλά και στον πάγκο, ιδιαίτερα σε ζεστό περιβάλλον διεξαγωγής του αγώνα.

Όσον αφορά τον αγώνα οι καλαθοσφαιριστές ακόμα και όταν τους δίνεται η ευκαιρία να καταναλώσουν υγρά κατά την διάρκεια των time-out εξακολουθούν να παρουσιάζουν αδυναμία στην διατήρηση της ισορροπίας υγρών. Είναι ενδεικτικό ότι στην έρευνα των Vukasinovic – Vesie et al. (2015), οι περισσότεροι καλαθοσφαιριστές δεν κατανάλωσαν επαρκείς ποσότητες υγρών για την αναπλήρωση της απώλειας ιδρώτα κατά την διάρκεια του αγώνα καθώς ήταν σημαντικά αφυδατωμένοι.

Στην έρευνα ο υψηλός ρυθμός εφίδρωσης των $2.7 \pm 0.9\text{L/h}$ ήταν αποτέλεσμα της υψηλής θερμοκρασίας των 30°C μέσα στον αγωνιστικό χώρο, της διάρκειας του τουρνουά (δύο εβδομάδες), των ημερήσιων αγώνων και των προπονήσεων υψηλής έντασης. Οι Broad et al. (1996), στην έρευνά τους είχαν καταγράψει ρυθμό εφίδρωσης $1.6 \pm 0.37\text{L/h}$ και χορήγηση υγρών $1.08 \pm 0.64\text{L/h}$. Η έρευνα είχε πραγματοποιηθεί κατά την διάρκεια του καλοκαιριού σε θερμοκρασία των 23°C και με ποσοστό υγρασίας 41%. Μία μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις δύο έρευνες ήταν ο βαθμός θερμοκρασίας και υγρασίας στον αθλητικό χώρο που έλαβαν χώρα οι αγώνες. Οι Bergeron et al. (1995) κατέγραψαν ρυθμό εφίδρωσης μεταξύ των 1.7 και 2.4L/h για τρία σετ αντισφαίρισης σε ζεστές συνθήκες 31.9°C και υγρασία $55 \pm 0.2\%$.

Σε παρόμοια έρευνα (Shirreffs et al., 2005) έγινε ανάλυση 26 ποδοσφαιριστών κάνοντας χρήση της ίδιας μεθοδολογίας με παρόμοια διάρκεια προπόνησης σε θερμοκρασία 32°C και καταγράφηκε ένας μέσος ρυθμός εφίδρωσης των 1.46L/h . Τα αποτελέσματα των Vukasinovic – Vesie et al. (2015), κατέγραψαν έναν υψηλότερο ρυθμό εφίδρωσης και ο κύριος λόγος είναι ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια αγώνων καλαθοσφαίρισης και όχι κατά την διάρκεια προπονητικής προετοιμασίας. Οι centers κατέγραψαν τον υψηλότερο ρυθμό εφίδρωσης όταν

υπολογίσθηκε αυτή η παράμετρος ανά min πραγματικού αγώνα. Ο υψηλότερος ρυθμός εφίδρωσης στους centers εξηγείται από την μεγαλύτερη επιφάνεια σώματος και τον μεγαλύτερο αριθμό αδένων έκκρισης ιδρώτα.

Στην έρευνα η συνολική χορήγηση υγρών των καλαθοσφαιριστών ήταν $1.87 \pm 0.82L$, η οποία δεν ήταν επαρκής για την αντιστάθμιση της απώλειας ιδρώτα. Ωστόσο, παρά την ανεπαρκή ενυδάτωση, το μέσο ποσοστό της αφυδάτωσης ήταν μόνο 0.9%, ενώ κατά την διάρκεια των αγώνων, η χορήγηση υγρών περιελάμβανε αθλητικά ροφήματα και νερό. Η έρευνα των Minehan et al. (2002) κατέγραψε καλύτερη ενυδάτωση των αθλητών όταν χρησιμοποιούν αθλητικά ροφήματα αντί νερό. Στην συγκεκριμένη έρευνα, από ένα σύνολο 8 εθνικών ομάδων, μόνο μία χρησιμοποίησε αθλητικό ρόφημα, 3 χρησιμοποίησαν νερό και 4 χρησιμοποίησαν μίγμα νερού και αθλητικού ροφήματος.

Παρατηρήθηκε μία στατιστικά σημαντική διαφορά και για τις τρεις παραμέτρους ουρίας ανάμεσα στην εθνική ομάδα 6 και στις υπόλοιπες ομάδες. Αυτή η διαφορά εξηγείται από το γεγονός ότι στην ομάδα 6 χορηγήθηκε η κατάλληλη ισορροπία νερού και αθλητικού ροφήματος κατά την διάρκεια του αγώνα. Η χορήγηση υγρών των νεαρών καλαθοσφαιριστών ήταν υψηλότερη συγκριτικά με την αντίστοιχη των ερευνών του Australian Institute of Sport (2013), κατά την διάρκεια των αγώνων σε θερινή περίοδο με $23^{\circ} C$, όπου η χορήγηση υγρών κυμάνθηκε από 0.465 έως 1.69L. Σύμφωνα με τους Vukasinovic – Vesie et al. (2015), η θερμοκρασία και το επίπεδο των αγώνων εξηγούν τις διαφορές στις τιμές χορήγησης των υγρών.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής έρευνας και αναζητήθηκε ξένη αρθρογραφία σχετική με το θέμα της εργασίας. Η αναζήτηση της ξένης αρθρογραφίας πραγματοποιήθηκε μέσω της ηλεκτρονικής ιστοσελίδας της Google Scholar. Η αρθρογραφία ήταν στην αγγλική γλώσσα και την αποτελούσαν σύγχρονες έρευνες. Πραγματοποιήθηκε μετάφραση των άρθρων, χρησιμοποίηση εκείνων των στοιχείων που εξυπηρετούσαν τους στόχους της εργασίας. Οι λέξεις κλειδιά που κρίθηκαν αναγκαίες για την ανεύρεση των άρθρων ήταν: ενυδάτωση, αφυδάτωση, υποενυδάτωση, απόδοση, φυσική δραστηριότητα.

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αφυδάτωση βλάπτει συχνά την φυσική απόδοση. Ο επιστημονικός οργανισμός American College of Sports Medicine (2007), ενθαρρύνει την κατανάλωση επαρκούς ποσότητας υγρών κατά την διάρκεια της άσκησης, με στόχο την μείωση της αφυδάτωσης. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την κατανάλωση 1L ανά ώρα, ενώ σε συνθήκες μη αποφυγής ενός σημαντικού ποσού αφυδάτωσης (π.χ. όταν είναι περιορισμένη η διαθεσιμότητα υγρών ή στην περίπτωση υπερβολικής εφίδρωσης) ο απώτερος στόχος που τίθεται είναι να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την μείωση του υψηλού βαθμού αφυδάτωσης καταναλώνοντας όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα υγρών και αξιοποιώντας οποιαδήποτε ευκαιρία για την μείωση του ρυθμού εφίδρωσης (π.χ. μειώνοντας την ένταση ασκήσεων προθέρμανσης, απομακρύνοντας περιττό ρουχισμό και εξοπλισμό, κάνοντας περισσότερα διαλείμματα και μειώνοντας την ένταση των ασκήσεων).

Η κατανάλωση ενός επαρκούς όγκου υγρών κατά την διάρκεια της προπόνησης για την ελαχιστοποίηση της αφυδάτωσης είναι ο πιο απλός και αποτελεσματικός τρόπος διατήρησης της φυσιολογικής λειτουργίας και βελτίωσης της απόδοσης.

Σύμφωνα με τους Bibiloni et al. (2018), ο ιδανικός τύπος επαναφοράς της κατάστασης της ενυδάτωσης πρέπει να περιέχει νερό, ενώ οι ερευνητές κατέγραψαν ποσοστά 54.6%, 74.2% και 76.5% των καλαθοσφαιριστών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προπόνηση αντίστοιχα.

Ένας σημαντικός παράγοντας για την βελτίωση της ενυδάτωσης των καλαθοσφαιριστών από έτος σε έτος είναι η ανάπτυξη διαρθρωτικών εκπαιδευτικών παρεμβάσεων καθώς ήδη αναφέρθηκε η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων για την βελτίωση της ενυδάτωσης (Heishman et al., 2018).

Οι Vukasinovic – Vesie et al. (2015), συμπέραναν ότι οι περισσότεροι νεαροί καλαθοσφαιριστές που πήραν μέρος στους αγώνες FIBA Europe U20 Championship ξεκίνησαν τον αγώνα αφυδατωμένοι, απέτυχαν να αναπληρώσουν την απώλεια ιδρώτα κατά την διάρκεια του αγώνα και συνέχιζαν να παραμένουν αφυδατωμένοι. Η χορήγηση της ποσότητας του νερού στις ομάδες δεν είναι επαρκής, λαμβάνοντας υπόψη τον ρυθμό εφίδρωσης και την κατάσταση ενυδάτωσης των αθλητών, συνεπώς αυτό το γεγονός θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερα υπόψη όχι μόνο από τους καλαθοσφαιριστές αλλά και από τους προπονητές και αθλίατρος των ομάδων.

Είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός μιας στρατηγικής ενυδάτωσης που να εστιάζει στην επαρκή χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών σε ατομική βάση και στη συνέχεια η

εφαρμογή μιας προσεκτικής παρακολούθησης της συνολικής διαδικασίας κατά την διάρκεια των προπονήσεων ή των αγώνων.

Είναι επίσης απαραίτητη η ανάπτυξη στρατηγικών ενυδάτωσης τόσο πριν τους αγώνες όσο και κατά την διάρκειά τους, όπως και η διαθεσιμότητα αθλητικών ροφημάτων καθώς και η εκπαίδευση των καλαθοσφαιριστών ως προς την ενυδάτωση.

Οι Osterberg et al. (2009) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο σχεδιασμός ενυδάτωσης πριν και κατά την διάρκεια του αγώνα πρέπει να εμπεριέχει την διαθεσιμότητα αθλητικών ροφημάτων, την ατομική επίγνωση των αθλητών του ρυθμού εφίδρωσης και την εκπαίδευση αθλητών και προπονητών.

V. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Απαιτούνται επιπρόσθετες έρευνες για την διερεύνηση των αποτελεσμάτων της αφυδάτωσης χαμηλού επιπέδου πάνω στις φυσιολογικές αντιδράσεις και στις αντιδράσεις της απόδοσης σε κρύο, ήπιο και ζεστό περιβάλλον, ενώ ο προσδιορισμός του τρόπου που η αφυδάτωση χαμηλού επιπέδου επηρεάζει την απόδοση κατά την εκτέλεση σταθερών και διακοπτόμενων ασκήσεων βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης διάρκειας απαιτεί περισσότερες μετρήσεις της καρδιαγγειακής και θερμορρυθμιστικής λειτουργίας, της μυϊκής θερμοκρασίας, της αντιληπτής κόπωσης και άλλων παραμέτρων.

Είναι εξίσου σημαντικό ο επιπρόσθετος προσδιορισμός των τύπων ασκήσεων της απόδοσης (αερόβια, αναερόβια, δύναμη, ειδική αθλητική) που παρουσιάζουν ευαισθησία στις αλλαγές της ενυδάτωσης.

Κρίνεται απαραίτητος ο σχεδιασμός μιας στρατηγικής ενυδάτωσης που να εστιάζει στην επαρκή χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών για κάθε καλαθοσφαιριστή ξεχωριστά.

Η κατάσταση ενυδάτωσης των αθλητών θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους αθλητές, προπονητές και αθλίατρος.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alarcon Lopez F, Ureha Ortin N, Pitiar Lopez M. (2009). Habit0s sobre hidratacion durante la competicion en balonesio. *Efdeportes.com*, 137:1.
- American College of Sports Medicine, Sawka MN, Burke LM, et al. American College of Sports Medicine position stand: exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):377-390.
- American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*, 114(1), 82-96.
- Australian Sports Commission. (2009). Fluid Facts for Basketball. Sydney: Australian Institute of Sport.
- Baker LB, Dougherty KA, Chow M, Kenney WL. (2007). Progressive dehydration causes a progressive decline in basketball skill performance. *Med Sci Sports Exerc*, 39(7):1114-1123.
- Below, PR, Mora-Rodriguez, R, Gonzalez-Alonso, J, Coyle, EF. (1995). Fluid and carbohydrate ingestion independently improve performance during 1 h of intense exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 27:200-210.
- Bergeron MF, Armstrong LE, Maresh CM. (1995). Fluid and electrolyte losses during tennis in the heat. *Clin Sports Med*, 14(1): 23-32
- Bibiloni, M, Vidal-Garcia, E, Carrasco, M, Julibert, A, Pons, A, Tur, J. (2018). Hydration habits before, during and after training and competition days among amateur basketball players. *Nutritional Hospitalaria*, ISSN 1699-5198.
- Brandenburg, JP and Gaetz, M. (2012). Fluid balance of elite female basketball players before and during game play. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 22: 347-352.
- Broad EM, Burke LM, Cox GR, Heeley P, Riley Al. (1996). Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports. *Int J Sport Nutr*, 6(3): 307-20.
- Casa, DJ, Armstrong, LE, Hillman, SK, Montain, SJ, Reiff, RV, Rich, BS, Roberts, WO, Stone, JA. (2000). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train* 35:212-224.
- Chevront, SN, Carter, R 3rd, Castellani, JW, Sawka MN. (2005). Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. *J Appl Physiol*, 99:1972-1976, 2005.

- Cheuvront, SN, Carter, R 3rd, Sawka, MN. (2003). Fluid balance and endurance exercise performance. *Curr Sports Med Rep*, 2:202-208.
- Coyle, EF (1998). Cardiovascular drift during prolonged exercise and the effects of dehydration. *Int J Sports Med*, 19:S121-S124.
- Coyle, EF, (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci* 22:39-55.
- Dougherty, KA, Baker, LB, Chow, M, Kenney, WL. (2006). Two percent dehydration impairs and six percent carbohydrate drink improves boys basketball skills. *Med Sci Sports Exerc*, 38:1650-1658.
- Godek, SF, Bartolozzi, AR, Peduzzi, C, Heinerichs, S, Garvin, E, Sugarman, E, et al. (2010). Fluid consumption and sweating in national football league and collegiate football players with different access to fluids during practice. *J Athl Train* 45: 128-135.
- Hamouti, N, Del Coso, J, Estevez, E, and Mora-Rodriguez, R. (2010). Dehydration and sodium deficit during indoor practice in elite European male team players. *Eur J Sport Sci* 10: 329-336.
- Harry G, Meir R, Brooks L Holloway K. (2008). The use of body mass changes as a practical measure of dehydration in team sports. *J Sci Med Sport*, 11(6): 600-3.
- Heisman, AD, Daub, BD, Miller, RM, Freitas, ED, and Bembien, MG. (2018). Longitudinal hydration assessment in collegiate basketball players over various training phases. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00(00), 1-6.
- Iglesias-Rosado C, Villarino-Marin AL. Martinez JA, Cabrerizo L, Grgallo M, Lorenzo H, et al. (2011) importance of water in the hydration of the Spanish population: FESNAD 2010 document. *Nutr Hosp*, 26(1):27-36.
- Judge, LW, Kumley, RF, Bellar, DM, Pike, KL, Pierson, EE, Weidner, T, et al. (2016). Hydration and fluid replacement knowledge, attitudes, barriers, and behaviors of NCAA Division 1 American football players. *J Strength Cond Res* 30: 2972-2978.
- Kraft, JA Green, JM, Bishop, PA, Richardson, MT, Neggers, YH, and Leeper, JD. (2012). The influence of hydration on anaerobic performance: A review. *Res Q Exerc Sport* 83: 282-292.
- Maughan RJ, Shirreffs SM. Leiper JB. (2007). Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci*, 25 {7}:797-804.
- Maughan, RJ and Shirreffs, SM. (2008). Development of individual hydration strategies for athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 18: 457-472.

- Maxwell, NS, Gardner, F, Nimmo, MA. (1999). Intermittent running: muscle metabolism in the heat and effect of hypohydration. *Med Sci Sports Exerc*, 31:675-683.
- McMurray RG, Williams DK, Battaglini CL. (2006). The timing of fluid intake during an Olympic distance triathlon. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 16(6):611-9.
- Minehan MR, Riley MD, Burke LM. (2002). Effect of flavor and awareness of kilojoule content of drinks on preference and fluid balance in team sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*.12(1):81-92.
- Murray, B, (2007). Hydration and physical performance. *Journal of the American College of Nutrition*, vol. 26, no. 5, 542S-548S.
- Nichols, PE, Jonnalagadda, SS, Rosenbloom, CA, and Trinkaus, M. (2005). Knowledge, attitudes, and behaviors regarding hydration and fluid replacement of collegiate athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 15: 515-527.
- Osterberg, KL, Horswill, CA, and Baker, LB. (2009). Pregame urine specific gravity and fluid intake by National Basketball Association players during competition. *J Athl Train* 44: 53-57.
- Passe, DH. (2001). Physiological and psychological determinants of fluid intake. In Maughan RJ, Murray R (eds): "Sports Drinks: Basic Science and Practical Aspects." Boca Raton. Florida: CRC Press, pp 45-87.
- Petterson, S and Berg, CM. (2014). Hydration status in elite wrestlers, judokas, boxers, and taekwondo athletes on competition day. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 22: 267-275.
- Popowski LA, Oppliger RA, Patrick Lambert G, Johnson RF, Kim Johnson A. Gisolfi CV. (2001). Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration. *Med Sci Sports Exerc*, 33(5):747-753.
- Rowland T. (2011). Fluid replacement requirements for child athletes. *Sports Med*, 41 (4):279-88.
- Sawka MN, Cheuvront SN, Kenefick RW. (2012). High skin temperature and hypohydration impair aerobic performance. *Exp Physiol*, 97(3):327-32.
- Sharp, RL. (2006). Role of sodium in fluid homeostasis with exercise. *J Am Coll Nutr*, 25:231S-239S.
- Shirreffs SM, Aragon-Vargas T.F, Chamorro M. Maughan R.T. Serralosa L. Zachwieja JJ. (2005). The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med*, 26(2): 90-95.

- Silva, RP, Mundel, T, Altoe, JL, Saldanha, MR, Ferreira, FG, and Marins, JCB. (2010). Pre exercise urine specific gravity and fluid intake during one-hour running in a thermoneutral environment—A randomized cross-over study. *J Sports Sci Med* 9: 464-471.
- Thigpen, LK, Green, JM, and O’Neal, EK, (2014). Hydration profile and sweat loss perception of male and female division II basketball players during practice. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3425-3431.
- Volpe, SL, Poule, KA, and Bland, EG. (2009). Estimation of prepractice hydration status of National Collegiate Athletic Association Division I athletes. *J Athl Train* 44: 624-629.
- Vucasinovic-Vesic, M, Andjelkovic, M, Stojmenovic, T, Dikic, N, Kostic, M, Curcic, D. (2015). Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe U20 championship. *Vojnosanit Pregl*, 72(12), 1063-1068.
- Wilcoxson, MGS, Johnson, SL, Pribyslavska, V, Green, JM, and O’Neal, EK. (2017). Fluid retention and utility of practical hydration markers to detect three levels of recovery fluid intake in male runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 27: 178-185,
- World Health Organization. (2012). Estrategia mundial sobre regimen alimentario, actividad fisica y salud.