



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΟΥΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (0713126)

ΤΙΤΛΟΣ:

**ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΝΟΣ ΑΓΩΝΑ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ**

Υπεύθυνος καθηγητής : Δρ Κουντεντάκης Ιωάννης

Επιστημονικός σύμβουλος : Δρ Φλουρής Ανδρέας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	6
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	8
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	8
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	9
ΔΕΙΓΜΑ	9
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΟ	9
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	11
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	13
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	19
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	21

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός. Ο σκοπός της ερευνάς είναι να μελετηθούν οι μεταβολές στα επίπεδα ενυδάτωσης κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης καθώς και οι επιπτώσεις τους στην απόδοση των καλαθοσφαιριστών. **Μεθοδολογία.** Σε αυτήν την ερευνά, συμμετείχαν 29 αθλητές καλαθοσφαίρισης από 3 ομάδες, μια επαγγελματική και δυο ερασιτεχνικές. Η επαγγελματική ομάδα αποτελούνταν από ($n=9$) αθλητές οι οποίοι αγωνίζονταν στην Α2 εθνική κατηγορία. Η μια ερασιτεχνική ομάδα αποτελούνταν από ($n=11$) αθλητές και η άλλη από ($n=9$) αθλητές οι οποίοι αγωνίζονταν στην Α1 τοπική κατηγορία. Επιπρόσθετα οι αθλητές για την αξιολόγηση της κατάστασης ενυδάτωσης τους υποβλήθηκαν σε 3 μετρήσεις. Η πρώτη ήταν η μέτρηση της σωματικής μάζας πριν και μετά τον αγώνα, η δεύτερη το ειδικό βάρος ούρων και τέλος το χρώμα ούρων. **Αποτελέσματα.** Η μέση τιμή του ειδικού βάρους ούρων πριν τον αγώνα ήταν $1,0230 \pm 0,008$, μετά την ολοκλήρωση του αγώνα ήταν $1,0289 \pm 0,0166$. Η μέση τιμή της απώλειας ιδρώτα ήταν $-1,47 \pm 1,15$ kg. Η μέση τιμή της πρόσληψης υγρών ήταν $0,95 \pm 0,62$ L. Η μέση τιμή του χρώματος ούρων ήταν $4,50 \pm 2,4$. Τέλος η μέση τιμή της σωματικής μάζας πριν τον αγώνα ήταν $92,54 \pm 13,31$ kg και μετά τον αγώνα ήταν $91,82 \pm 13,51$ kg. Επίσης σύμφωνα με το ειδικό βάρος ούρων από τους 29 συνολικά αθλητές, το 69% ($n=20$) των αθλητών ξεκίνησαν τον αγώνα αφυδατωμένοι και το 31% ($n=9$) των αθλητών ξεκίνησαν τον αγώνα ενυδατωμένοι. Μετά τον αγώνα παρατηρούμε ότι αυξήθηκε ο αριθμός των αφυδατωμένων αθλητών. Συνολικά από τους 26 αθλητές το 75,9% ($n=22$) ήταν αφυδατωμένοι και μόνο το 13,8% ήταν ενυδατωμένοι ($n=4$). Επίσης από την ανάλυση συσχέτισης φαίνεται ότι η απώλεια ιδρώτα έχει υψηλή αρνητική συσχέτιση με τα λάθη ($r=-0.757$, $p<0.05$), η αξιολόγηση με τους συνολικούς πόντους ($r=0.781$, $p<0.001$) και τα συνολικά τρίποντα με τα κλεψίματα ($r=0.708$, $p<0.05$). Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν διασταυρώσεις για να

εξετασθούν διάφορες μεταξύ της αφυδάτωσης πριν το αγώνα με ειδικό βάρος ούρων (USG 1.02) και της αφυδάτωσης πριν τον αγώνα με το χρώμα ούρων και προέκυψαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο παραμέτρων που εξετάστηκαν με $\chi^2= 8.654$, $p<0.003$. Χρησιμοποιήθηκαν διασταυρώσεις για την εξέταση διαφορών μεταξύ της αφυδάτωσης μετά τον αγώνα με το ειδικό βάρος ούρων και της αφυδάτωσης μετά τον αγώνα με το χρώμα ούρων προέκυψαν ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο παραμέτρων που εξετάστηκαν με $\chi^2 =1,465$, $p=0.226$. Τέλος χρησιμοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι το πολλαπλό R της ανάλυσης παλινδρόμησης ήταν .75 που είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από το $(1,8)=10.742$ $p<.001$.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η συμμετοχή σε σωματικές δραστηριότητες προκαλεί έκκριση ιδρώτα εξαιτίας της διατήρησης της θερμικής ομοιόστασης. Η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος σε θερμό περιβάλλον συνδέεται με την αύξηση της εφίδρωσης η οποία υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να προκαλέσει αφυδάτωση αν δεν γίνει η απαραίτητη αναπλήρωση των υγρών που χάθηκαν (Racinais, Alonso et al. 2015). Η αφυδάτωση που προκαλείται από την άσκηση οδηγεί σε μείωση του όγκου του πλάσματος λόγω της υποενυδάτωσής. Η μείωση του πλάσματος είναι ανάλογη με την μείωση του συνολικού νερού στο σώμα. Όταν στο πλάσμα υπάρχει λιγότερο νερό από το φυσιολογικό, μειώνεται ο ρυθμός εφίδρωσης επομένως μειώνεται και η απώλεια της θερμότητας μέσω της εξάτμισης. Επιπλέον η αφυδάτωση μειώνει την καρδιακή πλήρωση και έτσι αυξάνεται η πίεση του αίματος (Racinais, Alonso et al. 2015). Επιπλέον είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι η αφυδάτωση έχει αρνητικές συνέπειες στην απόδοση και αυξάνει την πιθανότητα υπερθερμίας/θερμοπληξίας (Casa, Armstrong et al. 2000, Cheuvront, Carter et al. 2005). Επιπρόσθετα, η αφυδάτωση προκαλεί επιδείνωση των γνωστικών ικανοτήτων σε ατομικά και ομαδικά αθλήματα, η απόδοση των οποίων εξαρτάται από το χρόνο αντίδρασης, το συγχρονισμό, την ακρίβεια και την επεξεργασία πληροφοριών (Devlin, Fraser et al. 2001)(McGregor, Nicholas et al. 1999, Devlin, Fraser et al. 2001). Επίσης ακόμη και μεσαία επίπεδα αφυδάτωσης αυξάνουν την φυσιολογική καταπόνηση, πολύ πιθανόν μέσω δυσαναλογίας στην αύξηση του καρδιακού σφυγμού και ταυτόχρονα στη καρδιακή παροχή να εξανεμίσουν την ζεστή (Gonzalez-Alonso, Mora-Rodriguez et al. 1995, Gonzalez-Alonso, Mora-Rodriguez et al. 1997). Τέλος, η αφυδάτωση αυξάνει την θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος κατά 0.15-0.40°C για κάθε 1% μείωση του σωματικού βάρους κατά την διάρκεια άσκησης στην ζεστή (Sawka 1992).

Συγκεκριμένα όπως το ποδόσφαιρο έτσι και το μπάσκετ ορίζεται ως ένα άθλημα από περιόδους με υψηλή ένταση δραστηριότητα και με πολλά διαλλείματα. Αυτό το είδος άσκησης δηλαδή σταμάτημα – ξεκίνημα σχετίζεται με υψηλές απώλειες ιδρώτα (Burke and Hawley 1997). Σε συνδυασμό με την διεξαγωγή του σε εσωτερικό περιβάλλον και με τους ψηλούς και βαρύτες αθλητές μπορεί να οδηγήσει ακόμη σε μεγαλύτερες απώλειες ιδρώτα και αφυδάτωση (Burke and Hawley 1997). Γνωρίζουμε γενικά ότι κατά την διάρκεια της άσκησης, οι μεταβολές στα επίπεδα ενυδάτωσης εξαρτώνται από την ένταση και το επίπεδο του αθλητή, από τη σωματική μάζα, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τη σχετική υγρασία, τα επίπεδα ενυδάτωσης κατά την έναρξη της άσκησης, καθώς και από την πρόσβαση και διαθεσιμότητα υγρών (Casa, Armstrong et al. 2000). Έτσι κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης οι πιθανότητες για αφυδάτωση είναι υψηλές λόγω των επαναλαμβανόμενων προσπαθειών υψηλής έντασης, τη μεγάλη μάζα του αθλητή, και το υψηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης οι οποίοι είναι παράγοντες που αυξάνουν την παραγωγή ιδρώτα (Ziv and Lidor 2009). Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, όταν η απώλεια σωματικής μάζας λόγω αφυδάτωσης φτάσει το 2%, ο καλαθοσφαιριστής παρουσιάζει σημαντική μείωση στην εκτέλεση ειδικών δεξιοτήτων όπως το σουτ και τα επαναλαμβανόμενα σπριντ (Osterberg, Horswill et al. 2009). Επίσης, όταν η απώλεια σωματικής μάζας λόγω αφυδάτωσης ξεπεράσει το 4%, η σωματική δραστηριότητα μειώνεται δραματικά καθώς επίσης και οι εκτελεστικές ικανότητες του αθλητή (Osterberg, Horswill et al. 2009). Έρευνες έχουν δείξει ότι το 50% των αθλητών στα ατομικά και στα ομαδικά ξεκινούν τον αγώνα αφυδατωμένοι με ειδικό βάρος ούρων μεγαλύτερο του 1020 (Casa, Armstrong et al. 2000, Bergeron 2006, Stover, Zachwieja et al. 2006). Πρόσφατη μελέτη αξιολόγησε τα επίπεδα ενυδάτωσης των αθλητών πριν από αγώνα καλαθοσφαίρισης μετρώντας το ειδικό βάρος ούρων, το οποίο είχε δείξει ότι έχει

συσχέτιση με την 1.020 των ούρων ($r = 0.68$, $P = 0.02$) (Casa et al., 2015). Μέχρι τώρα οι περισσότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την αφυδάτωση και τις επιπτώσεις της στην απόδοση των αθλητών έχουν πραγματοποιηθεί στην προπόνηση. Λίγες έχουν συμβεί κατά την διάρκεια του αγώνα λόγω πιθανόν της δυσκολίας που επικρατεί στις διεξαγωγές ερευνών πεδίων. Επίσης όλα αυτά τα αποτελέσματα που θα συλλέξουμε θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους αθλητές να ενημερωθούν σχετικά με το πόσο σημαντική είναι η σωστή ενυδάτωση πριν και κατά την διάρκεια του αγώνα και πόσο μπορεί να επηρεάζει την απόδοση στον αγώνα.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της ερευνάς είναι να μελετηθούν οι μεταβολές στα επίπεδα ενυδάτωσης κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης καθώς και οι επιπτώσεις τους στην απόδοση των καλαθοσφαιριστών.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο ότι η αφυδάτωση προκαλεί σημαντικές αρνητικές συνέπειες στην απόδοση των αθλητών. Επομένως τα επίπεδα ενυδάτωσης των αθλητών πριν την έναρξη της άσκησης παίζουν σημαντικό ρόλο καθώς και η αναπλήρωση των υγρών που χάνονται κατά την διάρκεια της άσκησης. Με την έρευνα αυτή θα αξιολογήσουμε κατά πόσο οι αθλητές είναι επαρκώς ενυδατωμένοι κατά την έναρξη ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης καθώς και αν αναπληρώνουν σωστά τα υγρά που χάνουν κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Η γνώση αυτή είναι σημαντική για σωστή ενημέρωση των αθλητών καλαθοσφαίρισης προκειμένου να επιτευχθεί μεγιστοποίηση της απόδοσης και να αποφευχθούν επιπλοκές υγείας.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΔΕΙΓΜΑ

Συνολικά μετρήθηκαν 29 καλαθοσφαιριστές από τρεις ομάδες. Οι 9 ήταν επαγγελματίες σε μια ομάδα της Α2 Εθνικής κατηγορίας και οι 20 ερασιτέχνες σε δυο ομάδες της Α1 τοπικής κατηγορίας. Οι παίκτες ενημερώθηκαν για το σκοπό της έρευνας καθώς επίσης τον τρόπο και την διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας και ύστερα υπογράφηκε από τον κάθε παίκτη ξεχωριστά το έντυπο συναίνεσης . Τέλος η μελέτη πήρε την απαραίτητη έγκριση από την επιτροπή βιοηθικής.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΟ

Οι αθλητές προσήλθαν στο γήπεδο 90 λεπτά νωρίτερα από την έναρξη του παιχνιδιού. Οι αθλητές σε συνεννόηση με τους ερευνητές αμέσως μετά την προέλευση τους στα αποδυτήρια πήραν μέρος στις 3 παρακάτω μετρήσεις δυο φορές, μια πριν και μια μετά τον αγώνα. Η πρώτη ήταν η μέτρηση βάρους των αθλητών, η δεύτερη το ειδικό βάρος ουρών και τέλος η αξιολόγηση του χρώματος των ουρών. Στην πρώτη μέτρηση μετρήσαμε το σωματικό βάρος του αθλητή χρησιμοποιώντας ένα ζυγό ακριβείας (KernDE 150K2D, KERN & SOHN GmbH, Balingen, Germany), στον οποίο μετρήθηκε ο αθλητής φορώντας το σορτς μόνο και επίσης μετρήθηκε ξεχωριστά το καθαρό βάρος του σορτς. Στην συνέχεια ο αθλητής παρείχε δείγμα ούρων (20mL) σε ουροσυλλέκτη για να προσδιοριστεί η κατάσταση ενυδάτωσής του. Η κατάσταση ενυδάτωσης των αθλητών αξιολογήθηκε από το δείγμα ούρων βασισμένο στο ειδικό βάρος ούρων (USG) και το χρώμα των ούρων. Το ειδικό βάρος ούρων αξιολογήθηκε με το διαθλασίμετρο (Atago, Tokyo, Japan). Οι αθλητές χαρακτηρίζονταν ως αφυδατωμένοι όταν το ειδικό βάρος ουρών (USG) ≥ 1.020 όπως αναφέρεται από το AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (American College of Sports, Sawka et al. 2007). Το χρώμα ούρων αξιολογήθηκε συγκρίνοντας τον ουροσυλλέκτη

που περιέχε το δείγμα ούρων του αθλητή με δημοσιευμένη χρωματική κλίμακα Armstrong 2000 (Casa, Armstrong et al. 2000) ώστε να καθοριστεί ο βαθμός αφυδάτωσης. Η κλίμακα των 8 χρωμάτων μας δείχνει ότι τα νούμερα 1,2,3 υποδηλώνουν καλή αφυδάτωση ενώ τα επίπεδα 7,8 σοβαρή αφυδάτωση.

Κατά την διάρκεια της προθέρμανσης και του παιχνιδιού οι παίκτες είχαν απεριόριστη πρόσβαση σε νερό . Οι παίκτες κατανάλωναν είτε νερό μόνο είτε ένα συνδυασμό από νερό και ενεργειακά ποτά. Επιπλέον τους δόθηκαν οι οδηγίες να πίνουν από ένα συγκεκριμένο μπουκάλι με εγγεγραμμένο το νούμερο τους για την ευκολία της διανομής και μέτρηση τους και επίσης να πίνουν χωρίς κανένα περιορισμό στην ποσότητα και την χρονική στιγμή την οποία θέλουν να πούνε. Οι αθλητές δεν ήταν ενήμεροι ότι η κατανάλωση υγρών μετρήθηκε.

Η κατανάλωση υγρών πριν, κατά την διάρκεια και στο τέλος του παιχνιδιού αξιολογήθηκε μετρώντας την διάφορα στο βάρος του μπουκαλιού πριν και μετά τον αγώνα με την ζυγό ακρίβειας (KernDE 150K2D, KERN & SOHN GmbH, Balingen, Germany). Αμέσως μετά τον αγώνα μετρήθηκε το σωματική μάζα των αθλητών φορώντας τα σορτς και ακολούθησε ξεχωριστή μέτρηση του βάρους από τα σορτς. Επίσης συλλέχθηκε πάλι δείγμα ουρών για ανάλυση του ειδικού βάρους ουρών. Επομένως με αυτόν τον τρόπο μετρήσαμε τις αλλαγές στην σωματική μάζα των αθλητών και σε συνδυασμό με την κατανάλωση υγρών την απώλεια ιδρώτα. Ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της συνολικής απώλειας ιδρώτα είναι [(σωματική μάζα πριν φορώντας το σορτς -σορτς πριν) - (σωματική μάζα μετά φορώντας το σορτς – σορτς μετά)-πρόσληψη υγρών]. Οι αξιολογήσεις και οι μετρήσεις των αθλητών πραγματοποιήθηκαν από τον ερευνητή μαζί με άτομα του εργαστήριου που είχαν λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση για την χρησιμοποίηση των μηχανήματων.

Καταγραφή και ανάλυση αγώνα. Η καταγραφή και ανάλυση του αγώνα πραγματοποιήθηκε στα δυο από τα τρία παιχνίδια. Στον επαγγελματικό αγώνα χρησιμοποιήθηκε μια κάμερα Sony HDR-CX405 και μια κάμερα XIAOMI YI στον ερασιτεχνικό αγώνα. Οι κάμερες τοποθετήθηκαν στις κερκίδες, ακριβώς στο κέντρο ώστε να καλύπτουν όλο το γήπεδο. Επιπλέον ανάλυση του επαγγελματικού αγώνα δόθηκε από το εταιρία GALANIS SPORT DATA η οποία είναι η αρμόδια για τα στατιστικά του αγώνα. Αυτήν η εταιρία καλύπτει όλους του αγώνες της Α2 εθνικής κατηγορίας. Στον έναν από τους δυο αγώνες του ερασιτεχνικού πρωταθλήματος έγινε η καταγραφή των στατιστικών από τον ίδιο ερευνητή μέσα από την παρακολούθηση του μαγνητοσκοπημένου βίντεο χρησιμοποιώντας ακριβώς τα στατιστικά που παρέχονται από την GALANIS SPORT DATA για την καταγραφή των στατιστικών όπως (πόντοι, ελεύθερες βολές, δίποντα, τρίποντα, αμυντικά και επιθετικά φάουλ, αμυντικά και επιθετικά ριμπάουντ, λάθη, ασσιστ, κλεψίματα, τάπες υπερ. της ομάδας και κατά των αντιπάλων, χρόνος παιχτών και τέλος αξιολόγηση παιχτών). Η αξιολόγηση δίνεται από τον εξής παρακάτω τύπο: (πόντοι + χαμένα σουτ + ριμπάουντ + ασσιστ + κλεψίματα + τάπες - λάθη) / τον συνολικό χρόνο που έπαιξε ο αθλητής. Με μια βασική προϋπόθεση ότι ο ελάχιστος χρόνος συμμετοχής του αθλητή πρέπει να είναι 7 λεπτά.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όλα τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστο, μέγιστο. Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών εξετάστηκαν χρησιμοποιώντας ανάλυση συσχέτισης. Επίσης για την εξέταση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών διακριτού τύπου όπως του ειδικού βάρους ουρών και του χρώματος ουρών χρησιμοποιήθηκαν

διασταυρώσεις. Επίσης χρησιμοποιήθηκε τυπική ανάλυση συσχέτισης για την πρόβλεψη των τιμών μια εξαρτημένης μεταβλητής από τις τιμές μιας ανεξάρτητης μεταβλητής, όταν αυτές είναι συσχετισμένες. Τέλος χρησιμοποιήθηκε και ανάλυση παλινδρόμησης. Όλα τα δεδομένα εκτελέστηκαν στο SPSS Stastics 23.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ισορροπία Υγρών

Όλοι οι παράμετροι που σχετίζονται με την κατάσταση ενυδάτωσης παρουσιάζονται στον πίνακα 1 και 3. Η μέση τιμή του ειδικού βάρους ούρων πριν τον αγώνα ήταν $1,0230 \pm 0,008$ και μετά τον αγώνα ήταν $1,0289 \pm 0,0166$. Η μέση τιμή της σωματικής μάζας πριν τον αγώνα είναι $92,54 \pm 13,31$ kg και μετά τον αγώνα είναι $91,82 \pm 13,51$ kg. Η μέση τιμή του χρώματος ούρων πριν είναι $4,50 \pm 2,4$ και μετά τον αγώνα $5,50 \pm 2,0$. Η μέση τιμή της απώλειας ιδρώτα ήταν $-1,47 \pm 1,15$ kg. Η μέση τιμή της πρόσληψης υγρών ήταν $0,95 \pm 0,62$ L. Επίσης σύμφωνα με το ειδικό βάρος ούρων από τους 29 συνολικά αθλητές το 69% (n=20) των αθλητών ξεκίνησε τον αγώνα αφυδατωμένοι και το 31% (n=9) των αθλητών ξεκίνησαν τον αγώνα ενυδατωμένοι. Μετά τον αγώνα παρατηρούμε ότι ο αριθμός των αφυδατωμένων αθλητών αυξήθηκε από τους 26 συνολικά το 75,9% (n= 22) και μόνο το 13,8% (n= 4) αθλητές δηλαδή ξεκίνησαν τον αγώνα.

Ανάλυση συσχέτισης

Εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης για να εξεταστεί εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της συνολικής απώλειας ιδρώτα, συνολικών πόντων, εύστοχες ελεύθερες βολές, ελεύθερες βολές συνολικές, δίποντα ευστοχά, δίποντα συνολικά, τρίποντα εύστοχα, τρίποντα, συνολικά, φάουλ, αμυντικά ριμπάουντ, επιθετικά ριμπάουντ, λάθη, ασσίστ, κλεψίματα, τάπες υπερ, τάπες κατά, αξιολόγηση, χρόνος. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η απώλεια ιδρώτα έχει υψηλή αρνητική συσχέτιση με τα λάθη ($r=-0.757$, $p<0.05$). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι τα συνολικά τρίποντα έχουν υψηλή θετική συσχέτιση με τα κλεψίματα ($r=0.708$, $p<0.05$).

Από τα αποτελέσματα φαίνεται μεταξύ της αξιολόγησης και των συνολικών πόντων ότι υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση ($r=0.781$, $p<0.001$). Περισσότερα αποτελέσματα αναφέρονται στον Πίνακα 2.

Διασταυρώσεις

Χρησιμοποιήθηκε το χ^2 για να εξετασθούν διάφορες μεταξύ της αφυδάτωσης πριν το αγώνα με ειδικό βάρος ούρων (USG 1.02) και της αφυδάτωσης πριν τον αγώνα με το χρώμα ούρων. Το ποσοστό των ατόμων που ήταν αφυδατωμένοι σε σχέση με το χρώμα ούρων ήταν 100.0% ενώ οι ενυδατωμένοι ήταν 37.5%. Από τα αποτελέσματα προέκυψαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο παραμέτρων που εξετάστηκαν με $\chi^2= 8.654$, $p<0.003$.

Χρησιμοποιήθηκε το χ^2 για να εξετασθούν διάφορες μεταξύ της αφυδάτωσης μετά τον αγώνα με το ειδικό βάρος ούρων και της αφυδάτωσης μετά τον αγώνα με το χρώμα ούρων. Το ποσοστό που ήταν αφυδατωμένοι σε σχέση με το χρώμα την το 92,3 ενώ το 66,7 ήταν ενυδατωμένοι. Από τα αποτελέσματα προέκυψαν ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο παραμέτρων που εξετάστηκαν με $\chi^2 =1.465$, $p=0.226$.

Ανάλυση παλινδρόμησης

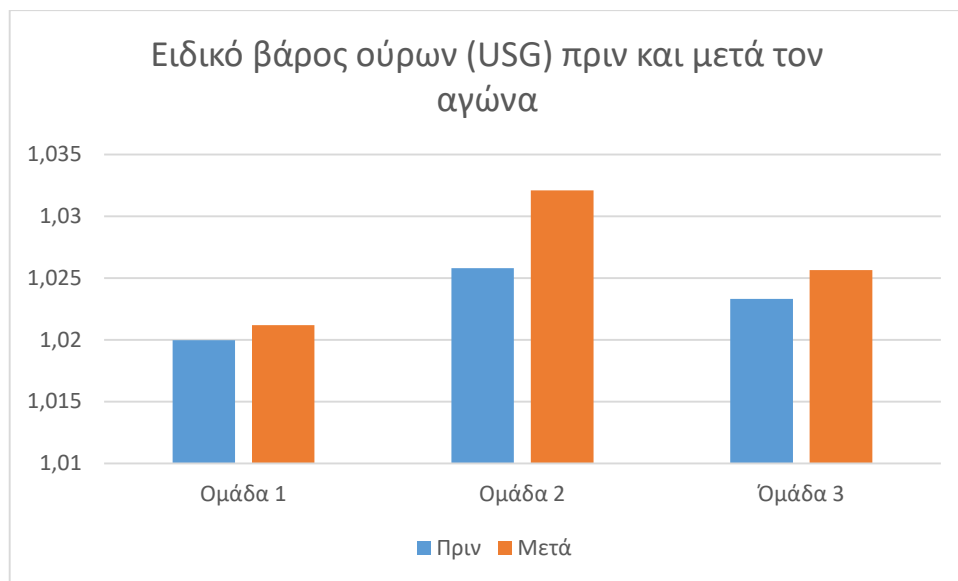
Ανάλυση παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε για να εξετασθεί η δυνατότητα πρόβλεψης των λαθών (εξαρτημένη μεταβλητή) από τη μεταβλητή συνολική απώλεια ιδρώτα (ανεξάρτητη μεταβλητή). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι το πολλαπλό R της ανάλυσης παλινδρόμησης ήταν 0.75 που είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από το $(1,8)=10.742$ $p<0.001$. Συνολικά μόνο η ανεξάρτητη μεταβλητή ερμήνευε το

57.3 % της διακύμανσης των λαθών. Η ανεξάρτητη μεταβλητή της απώλειας ιδρώτα εξήγησε το $t = -3.27$, $\beta = -0.75$, $P < 0.001$

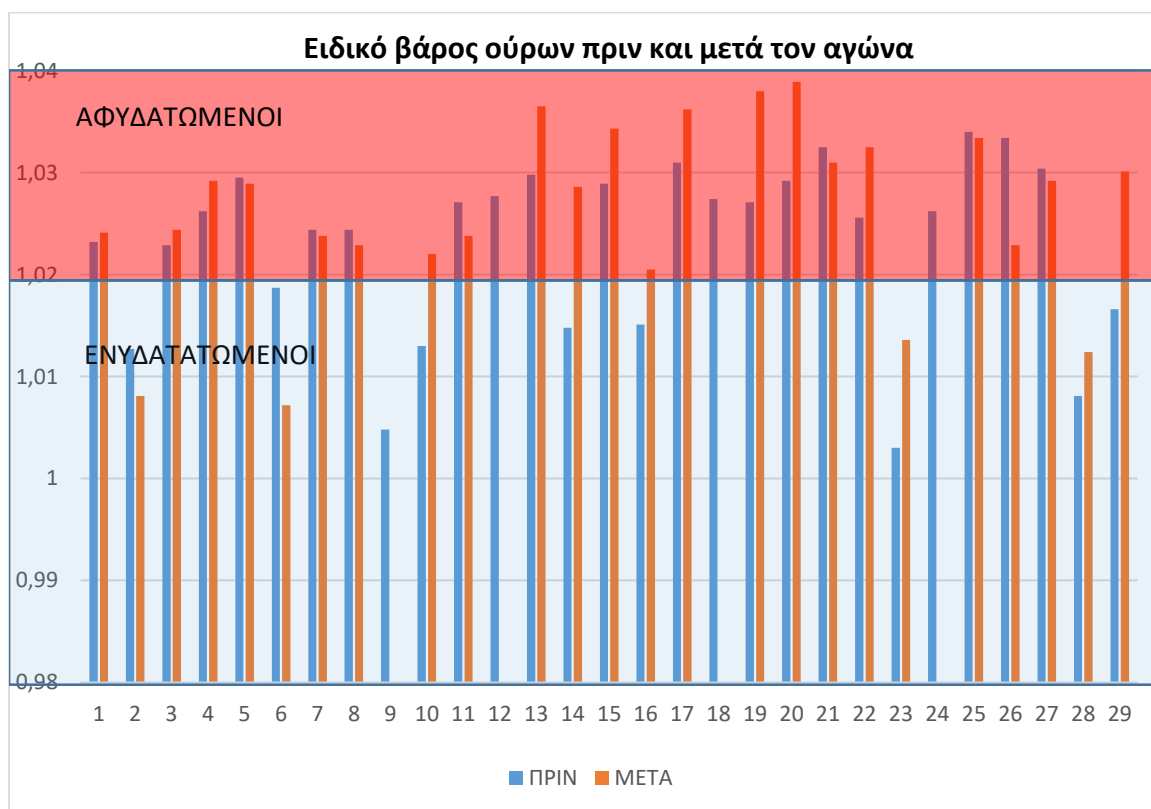
Πίνακας 1

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Σωματική μάζα πριν	29	65,68	116,00	95,5472	13,31398
Ειδικό βάρος ούρων πριν	29	1,0030	1,0340	1,023024	,0052330
Χρώμα ούρων πριν	18	0	8	4,50	2,407
Σωματική μάζα μετά	28	64,73	116,10	91,8248	13,51554
Αφυδάτωση σε σχέση με το USG	26	1,0072	1,0990	1,028904	,0166994
Ειδικό βάρος ούρων μετά	26	0	1	,85	,368
Χρώμα ούρων μετά	16	3	8	5,50	2,000
Πρόσληψη υγρών	25	,18	3,21	,9554	,62623
Συνολική απώλεια υγρών[(μάζα μετά -μάζα πριν) – πρόσληψη υγρών	21	-4,53	-,14	-1,4785	1,15745

Γράφημα 1

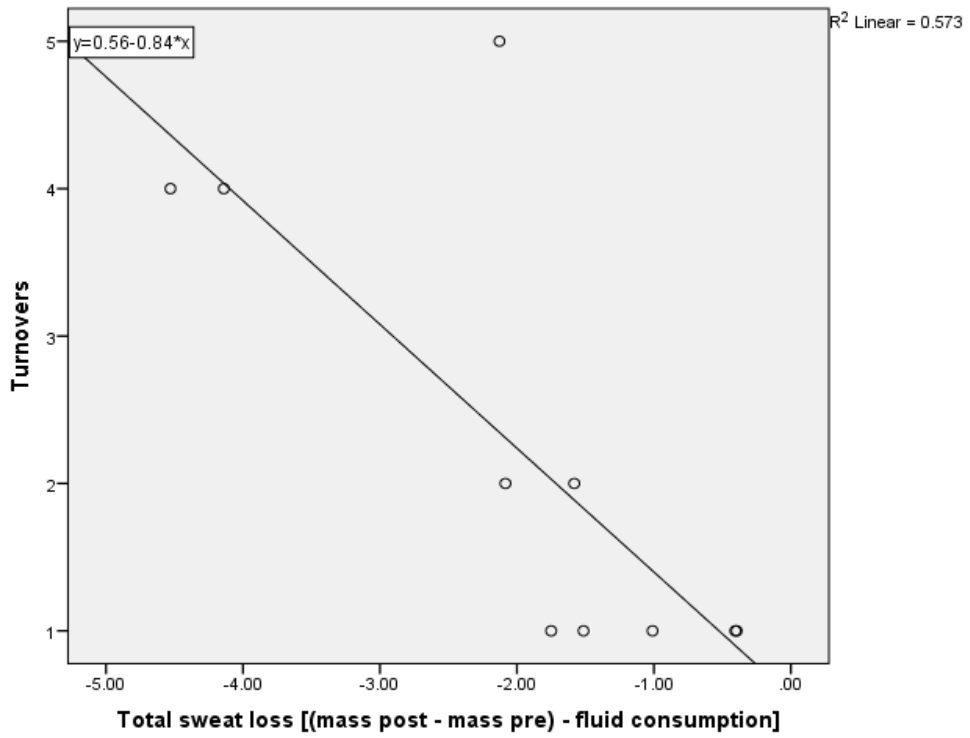


Γράφημα 2



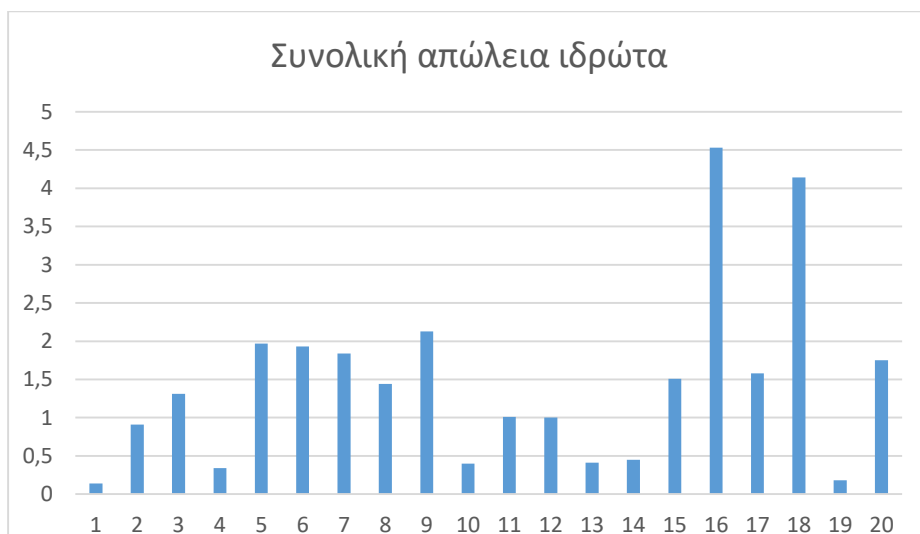
* Παρατήρηση : Πάνω από το 1,020 οι αθλητές χαρακτηρίζονται ως αφυδατωμένοι.

Γράφημα 3



* Συσχέτιση αναμεσα στην συνολική απώλεια ιδρώτα και λάθη

Γράφημα 4



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το μπάσκετ ορίζεται ως ένα άθλημα από περιόδους με υψηλή ένταση δραστηριότητα και με πολλά διαλλείματα. Αυτό το είδος άσκησής δηλαδή σταμάτημα – ξεκίνημα σχετίζεται με υψηλές απώλειες ιδρώτα (Burke and Hawley 1997). Σε συνδυασμό με την διεξαγωγή του σε εσωτερικό περιβάλλον και με τα ψηλά και βαριά σώματα μπορεί να οδηγήσει ακόμη σε μεγαλύτερες απώλειες ιδρώτα. Κατά την διάρκεια ενός αγώνα οι πιθανότητες για μεγαλύτερη αφυδάτωση είναι περισσότερες λόγω της πολύ υψηλής έντασης. Σε πολλές μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι περίπου το 50 % των αθλητών από τα ομαδικά και τα ατομικά αθλήματα ξεκινούν τον αγώνα αφυδατωμένοι με ειδικό βάρος ούρων μεγαλύτερο του 1020. (Casa, Armstrong et al. 2000, Bergeron 2006, Stover, Zachwieja et al. 2006). Στην ερευνά μας παρατηρήσαμε ότι 69% ξεκίνησαν τον αγώνα ως αφυδατωμένοι και μετά τον αγώνα το ποσοστό αυξήθηκε στο 75,9%. Επίσης η μέση τιμή του ειδικού βάρους ουρών ήταν $1,0230 \pm 0,008$ και μετά την ολοκλήρωση του αγώνα ήταν $1,0289 \pm 0,0166$. Σύμφωνα με το National Athletics Trainers Association (Casa, Armstrong et al. 2000) ένα ειδικό βάρος ούρων από 1.021 μέχρι 1.030 μπορεί να θεωρηθεί ως 3% μέχρι 5% αφυδάτωση. Στην δικιά μας ερευνά παρατηρούμε ότι πολλοί αθλητές κυμαίνονται αναμεσα στις δυο τιμές πριν και μετά τον αγώνα. Επίσης η αφυδάτωση που ενδείκνυται στην αλλαγή σωματικής μάζα του 2% η περισσότερο μπορεί να επιδεινώσει τις δεξιότητες στα αθλήματα για παράδειγμα στην καλαθοσφαίριση όπως αναφέρεται και σε άλλες έρευνες. (McGregor, Nicholas et al. 1999, Dougherty, Baker et al. 2006, Baker, Dougherty et al. 2007).

Γενικά παρατηρούμε ότι υπάρχουν λίγες έρευνες που δείχνουν τα αποτελέσματα των επίπεδων αφυδάτωσης στην απόδοσή αθλημάτων με δεξιότητες. Σε μια πρόσφατη μελέτη (McGregor, Nicholas et al. 1999) αναφέρθηκε ότι χαμηλά επίπεδα αφυδάτωσης

(2.4% της σωματικής μάζας) είχαν ως αποτέλεσμα 5% επιδείνωση στην απόδοσή σε ποδοσφαιρικές δεξιότητες. Σε μια άλλη ερευνά ανέφερε ότι έλλειμα υγρών του 2% της σωματικής μάζας δεν επιδείνωσε τις ελεύθερες βολές και το ποσοστό των σουτ. Σε αυτήν την ερευνά υπήρχε ένα 8.1% μείωση στο ποσοστό των σουτ μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης εκτέλεσης στους αθλητές με περιορισμό στα νερά. Στην δικιά μας ερευνά είδαμε ότι η απώλεια ιδρώτα είχε υψηλή αρνητική συσχέτιση με λάθη ($r=-0.757$, $p<0.05$).

Στην ερευνά μας η μέση τιμή της πρόσληψης υγρών ήταν $0,95 \pm 0,62$ ml και κυμάνθηκε από 0,18 το ελάχιστο προς 3,21 το μέγιστο. Παρατηρούμε ότι η δικιά μας πρόσληψη υγρών είναι λιγότερη σε σχέση με άλλες έρευνες όπως στην ερευνά του (Broad, Burke et al. 1996) που ανέφεραν πρόσληψη υγρών $1.079 \pm 0,615$ L/h σε αθλητές καλαθοσφαίρισης κατά την διάρκεια προπονήσεων και αγώνων και των (VukasinoVIC-Vesic, Andjelkovic et al. 2015) οπού η πρόσληψη υγρών ήταν 1.87 ± 0.82 . Σε μια άλλη ερευνά (Osterberg, Horswill et al. 2009) η μέση τιμή υγρών που καταναλώθηκε κατά την διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης (1.0 ± 0.6) και ήταν λιγότερο από τον όγκο που απαιτείται για να συμπληρώσει την απώλεια υγρών. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να συγκριθεί με το τι έχει βρεθεί και σε άλλες έρευνες σχετικά με αθλητές ομαδικών αθλημάτων.(Broad, Burke et al. 1996) (Maughan, Shirreffs et al. 2005, Shirreffs, Aragon-Vargas et al. 2005). Επιπρόσθετά έχει παρατηρηθεί ότι αν και οι αθλητές έχουν πολλές ευκαιρίες για να πιούνε κατά την διάρκεια των διαλλειμάτων, φαίνεται ότι δεν μπορούν να κρατήσουν σταθερή την ισορροπία υγρών (Borg 1970). Επίσης η ερευνά των (Broad, Burke et al. 1996) οπού ερεύνησαν αθλήματα όπως καλαθοσφαίριση, νέτμπολ και το ποδόσφαιρο, κατέληξαν ότι αρκετοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την κατανάλωση υγρών, όπως παροχή ατομικών μπουκαλιών, κοντινή

πρόσβαση στα μπουκάλια, αριθμός και διάρκεια διαθεσιμότητας για κατανάλωση καθώς και η επίγνωση του ατομικού ρυθμού εφίδρωσης.

Συμπεραίνοντας, τα αποτελέσματα της ερευνάς μας δείχνουν ότι οι περισσότεροι αθλητές ξεκίνησαν αφυδατωμένοι και μετά το τέλος του αγώνα ο αριθμός των αφυδατωμένων αυξήθηκε. Αυτό μας δείχνει ότι η πρόσληψη υγρών δεν μπόρεσε να εξισορροπήσει την απώλεια ιδρώτα και θα πρέπει να επισημανθεί στους αθλητές ποσό σημαντική είναι σωστή ενυδάτωση τους πριν τον αγώνα. Τέλος το μοναδικό μας εύρημα σχετικά με την απόδοση είναι ότι βρήκαμε η απώλεια υγρών είναι στατιστικά σημαντική με τα λάθη κατά την διάρκεια του αγώνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. American College of Sports, M., M. N. Sawka, L. M. Burke, E. R. Eichner, R. J. Maughan, S. J. Montain and N. S. Stachenfeld (2007). "American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement." Med Sci Sports Exerc **39**(2): 377-390.
2. Armstrong L. (2000). Performing in extreme environments. Champaign, IL : Human Kinetics.
3. Baker, L. B., K. A. Dougherty, M. Chow and W. L. Kenney (2007). "Progressive dehydration causes a progressive decline in basketball skill performance." Med Sci Sports Exerc **39**(7): 1114-1123.

4. Bergeron, M. F. (2006). "Voluntary fluid intake and core temperature responses in adolescent tennis players: sports beverage versus water." *British Journal of Sports Medicine* 40(5): 406-410.
5. Borg, G. (1970). "Perceived exertion as an indicator of somatic stress." *Scand J Rehabil Med* 2(2): 92-98
6. Broad, E. M., L. M. Burke, G. R. Cox, P. Heeley and M. Riley (1996). "Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports." *Int J Sport Nutr* 6(3): 307-320.
7. Burke, L. M. and J. A. Hawley (1997). "Fluid balance in team sports. Guidelines for optimal practices." *Sports Med* 24(1): 38-54.
8. Buskirk, E.R., and S. Puhl. Nutritional beverages: Exercise and sport. In *Nutrition in Exercise and Sports*, J.F. Hickson and I. Wolinsky (Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press,1989, pp. 201-231.
9. Casa, D. J., L. E. Armstrong, S. K. Hillman, S. J. Montain, R. V. Reiff, B. S. Rich, W. O. Roberts and J. A. Stone (2000). "National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes." *J Athl Train* 35(2): 212-224.
10. Chevront, S.N., Carter, R., III, Castellani, J.W., & Sawka, M.N. (2005). Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md.), 99(5), 1972–1976
11. Devlin, L. H., S. F. Fraser, N. S. Barras and J. A. Hawley (2001). "Moderate levels of hypohydration impairs bowling accuracy but not bowling velocity in skilled cricket players." *J Sci Med Sport* 4(2): 179-187.
12. Dougherty, K. A., L. B. Baker, M. Chow and W. L. Kenney (2006). "Two percent dehydration impairs and six percent carbohydrate drink improves boys basketball skills." *Med Sci Sports Exerc* 38(9): 1650-1658.

13. Gonzalez-Alonso, J., R. Mora-Rodriguez, P. R. Below and E. F. Coyle (1995). "Dehydration reduces cardiac output and increases systemic and cutaneous vascular resistance during exercise." J Appl Physiol (1985) **79**(5): 1487-1496.
14. Gonzalez-Alonso, J., R. Mora-Rodriguez, P. R. Below and E. F. Coyle (1997). "Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise." J Appl Physiol (1985) **82**(4): 1229-1236.
15. Maughan, R. J., S. M. Shirreffs, S. J. Merson and C. A. Horswill (2005). "Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment." J Sports Sci **23**(1): 73-79.
16. McGregor, S.J., Nicholas, C.W., Lakomy, H.K., & Williams, C. (1999). The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a soccer skill. *Journal of Sports Sciences*, 17(11), 895–903
17. Osterberg, K. L., Horswill, C. A., & Baker, L. B. (2009). Pregame Urine Specific Gravity and Fluid Intake by National Basketball Association Players During Competition, 44(1), 53–57.
18. Racinais, S., J. M. Alonso, A. J. Coutts, A. D. Flouris, O. Girard, J. Gonzalez-Alonso, C. Hausswirth, O. Jay, J. K. Lee, N. Mitchell, G. P. Nassis, L. Nybo, B. M. Pluim, B. Roelands, M. N. Sawka, J. E. Wingo and J. D. Periard (2015). "Consensus recommendations on training and competing in the heat." Scand J Med Sci Sports **25 Suppl 1**: 6-19.
19. Stover, E. A., J. Zachwieja, J. Stofan, R. Murray and C. A. Horswill (2006). "Consistently high urine specific gravity in adolescent American football players and the impact of an acute drinking strategy." *Int J Sports Med* 27(4): 330-335.
20. Vukasinovic-Vesic, M., M. Andjelkovic, T. Stojmenovic, N. Dikic, M. Kostic and D. Curcic (2015). "Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe U20 Championship." Vojnosanit Pregl **72**(12): 1063-1068.

21. Williams, M.H. *Nutritional Aspects of Human Physical and Athletic Performance* (2nd ed.). Springfield, IL: Charles C Thomas, 1985.
22. Ziv, G. and R. Lidor (2009). "Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players." *Sports Med* **39**(7): 547-568.
23. Shirreffs, S. M., L. F. Aragon-Vargas, M. Chamorro, R. J. Maughan, L. Serratosa and J. J. Zachwieja (2005). "The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat." *Int J Sports Med* **26**(2): 90-95.
24. Sawka, M. N. (1992). "Physiological consequences of hypohydration: exercise performance and thermoregulation." *Med Sci Sports Exerc* **24**(6): 657-670.