



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΓΓΕΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

Διατροφικές συνήθειες και δείκτες ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης σε σάλιο
καλαθοσφαιριστών υψηλού επιπέδου.



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΓΓΕΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

Επιβλέπων καθηγητής: κ. Νομικός Τζώρτζης (Επικ. Καθηγητής)

Τριμελής Επιτροπή:

Νομικός Τζώρτζης, Επικ. Καθηγητής

Κωστόπουλος Νίκος, Επικ. Καθηγητής

Τέντα Ροξάνη, Επικ. Καθηγήτρια

Ο Δημήτρης Αγγέλου

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έλαβε χώρα στο Τμήμα Διαιτολογίας και Διατροφής, του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή Βιοχημείας κ. Τζώρτζη Νομικό. Θα ήθελα πρωτίστως να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για την συνεργασία μαζί του. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω επίσης για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάλυση του συγκεκριμένου ερευνητικού θέματος όπως επίσης και για τη βοήθεια του για την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας.

Η μελέτη στηρίχτηκε σε καλαθοσφαιριστές, οι οποίοι, παρά τις αυξημένες υποχρεώσεις τους, μας διέθεσαν λίγο από το χρόνο τους. Θα ήθελα, λοιπόν, να ευχαριστήσω τους αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη, καθώς και τις ομάδες στις οποίες αγωνίζονταν, για την προθυμία και τη συνεργασία τους. Επίσης τους επιστημονικούς συνεργάτες και συμφοιτητές μου για τη συνεργασία στην συγκέντρωση των επιστημονικών δεδομένων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ευχαριστίες
- Περιεχόμενα
- Κατάλογος Πινάκων
- Συμβολισμοί αιματολογικών και βιολογικών δεικτών

Περίληψη.....	8
Abstract.....	10
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	11
1.1 Ιστορία του αθλήματος	11
1.2 Αθλητική Διατροφή	12
1.2.1. Διατροφή και μπάσκετ.....	13
1.2.2.Ενεργειακές Απαιτήσεις	14
1.2.3.Διατροφικές Απαιτήσεις	15
1.2.4. Ενεργειακά Συστήματα και Καλαθοσφαίριση	15
1.3. Διατροφή κατά τα στάδια της Άσκησης.....	17
1.3.1.Διατροφικές Απαιτήσεις κατά την Προετοιμασία.....	18
1.3.2.Διατροφικές Απαιτήσεις κατά την Αγωνιστική Περίοδο.....	20
1.3.2.1. Διατροφή τις ημέρες πριν τον Αγώνα.....	21
1.3.2.2.Διατροφή την ημέρα του Αγώνα.....	22
1.3.3.Διατροφή και Αποκατάσταση.....	24
1.4.Ασκησιογενές στρες και Αποκατάσταση μετά από Αγώνες Καλαθοσφαίρισης.....	27
1.4.1. Οξειδωτικό στρες.....	28
1.4.2. Ασκησιογενής μυϊκή βλάβη.....	29
1.4.3. Τρόποι Αποκατάστασης Οξειδωτικού στρες.....	31
1.5. Δείκτες ασκησιογενούς στρες στο σάλιο αθλητών.....	36
1.5.1. Στεροειδείς ορμόνες και αθλητισμός.....	38
1.5.1.1. Κορτιζόλη σάλιου και ψυχοφυσιολογικό στρες.....	38
1.5.1.2. Τελική τεστοστερόνη και ψυχοφυσιολογικό στρες.....	39
1.5.1.3. Προσδιορισμός λιποειδικών υπεροξειδίων σε σάλιο (TBARS).....	41
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	42
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	43
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	46
4.1. Βασικά χαρακτηριστικά Εθελοντών.....	46
4.2. Συσχέτιση χαρακτηριστικών εθελοντών με τα βασικά επίπεδα TBARS.....	49
4.3. Συσχέτιση διατροφικών χαρακτηριστικών εθελοντών με τα βασικά επίπεδα TBARS.....	51
4.4.Μεταβολές TBARS μετά από έναν αγώνα μπάσκετ.....	51
4.5. Επίδραση διατροφής στις μεταβολές των TBARS	55
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	57
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	65

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- **Πίνακας I.** Θέσεις παικτών σε σχέση με ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά 110 επαγγελματιών παικτών του Ισπανικού πρωταθλήματος
- **Πίνακας II.** Υπολογισμός του MedDetScore
- **Πίνακας 1:** Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά καλαθοσφαιριστών και χρόνος συμμετοχής τους στον αγώνα
- **Πίνακας 2:** Συμμετοχή εθελοντών (%) στην έρευνα ανάλογα με το πρωτάθλημα που αγωνίζονται.
- **Πίνακας 3:** Συμμετοχή των ομάδων στην έρευνα.
- **Πίνακας 4:** Παίχτες που αγωνίζονται σε Α₁ και Α₂ εθνικές κατηγορίες.
- **Πίνακας 5:** Κατανομή πληθυσμού σε ελίτ αθλητές.
- **Πίνακας 6:** Κατανομή παιχτών που έχουν παίξει στην Εθνική ομάδα της χώρας τους.
- **Πίνακας 7:** Κατανομή παιχτών που έχουν παίξει σε κάποια Εθνική ομάδα της χώρας τους.
- **Πίνακας 8.** Ποσοστό παικτών που πραγματοποιούν μυϊκή ενδυνάμωση με αντιστάσεις.
- **Πίνακας 9:** Κατανομή αθλητών ανάλογα τη θέση.
- **Πίνακας 10:** Κατανομή αθλητών ανάλογα τη συμμετοχή τους στον αγώνα.
- **Πίνακας 11:** Συσχέτιση της θέσης των παικτών με τα βασικά επίπεδα TBARS στο σάλιο.
- **Πίνακας 12:** Συσχέτιση του χρόνου συμμετοχής των παικτών και των βασικών επιπέδων TBARS στο σάλιο.
- **Πίνακας 13:** Συσχέτιση βασικών χαρακτηριστικών παιχτών σε σχέση με τα βασικά επίπεδα TBARS.
- **Πίνακας 14:** Συσχέτιση βασικών επιπέδων TBARS και διατροφικών συνηθειών των παιχτών.
- **Πίνακας 15:** Μεταβολή των επιπέδων TBARS μετά από έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης.
- **Πίνακας 16:** Ποσοστά (%) μεταβολής των TBARS ύστερα από αγώνα καλαθοσφαίρισης.
- **Πίνακας 17:** Διακυμάνσεις TBARS ανά ζευγάρια.
- **Πίνακας 18:** ποσοστά μεταβολής TBARS συγκριτικά με το χρόνο συμμετοχής στον αγώνα.
- **Πίνακας 19:** Μεταβολές TBARS ανάλογα τη θέση του κάθε παίκτη στον αγώνα.
- **Πίνακας 20:** Συσχέτιση TBARS και διατροφικών συνηθειών σύμφωνα με το FFQ.

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

MCV: μέσος όγκος ερυθρών αιμοσφαιρίων

MCH: μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης

MCHC: μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης ανά ερυθρό αιμοσφαίριο

RBC: ερυθροκύτταρα

Hg: αιμοσφαιρίνη

GLU: σάκχαρο

TRI: τριγλυκερίδια

TC: ολική χοληστερόλη

HDLC: HDL χοληστερόλη

LDLC: LDL χοληστερόλη

CK: κρεατινική κινάση

LDH: γαλακτική αφυδρογονάση

TBARS: συστατικά που αντιδρούν με θειοβαρβιτουρικό οξύ

sF : κορτιζόλη σάλιου

SI: τεστοστερόνη σάλιου

sIgA:

CARB: καρβονυλική πρωτεΐνη

TAC: συνολική αντιοξειδωτική χωρητικότητα στο πλάσμα

GSH: γλουταθειόνη

CAT: καταλάση στα ερυθροκύτταρα

DHEAS:

VO₂ max: μέγιστος ρυθμός πρόσληψης οξυγόνου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η MDA είναι μία αλδεϋδη με τρεις ανθρακικές αλυσίδες που παράγεται κατά τη διάρκεια αποσύνθεσης του υδροπεροξειδίου των λιπιδίων. Η ανίχνευση του θειοβαρβιτουρικού οξέος (TBARS) είναι μια δοκιμή που χρησιμοποιείται για την μέτρηση των προϊόντων αλδεϋδης (κυρίως MDA), που σχηματίζονται μέσω της διάσπασης των υδροπεροξειδίων των λιπιδίων.

Σκοπός: Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να προσδιοριστούν τα επίπεδα TBARS στο σάλιο καλαθοσφαιριστών υψηλού επιπέδου και να μελετηθεί αν είναι αξιόπιστος δείκτης ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης. Επίσης, ερευνήθηκε αν η ποσότητα και ο τύπος των τροφίμων/συμπληρωμάτων που καταναλώνονται μπορεί να επιδράσει στην ταχύτητα της αποκατάστασης. Η παρακάτω έρευνα διεξήχθη σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες καλαθοσφαιριστών υψηλού επιπέδου και την επίδραση που αυτές έχουν στο ασκησιογενές στρες και στην αποκατάσταση μετά από έναν αγώνα.

Μεθοδολογία: Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε καλαθοσφαιριστές υψηλού επιπέδου που παίζουν σε ομάδες της ελληνικής Basketball League και A2 καθώς και αθλητών ερασιτεχνικών σωματείων κατώτερων κατηγοριών (N=232). Σε αυτήν οι αθλητές καλούνταν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια σχετικά με τις διατροφικές τους συνήθειες και την προπονητική τους κατάσταση, ανακλήσεις 24ώρου και να δώσουν δείγμα σάλιου, με μάσηση ειδικού βάμβακος πριν, αμέσως μετά, 24 και 48 ώρες μετά από έναν προεπιλεγμένο αγώνα του πρωταθλήματος. Η καταγραφή των διατροφικών συνηθειών έγινε την αγωνιστική περίοδο 2017-2018. Το πρωτόκολλο είχε την έγκριση της επιτροπής Βιοηθικής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Μέλη της ερευνητικής ομάδας συναντούσαν τους αθλητές στο χώρο προπόνησης τους σε προκαθορισμένο χρόνο. Εκεί τους δίνονταν τα ερωτηματολόγια προπονητικής κατάστασης, λήψης συμπληρωμάτων διατροφής και συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.

Αποτελέσματα: Δεν φάνηκε να υπάρχει συσχέτιση της μεταβολής TBARS στο σάλιο των αθλητών πριν και μετά τον αγώνα και του χρόνου συμμετοχής τους (οι περισσότεροι αγωνίστηκαν 11-26 min). Αντιθέτως, σημαντική μεταβολή φάνηκε να υπάρχει στην ποσοστιαία μεταβολή TBARS και ειδικότερα στο σάλιο που συλλέχθηκε 24h μετά τον αγώνα. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι από το σάλιο που συλλέχθηκε 24h μετά τις σημαντικότερες μεταβολές φάνηκε να δείχνουν οι παίκτες που αγωνίστηκαν λιγότερο στον αγώνα (<11min). Όσον αφορά τη συσχέτιση των δεικτών στο σάλιο και της θέσης του κάθε παίκτη δεν φάνηκε να έχουμε κάποια στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, ενώ όταν συσχετίσαμε τη θέση του κάθε παίκτη και των διαφορετικών χρονικών στιγμών που δώσανε σάλιο, φάνηκε να παρατηρούμε σημαντική διακύμανση μόνο στο σάλιο 24h. Μελετώντας τις διατροφικές συνήθειες των εθελοντών και τις συσχέτισης TBARS στο σάλιο πριν τον αγώνα, φάνηκε ότι μόνο η κατανάλωση τυριού έχει συσχέτιση και μάλιστα αρνητική. Αντιθέτως όταν συσχετίσαμε τα τρόφιμα που καταναλώνουν με τις τιμές TBARS μετά τον αγώνα στις διάφορες χρονικές στιγμές φάνηκε ότι η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, πουλερικών,

ελαιολάδου, τυριού και γαλακτοκομικών σχετίζονται θετικά τους δείκτες στο σάλιο αμέσως μετά και 24h μετά τον αγώνα.

Συμπέρασμα: Δεν μπορούμε να πούμε με σιγουριά ότι τα TBARS στο σάλιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αξιόπιστος δείκτης ασησιογενούς μυϊκής βλάβης και χρειάζονται περεταίρω έρευνες.

Λέξεις κλειδιά: θειοβαρβουτουρικό οξύ, ασησιογενής μυϊκή βλάβη, διαιτητικές συνήθειες, καλαθοσφαιριστές υψηλού επιπέδου, σάλιο

ABSTARCT

Introduction: MDA is an aldehyde with three carbon chains produced during lipid hydroperoxide decomposition. The detection of TBARS is a test used to measure aldehyde products (mainly MDAs) formed by the cleavage of lipid hydroperoxides.

Aim: The main purpose of this study is to determine the dietary habits of high-level basketball players and find out how the amount and type of foods / supplements consumed can affect the speed of recovery. The following research was conducted on the dietary habits of high-level basketball players and their impact on exercise stress and post-match recovery.

Methods: The research was conducted on high level basketball players playing in Greek Basketleague and A2 teams as well as amateur athletes (N = 232). Athletes were asked to complete questionnaires about their eating habits and training, 24-hour recalls, and saliva samples, with special cotton chewing before, immediately, after, 24 and 48 hours after a pre-qualifying race. The eating habits were recorded during the 2017-2018 season. The protocol was approved by the Bioethics Committee of the University of Xarokopio. Members of the research team met the athletes in their training area at a predetermined time. They were given training questionnaires, dietary supplements and food frequency.

Results: There was no correlation between TBARS changes in athlete saliva before and after the race and their running time (most played 11-26 min). In contrast, a significant change appeared to be in the percentage change in TBARS and particularly in saliva collected 24h after the race. . The remarkable thing here is that players who played less in the race (<11min) show the major changes in the 24h saliva. Regarding the correlation between the saliva markers and the position of each player, we did not find any statistically significant results, whereas when we correlated the position of each player and the different salivary times, we only observed significant variation in saliva 24h. Studying the volunteer eating habits and the TBARS association in saliva before the race, it appeared that only cheese consumption was correlated negatively. In contrast, when we correlated food consumption with post-race TBARS results in different times, it was found that consumption of red meat, poultry, olive oil, cheese and dairy products correlated positively with saline markers immediately after and 24h after the race.

Conclusion: We need further research to determine TBARS as reliable marker of exercise-induced muscle damage.

Keywords: TBARS, exercise-induced muscle damage, dietary habits, elite basketball players, saliva

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΘΛΗΜΑΤΟΣ

Η καλαθοσφαίριση δημιουργήθηκε το 1891 από τον Δρ. Τζέιμς Νέισμιθ, έναν Καναδό γυμναστή σε κολέγιο του Σπρινγκφιλντ της Μασαχουσέτης καθώς έψαχνε για ένα παιχνίδι κλειστού χώρου, προκειμένου να απασχολεί τους μαθητές του κατά τη διάρκεια του μακρού χειμώνα της Αγγλίας. Αφού απέρριψε διάφορες ιδέες, τοποθέτησε ένα καλάθι στον τοίχο του γυμναστηρίου, έγραψε ορισμένους βασικούς κανόνες κι άρχισε να εκπαιδεύει τους μαθητές του, οι οποίοι έπαιζαν τον πρώτο αγώνα στην ιστορία του αθλήματος στις 21 Δεκεμβρίου του 1891.

Το άθλημα κέρδισε γρήγορα πολλούς θαυμαστές και διαδόθηκε σε όλες τις ΗΠΑ. Τη δεκαετία του 1920 υπήρχαν εκατοντάδες ομάδες, επαγγελματικές αλλά και ερασιτεχνικές. Το 1936 η καλαθοσφαίριση εισήχθη στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Βερολίνου. Οι γυναίκες έπαιζαν για πρώτη φορά μπάσκετ στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Μοντρεάλ το 1976.

Το επαγγελματικό μπάσκετ έφτασε στο κορύφωμά του το 1946 με τη δημιουργία του NBA, που σήμερα θεωρείται ότι καλύτερο έχει να επιδείξει το άθλημα σε επίπεδο πρωταθλήματος. Στις 18 Ιουνίου του 1932 ιδρύθηκε η Παγκόσμια Ομοσπονδία Μπάσκετ, γνωστή με τα αρχικά FIBA, από εκπροσώπους οκτώ χωρών, ανάμεσά τους και της Ελλάδας.

Στη χώρα μας, ο πρώτος αγώνας μπάσκετ είχε παιχτεί 14 χρόνια νωρίτερα, το 1918, στο γήπεδο της ΧΑΝ Αθηνών. Οι δύο ομάδες χρησιμοποίησαν δύο ανεστραμμένες καρέκλες για καλάθια και μία μπάλα ποδοσφαίρου (1).

Η επίσημη περίοδος για το ελληνικό μπάσκετ άρχισε το 1927, υπό τη σκεπή του ΣΕΓΑΣ. Δύο χρόνια αργότερα διοργανώθηκε το πρώτο πρωτάθλημα μεταξύ αθηναϊκών ομάδων, το οποίο κατέκτησε ο Πανελλήνιος.

1.2. ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η αθλητική διατροφή είναι μία σχετικά νέα περιοχή μελέτης που περιλαμβάνει την εφαρμογή σωστών διατροφικών αρχών για την ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης. Μολονότι οι ερευνητές μελετάνε τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στη διατροφή και στα διάφορα αθλήματα για περισσότερα από εκατό χρόνια, μόλις τις περασμένες δεκαετίες η επιστημονική έρευνα επικεντρώνεται στη διαμόρφωση συγκεκριμένων συστάσεων για τους αθλητές. Η ανάπτυξη τμημάτων αθλητικής διατροφής σε πολλά πανεπιστήμια και κολέγια σε όλο τον κόσμο, ο όγκος της ερευνητικής δουλειάς που έχει γίνει τα τελευταία 30 χρόνια, η σημαντική αύξηση των εκδόσεων συγγραμμάτων σχετικά με την αθλητική διατροφή υποδηλώνουν ότι η αθλητική διατροφή γίνεται ολοένα και σημαντικότερη στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης και αποτελεί πλέον έναν προσοδοφόρο επαγγελματικό κλάδο.

Οι διατροφικές συνήθειες των αθλητών μπορούν να διαφέρουν σημαντικά, ιδιαίτερα όταν συγκρίνονται διαφορετικά αθλήματα. Όσον αφορά την καλαθοσφαίριση, οι διαιτητικές συνήθειες των elite αθλητών επηρεάζουν σημαντικά την αθλητική τους απόδοση. Έντονο ενδιαφέρον εντοπίζεται στην διαφοροποίηση της διατροφής τους ανάλογα με το στάδιο προπόνησης ή αγώνα που βρίσκονται (2).

Σύμφωνα με πολλές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, όταν οι αθλητικοί διαιτολόγοι εξασκούν καθημερινά συμβουλευτική σε καλαθοσφαιριστές και η κατανάλωση φαγητού παρακολουθείται στενά, οι αθλητές παρουσιάζουν αυξημένη προσκόλληση στη δίαιτα (3). Παρόλα αυτά χρειάζονται περισσότερες έρευνες προκειμένου να πούμε με σιγουριά ότι επιτυγχάνεται επαρκώς η υψηλή πειθαρχία στη δίαιτα σε elite καλαθοσφαιριστές πέραν των αγωνιστικών περιόδων και προπονήσεων ή εγκαταλείπεται κατά τις περιόδους αδράνειας (πχ. καλοκαιρινές διακοπές). Επίσης θα ήταν χρήσιμο να πραγματοποιηθούν case-control studies ανάμεσα σε αθλητές που λαμβάνουν και δεν λαμβάνουν διατροφική καθοδήγηση, έτσι ώστε να προωθηθεί και ο ρόλος του αθλητικού διαιτολόγου.

Μερικά από τα οφέλη της καλαθοσφαίρισης για την υγεία μας, σωματικής και ψυχικής είναι (4):

- Η βελτίωση της φυσικής κατάστασης του αθλούμενου μέσω των αερόβιων και αναερόβιων προσαρμογών, που πραγματοποιούνται στο σώμα μας, και ειδικότερα η βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας του οργανισμού μας, μέσω της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου κατά την άσκηση.
- Η τόνωση του μυϊκού συστήματος του οργανισμού μας, καθώς όλοι οι μύες του σώματός μας - πόδια, χέρια, κοιλιακοί και ραχιαίοι μύες, συμμετέχουν κατά την διάρκεια της δραστηριότητας, και μάλιστα σε μέγιστες πολλές φορές εντάσεις, μικρά σπριντ, αμυντικά γλιστρήματα, άλματα, πάσες, ντρίπλες, κλπ.
- Η ανάπτυξη του μυϊκού συντονισμού και της ισορροπίας του αθλούμενου, μέσω των τεχνικών δεξιοτήτων που καλείται κάποιος να εκτελέσει κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, lay up, αλλαγές κατεύθυνσης, σουτ, κλπ.

- Παράλληλα βελτιώνονται οι λειτουργίες της αντίληψης, της αντίδρασης της ευκινησίας και της συγκέντρωσης, κινητικές δεξιότητες πολύ σημαντικές για την ανθρώπινη υπόσταση.

1.2.1. Διατροφή και μπάσκετ

Είδη κινήσεων

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα διαλειμματικό άθλημα πολύ υψηλής έντασης. Παίζεται σε κλειστό χώρο, γήπεδο με παρκέ διαστάσεων 30μ. μήκος και 15μ. πλάτος, με δύο ομάδες των πέντε ατόμων και δύο αντικριστά καλάθια. Οι παίκτες επιτρέπεται να ακουμπήσουν την μπάλα μόνο με τα χέρια (ωστόσο δε συνιστά παράβαση εάν αυτή ακουμπήσει και οποιοδήποτε άλλο μέρος του σώματος, εκτός από τα πόδια). Σκοπός των ομάδων είναι να βάλουν περισσότερους πόντους από την αντίπαλο ομάδα. Κάθε ομάδα έχει πέντε παίκτες ανά πάσα στιγμή μέσα στο γήπεδο, ενώ κατά τη διάρκεια ενός αγώνα μπορεί να χρησιμοποιήσει άλλους εφτά παίκτες (που βρίσκονται στον πάγκο), πραγματοποιώντας αλλαγές.

Η διάρκεια του παιχνιδιού είναι τέσσερις περίοδοι των 10 min με παύσεις 1min από την 1^η για την 2^η περίοδο και την 3^η προς 4^η, καθώς και 15 min ημίχρονο από την 2^η για την 3^η περίοδο. Σύμφωνα με την τελευταία τροποποίηση των κανονισμών του 2000 η επίθεση διαρκεί 24 sec με χρόνο μετάβασης από την άμυνα στην επίθεση για κάθε ομάδα 8 sec, πράγμα που κάνει το άθλημα ενεργειακά πολύ απαιτητικό και γρήγορο. Η καλαθοσφαίριση διέπεται από πλήθος κανονισμών τόσο για την επίθεση όσο και για την άμυνα. Υπεύθυνοι για την ομαλή διεξαγωγή του παιχνιδιού είναι πλέον τρεις διαιτητές. Βασικότερες παραβάσεις στο μπάσκετ είναι: το «φάουλ», τα «βήματα», «διπλή ντρίπλ», «τεχνική ποινή», «λήξη χρόνου επίθεσης», «3sec μέσα στην ρακέτα επίθεσης» και «5 sec συνεχόμενη κατοχή μπάλας από έναν παίκτη χωρίς πάσα, ντρίπλ ή σουτ» (5,6).

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η καλαθοσφαίριση είναι ένα εναλλασσόμενο άθλημα υψηλής έντασης, με υψηλή συχνότητα sprint, που απαιτεί τη συμμετοχή της συνολικής δύναμης και ικανότητας ενός αθλητή για τρέξιμο σύντομης περιόδου. Τα κύρια είδη κινήσεων της καλαθοσφαίρισης είναι τα συχνά τρεξίματα, τα άλματα και οι απότομες αλλαγές κινήσεων. Φυσικά η συχνότητα και η ένταση των κινήσεων που απαιτούνται διαφοροποιούνται ανάλογα με την θέση που παίζει ο κάθε παίκτης. Οι ψηλότεροι παίκτες (center-forward) συνήθως διανύουν μικρότερες αποστάσεις από τους κοντούτερους παίκτες (guards) λόγω του ότι το κύριο πεδίο δράσης τους είναι εντός της ρακέτας (Dizdar et.al. 1995). Θεωρείται λοιπόν ως ένα ομαδικό άθλημα αντοχής υψηλής έντασης με γρήγορες κινήσεις που διακόπτονται από περιόδους ανάπαυσης ή περιόδους με κινήσεις μικρότερης έντασης. Η γνώση του χρόνου και της απόστασης που καλύπτεται μας επιτρέπει να θεωρήσουμε πως ένα πολύ υψηλό ποσοστό (15-20%) προέρχεται αποκλειστικά από τον αναερόβιο μεταβολισμό, από τον οποίο προέρχονται όλες οι αιφνίδιες και απότομες δραστηριότητες όπως τα sprints, τα σουτ από στατική θέση, τα άλματα και πολλές ακόμα δραστηριότητες, που απαιτούν μέγιστη ταχύτητα για μικρή απόσταση. Τέτοιου είδους δραστηριότητες επαναλαμβάνονται με μεγάλη συχνότητα κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης.

1.2.2. Ενεργειακές απαιτήσεις

Η τροφή παρέχει τα κατάλληλα καύσιμα και δομικά υλικά για την σωστή λειτουργία του οργανισμού καθώς και για τις σωματικές λειτουργίες που απαιτούν ενέργεια. Πέραν από τη διατήρηση των βασικών σωματικών αναγκών, επιπλέον ενέργεια απαιτείται για τη μυϊκή δραστηριότητα, είτε αυτή αφορά τον ελεύθερο χρόνο ενός σωματικά δραστήριου ατόμου, είτε αφορά την προπόνηση ενός αθλητή. Τα ιδιαίτερα συστατικά που συνιστούν τις συνολικές ενεργειακές απαιτήσεις ενός ατόμου περιλαμβάνουν τον Βασικό Μεταβολικό Ρυθμό (BMI) ή Μεταβολικό Ρυθμό Ηρεμίας (REE), τη θερμική επίδραση της τροφής, τη θερμική επίδραση της φυσικής δραστηριότητας και τις απαιτήσεις κατά την ανάπτυξη (για πολύ νεαρούς αθλητές).

Οι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των αθλητών κατά την προπόνηση είναι το σωματικό μέγεθος και ο όγκος της προπόνησης. Στην καλαθοσφαίριση οι ενεργειακές απαιτήσεις των elite αθλητών είναι ιδιαίτερα υψηλές λόγω των συχνών προπονήσεων αλλά και λόγω της μεγάλης σωματοδομής τους. Οι αθλητές με υψηλό σωματικό βάρος, ιδίως λόγω υψηλών επιπέδων ισχνής μάζας ή μυϊκής μάζας αναφέρουν υψηλότερες ενεργειακές προσλήψεις από αθλητές μικρού αναστήματος. Η προπόνηση αυξάνει τις ενεργειακές απαιτήσεις πέραν εκείνων της συνήθους σωματικής δραστηριότητας και σε αρκετούς αθλητές οι ενεργειακές απαιτήσεις της προπόνησης μπορεί να φτάνουν σε επίπεδα της τάξης του 50% της συνολικής ημερήσιας ενεργειακής κατανάλωσης (4-7).

Οι παίκτες που επιλέγονται για το άθλημα έχουν ιδιαίτερα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (7,8) και σύσταση σώματος όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα ενώ ένα από τα κυριότερα από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι το ύψος (8,9).

Πίνακας 1. Θέσεις παικτών σε σχέση με ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά 110 επαγγελματιών παικτών του Ισπανικού πρωταθλήματος (9)

	Guard	Forward	Center
Βάρος (kg)	79,56 ± 2,41	91,04 ± 1,51	104,56 ± 1,73
Ύψος (cm)	182,28 ± 0,96	195,65 ± 1,00	2014,08 ± 0,67
BMI (kg/m²)	23,98 ± 3,03	23,88 ± 2,88	25,02 ± 2,09

Όπως στα περισσότερα αθλήματα, έτσι και στην καλαθοσφαίριση η κατάλληλη διατροφή είναι απαραίτητη για την μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης. Κατάλληλη διατροφή

εννοούμε το σχεδιασμό ενός εξατομικευμένου και εξειδικευμένου διατροφικού πλάνου με βάση τις ενεργειακές απαιτήσεις του κάθε καλαθοσφαιριστή, που επικεντρώνεται σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία θρέψης και εμπεριέχει συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά, που οδηγούν τον κάθε αθλητή σε μεγιστοποίηση της απόδοσης. Για να διατηρηθούν σταθερά τόσο το σωματικό βάρος, όσο κι η αθλητική απόδοση κατά τη διάρκεια περιόδων έντονης προπόνησης, θα πρέπει ο υψηλός ρυθμός ενεργειακής κατανάλωσης να αντισταθμίζεται από ισοδύναμη ενεργειακή πρόσληψη. Κάτι τέτοιο είναι φυσικά αναμενόμενο, καθώς το χρόνιο έλλειμμα ενέργειας θα οδηγούσε σε προοδευτική απώλεια σωματικού βάρους. Επαρκής ενεργειακή πρόσληψη επιτυγχάνεται όταν το σωματικό βάρος και σωματικό λίπος διατηρούνται σε επίπεδα τα οποία είναι κατάλληλα για το άθλημα και την υγεία του αθλητή. Σε μικρό αριθμό περιπτώσεων, οι απαιτήσεις της αθλητικής απόδοσης σε επίπεδο πρωταθλητισμού δεν συμβαδίζουν με τα επίπεδα σωματικής σύστασης τα οποία είναι βέλτιστα για την υγεία (10).

1.2.3. Διατροφικές Απαιτήσεις

Θα πρέπει να ακολουθείται μια ισορροπημένη διατροφή η οποία δε διαφέρει πολύ από το γενικό διατροφικό πρότυπο και στοχεύει στον ανεφοδιασμό του οργανισμού με τα καλύτερα καύσιμα για τη πραγματοποίηση της αθλητικής δραστηριότητας(15). Για το λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην επαρκή πρόσληψη υδατανθράκων (60-65%) έτσι ώστε να γίνεται δυνατή η υπερπλήρωση των αποθεμάτων γλυκογόνου. Επίσης θα πρέπει οι καλαθοσφαιριστές να προσλαμβάνουν επαρκείς ποσότητες πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας για τη δόμηση και την ανάκτηση μυϊκού ιστού, εφόσον αποτελούν σημαντικό συστατικό για την σύνθεσή τους. Απαραίτητη κρίνεται και η επαρκής ποσότητα βιταμινών και μετάλλων αλλά και ιχνοστοιχείων (κυρίως ασβέστιο, φώσφορο, μαγνήσιο και σίδηρο) για την προστασία του οργανισμού από το οξειδωτικό στρες και για την προστασία των μυών από τους τραυματισμούς. Τέλος, επιτακτική είναι η λήψη αυξημένων ποσοτήτων νερού και ηλεκτρολυτών ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της προπόνησης για την αναπλήρωση των σωματικών υγρών που χάνονται (11).

Ειδικές στρατηγικές ενίσχυσης αθλητικής απόδοσης μέσω συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών και εργογόνων (12) βοηθημάτων χρησιμοποιούνται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον αγώνα ή την προπόνηση, ώστε να βοηθηθεί ο κάθε αθλητής καλαθοσφαίρισης να:

- διατηρήσει τα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος κατά την άσκηση
- διατηρήσει τα επίπεδα ενυδάτωσης κατά την άσκηση
- βελτιώσει τον χρόνο αποκατάστασης
- διατηρήσει το σωστό σωματικό βάρος
- αυξήσει την πρωτεϊνοσύνθεση, την μυϊκή μάζα και την δύναμη
- μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης υπερκόπωσης και τραυματισμού

1.2.4. Ενεργειακά συστήματα και καλαθοσφαίριση

Στην καλαθοσφαίριση εμπλέκεται κατά κύριο λόγο το αναερόβιο σύστημα παραγωγής ενέργειας στις έντονες κινητικές ενέργειες του παιχνιδιού ενώ στις κινήσεις χαμηλής έντασης συνεισφέρει το αερόβιο σύστημα παραγωγής ενέργειας (13-15). Σύμφωνα με την μελέτη των

Abdelkrim et al το 2006 (16), οι παίκτες κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού διανύουν μια απόσταση 5-6 χιλιομέτρων και πραγματοποιούν 1050 κινήσεις (17). Κάθε 2 sec γίνεται αλλαγή κίνησης γεγονός που δείχνει την υψηλή συχνότητα εναλλαγών κινήσεων του αθλήματος. Στην διάρκεια του αγώνα πραγματοποιούνται 55 έντονα σπριντ με αποτέλεσμα κάθε 39 sec να πραγματοποιείται και 1 σπριντ. Η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέως είναι κατά μέσο όρο 5,5 mmol/L με διακύμανση (3,9-13,2mmol/l). Οι Price and Halabi (18) διαπίστωσαν ότι μετά από 10 min υψηλής έντασης άσκηση το γαλακτικό οξύ είναι λιγότερο όταν η ένταση της άσκησης είναι μικρής διάρκειας 6-9 sec από ότι όταν είναι μέτριας διάρκειας 12-18 sec ή και όταν είναι μεγάλης διάρκειας 24-36 sec. Ακόμη πραγματοποιούνται 44 άλματα, με τους γκαρντ να εκτελούν ψηλότερα άλματα από τους σέντερ αλλά οι δεύτεροι να έχουν καλύτερες τιμές σε απόλυτη δύναμη. Επίσης, βρέθηκε ότι στο πρώτο και τρίτο δεκάλεπτο οι παίκτες παίζουν σε υψηλότερη ένταση από ότι στο δεύτερο και τέταρτο. Όσον αφορά την καρδιακή συχνότητα οι καλαθοσφαιριστές ξεοδεύουν το 75% του χρόνου συμμετοχής τους με καρδιακή συχνότητα στο 85% της μέγιστης και με μέσο όρο 171 σφυγμούς.(174 σφυγμοί οι «γκάρντ»-169 σφυγμοί οι «σέντερ» (19). Οι παίκτες ανάλογα με τη θέση που παίζουν εξελίσσουν και διαφορετικές ικανότητες στην αερόβια και αναερόβια αντοχή. Τελευταίες μελέτες δείχνουν ότι οι:

- οι παίκτες στις θέσεις «γκάρντ» επειδή είναι οι κοντότεροι και οι πιο γρήγοροι στην ομάδα έχουν καλύτερες αερόβιες και αναερόβιες επιδόσεις, σπριντ και ευκινησία, ενώ
- οι «φοργουορντ» και οι «σέντερ» κυρίως, που είναι ψηλότεροι και πιο αργοί, έχουν μεγαλύτερη μυϊκή και απόλυτη δύναμη καθώς και βάρος. (20,21)

Οι παίκτες στις θέσεις «γκάρντ» και οι «φόργουορντ» έχουν υψηλότερες τιμές στη VO_{2max} σε σχέση με τους «σέντερ» διότι είναι καλύτεροι χειριστές της μπάλας, κάνουν γρήγορες μεταβάσεις από άμυνα σε επίθεση και το αντίθετο, διανύουν μεγαλύτερες αποστάσεις κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, πραγματοποιούν μεγαλύτερο αριθμό κινήσεων και αγωνίζονται με υψηλότερη ένταση για περισσότερο χρόνο (22). Το ότι η VO_{2max} συσχετίζεται με τις έντονες κινήσεις των «γκάρντ» επιβεβαίωσε οι Narazaki et.al. το 2009 (26). Επίσης, για την θετική συσχέτιση μεταξύ επαναλαμβανόμενων «σπριντ» και VO_{2max} έκαναν λόγο και οι Meckel et.al. το 2009 (23). Οι Piiper and Spiller το 1970 (24) πρότειναν ότι το αερόβιο σύστημα είναι υπεύθυνο για την απομάκρυνση του γαλακτικού οξέος από τους μυς και για την ανασύνθεση της φωσφορικής κρεατίνης η οποία εφοδιάζει το σώμα με ενέργεια στις υψηλής έντασης κινήσεις.

Επίσης είναι πλέον φανερό ότι όσο πιο υψηλή είναι η τιμή της VO_{2max} σε ένα καλαθοσφαιριστή τόσο πιο σύντομο χρόνο αποκατάστασης χρειάζεται μεταξύ επιθετικών και αμυντικών ενεργειών μέγιστης έντασης, καθιστώντας τον έτσι ικανό να επαναλαμβάνει σε σύντομο χρόνο έντονες ενέργειες του μπάσκετ, χωρίς να κουράζεται (25,26). Αυτό βέβαια οφείλεται στην διαφορετική προπόνηση που κάνουν οι «γκάρντ», η οποία είναι πιο έντονη, σε σχέση με τους «σέντερ» οι οποίοι προπονούνται στο μισό γήπεδο (27,28,29).

Πολλοί ερευνητές κατατάσσουν την καλαθοσφαίριση ως ένα αναερόβιο, κατά κύριο λόγο, άθλημα εξαρτώμενο ενεργειακά από το σύστημα φωσφοκρεατίνης και το γαλακτικό σύστημα (30,31) ενώ το αερόβιο είναι δευτερεύον σύστημα παραγωγής ενέργειας και γι αυτό η VO_{2max} είναι χαμηλότερη στους καλαθοσφαιριστές από ότι σε αθλητές αθλημάτων αντοχής(32,33).

Η ικανότητα του ανθρώπου να εκτελεί ταχύτατες κινήσεις σε πολύ λίγο χρόνο γίνεται λόγω της ικανότητας των μυών να συνθέτουν γρήγορα ATP και να το παρέχουν στους μυς καλύπτοντας τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργανισμού. Τα δύο μεταβολικά συστήματα που διαθέτουν ATP

στους μυς είναι κατά κύριο λόγο το αναερόβιο και το αερόβιο σύστημα που εργάζονται ταυτόχρονα. Για παράδειγμα σε ένα «σπριντ» 6" η ενέργεια προέρχεται κατά κύριο λόγο από τον αναερόβιο μεταβολισμό ενώ ο εγκέφαλος και άλλα όργανα υποστηρίζονται από τον αερόβιο μεταβολισμό. Κατά την παραγωγή ενέργειας από τον αναερόβιο μεταβολισμό διατίθενται μόνο 3 mmol ATP και ειδικότερα:

- το 2% προέρχεται από μια μικρή αποθήκη των μυών σε ATP (34),
- το 48% από τις ενδομυϊκές αποθήκες φωσφοκρεατίνης που είναι πενταπλάσιες στον μυ από την αποθήκη του ATP και
- το 50% από το μυϊκό γλυκογόνο που διασπάται κατά την μυϊκή σύσπαση πολύ γρήγορα και συνοδεύεται από παραγωγή υποπροϊόντων όπως γαλακτικό οξύ και ιόντα υδρογόνου που δημιουργούν ένα ιδιαίτερα όξινο ενδοκυτταρικό περιβάλλον, το οποίο προκαλεί γρήγορα μυϊκό κόπωση και σταμάτημα της άσκησης (35).

Από την άλλη μεριά ο αερόβιος μεταβολισμός των υδατανθράκων είναι μια αργή διαδικασία παραγωγής ενέργειας, παράγει όμως δώδεκα φορές περισσότερα ATP από ότι ο αναερόβιος, καθώς επίσης τα περισσότερα ATP παράγονται από οξείδωση λιπαρών οξέων όταν χρησιμοποιείται ως ενεργειακό υπόστρωμα. Ο αερόβιος μεταβολισμός είναι υπεύθυνος για την ανασύνθεση της φωσφοκρεατίνης καθώς καλύπτει και ένα μέρος της ενέργειας στο τέλος των συνεχόμενων «σπριντ», το ενεργειακό κόστος της υπομέγιστης έντασης και τα διαλείμματα (36),(37). Επίσης είναι υπεύθυνος για την απομάκρυνση του γαλακτικού οξέως καθώς και για την επαναχρησιμοποίηση του ως ενεργειακό υπόστρωμα του αναερόβιου μεταβολισμού. (κύκλος Cori)

Επιπροσθέτως, εκτός των υδατανθράκων και η πρωτεΐνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ενεργειακό υπόστρωμα. Οι σκελετικοί μύες έχουν την ικανότητα να μεταβολίζουν ένα σημαντικό αριθμό αμινοξέων, ιδιαίτερα τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλύσου: λευκίνη, ισολευκίνη και βαλίνη. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη διάσπαση των διακλαδισμένων αμινοξέων προς ενδιάμεσα προϊόντα, τα οποία συμμετέχουν στον κύκλο του κιτρικού οξέος, ο οποίος αποτελεί το κεντρικό σημείο του οξειδωτικού μεταβολισμού. Η μέτρηση οξείδωσης της λευκίνης μπορεί να εκτιμήσει το ποσοστό συνεισφοράς της πρωτεΐνης στην άσκηση (άμεσα) , ενώ η έμμεση εκτίμησή του γίνεται με τη μέτρηση της ουρίας στο πλάσμα. Μετρήσεις αυτού του τύπου δείχνουν ότι ο ρυθμός οξείδωσης της λευκίνης αυξάνεται ανάλογα με την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης και είναι μεγαλύτερος σε καταστάσεις εξάντλησης του μυϊκού γλυκογόνου ή γενικότερα χαμηλής διαθεσιμότητας υδατανθράκων. Κατά συνέπεια, ο πρωτεϊνικός μεταβολισμός κατά τη διάρκεια παρατεταμένης προπόνησης επηρεάζεται από τον τύπο της άσκησης και από τις διατροφικές πρακτικές του αθλητή.

1.3. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Η διατροφή συνεισφέρει σημαντικά στην μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης μέσω της κατάρτισης ενός διατροφικού πλάνου για κάθε παίχτη ξεχωριστά. Είναι ανάγκη να υπολογισθούν

οι ενεργειακές και διατροφικές απαιτήσεις ανάλογα με την περίοδο την οποία βρίσκεται ο αθλητής. Οι περίοδοι αυτοί χωρίζονται ως εξής:

- Περίοδος προετοιμασίας
- Αγωνιστική Περίοδος (συμπεριλαμβάνει τη διατροφή τις ημέρες πριν τον αγώνα, την ημέρα του αγώνα και κατά τη διάρκεια του αγώνα)
- Περίοδος Αποκατάστασης (η διατροφή των καλαθοσφαιριστών μετά τον αγώνα)

1.3.1. Διατροφικές Απαιτήσεις κατά την Προετοιμασία

Οι καλαθοσφαιριστές καταναλώνουν πολύ χρόνο στη φάση της προετοιμασίας και στις περισσότερες περιπτώσεις οι ενεργειακές απαιτήσεις μίας ή περισσότερων ημερήσιων προπονήσεων είναι μεγαλύτερες από το ενεργειακό κόστος του αγώνα. Αυτό συμβαίνει καθώς οι elite καλαθοσφαιριστές συνηθίζεται να κάνουν 2 προπονήσεις την ημέρα, πολύ υψηλής έντασης με έμφαση στην αντοχή. Έχουν βγει πολλές έρευνες σχετικά με την διατροφή των αθλητών στη φάση της προετοιμασίας ωστόσο είναι δύσκολο να γίνουν άμεσες συγκρίσεις στα αποτελέσματά τους, καθώς αυτές γίνονται συνήθως σε καλαθοσφαιριστές διαφορετικών επιπέδων και από διαφορετικές χώρες, ενώ τα αποτελέσματά τους επηρεάζονται από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη συλλογή δεδομένων.

Οι καθημερινές διαιτητικές συνήθειες θα πρέπει να παρέχουν στον αθλητή τα ενεργειακά υποστρώματα, αλλά και τα θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για τη βελτιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης κατά την προπόνηση, αλλά και για την ταχεία ανάνηψη αμέσως μετά την προπόνηση. Ολοένα και περισσότερα δεδομένα δείχνουν πλέον ότι η πρόσληψη θρεπτικών συστατικών κατά την περίοδο μετά την προπόνηση μπορεί να επηρεάσει σημαντικά πολλές φυσιολογικές διεργασίες στους μύες, αλλά και άλλους ιστούς, επιτρέποντας έτσι την καλύτερη προσαρμογή στο προπονητικό ερέθισμα. Ειδικές πρακτικές κατανάλωσης στερεών τροφίμων και υγρών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη μείωση της κόπωσης και τη βελτίωση της απόδοσης. Οι πρακτικές αυτές είναι επίσης σημαντικές και στις συνθήκες ενός αγώνα, ωστόσο αυτές θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί στη διάρκεια της προπονητικής περιόδου, έτσι ώστε να μπορούν να αναγνωριστούν οι περισσότερο κατάλληλες τακτικές για κάθε αθλητή.

Υδατάνθρακες

Στη φάση της προετοιμασίας, οι προπονήσεις χαρακτηρίζονται τόσο από αερόβιες όσο και από αναερόβιες ασκήσεις. Οι αερόβιες περιλαμβάνουν κυρίως τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων σε στίβο και τις ομαδικές προπονήσεις εντός γηπέδου. Οι αναερόβιες περιλαμβάνουν συνήθως μικρά και συχνά σπριντ, καθώς και ενδυνάμωση μέσα στο γυμναστήριο. Στην περίοδο αυτή, οι έντονες δρομικές κινήσεις ή ξεσπάσματα λίγων δευτερολέπτων διακόπτονται από κινήσεις υπομέγιστης έντασης ή και αργές κινήσεις όπου το κυρίαρχο καύσιμο είναι οι υδατάνθρακες και ο αναερόβιος μεταβολισμός.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω (2.4. Ενεργειακά συστήματα και καλαθοσφαίριση), ο αναερόβιος μεταβολισμός υδατανθράκων, παράγει πολύ γρήγορα ενέργεια (σε μορφή ATP) αλλά σε πολύ μικρότερη ποσότητα. Προφανώς, είναι χρήσιμος για ασκήσεις μικρής διάρκειας και μεγάλης έντασης όπως οι ασκήσεις με αντιστάσεις και τα σπριντ. Από την άλλη ο αερόβιος μεταβολισμός υδατανθράκων είναι αργή διαδικασία παραγωγής ενέργειας, ωστόσο παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια (12 φορές περισσότερα ATP) συγκριτικά με τον αναερόβιο και χρησιμεύει περισσότερο κατά τη διάρκεια της προπόνησης καλαθοσφαίρισης όπου τα αποθέματα γλυκογόνου αρχίζουν να μειώνονται.

Επομένως η αύξηση των αποθηκών υδατανθράκων του ήπατος και των μυών σε έναν αθλητή κρίνεται απαραίτητη στη φάση της προετοιμασίας αφού είναι το κύριο υπόστρωμα και όσο σε μεγαλύτερη ποσότητα βρίσκεται τόσο καθυστερεί της εμφάνισης της κόπωσης, κατά τη διάρκεια της έντονης διαλειμματικής άσκησης (38).

Στην καλαθοσφαίριση επομένως είναι απαραίτητες οι διατροφικές συστάσεις που οδηγούν σε υπερπλήρωση των αποθηκών μυϊκού γλυκογόνου του ήπατος και των ιστών **(39)**. Το ήπαρ συγκεκριμένα αποθηκεύει 100 gr ενώ οι μύες 400gr μυϊκό γλυκογόνο για έναν άνθρωπο 70kg. Άρα στις έντονες μυϊκές προσπάθειες οι υδατάνθρακες είναι το κυρίαρχο ενεργειακό υπόστρωμα και το ήπαρ ο κύριος ρυθμιστής του μεταβολισμού ως προς τις ανάγκες του οργανισμού αφού συγχρόνως πρέπει να καλύψει και τις ενεργειακές ανάγκες και των άλλων ζωτικών οργάνων που χρησιμοποιούν μόνο γλυκόζη ως καύσιμο όπως ο εγκέφαλος.

Πρωτεΐνη

Αν και η πλειονότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας καλαθοσφαίρισης προέρχεται από τα αποθέματα λίπους και υδατανθράκων, υπάρχει, ωστόσο, και μια μικρή συνεισφορά από τις πρωτεΐνες στο συνολικό ενεργειακό κόστος της άσκησης (40). Τα τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη θεωρούνταν ανέκαθεν ως ένα σημαντικό στοιχείο της διατροφής των αθλητών και η ιδέα ότι μια δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνη είναι χρήσιμη κατά την αθλητική προετοιμασία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής. Η πρωτεΐνη είναι το κύριο “καύσιμο” για την μυϊκή συστολή (ενθαρρύνοντας την πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων πρωτεϊνών από τους αθλητές). Οι μύες αποτελούνται σε μεγάλο ποσοστό από πρωτεΐνες (αν και το νερό είναι το κυριότερο στοιχείο, σε ποσοστό 75% του συνολικού ΣΒ) και οι λειτουργικές ιδιότητες τους εξαρτώνται από τη σύσταση τους σε πρωτεΐνες. Είναι επίσης βέβαιο ότι η άσκηση ασκεί ένα σημαντικό αριθμό συγκεκριμένων επιδράσεων στον πρωτεϊνικό μεταβολισμό. Η έντονη άσκηση οδηγεί επίσης σε μυϊκή βλάβη, συνήθως σε μικροσκοπικό επίπεδο, και ο ρόλος των πρωτεϊνών στην αποκατάσταση των βλαβών αυτών είναι αυτονόητος (41,81).

Κατά την περίοδο της προετοιμασίας, τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα ενός προπονητικού προγράμματος αντίστασης είναι η αύξηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης, που οφείλεται σε μία σειρά παροδικών επιδράσεων της άσκησης στον πρωτεϊνικό μεταβολισμό, κάθε φορά που εκτελείται ο συγκεκριμένος τύπος άσκησης (42). Ωστόσο, μετά από μερικούς μήνες ή και χρόνια προπόνησης, η περαιτέρω αύξηση της μυϊκής μάζας είναι συνήθως πολύ μικρή. Η αερόβια προπόνηση εντός του παρκέ οδηγεί σε αύξηση των μιτοχονδριακών πρωτεϊνών, αλλά η μεταβολή της μυϊκής μάζας είναι πολύ μικρή, και ενδεχομένως να παρατηρηθεί και μια μικρή μείωση στην μυϊκή μάζα.

Είναι πλέον αποδεκτό ότι οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις αυξάνονται λόγω της άσκησης, ωστόσο πολύ λίγες χώρες έχουν εκδώσει ειδικές συστάσεις για τις ανάγκες σε πρωτεΐνες των αθλητών. Εξαίρεση αποτελεί το Συμβούλιο Διατροφής της Γερμανίας, το οποίο προτείνει ότι τα αθλούμενα άτομα θα πρέπει να καταναλώνουν 1.5 g/kg ΣΒ πρωτεϊνών ημερησίως, τιμή η οποία είναι πολύ μεγαλύτερη από τις συστάσεις για τον μη αθλούμενο πληθυσμό. Μελέτες για την πρωτεϊνική πρόσληψη των αθλητών που έχουν δημοσιευτεί, έχουν βρει μεγάλη διακύμανση στη συνήθη διαιτητική πρόσληψη, τόσο μεταξύ των διαφόρων ομάδων καλαθοσφαίρισης, όσο και μεταξύ των αθλητών της ίδιας ομάδας. Το συμπέρασμα από αυτές είναι ότι οι αθλητές προσλαμβάνουν επαρκείς ποσότητες πρωτεΐνης με την προϋπόθεση ότι η ενεργειακή πρόσληψη είναι επαρκής και ότι καταναλώνουν ποικιλία τροφίμων. Παρά τη διακύμανση που παρατηρείται, η μέση πρωτεϊνική πρόσληψη σε αθλητές καλαθοσφαίρισης είναι της τάξης των 90-150 g ημερησίως, παρέχοντας το 12-16% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης ή 1,2-2 g/kg ΣΒ ημερησίως.

1.3.2. Διατροφικές Απαιτήσεις κατά την Αγωνιστική Περίοδο

Η αγωνιστική περίοδος για τους καλαθοσφαιριστές περιλαμβάνει τους μήνες Σεπτέμβρη μέχρι και τα μέσα Ιουνίου. Στο διάστημα αυτό οι παίκτες προπονούνται 1-2 φορές τη μέρα, 6 μέρες την εβδομάδα με μία μόνο ημέρα ξεκούρασης η οποία συνήθως είναι η μέρα μετά τον αγώνα. Η διατροφή και σε αυτό το διάστημα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο έχοντας ως κύριο στόχο την μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης καθώς και την αποφυγή καταστάσεων που θα ελαττώσουν τις ικανότητες των καλαθοσφαιριστών. Τέτοιες καταστάσεις θα μπορούσαν να είναι η εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου από τον ασκούμενο μυ, η υπογλυκαιμία, η κεντρική κόπωση, η υπερθερμία, η αφυδάτωση, η υπονατρίαemia, και οι γαστρεντερικές διαταραχές. Η σωστά σχεδιασμένη διατροφή λοιπόν αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από έναν αγώνα όσον αφορά την προετοιμασία του αθλητή.

1.3.2.1. Διατροφή τις ημέρες πριν τον Αγώνα

Η εξάντληση των αποθεμάτων υδατανθράκων αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες για την εμφάνιση κόπωσης κατά τη διάρκεια παρατεταμένων αγώνων. Κατά συνέπεια, η διατροφή πριν από τον αγώνα θα πρέπει να επικεντρώνεται στη μεγιστοποίηση των αποθεμάτων υδατανθράκων στους μύες και στο ήπαρ. Οι υδατάνθρακες αποθηκεύονται στους μύες με τη μορφή μυϊκού γλυκογόνου, το οποίο ύστερα από έντονη προπόνηση elite αθλητών εξαντλείται. Για τους περισσότερους αθλητές η αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου περιλαμβάνει μία ημέρα ανάπαυσης ή ελαφριάς προπόνησης πριν από τον αγώνα και διατροφή πλούσια σε υδατάνθρακες. Σε περίπτωση μυϊκής βλάβης και συνεπώς μειωμένης αποθήκευσης γλυκογόνου, πέραν της επαρκούς πρόσληψης υδατανθράκων ο αθλητής θα πρέπει να αποφεύγει την προπόνηση η οποία μπορεί να οδηγήσει σε πρόκληση μυϊκής βλάβης κατά τη διάρκεια της ημέρας πριν από έναν αγώνα.

Υπερφόρτιση υδατανθράκων

Η υπερφόρτιση υδατανθράκων έχει σαν στόχο τη μεγιστοποίηση ή υπερπλήρωση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου πριν από έναν αγώνα, οποίος υπό διαφορετικές συνθήκες θα οδηγούσε σε εξάντληση των αποθεμάτων αυτών. Σε αθλήματα όπως η καλαθοσφαίριση της οποίας η ένταση της άσκησης μεταβάλλεται συνεχώς είναι δυσκολότερο να πούμε εάν η υπερφόρτιση είναι αποτελεσματική (43,44). Η “διαλλεμματική” και υψηλής έντασης άσκηση όπως το μπάσκετ οδηγεί σε υψηλούς ρυθμούς αποικοδόμησης του μυϊκού γλυκογόνου και κατά συνέπεια μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικού βαθμού εξάντλησης του. Θεωρητικά λοιπόν, η υπερφόρτιση υδατανθράκων θα μπορούσε να βελτιώσει την αθλητική τους απόδοση. Είναι πιθανό τα πλεονεκτήματα από την υπερφόρτιση υδατανθράκων να είναι ειδικά όχι μόνο για συγκεκριμένο άθλημα αλλά και για κάθε αθλητή ξεχωριστά (πχ. ανάλογα με τη θέση του κάθε παίκτη). Βέβαια επειδή το πρόγραμμα αγώνων περιλαμβάνει 2 ή και περισσότερους αγώνες την εβδομάδα οι αθλητές δεν μπορούν να τηρούν το πρωτόκολλο πιστά. Ωστόσο θα πρέπει να φροντίζουν την αποκατάσταση των σωματικών ενεργειακών αποθεμάτων όσο το δυνατόν περισσότερο και ενδεχομένως να εφαρμόζουν περισσότερο παρατεταμένες πρακτικές υπερφόρτισης στους κρίσιμους αγώνες, όπως για παράδειγμα ένας τελικός (45-49).

Συνήθως λοιπόν οι καλαθοσφαιριστές αυτού του επιπέδου, 3-4 μέρες πριν τον αγώνα προσπαθούν να εξασφαλίσουν τις αποθήκες γλυκογόνου στον οργανισμό τους προκειμένου να έχουν την μέγιστη ενέργεια και εκρηκτικότητα για τον αγώνα. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται συχνότερα είναι η διατροφή των αθλητών να αποτελείται σε πολύ μεγάλο βαθμό (70-80%) από

υδατάνθρακες (ρύζι, φρούτα, χυμοί φρούτων, λαχανικά) , οι πρωτεΐνες να αποτελούν το 15% ενώ τα λίπη το υπόλοιπο 10-15% της συνολικής ενέργειας. Ταυτόχρονα μειώνεται η ένταση των προπονήσεων 1-2 ημέρες πριν τον αγώνα ούτως ώστε να μην εξαντλείται η αποθήκευση του γλυκογόνου. Εκτός των παραπάνω απαραίτητη είναι και η εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων βιταμινών καθώς και τροφίμων με φυτικές ίνες έτσι ώστε να τους διευκολύνει στην κένωση (50).

1.3.2.2. Διατροφή την ημέρα του Αγώνα

Το προ-αγωνιστικό γεύμα πρέπει να είναι συνήθως υψηλό, κατά 70%, σε υδατάνθρακες και παρέχει μια επιπλέον ευκαιρία για την αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου.. Η φόρτωση υδατανθράκων 3-4 ώρες πριν τον αγώνα έχει ιδιαίτερη σημασία κυρίως για τα αθλήματα αντοχής αλλά και για τα έντονα διαλειμματικά αθλήματα. Οι Balsom et.al.(46) έδειξαν ότι αθλητές του ποδοσφαίρου που ακολούθησαν 48 ώρες πριν τον αγώνα, δίαιτα με χαμηλούς υδατάνθρακες και στη συνέχεια ακολούθησαν πριν τον αγώνα δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες κατά 60%, απέδωσαν 30% καλύτερα σε σχέση με τους αθλητές που ακολούθησαν πριν τον αγώνα χαμηλή σε υδατάνθρακες δίαιτα, ενώ δεν υπήρχε διαφορά στις τεχνικές δεξιότητες.

Επίσης προτείνονται οι υδατάνθρακες πριν από τον αγώνα να είναι υψηλού γλυκαιμικού δείκτη (HGI) και όχι χαμηλού (LGI) γλυκαιμικού δείκτη, οι οποίοι ταιριάζουν πιο πολύ σε δρομείς αντοχής. Οι υδατάνθρακες HGI διασπώνται και απορροφούνται πιο γρήγορα από το πεπτικό σύστημα από ότι οι LGI υδατάνθρακες. (47,48). Αντίθετα δίαιτα χαμηλού LGI δεν αποφέρει αύξηση στο μυϊκό γλυκογόνο διότι καθυστερεί την διάσπαση από το πεπτικό σύστημα και την απορρόφηση της γλυκόζης, με αποτέλεσμα να καθυστερεί να πάει στους μυς και στην κυκλοφορία. (47) Η κατανάλωση υδατανθράκων LGI οδηγεί σε μικρότερη αύξηση της ινσουλίνης από ότι η κατανάλωση υδατανθράκων HGI που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της εισόδου λιπαρών οξέων στα μιτοχόνδρια καθώς και την αύξηση της καύσης των λιπαρών οξέων, κάνοντας οικονομία στους υδατάνθρακες (sparing effect). Αυτό λειτουργεί καλύτερα σε δρομείς αντοχής που χρησιμοποιούν υπομέγιστη ένταση. Έτσι λοιπόν η χορήγηση υδατανθράκων LGI οδηγεί σε έντονη οξείδωση λιπαρών οξέων, που δεν ωφελεί στις σύντομες περιόδους υψηλής έντασης όπου η ενέργεια αναγκαστικά βασίζεται κυρίως στην γλυκογονόλυση και στην φωσφοκρεατίνη.

Υπάρχουν ωστόσο κάποιες μελέτες που αποδεικνύουν ότι η επιλογή τροφίμων πλούσιων σε υδατάνθρακες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη για το προ-αγωνιστικό γεύμα μπορεί να διατηρήσει την παροχή υδατανθράκων κατά την άσκηση σε σταθερούς ρυθμούς, αποτρέποντας τις σημαντικές αυξομειώσεις στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, αλλά δεν υπάρχουν αποδείξεις ότι κάτι τέτοιο αποτελεί πλεονέκτημα για τη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, ιδίως όταν οι υδατάνθρακες καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Επιπλέον πολύ μεγάλη σημασία έχει και ο χρόνος στον οποίο πραγματοποιείται το τελευταίο γεύμα του αθλητή πριν τον αγώνα, έτσι ώστε να αποφεύγονται τόσο η πείνα κατά τη διάρκεια του αγώνα όσο και η δυσπεψία και άλλα συμπτώματα που σχετίζονται με την ανεπαρκή απορρόφηση από τον οργανισμό. Σε περίπτωση που δεν έχουν περάσει αρκετές ώρες από το τελευταίο γεύμα πριν τον αγώνα και δεν έχει επιτευχθεί πλήρης απορρόφηση του γεύματος από

τον οργανισμό παρεμποδίζεται η κίνηση του διαφράγματος κατά την αναπνοή, ενώ παρατηρείται και πρόσθετη κατανάλωση οξυγόνου για τη λειτουργία του πεπτικού και συνεπώς αυξημένη συγκέντρωση αίματος στα αντίστοιχα όργανα με άμεσο επακόλουθο τη μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Η κατανάλωση μιας σημαντικής ποσότητας υδατανθράκων (200-300 g) κατά τις 2-4 ώρες πριν την άσκηση βελτιώνει την αντοχή και άρα την αθλητική απόδοση κατά τη διάρκεια του αγώνα. Μια άλλη εναλλακτική πρόταση είναι η κατανάλωση ενός μικρότερου γεύματος ή σνακ πριν τον αγώνα, σε συνδυασμό με την κατανάλωση υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης. Τα τρόφιμα τα οποία είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπη και διαιτητικές ίνες και χαμηλής έως μέτριας περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες είναι αυτά που θα πρέπει να προτιμώνται για το προ-αγωνιστικό γεύμα, καθώς τα τρόφιμα αυτά είναι λιγότερο πιθανό να προκαλέσουν οποιασδήποτε μορφής γαστρεντερική δυσφορία. Τα υγρά γεύματα ή τα ποτά που περιέχουν υδατάνθρακες είναι χρήσιμα σε τέτοιες καταστάσεις.

Αναπλήρωση υγρών κατά τη διάρκεια του Αγώνα

Υγρά και ηλεκτρολύτες

Το νερό αποτελεί το κυριότερο συστατικό του ανθρώπινου σώματος σε ποσοστό 50-60%. Οι περισσότεροι αθλητές και προπονητές γνωρίζουν ότι η αφυδάτωση -η μείωση δηλαδή της περιεκτικότητας του σώματος σε νερό – οδηγεί σε μείωση της αθλητικής απόδοσης. Παρόλα αυτά δεν εφαρμόζονται πάντα οι κατάλληλες τακτικές για την πρόληψη ή τον περιορισμό της αφυδάτωσης κατά την άσκηση. (51). Η αφυδάτωση λόγω απώλειας ιδρώτα πέραν του ότι μειώνει την αθλητική απόδοση ,αυξάνει και τον κίνδυνο εμφάνισης θερμικής νόσου κατά τη διάρκεια της άσκησης. Οι απώλειες είναι πολύ μεγαλύτερες κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης.

Οι καλαθοσφαιριστές λόγω των συχνών διαλειμμάτων, έχουν πολύ συχνά την ευκαιρία να ενυδατώνονται κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Σύμφωνα με έρευνα, παρατηρήθηκε ότι οι καλαθοσφαιριστές εμφανίζουν τον μεγαλύτερο βαθμό αφυδάτωσης κατά τη διάρκεια της προπόνησης (52). Λόγω του είδους των προπονήσεων τους, όπου παρατηρούνται πολλά διαλείμματα θα περίμενε κανείς να ενυδατώνονται πολύ συχνά. Ωστόσο εμφανίζουν σημαντική αφυδάτωση ως απόρροια της προπόνησης. Αυτή η παρατήρηση είναι αξιοσημείωτη καθώς τα αθλήματα σε κλειστούς χώρους δίνουν περισσότερες ευκαιρίες στους αθλητές να ενυδατωθούν λόγω της εύκολης πρόσβασης τους σε υγρά και των συχνών διαλειμμάτων.

Αν και η κατανάλωση σκέτου νερού βοηθάει στη βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, περεταίρω οφέλη παρατηρούνται αν στο υγρό που χρησιμοποιείται προστεθεί γλυκόζη ή γλυκόζη μαζί με ηλεκτρολύτες. Τα αραιά διαλύματα γλυκόζης και ηλεκτρολυτών αποτελούν τον πιο αποτελεσματικό τρόπο αποκατάστασης των απωλειών νερού όταν είναι επιθυμητή η ταχεία επανυδάτωση. Γι αυτό το λόγο οι αθλητές υψηλού επιπέδου αποκαθιστούν τις απώλειες μέσω της κατανάλωσης υγρών που βελτιώνουν την αθλητική απόδοση μέσω της προσθήκης υδατανθράκων (53). Η αύξηση της πρόσληψης νατρίου είναι ενδεχομένως απαραίτητη σε καταστάσεις μεγάλης απώλειας υγρών μέσω της εφίδρωσης, αφού το νάτριο είναι ο κύριος

ηλεκτρολύτης που περιέχεται στον ιδρώτα. Τόσο οι υδατάνθρακες όσο και το νάτριο θα πρέπει να προστίθενται στα υγρά που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης, αλλά η βέλτιστη συγκέντρωση των συστατικών αυτών σε ένα αθλητικό ποτό εξαρτάται από τις συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελείται η προπόνηση και το αν θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην παροχή υδατανθράκων ή στην επανυδάτωση (54).

Στόχος είναι η αναπλήρωση των υγρών που έχουν χαθεί μέσω του ιδρώτα όσο πιο γρήγορα γίνεται, χωρίς να προκαλέσουν γαστρεντερική δυσφορία στους αθλητές. Τα αθλητικά ποτά που περιέχουν υδατάνθρακες ή ηλεκτρολύτες χαρακτηρίζονται συχνά ως ισοτονικά ποτά, κάτι που δείχνει ότι η ωσμωτικότητά τους είναι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό τους. Είναι αλήθεια ότι η ωσμωτικότητα (56) των υγρών που καταναλώνονται είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς μπορεί να επηρεάσει το ρυθμό τόσο της γαστρικής κένωσης όσο και της εντερικής απορρόφησης. Ο συνδυασμός των δύο αυτών μηχανισμών καθορίζει την αποτελεσματικότητα ενός αθλητικού ποτού, τόσο σε ότι αφορά την αναπλήρωση των υγρών που χάνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης, όσο και στην παροχή γλυκόζης στους ασκούμενους μύες. Η κατανάλωση υπερτονικών ποτών θα οδηγήσει σε έκκριση νερού μέσα στο λεπτό έντερο, και παρά το ότι το φαινόμενο αυτό είναι παροδικό, θα οδηγήσει σε παροδική επιδείνωση της ήδη υπάρχουσας αφυδάτωσης. Θα πρέπει βέβαια να αναφερθεί ότι η συγκεκριμένη σύσταση ενός αθλητικού ποτού και ιδιαίτερα το είδος των διαλυτών ουσιών που περιέχει είναι μεγαλύτερης σημασίας από την τελική του ωσμωτικότητα. Τα περισσότερα αθλητικά ποτά που κυκλοφορούν στο εμπόριο έχουν τιμή ωσμωτικότητας παρόμοια με αυτή των σωματικών υγρών και διαφημίζονται ως ισοτονικά υγρά. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετά στοιχεία που δείχνουν ότι τα υποτονικά υγρά είναι περισσότερο αποτελεσματικά όταν η βασική προτεραιότητα είναι η ταχεία αναπλήρωση των υγρών που χάθηκαν (55,57).

1.3.3. Διατροφή και Αποκατάσταση

Στον κόσμο του αθλητισμού, η επιτυχία συχνά καθορίζεται από την ικανότητα του αθλητή να ανακάμπτει ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς αγώνες ή προπονήσεις. Η ικανότητα ανάνηψης μετά από έναν αγώνα και η διατήρηση της ποιότητας της προπόνησης, χωρίς την εμφάνιση κόπωσης ή τραυματισμού ως αθροιστική συνέπεια των συνεχών προπονήσεων, αποτελούν χαρακτηριστικά βασικής σημασίας για έναν αθλητή υψηλού επιπέδου. Η διατροφή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη φάση αυτή. Οι βασικοί διαιτητικοί στόχοι θα πρέπει να περιλαμβάνουν την αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου, όπως επίσης και την αναπλήρωση των υγρών και των ηλεκτρολυτών που χάθηκαν μέσω του ιδρώτα (62,64).

Υδατάνθρακες

Η γενικότερη σύσταση είναι η πρόσληψη μιας μεγάλης ποικιλίας θρεπτικών συστατικών στο άμεσο χρονικό διάστημα μετά την άσκηση. Ωστόσο στην περίπτωση της διαλειμματικής άσκησης υψηλής έντασης όπως είναι το μπάσκετ, η σύνθεση μυϊκού γλυκογόνου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαιτητική πρόσληψη υδατανθράκων στη φάση της ανάνηψης (63).

Ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την αποθήκευση του μυϊκού γλυκογόνου είναι η ποσότητα των υδατανθράκων που καταναλώνονται. Υπάρχει μια άμεση συσχέτιση ανάμεσα στην ποσότητα των διαιτητικών υδατανθράκων και το ρυθμό αποθήκευσης μυϊκού γλυκογόνου στη φάση της ανάνηψης από την άσκηση, τουλάχιστον μέχρι ενός ορίου, το οποίο αντιστοιχεί στην μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα. Κάποιες μελέτες έχουν δείξει ότι το όριο αυτό ποικίλει από

αθλητή σε αθλητή, αλλά σε γενικές γραμμές εμφανίζεται με πρόσληψη υδατανθράκων της τάξης του 7-10 g/kg ΣΒ. Η μέγιστη αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 ωρών της ανάνηψης επιτυγχάνεται όταν τα τρόφιμα ή τα υγρά που καταναλώνονται παρέχουν πρόσληψη υδατανθράκων η οποία είναι ίση με 1 g/kg ΣΒ κατά την πρώτη ώρα της ανάνηψης και η πρόσληψη αυτή επαναλαμβάνεται στη συνέχεια κάθε δύο ώρες.

Η αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων μπορεί να είναι χρήσιμη και στην περίπτωση μυϊκής βλάβης, η οποία οδηγεί σε μείωση επανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου μετά την άσκηση. Οι χαμηλοί ρυθμοί αποκατάστασης του γλυκογόνου στις μυϊκές ίνες που έχουν υποστεί βλάβη μπορεί, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, να αντισταθμιστεί από αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια των 24 πρώτων ωρών ανάνηψης. Οι υψηλότεροι ρυθμοί αποθήκευσης γλυκογόνου παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των πρώτων ωρών αμέσως μετά την άσκηση. Στην περίπτωση που η πρόσληψη υδατανθράκων καθυστερήσει για περισσότερες από δύο ώρες, η ταχεία φάση της σύνθεσης γλυκογόνου χάνεται τελείως. Κατά συνέπεια, είναι βασικής σημασίας η άμεση πρόσληψη υδατανθράκων στη φάση της ανάνηψης, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η παροχή γλυκόζης στα μυϊκά κύτταρα στο χρονικό διάστημα που η αποθήκευση γλυκογόνου είναι ταχεία και αποτελεσματική (58-61).

Με βάση το γεγονός ότι η αποθήκευση του γλυκογόνου εξαρτάται τόσο από τα επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα, όσο και από την πρόσληψη υδατανθράκων μέσω της διατροφής, έχει προταθεί ότι οι διαιτητικοί υδατάνθρακες με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη (HGI) ενδεχομένως να είναι πιο αποτελεσματικοί στην αποκατάσταση του γλυκογόνου μετά την άσκηση. Το σύστημα κατάταξης των τροφίμων με βάση τον γλυκαιμικό δείκτη κατηγοριοποιεί τα τρόφιμα ανάλογα με τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα που προκαλεί η κατανάλωση κάθε τροφίμου.

Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες αποτελούν το βασικότερο θρεπτικό συστατικό για την αποκατάσταση των μυϊκών ινών στους elite αθλητές ύστερα από κάποιο μυϊκό τραύμα ή μετά από έντονη προπόνηση με αντιστάσεις. Πέραν αυτού, δρουν και συνδυαστικά με άλλα θρεπτικά συστατικά, ώστε να βοηθούν στην αποκατάσταση του μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου ύστερα από έναν αγώνα.

Είναι πιθανό και άλλα μακροθρεπτικά συστατικά που περιέχονται σε τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες ή που καταναλώνονται μαζί με τους υδατάνθρακες σε ένα γεύμα να επηρεάζουν την αποκατάσταση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου μετά την άσκηση. Οι περισσότερες μελέτες έχουν δώσει έμφαση στον ρόλο της προσθήκης πρωτεϊνών σε ένα γεύμα με υδατάνθρακες, παρατηρώντας ότι ο συνδυασμός υδατανθράκων και πρωτεϊνών οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα ινσουλίνης, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να έχουν θετική επίδραση στη σύνθεση γλυκογόνου (65).

Αναπλήρωση υγρών μετά τον Αγώνα

Η βέλτιστη επανυδάτωση απαιτεί επίσης έναν ειδικό προγραμματισμό των υγρών που θα καταναλωθούν, καθώς η δίψα δεν αποτελεί ένα επαρκές ερέθισμα για την κατά βούληση αναπλήρωση όλων των υγρών που χάθηκαν στο άμεσο χρονικό διάστημα μετά την άσκηση (0-6 ώρες). Κατά συνέπεια, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην παροχή ικανοποιητικών ποσοτήτων υγρών που καταναλώνονται ευχάριστα από τους αθλητές στη φάση της ανάνηψης. Τα κρύα αθλητικά ποτά που έχουν κάποια γεύση είναι σε γενικές γραμμές αυτά που προτιμούνται από τους αθλητές και τα οποία μπορούν να συμβάλλουν επίσης στην κατανάλωση υδατανθράκων. Η αναπλήρωση του νατρίου που χάθηκε μέσω της εφίδρωσης είναι απαραίτητη για την κατακράτηση στο σώμα των υγρών που προσλαμβάνονται(66). Τα ποτά με υψηλή περιεκτικότητα σε καφεΐνη και αλκοόλ δεν αποτελούν σε καμία περίπτωση τα ιδανικά υγρά για την επανυδάτωση, αφού οδηγούν σε αύξηση της διούρησης. Συνολικά, είναι συνήθως απαραίτητη η κατανάλωση υγρών σε ποσότητα ίση με 150% της απώλειας υγρών για την πλήρη αποκατάσταση του ισοζυγίου νερού (67).

1.4.ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΕΣ ΣΤΡΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΓΩΝΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, ένας καλαθοσφαιριστής πραγματοποιεί 184-400 εκούσιες κινήσεις αυξάνοντας τον καρδιακό του ρυθμό στο 80-90% του μέγιστου καρδιακού ρυθμού (maximal heart rate) και του αναερόβιου ρυθμού ενεργειακής ανακύκλωσης. Οι απαιτήσεις του αγώνα αυξάνουν περισσότερο τον ρυθμό αυτό λόγω του άγχους από πιθανές εναλλαγές στο σκορ, της έντασης του αγώνα αναγκάζοντας τους αθλητές σε περισσότερα sprint και πλάγια βήματα (shuffling). Το γεγονός αυτό αυξάνει τις ανάγκες σε οξυγόνο και την συσσώρευση γαλακτικού.

Μια αγωνιστική περίοδος για τους Ευρωπαίους καλαθοσφαιριστές συμπεριλαμβάνει 26-30 εβδομάδες αγωνιστικής δράσης, η κάθε μία αποτελούμενη από καθημερινές διπλές ή μονές προπονήσεις και 1 με 2 αγώνες. Συνεπώς οι αθλητές θα πρέπει να ξεκουραστούν μετά από κάθε αγώνα ώστε να συμμετέχουν άμεσα σε προπονήσεις υψηλής έντασης και να είναι έτοιμοι σωματικά για τον επόμενο αγώνα μέσα στις επόμενες 2-3 μέρες. Αυτό το πρόγραμμα έντονης άσκησης στους elite καλαθοσφαιριστές μπορεί να τους οδηγήσει σε μεγάλη κόπωση αυξάνοντας τον κίνδυνο τραυματισμών και την μείωση της αθλητικής τους απόδοσης (68).

Μολονότι δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τις συνέπειες ενός αγώνα μπάσκετ στο αν προκαλεί φλεγμονή ή επιδεινώνει την απόδοση των παιχτών, υπάρχει βιβλιογραφία που συνδέει την μυϊκή βλάβη και τη φλεγμονή ύστερα από μια απλή προπόνηση (69) ή κατά τη διάρκεια έντονων προπονήσεων (70). Οι επαναλαμβανόμενες εκούσιες μυϊκές κινήσεις των αθλητών συσχετίζονται με προκαλούμενη μυϊκή βλάβη λόγω άσκησης (exercise-induced muscle damage) και προκαλούν σημαντική επιδείνωση στην αθλητική απόδοση λόγω του μηχανικού στρες που υφίστανται οι μυϊκές ίνες και της διατάραξης της ομοιόστασης του ασβεστίου. Η μυϊκή βλάβη σχετίζεται με παροδική φλεγμονώδη απόκριση που χαρακτηρίζεται από μυϊκό οίδημα, διήθηση λευκοκυττάρων στις μυϊκές ίνες κι επίσης αυξάνει τις κυτοκίνες και τα προϊόντα του οξυγόνου. Παρόλο που έχουν γίνει πολλές μελέτες που επιβεβαιώνουν ότι η έντονη άσκηση προκαλεί φλεγμονή, δεν έχει διευκρινιστεί το χρονοδιάγραμμα της φλεγμονώδους απόκρισης. Ο χρόνος λοιπόν που ξεκινά η δράση της σχετίζεται με το άθλημα, την ένταση, τη διάρκεια και τις διαφορετικές προπονητικές μεθόδους. Η μυϊκή βλάβη προκαλεί πόνο, απώλεια λειτουργικότητας, ανάπτυξης δύναμης και αντανakλαστικών επηρεάζοντας σταδιακά την αθλητική απόδοση και προδιαθέτοντας τους αθλητές σε τραυματισμούς σε περίπτωση που η ξεκούραση τους είναι ανεπαρκής.

Μέχρι σήμερα, δεν υπήρχαν δεδομένα για το χρονικό διάστημα που ξεκινά η φλεγμονή και τις επιπτώσεις στην απόδοση ύστερα από έναν αγώνα μπάσκετ. Αυτές οι πληροφορίες θα

μπορούσαν να διευκολύνουν τους επαγγελματίες αθλητές ώστε να ενημερωθούν σχετικά με τον χρόνο που χρειάζονται για να είναι έτοιμοι σωματικά πριν από κάποιον αγώνα ή προπόνηση υψηλής έντασης (71).

Για τον λόγο αυτό, πραγματοποιήθηκε μία μελέτη όπου ο σκοπός της ήταν να περιγράψει τις χρονοεξαρτώμενες αλλαγές ύστερα από φλεγμονή λόγω στρες και τις επιδράσεις της στην απόδοση των αθλητών κατά τη διάρκεια μιας αγωνιστικής εβδομάδας ύστερα από έναν αγώνα μπάσκετ (72). Για την μελέτη αυτή, συμμετείχαν 20 elite καλαθοσφαιριστές οι οποίοι υποβλήθηκαν σε μία δοκιμή που συμπεριλάμβανε έναν αγώνα και ακολούθως 6 μέρες προσομοιωμένες στην αγωνιστική περίοδο, μέχρι και τον επόμενο αγώνα. Πριν τη δοκιμή αυτή, είχε προηγηθεί και μια περίοδος ελέγχου (control condition) κατά την οποία οι αθλητές δεν είχαν αγώνα. Οι ερευνητές έλαβαν δείγμα αίματος, τεστ απόδοσης ύστερα από άσκηση μέγιστης έντασης (maximal-intensity exercise performance) και τεστ μυϊκής φθοράς των αθλητών πριν από κάθε κατάσταση τους, αμέσως μετά τον αγώνα και καθημερινά επί 6 συνεχόμενες μέρες μετά το ματς. Κάθε φορά παρατηρήθηκε ότι ο αγώνας προκαλεί σημαντική αύξηση στον καρδιακό ρυθμό, την συγκέντρωση γαλακτικού οξέος, αμμωνίας, γλυκόζης, μη εστεροποιημένων λιπαρών οξέων και τριγλυκεριδίων. Η απόδοση των καλαθοσφαιριστών επιδεινώθηκε στις επόμενες 24-48 ώρες μετά τον αγώνα ενώ μέσα σε αυτό το διάστημα παρατηρήθηκε δυσκαμψία στα γόνατα και εκτεταμένος πόνος. Οι δείκτες φλεγμονής (λευκοκύτταρα, δράση κρεατινικής κινάσης, ουρικό οξύ και κυτοκίνες) και οξειδωτικού στρες (μαλονιοαλδεΐδη, πρωτεϊνική καρβοξυλάση, οξειδωμένη γλουταθειόνη, αντιοξειδωτική ικανότητα, προ-οξειδάση καταλάσης και γλουταθειόνης) ήταν αυξημένοι τις πρώτες 24 ώρες και υποχώρησαν ύστερα. Η μείωση της γλουταθειόνης συνέβη 24 ώρες μετά την άσκηση (73).

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας υποδεικνύουν ότι ένας αγώνας μπάσκετ των elite καλαθοσφαιριστών προκαλεί μέτρια αλλά σχετικά σύντομη (24-48 ώρες) φλεγμονώδη απόκριση, η οποία σχετίζεται με σύντομη επιδείνωση της αθλητικής απόδοσης, ωστόσο έχει μικρότερο βαθμό στρες σε σχέση με άλλα διαλειμματικά αθλήματα.

1.4.1. Οξειδωτικό στρες

Το ασκησιογενές οξειδωτικό στρες είναι η κατάσταση στην οποία διαταράσσεται η ισορροπία μεταξύ της παραγωγής ελεύθερων ριζών εις βάρος του αντιοξειδωτικού μηχανισμού του σώματος. Η συσσώρευση οξειδωτικού στρες σχετίζεται με διάφορες παθολογικές καταστάσεις όπως νεοπλασίες (καρκίνος), σκλήρυνση κατά πλάκας, νευρολογικές παθήσεις, τη γήρανση και άλλα.

Η παραγωγή ελευθέρων ριζών στον ανθρώπινο οργανισμό είναι αναπόφευκτη καθώς αποτελούν προϊόν του μεταβολισμού του οξυγόνου, στοιχείου απαραίτητου για την διατήρηση της ζωής. Η μέση κατανάλωση οξυγόνου σε συνθήκες ηρεμίας αντιστοιχεί σε περίπου 3,5ml O₂ ανά χιλιόγραμμο σωματικού βάρους το λεπτό (3,5ml O₂/kg/min). Σε

αερόβια άσκηση υψηλής έντασης, η κατανάλωση οξυγόνου μπορεί να αυξηθεί περισσότερο από 20 φορές. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι κατά την άσκηση αυξάνεται κατά πολύ η παραγωγή ελευθέρων ριζών. Ακόμη, εξαιτίας της αύξησης κατανάλωσης οξυγόνου, συσσωρεύεται πλεόνασμα ελεύθερων ριζών με αποτέλεσμα μυϊκή κούραση και καταστροφή, μετα-προπονητική κόπωση και μετα-προπονητικό πόνο (πιάσιμο) και αύξηση του κινδύνου ασκησιογενούς οξειδωτικού στρες, σημαντικού παράγοντα συνδρόμου υπερπροπόνησης.

1.4.2. Ασκησιογενής μυϊκή βλάβη

Οι μυϊκές βλάβες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την σοβαρότητα τους. Οι 1^{ου} βαθμού μυϊκές βλάβες αφορούν σε μικρά σχισίματα μυϊκών ινών και συνδετικού ιστού στο εσωτερικό του μυός, οι 2^{ου} βαθμού αναφέρεται σε μερική ρήξη και οι 3ου βαθμού σε ολική ρήξη του μυός. Η ασκησιογενής μυϊκή βλάβη κατατάσσεται στην πρώτη κατηγορία. Ο καθυστερημένος μυϊκός πόνος αποτελεί κλινικό σύμπτωμα της ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης και γίνεται αντιληπτός ως ελαφριά μυϊκή δυσκαμψία κατά την κίνηση ή και ως πόνος κατά την άσκηση πίεσης ή κατά την ψηλάφηση κυρίως στην περιοχή της μυοτενόντιας σύνδεσης. Μάλιστα η ένταση του πόνου ή και του “πιασίματος” εμφανίζει σημαντική συσχέτιση με το μέγεθος της βλάβης και για αυτό το λόγο ο καθυστερημένος μυϊκός πόνος χρησιμοποιείται και ως αδρός δείκτης, μεταξύ άλλων εγκυρότερων δεικτών, της ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται μερικές ώρες μετά την άσκηση και κορυφώνονται στις 24 με 48 ώρες αργότερα. Συνήθως υποχωρούν πλήρως σε διάστημα 5 με 7 ημερών. Η ασκησιογενής μυϊκή βλάβη επιδρά αρνητικά στην μέγιστη παραγόμενη δύναμη, την ταχύτητα συστολής και το εύρος κίνησης του μυός. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την δυσφορία που υπάρχει λόγω της αίσθησης του πόνου, υπονομεύουν το προπονητικό πρόγραμμα ενός επαγγελματία αθλητή καθιστώντας το λιγότερο αποδοτικό άλλα και την ποιότητα ζωής ενός αθλούμενου. Συνεπώς είναι επιθυμητή η εύρεση πρακτικών που να προλαμβάνουν, να θεραπεύουν ή έστω να περιορίζουν την ασκησιογενή μυϊκή βλάβη και τον καθυστερημένο μυϊκό πόνο.

Δείκτες μυϊκής βλάβης

Ο πόνος, η δυσκαμψία, το οίδημα, η μυϊκή ευαισθησία και η μείωση της μυϊκής δύναμης είναι χαρακτηριστικά της ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης και πολλές φορές χρησιμοποιούνται ως δείκτες αξιολόγησης. Ο πόνος και η μυϊκή ευαισθησία κορυφώνονται στις 24 με 72 ώρες μετά την άσκηση και υποχωρούν μέσα σε μία εβδομάδα ενώ το οίδημα και η μείωση στο εύρος κίνησης εμφανίζονται στο μεγαλύτερο βαθμό περίπου στις 3 μέρες και διαρκούν για περισσότερο από μία εβδομάδα. Αντίθετα η δύναμη του τραυματισμένου μυ εμφανίζεται μειωμένη αμέσως μετά την άσκηση και παραμένει μειωμένη για περίπου 2 μέρες, ενώ επανέρχεται στα προ βλάβης επίπεδα σε περισσότερο από πέντε μέρες ανάλογα με τον βαθμό του τραυματισμού (74).

Υπάρχουν όμως και δείκτες που ανιχνεύονται στο πλάσμα. Όπως προαναφέρθηκε η έντονη και παρατεταμένη άσκηση μπορεί να προκαλέσει μυϊκή βλάβη η οποία συνήθως προκαλεί αύξηση της διαπερατότητας της μεμβράνης των μυϊκών κυττάρων. Το τελευταίο έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση ενζύμων και πρωτεϊνών του σαρκοπλάσματος στην

συστηματική κυκλοφορία όπου και μπορούν να ανιχνευθούν. Επομένως τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται ως δείκτες ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης. Στη συνέχεια αναφέρονται οι δείκτες αυτοί (75).

Κινάση της φωσφοκρεατίνης (CK): Η CK είναι το ένζυμο που καταλύει την αλληλομετατροπή της κρεατίνης και του ATP σε φωσφοκρεατίνη και ADP. Επομένως είναι πολύ σημαντικός ο ρόλος της στον ενεργειακό μεταβολισμό κατά την άσκηση. Εμφανίζεται με τρεις ισομορφές στο σαρκόπλασμα και δύο στα μιτοχόνδρια. Όταν η άσκηση είναι ήπια ή και δεν περιέχει πλειομετρικές συστολές τα επίπεδα της CK στο πλάσμα δεν αυξάνονται. Αντίθετα η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται σε έντονη, παρατεταμένη άσκηση όπως σε υπερμαραθώνιους δρόμους, στο τρίαθλο αλλά και σε ασκήσεις με βάρη που περιέχουν πλειομετρικές συστολές. Οι αθλητές εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα CK στο πλάσμα αλλά μετά από άσκηση ίδιας έντασης τα επίπεδα CK των αθλητών στο πλάσμα είναι μικρότερα από αυτά των μη προπονημένων.

Αφυδρογονάση του γαλακτικού οξέως (LDH): Η LDH είναι το ένζυμο που καταλύει την αμφίδρομη αντίδραση μετατροπής του πυροσταφυλικού οξέος σε γαλακτικό με ταυτόχρονη μετατροπή του NAD σε NADH. Βρίσκεται σε πέντε ισομορφές. Ο βαθμός αύξησης του ενζύμου εξαρτάται από την ένταση και την διάρκεια της προσπάθειας.

Αλδολάση: Η αλδολάση είναι το ένζυμο που καταλύει την μετατροπή της 1,6-διφωσφορικής φρουκτόζης σε 3-φωσφορική γλυκεριναλδεϋδη και φωσφορική διυδροξυ-ακετόνη, αντίδραση της κύριας γλυκολυτικής πορείας.

Αμινοτρανσεράση του ασπαραγινικού οξέως (AST): η AST είναι το ένζυμο που καταλύει την αντίδραση μετατροπής του ασπαραγινικού με το α-κετογλουταρικό σε οξαλοξικό και γλουταμινικό οξύ, αντίδραση που λαμβάνει χώρα ανάμεσα στο κυτταρόπλασμα και το μιτοχόνδριο και παρέχει ενέργεια στο κύτταρο.

Μυοσφαιρίνη: Είναι η πρωτεΐνη που μεταφέρει το οξυγόνο από τα τριχοειδή στο εσωτερικό του κυττάρου. Η ανίχνευσή της στην κυκλοφορία υποδεικνύει μυϊκή βλάβη.

Τροπονίνη: Είναι η πρωτεΐνη που ρυθμίζει, μέσω της σύνδεσης με το ασβέστιο, την σύνδεση της μυοσίνης με την ακτίνη, άρα κατ' επέκταση και την μυϊκή συστολή. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι τα επίπεδα τροπονίνης πλάσματος εμφανίζονται υψηλότερα σε άσκηση υψηλής έντασης σε σχέση με μέτριας έντασης παρατεταμένη άσκηση.

Ανθρακική ανυδράση (CAIII): Είναι χρήσιμος δείκτης μυϊκής βλάβης καθώς είναι παρόν στους μυς αλλά όχι και στο μυοκάρδιο. Οι αυξομειώσεις της συγκέντρωσης του ενζύμου στο πλάσμα συμβαίνουν ταχύτερα από εκείνες της αλδολάσης, CK, AST, και LDH.

Ύστερα από πολλές μελέτες σχετικά με την άσκηση και το ασκησιογενές οξειδωτικό στρες, έγινε γνωστό το 1978 ότι η μυϊκή άσκηση σχετίζεται με αυξημένους βιοδείκτες οξειδωτικού στρες. Ειδικότερα στους elite καλαθοσφαιριστές, η έντονη άσκηση μικρής ή μεγάλης διάρκειας που

πραγματοποιούν είτε στις προπονήσεις είτε στους αγώνες προκαλεί αυξημένη παραγωγή ελευθέρων ριζών στους ασκούμενους σκελετικούς μύες , προκαλώντας τον σχηματισμό οξειδωμένων λιπιδίων και πρωτεϊνών.(exercise-induced oxidative stress).

1.4.3. Τρόποι Αποκατάστασης οξειδωτικού στρες

Σε επίπεδο πρωταθλητισμού οι καλαθοσφαιριστές χρειάζεται να παίζουν πολλά συνεχόμενα παιχνίδια με λιγοστό χρόνο για να ξεκουραστούν. Για να εξασφαλίσουμε τον επαρκή χρόνο για ξεκούραση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τον τύπο της κόπωσης που προκλήθηκε και αν είναι εφικτό, του υπεύθυνους μηχανισμούς. Παρά το γεγονός ότι υπάρχει περιορισμένη επιστημονική βιβλιογραφία για να αναγνωρίσουμε τη βέλτιστη μέθοδο για καλύτερη αποκατάσταση, συγκεκριμένες μέθοδοι χρησιμοποιούνται συνήθως στην καλαθοσφαίριση. Είναι πολύ σημαντικό να βελτιστοποιήσουμε την αποκατάσταση λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι παίκτες αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην προετοιμασία του σώματος τους παρά στην προπόνηση. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε μία έρευνα, της οποίας κύριος στόχος ήταν να δώσει πληροφορίες ώστε να διευκολύνει την αποκατάσταση των αθλητών πρακτικά, βασιζόμενη σε επιστημονικά στοιχεία που σχετίζονται κυρίως με την καλαθοσφαίριση (76).

Μέσα στην τελευταία δεκαετία, το επαγγελματικό μπάσκετ έχει γίνει πολύ πιο απαιτητικό σε σχέση με το παρελθόν και υπολογίζεται ότι οι παίκτες που έχουν συλλογικές και εθνικές υποχρεώσεις παίζουν ένα παιχνίδι ανά 2,5 μέρες. Μάλιστα μέσω των καινούργιων κανονισμών της FIBA, το άθλημα έχει γίνει ακόμα πιο ανταγωνιστικό με αποτέλεσμα οι προπονήσεις και οι αγώνες να γίνονται σε υψηλότερη ένταση, το παιχνίδι να γίνει πιο γρήγορο και οι παίκτες να δίνουν περισσότερο έμφαση στα φυσικά τους χαρακτηριστικά. Προφανώς, προκειμένου να ανταποκριθούν επιτυχώς στις καινούργιες απαιτήσεις, συνηθίζεται οι παίκτες να προπονούνται σκληρότερα, έχοντας λίγο χρόνο να ξεκουραστούν μεταξύ 2 αγώνων. Συνεπώς το πως θα επιτύχουν άμεση αποκατάσταση μετά την έντονη άσκηση αποτελεί ένα καίριο θέμα για τους καλαθοσφαιριστές σήμερα

Η βέλτιστη αποθεραπεία πραγματοποιείται αφού πρώτα γίνουν κατανοητοί οι μηχανισμοί που προκαλούν κόπωση και πως επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες. Οι κινήσεις των παιχτών που έχουν προαναφερθεί διαφοροποιούν το μπάσκετ σε σχέση με τα υπόλοιπα αθλήματα, ενώ επίσης χαρακτηρίζονται από μεγάλη μυϊκή μάζα και μεγάλο μέγεθος σώματος, κάτι που ίσως επηρεάζει και τους μηχανισμούς που προκαλούν κόπωση σε σχέση με μικρότερου μεγέθους αθλητές.

Στην επιστημονική βιβλιογραφία έχει χρησιμοποιηθεί ένας σημαντικός αριθμός μεθόδων αποκατάστασης. Η χρήση τους εξαρτάται από τον τύπο της άσκησης (πχ. Βάρη ή αερόβια), τον χρόνο μέχρι την επόμενη προπόνηση, τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται ή ακόμα και το διαθέσιμο προπονητικό και φαρμακευτικό επιτελείο. Οι κύριοι μέθοδοι αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται από τις ομάδες μπάσκετ περιλαμβάνουν διατροφικές πρακτικές (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, βιταμίνες, κρεατίνη), εργογόνα συμπληρώματα, ενεργητική αποθεραπεία, διατάσεις, υδροθεραπεία, στολή συμπίεσης, μασάζ, ψυχολογική θεραπεία, ξεκούραση, ύπνο και βελονισμό. Παρόλα αυτά δεν υπάρχουν αρκετές ενδείξεις σχετικά με το αν αυτές οι μέθοδοι συμβαδίζουν με την επιστημονική κοινότητα.

Βιταμίνες

Όπως έχει προαναφερθεί, το οξειδωτικό στρες προκαλείται όταν το σώμα δεν έχει την ικανότητα να αντισταθμίσει τη δράση των ελευθέρων ριζών. Οι δραστικές ρίζες οξυγόνου είναι η κύριες πηγές που προκαλούν οξειδωτικό στρες και παίζουν σημαντικό ρόλο για την έναρξη και την εξέλιξη της μυϊκής βλάβης μετά την άσκηση. Πολλές αντιοξειδωτικές ουσίες, όπως η βιταμίνη C, η βιταμίνη E, τα καροτενοειδή και τα φλαβονοειδή έχουν προταθεί προκειμένου να προστατέψουν τα κύτταρα από τις ελεύθερες ρίζες.

Το οξειδωτικό στρες πιθανώς σχετίζεται με την γρηγορότερη πάροδο της ηλικίας, την μυϊκή κόπωση, την καταστροφή των κυττάρων και την υπερβολική προπόνηση, ιδίως σε περιόδους μέγιστης άσκησης στο μπάσκετ, με καταναλισκόμενο όγκο οξυγόνου $V_{O_2} = 33.4-4.0$ και $36.9-2.6$ ml/kg/min για άντρες και γυναίκες αντίστοιχα. Μέσα στο περιεχόμενο της έρευνας, αναφέρεται ότι η κατανάλωση βιταμίνης C και E πιθανώς βοηθάει στην ενίσχυση των αντιοξειδωτικών μηχανισμών μειώνοντας τις δραστικές ρίζες οξυγόνου, κατά τη διάρκεια μέγιστης ή υψηλής έντασης άσκησης. Όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες των αθλητών, φαίνεται πως οι πολυβιταμίνες είναι τα συμπληρώματα που καταναλώνουν συχνότερα οι αθλητές (50,9%) και ακολουθούν τα ενεργειακά ποτά (21,8%).

Κρεατίνη

Από το 1992, το ενδιαφέρον για την κρεατίνη ως συμπλήρωμα ,έχει αυξηθεί δραματικά. Μέσα στις τελευταίες δύο δεκαετίες, το ενδιαφέρον των ερευνητών εστιάζεται στην εργογονική δράση της κρεατίνης. Όσον αφορά το μπάσκετ, διαπιστώθηκε ότι η χορήγηση υδατανθράκων και κρεατίνης βοηθάει στην αποκατάσταση μετά από αγώνα, και είναι αποτελεσματικό σε αθλήματα υψηλής έντασης όπως η καλαθοσφαίριση. Δεδομένα από το κορυφαίο επίπεδο του Ισπανικού Πρωταθλήματος Μπάσκετ έδειξαν ότι η χαμηλή δοσολογία κρεατίνης και μονοσακχαριτών δεν προκαλεί βιοχημικές και αιματολογικές ανωμαλίες στην πλειοψηφία των αθλητών, κατά τη διάρκεια της σεζόν.

Β-αλανίνη

Η χορήγηση β-αλανίνης είναι συνηθισμένη σε πολλά διαφορετικά αθλήματα, καθώς πιστεύεται ότι η εργογονική της δράση ενισχύει σημαντικά την αθλητική απόδοση. Παρόλο που η δράση των μηχανισμών της χρόνιας χορήγησης β-αλανίνης είναι αμφισβητούμενη, οι περισσότεροι πιστεύουν πως το συγκεκριμένο συμπλήρωμα αυξάνει την ενδομυϊκή περιεκτικότητα σε καρνοσίνη οδηγώντας σε αύξηση της μυϊκής μάζας, καθυστέρηση της μυϊκής κόπωσης και διευκολύνοντας την αποκατάσταση μετά από επαναλαμβανόμενη άσκηση υψηλής έντασης.

Παρόλα αυτά, σήμερα, δεν υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που να υποστηρίζουν την θετική επίδραση της β-αλανίνης στα ομαδικά αθλήματα (συμπεριλαμβανομένου του μπάσκετ). Σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες μελέτες, το ενδιαφέρον εστιάζεται στην επίδραση που έχει ο συνδυασμός β-αλανίνης με διττανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) σε υψηλής έντασης αθλήματα, ωστόσο αυτές οι μελέτες αφορούν κυρίως τα αθλήματα αντοχής. Συνεπώς, θα ήταν ενδιαφέρον να εξετάζαμε τις επιδράσεις αυτών των συμπληρωμάτων στην καλαθοσφαίριση, καθώς αναφερόμαστε σε ένα άθλημα με συχνά διαλείμματα και μεγάλη ποικιλία κινήσεων.

Τεχνικές χαμηλής θερμοκρασίας

Ενεργητική Αποθεραπεία

Η ψυκτική αυτή τεχνική εφαρμόζεται μετά από προπονήσεις και αγώνες, και χρησιμοποιείται για να μειώσει τον καρδιακό ρυθμό σε σημείο που να ξεκουράζεται ο οργανισμός. Αυτό επιτυγχάνεται με την διάταση των μυών, την απομάκρυνση γαλακτικού οξέος, την επανασύνθεση φωσφατάσης, την αναπλήρωση οξυγόνου στο αίμα, τα σωματικά υγρά και την μυογλοβίνη και τέλος, υποστηρίζοντας το μικρό ενεργειακό κόστος που χρησιμοποιείται για την αυξημένη λειτουργία κυκλοφορικού και αναπνευστικού συστήματος. Ωστόσο, παρόλο που θεωρείται απαραίτητη για την βέλτιστη αθλητική απόδοση, δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με το αν θεωρείται η βέλτιστη κρυοθεραπεία στην καλαθοσφαίριση. Μπορεί η ενεργητική αποθεραπεία να είναι πιο πρακτική τεχνική για τους αθλητές, ωστόσο οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν στις ψυχολογικές συνέπειες που έχει για το μπάσκετ. Από αυτή την άποψη, πρόσφατες μελέτες εικάζουν ότι οι χρονοβόρες, εκτονωτικές ρουτίνες που εκτελούνται από τους σουτέρ πριν από τις βολές, μπορεί να είναι αποτελεσματικές.

Διατάσεις

Οι στρατηγικές κρυοθεραπείας που σχετίζονται με διατάσεις, δεν πρέπει να γίνονται με στόχο την γρηγορότερη βελτίωση της ευελιξίας. Οι δυναμικές διατάσεις έχουν γίνει γνωστές χάρη σε έναν μεγάλο αριθμό μελετών που έδειχναν ότι είναι πιο αποτελεσματικές για αθλήματα υψηλής έντασης, σε σχέση με τις στατικές.

Ωστόσο, οι στατικές διατάσεις μετά την άσκηση δεν ενδείκνυνται ως ο καλύτερος τρόπος για να βελτιωθεί η ελαστικότητα και να μειωθούν οι πόνοι μετά από έντονη άσκηση. Μια συγκεκριμένη μελέτη (Delextrat et al. 2014) έδειξε ότι οι γυναίκες καλαθοσφαιρίστριες επωφελούνται περισσότερο των αντρών όταν η αποθεραπεία τους περιλαμβάνει μασάζ και διατάσεις, και προφανώς αυτός ο τρόπος αποκατάστασης συστήνεται στους φυσιοθεραπευτές, ιδίως για τις γυναικείες ομάδες που έχουν 2ωρες προπονήσεις και αγώνες. Και οι 2 τρόποι αποθεραπείας βελτιώνουν την κόπωση και τον πόνο στα πόδια των αθλητών, με καλύτερα αποτελέσματα να βλέπουμε από τον συνδυασμό των δύο.

Υδροθεραπεία

Μια μέθοδος αποκατάστασης που χρησιμοποιείται όλο και συχνότερα είναι η βύθιση των αθλητών σε κρύο νερό, μετά από προπονήσεις ή αγώνες. Αν και δεν έχουν υπάρξει πολλά δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, θεωρείται ότι μπορεί να βελτιώσει την αποκατάσταση των αθλητών τις επόμενες 24-72 ώρες μετά την άσκηση. Σε μια παρόμοια μελέτη, η βύθιση στο κρύο νερό πραγματοποιήθηκε μέσα στα επόμενα 5 λεπτά μετά το τέλος του αγώνα, και συμπεριλάμβανε 2 λεπτά διακοπτόμενης εμβάπτισης των κάτω άκρων (μέχρι την λαγόνια κορυφή) σε ένα λουτρό ψυχρού ύδατος και 2 λεπτά ανάπαυσης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (20.8 °C). Κατά τη διαδικασία πρόσθεταν πάγο στο λουτρό για να διατηρήσουν τη θερμοκρασία στους 11 ± 0.78 °C. Όσον αφορά την καλαθοσφαίριση δεν έχουν δημοσιευτεί πολλά άρθρα σχετικά με την επίδραση της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση, παρόλα αυτά θεωρείται ότι είναι πιο αποτελεσματική μέθοδος συγκριτικά με το μασάζ, ύστερα από αγώνες μπάσκετ. Ύστερα από ένα μικρό τουρνουά καλαθοσφαίρισης που είχε προκαλέσει μικρές έως μέτριες φθορές στην αθλητική απόδοση, φάνηκε ότι η βύθιση σε κρύο νερό των αθλητών βοήθησε στην καλύτερη αποθεραπεία και στα φυσικά τους χαρακτηριστικά, όπως μεγαλύτερη επιτάχυνση κατά 20m σε σχέση με τις μεθόδους των υδατανθράκων, των διατάσεων και της στολής συμπίεσης.

Στολή Συμπίεσης

Αυτές οι στολές είναι ενδύματα όπως κάλτσες ή παντελόνια που προσδίδουν ενίσχυση στους αθλητές και είναι ιδιαίτερα χρήσιμες. Οι στολές συμπίεσης έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης από τους αθλητές ως μέσο ενίσχυσης αθλητικής απόδοσης και αποκατάστασης. Τα συγκεκριμένα ενδύματα εφαρμόζουν μηχανική πίεση στο σώμα συμπιέζοντας τους υποκείμενους ιστούς. Οι στολές μπορούν να ρυθμιστούν σε διάφορους βαθμούς συμπίεσης έτσι ώστε να ενισχύουν και την αποκατάσταση. Για την συγκεκριμένη μέθοδο, δεν έχουν δημοσιευτεί πολλά άρθρα σχετικά με το μπάσκετ, με εξαίρεση ένα 3ήμερο τουρνουά όπου φάνηκε πως οι στολές συμπίεσης σε συνδυασμό με την τεχνική υδατανθράκων και τις διατάσεις ήταν λιγότερο αποτελεσματική σε σχέση με την εμβάπτιση σε κρύο νερό.

Μασάζ

Πολλοί αθλητές θεωρούν πως το μασάζ είναι απαραίτητο κομμάτι της προπόνησης και της αποκατάστασης. Οι ίδιοι αναφέρουν ότι τους βοηθάει να προπονούνται πιο αποτελεσματικά, να βελτιώνουν την αθλητική τους απόδοση, να αποφεύγουν τους τραυματισμούς και να επιτυγχάνουν γρηγορότερη αποκατάσταση. Το μασάζ είναι αποτελεσματικό για την ανακούφιση του μυϊκού πόνου κατά περίπου 30% και για την μείωση του οιδήματος. Ωστόσο, σε μια πρόσφατη μελέτη, η οποία είναι και η πρώτη που ανέλυσε την επίδραση του μασάζ ως τρόπος αποκατάστασης στο μπάσκετ, φάνηκε πως δεν έχει αποτέλεσμα στην ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ (repeated sprint ability). Αντιθέτως, σε συνδυασμό με τις διατάσεις είναι αποτελεσματική αποθεραπεία για τους αγώνες καλαθοσφαίρισης.

Ψυχολογικές Τεχνικές

Για να επωφεληθούν τα μέγιστα οι αθλητές από τις απαιτητικές προπονήσεις και να παραμείνουν σε καλή κατάσταση, είναι πολύ σημαντικό κάθε παίχτης ξεχωριστά να αναγνωρίζει πότε χρειάζεται ξεκούραση. Το burnout ορίζεται ως μια κατάσταση ψυχικής, συναισθηματικής και σωματικής εξάντλησης που προκαλείται από την επίμονη αφοσίωση του αθλητή στο να επιτύχει ένα στόχο, ο οποίος δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι η αυξημένη αυτοσυγκράτηση μειώνει το αρνητικό άγχος και βελτιώνει την αθλητική απόδοση κάτω από συνθήκες πίεσης.

Από την άλλη, η βαθμολόγηση της συναισθηματικής ανταπόκρισης (Ratings of Perceived Exertion) φαίνεται να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο ώστε να αξιολογείται συχνά η ψυχολογική κατάσταση των αθλητών. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να διευκολύνουν τους προπονητές στο να φτιάξουν τα κατάλληλα πλάνα ώστε να μεγιστοποιήσουν την αποκατάσταση και την αθλητική απόδοση. Ωστόσο, χρειάζονται περισσότερες μελέτες προκειμένου να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα του RPE στην αποκατάσταση μετά από αγώνες ή προπονήσεις.

Ξεκούραση και Ύπνος

Ο χρόνος που κοιμάται ένας αθλητής φαίνεται ότι έχει μεγάλη επιρροή στην αθλητική απόδοση. Την χρονιά μετά το περίφημο lock out στο NBA, οι παίχτες σε συνεντεύξεις τους αποκάλυψαν πως δεν έκαναν πολλά για να αντισταθμίσουν την απώλεια του ύπνου αλλά αντιθέτως ένιωθαν την κόπωση από την προηγούμενη συμπεκνωμένη σεζόν. Μια έρευνα, από τους Steenland και Deddens το 1997, αφού αναλύθηκαν οι επιδράσεις των πολλών ταξιδιών και της ξεκούρασης στην αθλητική απόδοση των παιχτών για περισσότερα από 8.495 παιχνίδια NBA σε οχτώ σεζόν, διαπιστώθηκε ότι όσο περισσότερο χρόνο έχουν οι παίχτες μεταξύ των αγώνων τόσο πιο βελτιωμένα είναι η απόδοσή τους, και μάλιστα αυτό ίσχυε διαχρονικά σε όλες τις σεζόν. Πρόσφατα, άλλη μελέτη (Mah et al. 2011) φανέρωσε τα θετικά αποτελέσματα που είχε ο ύπνος στους χρόνους σπριντ, την ευστοχία των σουτ και τα ποσοστά στις ελεύθερες βολές των καλαθοσφαιριστών, φανερώνοντας ότι ο επαρκής ύπνος δίνει την δυνατότητα στους αθλητές να επιτύχουν την μέγιστη απόδοση. Τέλος, πρόσφατες μελέτες κατέδειξαν την αποτελεσματικότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας στον ύπνο των elite αθλητριών μπάσκετ και πρότειναν έτσι μια μη

φαρμακολογική ή επεμβατική θεραπεία για την πρόληψη των διαταραχών ύπνου μετά την προπόνηση.

Βελονισμός

Σε μία πολύ ενδιαφέρον μελέτη, οι ερευνητές ανέλυσαν την διεγερτική επίδραση του βελονισμού στους αθλητές σε σχέση με την αποκατάστασή τους, ανάμεσα σε 30 πανεπιστήμια καλαθοσφαίρισης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ομάδα που έκανε βελονισμό είχε σημαντικά χαμηλότερο μέγιστο καρδιακό ρυθμό HR_{max} , κατανάλωση οξυγόνου (VO_{2max}) και συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα. Συμπέραναν τελικά, πως οι τεχνικές βελονισμού είναι αποτελεσματικές για την ενίσχυση της αποκατάστασης στους elite καλαθοσφαιριστές.

1.5. ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΣΚΗΣΙΟΓΕΝΟΥΣ ΣΤΡΕΣ ΣΤΟ ΣΑΛΙΟ ΑΘΛΗΤΩΝ

Φυσική άσκηση, σάλιο και ορμόνες

Η δειγματοληψία σάλιου αποτελεί έναν εύκολο, μη επεμβατικό τρόπο για να μετρηθεί η συγκέντρωση ορμονών. Δεδομένης της συσχέτισης μεταξύ των ορμονικών τιμών στον ορό και στο σάλιο, διεξήχθησαν έρευνες προκειμένου να αξιολογήσουν την επίδραση της φυσικής άσκησης στις τιμές των ορμονών του σάλιου.

Η άσκηση είναι ένας φυσικός παράγοντας που ενεργοποιεί τα ορμονικά συστήματα, δηλαδή την ορμόνη του υποθαλάμου που εκκρίνει κορτικοτροπίνη, την αδρενοκορτικοτροπική ορμόνη της πρόσθιας υπόφυσης και τα γλυκοκορτικοειδή των επινεφριδίων. Επιπλέον, η αντίδραση των επινεφριδίων στην οξεία ή χρόνια άσκηση επηρεάζεται από φυσιολογικούς και ψυχολογικούς παράγοντες. Δεδομένου ότι τα δείγματα σάλιου είναι εύκολο να ληφθούν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των συνθηκών ανταγωνισμού ή κατάρτισης, καθώς και για ελέγχους αντιντόпинγκ.

Συνθήκες δειγματοληψίας σάλιου και σταθερότητα

Η συλλογή σάλιων, τα τελευταία χρόνια αποτελεί μια αποδεκτά μη επεμβατική εναλλακτική έναντι του πλάσματος. Αυτή η μη επεμβατική τεχνική επιτρέπει τη μέτρηση των στεροειδών ορμονών χωρίς να υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης αφού αποφεύγεται η χρήση βελόνας και παρέχει τη δυνατότητα εύκολης αυτοδειγματοληψίας. Τα σάλια, συγκριτικά με το πλάσμα, είναι εύκολο να ληφθούν όχι μόνο πριν ή μετά την άσκηση αλλά ακόμα και κατά τη διάρκεια.

Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι διέγερσης παραγωγής και συλλογής σάλιου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές συσκευές και η συλλογή σάλιου μπορεί να πραγματοποιηθεί με ή χωρίς διέγερση.

Το Salivette είναι η προτεινόμενη μέθοδος συλλογής σάλιου και μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα από τους αθλητές και το τεχνικό επιτελείο. Παρόλα αυτά είναι σημαντικό να εξεταστεί ο τύπος του wad που χρησιμοποιείται σε σχέση με τη λήψη δειγμάτων στεροειδών. Τα βαμβάκια πρέπει να αποφεύγονται για τη λήψη στεροειδών, εκτός της κορτιζόλης, και οι πηκτές πολυπροπυλενίου πρέπει να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

Ως γενική προφύλαξη, το σάλιο θα πρέπει να συλλέγεται 30 λεπτά μετά τη λήψη φαγητού, νερού ή του βουρτσίσματος των δοντιών.

Επιπλέον, το σάλιο παρουσιάζει μεταβλητά ποσοστά εκροής. Ορισμένα επίπεδα ορμονών του σάλιου, όπως το DHEAS, επηρεάζονται από τη ροή του. Συνεπώς η συγκέντρωση θα πρέπει να υπολογισθεί λαμβάνοντας υπ όψιν το ρυθμό εκροής (Wood,2009).

Η σταθερότητα των σιελογόνων στεροειδών ορμονών με ανάλυση έχει μελετηθεί από διαφορετικούς ερευνητές. Τα στεροειδή του σάλιου είναι σταθερά στους 14 °C για ένα μήνα και για 3 μήνες στους 20 °C. Η κορτιζόλη του σάλιου ειδικότερα, είναι σταθερή για ένα χρόνο στους 80 °C και ένα μη φυγοκεντρισμένο δείγμα για 9 μήνες στους 20 °C.

Αυτά τα γενικά χαρακτηριστικά των συνθηκών δειγματοληψίας σάλιου ακολουθούνται κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο να λάβουμε υπ όψιν τους καρδιακούς ρυθμούς και τη διατροφή των εθελοντών, ώστε να αποφύγουμε τα σφάλματα. Τα δείγματα συνήθως συλλέγονται σε τυποποιημένους ημερήσιους χρόνους και σε περιόδους νηστείας. Η προπόνηση επηρεάζει επίσης την ορμονική έκκριση που σχετίζεται με την άσκηση και οι αθλητές πρέπει να συμβουλευούνται να διακόψουν την προπόνηση τουλάχιστον την ημέρα πριν τη δειγματοληψία.

Στις αθλητικές μελέτες οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή του σάλιου (συλλεγμένες με διαφορετικές συσκευές) δεν είναι μονοσήμαντες. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να τυποποιηθεί, στο πρωτόκολλο άσκησης που χρησιμοποιείται, η διαδικασία λαμβάνοντας υπ όψιν τις προηγούμενες παραμέτρους όπως οι καρδιακοί ρυθμοί, ο ρυθμός εκροής, η περίοδος νηστείας η προπόνηση και η λήψη προληπτικών μέτρων για την αποφυγή μόλυνσης από το αίμα των ούλων.

Ρυθμός εκροής σάλιου και σωματική άσκηση

Η σύνθεση του σάλιου μπορεί να επηρεαστεί από την διαδικασία παραλαβής του, συμπεριλαμβανομένης και της διέγερσης εκροής του σάλιου. Οι μεταβολές στο ρυθμό εκροής μπορούν να επηρεάσουν τη συγκέντρωση των δεικτών σάλιου καθώς και τη διαθεσιμότητα/σταθερότητα τους λόγω αλλαγών στη σύνθεση του δείγματος, όπως το PH. Η μεταβλητότητα του ρυθμού εκροής στο σάλιο είναι αναμενόμενη μεταξύ ατόμων αλλά και στο ίδιο άτομο, υπό διαφορετικές συνθήκες.

Ωστόσο, η επίδραση της άσκησης στο ρυθμό εκροής του σάλιου παραμένει αμφιλεγόμενη. Μερικές μελέτες δεν έδειξαν απόκριση του ρυθμού εκροής σάλιου σε σύντομες περιόδους άσκησης σε μέτριες ή μέγιστες εντάσεις. Άλλες ανέφεραν μείωση στην απόκριση ρυθμού εκροής όσον αφορά την παρατεταμένη άσκηση αντοχής ή στην πρόσληψη νερού ή αθλητικού ποτού. Έχει προταθεί ότι η μείωση στον συνολικό μη διεγερμένο ρυθμό εκροής μετά από παρατεταμένη άσκηση οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αφυδάτωση σε μελέτες που χρησιμοποίησαν συνδυαστική άσκηση. Ο περιορισμός των υγρών και η άσκηση σε θερμό περιβάλλον δείχνουν μεγάλες μειώσεις εκροής του σάλιου οι οποίες αντισταθμίζονται όταν τα άτομα λαμβάνουν

αρκετό νερό για να αντισταθμίσουν τις απώλειες υγρών κατά την άσκηση. Παρόλα αυτά η πρόσληψη υγρών και υδατανθράκων επηρεάζει την απόκριση του sIgA και του ρυθμού εκροής σε σχέση με την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης.

1.5.1.Στεροειδείς ορμόνες σάλιου και αθλητισμός

Θεωρώντας ότι οι σιελογόνες στεροειδείς ορμόνες μπορούν να προσδιοριστούν με ακρίβεια στο σάλιο, καθώς περνούν τα ενδοθηλιακά και επιθηλιακά φράγματα με παθητική διάχυση, οι εργαστηριακές αναλύσεις των σιελογόνων στεροειδών κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά τα τελευταία χρόνια. Η κορτιζόλη και η τεστοστερόνη του σάλιου είναι οι ορμόνες που έχουν μετρηθεί περισσότερο σε σχέση με την άσκηση.

1.5.1.1.Κορτιζόλη σάλιου και ψυχοφυσιολογικό στρες

Η κορτιζόλη παίζει κεντρικό ρόλο στη φυσιολογική και ψυχολογική απόκριση ή σε ψυχολογικό στρες μέσω της ενεργοποίησης του HPA, που διεγείρει την απελευθέρωση ορμονών από τον φλοιό των επινεφριδίων (Tsai et al., 2010). Η κορτιζόλη σάλιου (sF), ως αντιπροσωπευτικός δείκτης της κυκλοφορούσας ελεύθερης κορτιζόλης, συνιστάται ως δείκτης του στρες στην άσκηση και χρησιμοποιείται συχνά διότι έτσι αποφεύγεται το στρες που προκαλείται από την φλεβοπαρακέντηση. Επομένως, ο sF μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του ψυχοφυσιολογικού στρες κατά τη διάρκεια μονών και επαναλαμβανόμενων περιόδων άσκησης, ακόμη κι αν έχει βρεθεί μια μονοσήμαντη σχέση μεταξύ του βαθμού άγχους και της συγκέντρωσης sF πριν τον αγώνα (Filaire et al., 2001b; Thatcher et al., 2004). Το ίδιο επίπεδο άγχους μπορεί να θεωρηθεί είτε διευκολυντικό είτε εξουθενωτικό ανάμεσα σε διαφορετικούς αθλητές (Hanton et al., 2004, Filaire et al., 2009).

Επιπροσθέτως, οι ημέρες αγώνα μπορεί να είναι ιδιαίτερα αγχωτικές και η συγκέντρωση sF μπορεί να είναι υψηλότερη από εκείνη της ημέρας ηρεμίας. Για την ακρίβεια, το άγχος τις ημέρες ενός μεγάλου αγώνα μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερες ορμονικές αποκρίσεις στους παίκτες σε σύγκριση με την άσκηση που διεξάγεται για εργαστηριακούς σκοπούς (Filaire et al., 1999, Elloumi et al., 2003, Haneishi et al., 2007) (78).

Τύπος, διάρκεια και ένταση άσκησης

Ο Jacks et al (2002) έδειξε ότι η συγκέντρωση sF ήταν γραμμικά σχετιζόμενη με την ένταση της άσκησης και τη διάρκεια. Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας άσκησης υψηλότερης έντασης (76.0 6.0% of $\text{VO}_2 \text{ max}$) ο sF ήταν σημαντικά υψηλότερος σε 59 λεπτά άσκησης ($P \leq 0,004$) και στα 20 λεπτά ξεκούρασης ($P \leq 0,016$) συγκριτικά με τα ίδια χρονικά σημεία κατά τη διάρκεια του της συνεδρίας ανάπαυσης της ομάδας ελέγχου (77).

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στη συγκέντρωση sF μεταξύ της ανάπαυσης, της χαμηλής έντασης (44,5 5,5%) και της μέτριας έντασης (62,3 3,8%) άσκησης. Όλες οι μελέτες διεξήχθησαν τις ημέρες κατά τις οποίες τα άτομα, ξύπνησαν σε κανονικό χρόνο και όλες οι δοκιμές ολοκληρώθηκαν την ίδια ώρα της ημέρας (μεταξύ 11:00 και 14:00).

1.5.1.2.Τελική τεστοστερόνη και ψυχοφυσιολογικό στρες

Οι ερευνητές συλλέγουν δείγματα πριν 15-30 λεπτά πριν από τον αγώνα. Η πλειοψηφία των μελετών ανιχνεύει μια αναμενόμενη άσκηση αύξηση της τεστοστερόνης και της κορτιζόλης. Αυξήσεις και στις 2 ορμόνες φαίνεται να είναι σημαντικές ώστε να προετοιμαστούν στις ψυχικές και σωματικές απαιτήσεις και μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση και έμμεσα το αποτέλεσμα. Η αύξηση της τεστοστερόνης πριν από την εκδήλωση μπορεί να βελτιώσει την ψυχοκινητική λειτουργία βελτιστοποιώντας την αθλητική απόδοση. Οι μελέτες σχετικά με τις συσχετίσεις της προβλεπόμενης αύξησης τεστοστερόνης και της αθλητικής απόδοσης απέδωσαν ποικιλία αποτελεσμάτων. Ο Kivlighan et al. (2005) έδειξαν ότι τα επίπεδα του sT δεν πρέπει να αυξηθούν ενόψει του αγώνα, σε αντίθεση με τις προηγούμενες μελέτες (Suay κ.ά., 1999, Bateau et al., 2002). Επιπλέον, ο συντάκτης έδειξε ότι τα υψηλότερα επίπεδα sT, λίγο πριν τον αγώνα, προέβλεπαν φτωχή απόδοση κατά τη διάρκεια ενός αγώνα υψηλής έντασης.

Τύπος, διάρκεια, ένταση άσκησης και συνθήκες εκπαίδευσης

Οι ορμόνες με αναβολικές και καταβολικές ιδιότητες, όπως η τεστοστερόνη και η κορτιζόλη αντίστοιχα, παρουσιάζουν ποσοτικές μεταβολές, σηματοδοτώντας καταβολική κατάσταση σε σχέση με την ένταση και τη διάρκεια μιας προηγούμενης φυσικής δραστηριότητας. Οι Tremblay et al. (2005) διαπίστωσαν ότι οι δοκιμές χαμηλής έντασης και μεγαλύτερης διάρκειας είναι απαραίτητες για την τόνωση των αυξημένων επιπέδων τεστοστερόνης στο πλάσμα, αν και η

ανταπόκριση είναι παροδική. Duclos et al. (1996) παρατηρεί ότι τα επίπεδα τεστοστερόνης πλάσματος δεν μεταβάλλονται είτε στα 20 είτε στα 120 λεπτά άσκησης χαμηλής έντασης. Αυτή η διαφορά στα αποτελέσματα μπορεί να σχετίζεται με το προπονητικό πρωτόκολλο των αθλητών. Tremblay et al. (2005) δείχνουν ότι η διάρκεια της άσκησης έχει ανεξάρτητες επιπτώσεις στην ορμονική απόκριση των αθλημάτων αντοχής. Σε χαμηλή έντασης άσκηση, χρειάζεται μεγαλύτερη διάρκεια για να διεγείρει την αύξηση τεστοστερόνης στο πλάσμα (79,80).

Συμπεράσματα

Έχουν πραγματοποιηθεί λίγες μελέτες πάνω σε πεπτιδικές ορμόνες του σάλιου (Antonelli et al., 2007). Επιπλέον, η άσκηση είναι ένας φυσικός παράγοντας που προκαλεί όχι μόνο ορμονικές, αλλά βιοχημικές (γαλακτικό οξύ) και ανοσολογικές (sIgA) μεταβολές στο σάλιο (Ohkuwa et al., 1995, Kimura et al., 2008). Η ανοσολογική επίδραση στη σωματική άσκηση έχει μελετηθεί καθώς και οι sIgA και οι κυτοκίνες (δηλ. IL-6) έχουν διερευνηθεί στο σάλιο. Μια μελέτη που σχετίζεται με την άσκηση υπογραμμίζει τη χρήση του σάλιου σε αυτούς τους παράγοντες και προτείνεται η ενημέρωση από τη αντίστοιχη βιβλιογραφία (Minetto et al 2005).

Συμπερασματικά, η μέτρηση των στεροειδών ορμονών στο σάλιο έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλα βιολογικά υγρά (δηλ. ορό). Η διαδικασία συλλογής είναι εύκολη, σχεδόν μη παρεμβατική, χωρίς άγχος και μπορεί να εφαρμοστεί για την μελέτη σε διάφορους τομείς και ιδίως για την σωματική άσκηση. Τέλος, μια καλή προοπτική θα μπορούσε να είναι η επέκταση της χρήσης σάλιου σε όλους τους φυσικούς κλάδους ως εναλλακτική λύση έναντι του ορού (82,83).

1.5.1.3. Προσδιορισμός λιποξειδικών υπεροξειδίων σε σάλιο(TBARS):

Αρχή μεθόδου:

Η MDA είναι μία αλδεΰδη με τρεις ανθρακικές αλυσίδες που παράγεται κατά τη διάρκεια αποσύνθεσης του υδροπεροξειδίου των λιπιδίων. Η ανίχνευση των TBARS είναι μια δοκιμή που χρησιμοποιείται για την μέτρηση των προϊόντων αλδεΰδης (κυρίως MDA), που σχηματίζονται μέσω της διάσπασης των υδροπεροξειδίων των λιπιδίων.

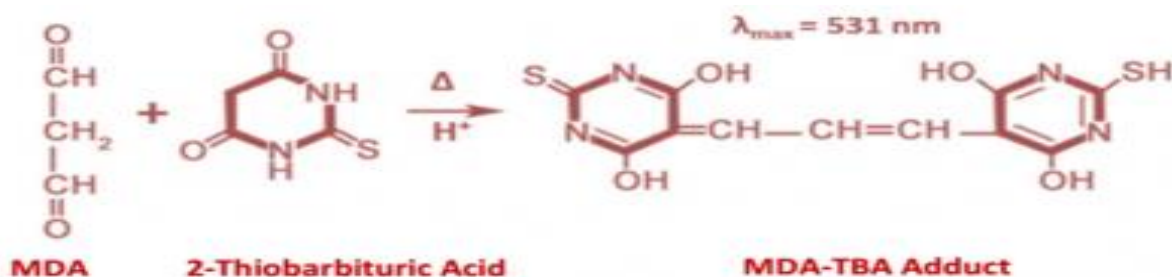
Αντιδραστήρια:

- HCl 0,01M : 250 μ L π.HCl σε 250ml απιονισμένο νερό
- NaOH 0,1N
- BHT (5 μ M): 0,0055 g σε 5 ml μεθανόλη
- Φωσφορικό οξύ 0,2 M
- TBA 0,11 M: 0,0793 TBA σε 5ml NaOH 0,1N
- Πρότυπο διάλυμα MDA 200 μ M : Υδρολύονται 0,672 μ L TMP σε 20 ml HCl 0,01M για 10min. σε θερμοκρασία δωματίου. Το διάλυμα MDA που προκύπτει έχει συγκέντρωση 200 μ M.

Προσδιορισμός TBARS:

- Σε eppendorfs σωλήνες προστίθενται :
 - 100 μ L σάλιου ή 200 μ L πρότυπο διάλυμα TMP ή απεσταγμένο νερό (τυφλό). Στην περίπτωση του σάλιου, συμπλήρωση του όγκου μέχρι τα 200 μ L με νερό.
 - 25 μ L BHT (5 μ M)
 - 200 μ L φωσφορικό οξύ 0,2 M (Μετά την προσθήκη του φωσφορικού γίνεται vortex)
 - 25 μ L TBA M
- Έντονη ανάδευση και παραμονή στους 90 °C για 60 min.
- Αμέσως μετά την θέρμανση τοποθέτηση των σωλήνων στο ψυγείο (4°C).
- Μετά την ψύξη, προσθήκη 500 μ L βουτανόλη, έντονη ανάδευση και φυγοκέντρωση σε 12000 rpm για 10 min. στους 4°C ώστε να διαχωριστούν οι 2 φάσεις.

- Παραλαβή της βουτανολικής φάσης (πάνω φάση, 450 μ L) και μεταφορά της σε σωλήνες erpendorfs.
- Φυγοκέντρηση στα 12000 rpm για 10 min. στους 4 $^{\circ}$ C και παραλαβή του υπερκείμενου κατευθείαν σε κυψελίδες φωτομέτρου.
- Μέτρηση της απορρόφησης στα 535 nm.



2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η υιοθέτηση μιας συνετούς διατροφικής συμπεριφοράς μπορεί να βοηθήσει στην βελτιστοποίηση της απόδοσης των αθλητών με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους ελίτ αθλητές, οι οποίοι συμμετέχουν σε αγώνες μεγάλων φυσικών και ενεργειακών απαιτήσεων, με υψηλή συχνότητα 2-3 αγώνων ανά εβδομάδα της αγωνιστικής περιόδου. Ωστόσο, οι διατροφικές συνήθειες των καλαθοσφαιριστών υψηλού επιπέδου είναι ελάχιστα μελετημένες ενώ δεν είναι γνωστό κατά πόσο αυτές επηρεάζονται από την αθλητική ιστορία, προπονητική κατάσταση και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών.

Η παρούσα μελέτη έχει σκοπό να αξιολογήσει τις διατροφικές συνήθειες ελίτ και μη ελίτ αθλητών καλαθοσφαίρισης που παίζουν σε ομάδες των εθνικών κατηγοριών της Ελλάδας και να συσχετίσει την επίδρασή τους στους δείκτες ασκησιογενούς στρες πριν και μετά από έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης.

3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πρωτόκολλο μελέτης

Η συγκεκριμένη μελέτη είναι μία συγχρονική αποτύπωση των διατροφικών συνηθειών καλαθοσφαιριστών των Εθνικών κατηγοριών του Ελληνικού (BasketLeague, A2 BasketLeague, Β Εθνική) και Κροατικού πρωταθλήματος (Premijer Liga) καθώς και αθλητών ερασιτεχνικών σωματείων κατώτερων κατηγοριών. Η καταγραφή των διατροφικών συνηθειών έγινε την αγωνιστική περίοδο 2017-2018.

Ύστερα από συνεννόηση με τον υπεύθυνο προπονητή της κάθε ομάδας, μέλη της ερευνητικής ομάδας συναντούσαν τους αθλητές στο χώρο προπόνησης τους σε προκαθορισμένο χρόνο. Εκεί τους δίνονταν τα ερωτηματολόγια προπονητικής κατάστασης, λήψης συμπληρωμάτων διατροφής και συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Τα πρώτα ερωτηματολόγια τα συμπλήρωναν μόνοι τους ενώ το διατροφικό ερωτηματολόγιο με τη βοήθεια διαιτολόγου. Παράλληλα, οι εθελοντές δήλωναν την ηλικία τους, το βάρος και το ύψος τους καθώς και τη θέση που έπαιζαν. Ο μέσος όρος συμμετοχής των ελίτ αθλητών στους αγώνες της περιόδου 2017-2018 λήφθηκε από την στατιστική υπηρεσία των πρωταθλημάτων. Όλοι οι εθελοντές έδωσαν πριν από τη συμμετοχή τους στην μελέτη την έγγραφη συγκατάθεσή τους ενώ το πρωτόκολλο είχε την έγκριση της επιτροπής Βιοηθικής του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου. Το συμφωνητικό εθελοντικής συμμετοχής, καθώς και όλα τα έντυπα των ερωτηματολογίων υπήρχαν στην Ελληνική και στην Αγγλική γλώσσα.

Καταγραφή προπονητικών χαρακτηριστικών και αθλητικής ιστορίας αθλητή

Στα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους αθλητές καταγράφηκαν:

- τα δημογραφικά και ανθρωπομετρικά στοιχεία: φύλο, ηλικία, ύψος, βάρος ενώ υπολογίστηκε το BMI
- τα προπονητικά στοιχεία: κατηγορία ομάδας, χρόνια ενασχόλησης με το άθλημα, ιστορικό αθλητή (ηλικία που άρχισε το άθλημα, κατηγορίες που συμμετείχε ως παίχτας, έφηβος, άνδρας A1,A2,), αν υπήρξε διεθνής αθλητής και σε ποια κατηγορία, ώρες προπόνησης πρωί- απόγευμα, σύνολο ημερών την εβδομάδα, σύνολο μηνών τον χρόνο, αν κάνει άσκηση με αντιστάσεις για μυϊκή ενδυνάμωση, αν ναι πόσες φορές την εβδομάδα, πόσους μήνες το χρόνο, θέση που αγωνίζεται και χρόνο συμμετοχής.

Πρωτόκολλο εκτίμησης διατροφικών χαρακτηριστικών

Η εκτίμηση των διατροφικών συνηθειών των εθελοντών έγινε με την συμπλήρωση ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (σε έντυπη μορφή). Περιελάμβανε συγκεκριμένες ομάδες τροφίμων που καταναλώθηκαν (μερίδες ανά εβδομάδα) τον τελευταίο μήνα(104). Το χρησιμοποιηθέν ερωτηματολόγιο ήταν ημιποσοτικό και αυτο-συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες στην μελέτη με τη βοήθεια διατροφολόγου. Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από τους αθλητές να αναφέρουν την ημερήσια ή εβδομαδιαία κατανάλωση διαφόρων τροφίμων αλλά και το μέγεθος της μερίδας που κατανάλωναν. Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα.

Από τις απαντήσεις που έδωσαν οι αθλητές υπολογίστηκε το MedDietScore, το οποίο αποτελεί ένα δείκτη ολιστική αποτίμησης της προσκόλλησης στη Μεσογειακή Δίαιτα των αθλητών. Σύμφωνα με τη λογική του μεσογειακού διατροφικού προτύπου, στον δείκτη περιλαμβάνεται η μηνιαία κατανάλωση των παρακάτω 11 ομάδων τροφίμων: μη επεξεργασμένα δημητριακά (ψωμί ολικής αλέσεως, ζυμαρικά, καφέ ρύζι, κλπ), φρούτα, λαχανικά, όσπρια, πατάτες, ψάρι, κρέας και προϊόντα κρέατος, πουλερικά, πλήρη γαλακτοκομικά προϊόντα (όπως τυρί, γιαούρτι, γάλα), καθώς και η πρόσληψη ελαιολάδου και αλκοόλ. Με βάση την προτεινόμενη πρόσληψη χρησιμοποιήθηκαν μεγάλης κλίμακας, μονότονες και μη-μονότονες συναρτήσεις προκειμένου να βρεθεί η συχνότητα κατανάλωσης αυτών των τροφίμων. Η βαθμολόγηση κάθε συνιστώσας γίνεται βάσει της μεσογειακής πυραμίδας. Κατά αυτόν τον τρόπο, για τις συνιστώσες των οποίων η συχνή κατανάλωση θεωρείται κοντά στο μεσογειακό πρότυπο (δημητριακά ολικής αλέσεως, φρούτα, λαχανικά, όσπρια, ψάρι, ελαιόλαδο), η βαθμολογία έχει εύρος 0–5 και αυξάνεται ανάλογα με την κατανάλωση (δηλαδή παίρνει τιμή 0 για σπάνια ή καθόλου κατανάλωση και τιμή 5 για πολύ συχνή κατανάλωση). Αντίθετα, για τις συνιστώσες των οποίων η συχνή κατανάλωση θεωρείται ότι είναι μακριά από το Μεσογειακό διατροφικό πρότυπο (κόκκινο κρέας και προϊόντα του, πουλερικά και γαλακτοκομικά πλήρη σε λιπαρά), η βαθμολογία έχει αντιστρόφως ανάλογη σχέση με την κατανάλωση, αφού η πρώτη μειώνεται καθώς η δεύτερη αυξάνεται (δηλ. παίρνει τιμή 0 για πολύ συχνή και τιμή 5 για πολύ σπάνια ή καθόλου κατανάλωση). Για το αλκοόλ, δεν ακολουθείται μονότονη συνάρτηση βαθμολόγησης, αλλά για κατανάλωση <300 mL/ημέρα δίνονται 5 βαθμοί, για κατανάλωση 300–400 mL/ημέρα δίνονται 4 βαθμοί, 400–500 mL/ημέρα 3 βαθμοί, 500–600 mL/ημέρα 2 βαθμοί, 600–700 mL/ημέρα 1 βαθμός και 0 βαθμοί δίνονται για κατανάλωση >700 mL/ημέρα αλλά και για μηδενική κατανάλωση. Συνεπώς, συνολικά ο δείκτης έχει εύρος 0–55 (104). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο τρόπος υπολογισμού του MedDietScore βάση της συχνότητας κατανάλωσης των 11 βασικών ομάδων τροφίμων.

Πίνακας II. Υπολογισμός του MedDetScore

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΕΤΕ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΤΡΟΦΙΜΑ		Συχνότητα κατανάλωσης (μερίδες/εβδομάδα)					
1.Δημητριακά ολικής άλεσης		Ποτέ	1-6	7-12	13-18	19-31	>32
		0	1	2	3	4	5
2.Πατάτες		Ποτέ	1-4	5-8	9-12	13-18	>18
		0	1	2	3	4	5
3. Φρούτα και χυμούς		Ποτέ	1-4	5-8	9-15	16-21	>22
		0	1	2	3	4	5
4.Λαχανικά και σαλάτες		Ποτέ	1-6	7-12	13-18	19-31	>32
		0	1	2	3	4	5
5.Όσπρια		Ποτέ	<1	1-2	3-4	5-6	>6
		0	1	2	3	4	5
6.Ψάρι και σούπες		Ποτέ	<1	1-2	3-4	5-6	>6
		0	1	2	3	4	5
7.Κόκκινο κρέας και προϊόντα του		≤ 1	2-3	4-5	6-7	8-10	>10
		5	4	3	2	1	0
8.Πουλερικά		≤ 3	4-5	5-6	7-8	9-10	>10
		5	4	3	2	1	0
9.Γαλακτοκομικά πλήρη σε λιπαρά		≤ 10	11-15	16-20	21-28	29-30	>30
		5	4	3	2	1	0
10.Ελαιόλαδο στην καθημερινή μαγειρική		Ποτέ	Σπάνια	<1	1-3	3-5	Κάθε Μέρα
		0	1	2	3	4	5
11.Αλκοολούχα ποτά (ml/ημέρα, 100 ml = 1 ποτήρι 12%)		<300	300	400	500	600	>600
		5	4	3	3	1	0

Στατιστική ανάλυση

Ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov. Οι συνεχείς μεταβλητές που ακολουθούν την κανονική κατανομή παρουσιάζονται ως μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση ενώ οι μεταβλητές που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή ως διάμεσος (25^ο-75^ο εκατοστημόριο).

Οι ποιοτικές-κατηγορικές μεταβλητές παρουσιάζονται ως απόλυτες ή σχετικές (%) συχνότητες. Η σύγκριση της συχνότητας των κατηγορικών μεταβλητών έγινε με το κριτήριο χ^2 . Όλες οι αναφερόμενες τιμές πιθανοτήτων (p) βασίζονται σε αμφίπλευρους ελέγχους και συγκρίνονται στο επίπεδο σημαντικότητας του 5%. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν μέσω του λογισμικού στατιστικής STATA (StataCorp LLC, Texas, USA) .

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται κάποια απ' τα βασικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών της έρευνας, καθώς και ο χρόνος συμμετοχής τους στο εξεταζόμενο παιχνίδι (πίνακας 1).

Πίνακας 1: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά καλαθοσφαιριστών και χρόνος συμμετοχής τους στον αγώνα

	N	Μέσος Όρος
Ηλικία (έτη)	32	$28,8 \pm 6,3$
Βάρος (kg)	30	$95,5 \pm 9,8$
Ύψος (cm)	32	$195,9 \pm 7,3$
BMI (kg/m ²)	30	$24,9 \pm 1,5$
Χρόνια ενασχόλησης με μπάσκετ (έτη)	32	$16,87 \pm 8,4$
Διάρκεια πρωινής προπόνησης (ώρες)	32	$1,6 \pm 0,5$
Διάρκεια απογευματινής προπόνησης (ώρες)	32	$2,21 \pm 2,4$
Διάρκεια συνολικής προπόνησης (ώρες)	32	$3,48 \pm 0,6$
Ημέρες προπόνησης (ημέρες)	32	$6,25 \pm 5,4$
Μήνες προπόνησης (μήνες)	32	$9,19 \pm 1,8$
Συμμετοχή στα	32	$18,43 \pm 8,8$

παιχνίδια 2017-2018 (min.)		
Συμμετοχή στο παιχνίδι (min.)	32	17,86 ± 10,4
Valid N (listwise)	30	

Οι εθελοντές μας είναι παίκτες που αγωνίζονται στα ελληνικά πρωταθλήματα των Α1 και Α2 κατηγοριών (Πίνακες 2,3,4).

Πίνακας 2: Συμμετοχή εθελοντών (%) στην έρευνα ανάλογα με το πρωτάθλημα που αγωνίζονται.

Πρωτάθλημα

	N	Ποσοστό (%)	Εγκυρότητα (%)	Συνολικό ποσοστό (%)
Ελληνικό	32	100,0	100,0	100,0

Πίνακας 3: Συμμετοχή των ομάδων στην έρευνα.

	N	Ποσοστό (%)	Εγκυρότητα (%)	Συνολικό ποσοστό (%)
ΑΕ ΨΥΧΙΚΟΥ	4	12,5	12,5	12,5
ΑΜΥΝΤΑΣ	5	15,6	15,6	28,1
ΦΑΡΟΣ	4	12,5	12,5	40,6
ΧΟΛΑΡΓΟΣ	12	37,5	37,5	78,1
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	7	21,9	21,9	100,0

Στον Πίνακα 4 διακρίνεται η κατανομή των εθελοντών στις διάφορες εθνικές κατηγορίες.

Πίνακας 4: Παίκτες που αγωνίζονται σε Α1 και Α2 εθνικές κατηγορίες.

Κατηγορία	N	Ποσοστό (%)
A1	4	12,5
A2	28	87,5
Σύνολο	32	100,0

Όλοι οι εθελοντές της μελέτης ανήκουν στην ελίτ κατηγορία (πίνακας 5).

Πίνακας 5: Κατανομή πληθυσμού σε ελίτ αθλητές.

	N	Ποσοστό (%)
Ελίτ	32	100,0

Στη συνέχεια παρουσιάζονται πίνακες σχετικά με το πόσοι αθλητές έχουν παίξει στην Εθνική τους ομάδα αλλά και σε Εθνικές ομάδες μικρότερων ηλικιών (Πίνακες 6,7)

Πίνακας 6: Κατανομή παιχτών που έχουν παίξει στην Εθνική ομάδα της χώρας τους.

	N	Ποσοστό (%)
ΝΑΙ	4	12,5
ΟΧΙ	28	87,5
Σύνολο	32	100,0

Πίνακας 7: Κατανομή παιχτών που έχουν παίξει σε κάποια Εθνική ομάδα της χώρας τους.

	N	Ποσοστό (%)
ΝΑΙ	14	43,8
ΟΧΙ	18	56,3
Σύνολο	32	100,0

Επίσης, η πλειοψηφία των παικτών φαίνεται να προπονείται με αντιστάσεις (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. Ποσοστό παικτών που πραγματοποιούν μυϊκή ενδυνάμωση με αντιστάσεις.

	N	Ποσοστό (%)
ΝΑΙ	26	81,3
ΟΧΙ	6	18,8
Σύνολο	32	100,0

Οι περισσότεροι παίκτες αγωνίζονται ως guard και το μικρότερο ποσοστό καταλαμβάνουν οι παίκτες που αγωνίζονται ως center (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Κατανομή αθλητών ανάλογα τη θέση.

	N	Ποσοστό (%)
Guard	17	53,1
Forward	13	40,6
Center	2	6,3
Σύνολο	32	100,0

Τέλος, όσον αφορά τη συμμετοχή των παικτών στους αγώνες, το ποσοστό είναι μεγαλύτερο στους παίκτες που αγωνίζονται 11-26 min/αγώνα(Πίνακας 10).

Πίνακας 10: Κατανομή αθλητών ανάλογα τη συμμετοχή τους στον αγώνα.

Χρόνος	N	Ποσοστό (%)
<11 min	8	25,0
11-26 min	17	53,1
>26 min	7	21,9
Σύνολο	32	100,0

4.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ TBARS

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά επίπεδα TBARS των παιχτών ανάλογα με τη θέση που παίζουν, δίχως να είναι ωστόσο στατιστικά σημαντικά (Πίνακας 11).

Πίνακας 11: Συσχέτιση της θέσης των παικτών με τα βασικά επίπεδα TBARS στο σάλιο.

	N	Μέσος όρος $\pm$ Τυπική Απόκλιση	P value
Guard	17	0,94 $\pm$ 0,56	0,654
Forward	13	0,81 $\pm$ 0,42	
Center	2	0,67 $\pm$ 0,11	

Παρακάτω στον πίνακα αναφέρονται τα βασικά επίπεδα TBARS των παιχτών ανάλογα με τη συμμετοχή τους στον αγώνα με τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις να εμφανίζονται στους παίκτες που έχουν αγωνιστεί περισσότερο (Πίνακας 12)

Πίνακας 12: Συσχέτιση του χρόνου συμμετοχής των παικτών και των βασικών επιπέδων TBARS στο σάλιο.

	N	Μέσος όρος $\pm$ ΤΑ
<11 min	8	0,75 $\pm$ 0,31

11-26 min	17	0,89 ± 0,49
>26 min	7	0,97 ± 0,68

Μελετώντας τα βασικά επίπεδα TBARS στο σάλιο αθλητών σε σχέση με τα βασικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιχτών συμπεραίνουμε ότι μόνο το BMI και το βάρος εμφανίζουν θετική συσχέτιση (Πίνακας 13). Να σημειωθεί ότι δεν εμφανίστηκε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση πέραν της διάρκειας συνολικής προπόνησης η οποία κι αυτή είναι οριακά σημαντικά στατιστική ($p=0,071$).

Πίνακας 13: Συσχέτιση βασικών χαρακτηριστικών παιχτών σε σχέση με τα βασικά επίπεδα TBARS.

	N	P value	Pearson Correlation (r^2)
Ηλικία (έτη)	32	0,298	,190
Βάρος (kg)	30	0,852	,036
Ύψος (cm)	32	0,780	-,051
BMI (kg/m ²)	30	0,774	,055
Χρόνια ενασχόλησης με μπάσκετ (έτη)	32	0,360	-,167
Διάρκεια πρωινής προπόνησης (ώρες)	32	0,147	-2,62
Διάρκεια απογευματινής προπόνησης (ώρες)	32	0,508	,121
Διάρκεια συνολικής προπόνησης (ώρες)	32	0,071	-,324
Ημέρες προπόνησης (ημέρες)	32	0,435	,143
Μήνες προπόνησης (μήνες)	32	0,276	-,198
Ασκήσεις με αντιστάσεις (ημέρες)	32	0,330	-,178
Ασκήσεις με αντιστάσεις (μήνες)	32	0,124	-,277

4.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ TBARS

Συσχετίζοντας τα βασικά επίπεδα TBARS στο σάλιο των αθλητών, με τις διατροφικές συνήθειες τους, καταλήξαμε ότι μόνο η κατανάλωση τυριού είναι στατιστικά σημαντική και εμφανίζει αρνητική συσχέτιση (Πίνακας 14).

Πίνακας 14: Συσχέτιση βασικών επιπέδων TBARS και διατροφικών συνηθειών των παιχτών.

	N	P value	Pearson Correlation (r^2)
TBARS pre	32		1
Full fat cheese	32	0,045	-,357
Total cheese	32	0,052	-,347

4.4. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ TBARS ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΝΑΝ ΑΓΩΝΑ ΜΠΑΣΚΕΤ

Τα επίπεδα TBARS που συλλέγονται από το σάλιο αθλητών μεταβάλλονται μετά από έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 15).

Όπως φαίνεται οι μεγαλύτερες μεταβολές στην ποσότητα των TBARS του σάλιου εμφανίζονται αμέσως μετά τον αγώνα χωρίς ωστόσο δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 15: Μεταβολή των επιπέδων TBARS μετά από έναν αγώνα καλαθοσφαίρισης.

	N	Μέσος όρος – Τυπική Απόκλιση
TBARS pre (μM)	20	0,88 $\pm$ 0,44
TBARS post (μM)	20	1,07 $\pm$ 0,54
TBARS_24h (μM)	20	1,04 $\pm$ 0,39
TBARS_48h (μM)	20	0,95 $\pm$ 0,58
Ptime=0,142		

Αντιθέτως, όταν μετρήσαμε την ποσοστιαία μεταβολή (%) των TBARS για τις διάφορες φάσεις βρήκαμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διακύμανση με την πάροδο του χρόνου και ειδικότερα για τις τιμές TBARS στο σάλιο 24 ώρες μετά τον αγώνα (Πίνακας 16).

Πίνακας 16: Ποσοστά (%) μεταβολής των TBARS ύστερα από αγώνα καλαθοσφαίρισης.

	N	Μέσος όρος – Τυπική Απόκλιση
TBARS pre (%)	20	0,00 ± 0,00
TBARS post (%)	20	40,3 ± 70,56
TBARS_24h (%)	20	38,24 ± 56,7*
TBARS_48h (%)	20	29,91 ± 80,17
Ptime=0,039		

Οι μεταβολές των TBARS στο σάλιο πριν τον αγώνα και στο σάλιο μετά τον αγώνα για όλες τις διαφορετικές χρονικές στιγμές μελετήθηκαν τόσο όσον αφορά την διακύμανση στην ποσότητα όσο και την ποσοστιαία τους διακύμανση. Τα αποτελέσματα εμφανίζουν όλα στατιστικά σημαντική συσχέτιση εκτός της σύγκρισης πριν τον αγώνα και 48h μετά τον αγώνα(Πίνακας 17).

Πίνακας 17: Διακυμάνσεις TBARS ανά ζευγάρια.

	N	Μέσος Όρος ± TA	P value
Pair 1 TBARS pre	31	0,87 ± 0,49	0,056
TBARS post	31	1,06 ± 0,51	
Pair 2 TBARS pre	22	0,82 ± 0,45	0,023
TBARS_24h	22	1,01 ± 0,39	
Pair 3 TBARS pre	23	0,84 ± 0,42	0,607
TBARS_48h	23	0,91 ± 0,55	
Pair 4 TBARS pre(%)	31	0,00 ± 0,00	0,003
TBARS post(%)	31	46,7 ± 79,3	
Pair 5 TBARS pre(%)	22	0,00 ± 0,00	0,002
TBARS_24h(%)	22	45,8 ± 60,5	
Pair 6 TBARS pre(%)	23	0,00 ± 0,00	0,128
TBARS_48h(%)	23	25,0 ± 75,9	

Ακόμη, τα ποσοστά TBARS μεταβάλλονται ανάλογα και του χρόνου συμμετοχής του κάθε παίχτη στον αγώνα συσχετίζοντάς τα με τις διαφορετικές χρονικές στιγμές συλλογής σάλιου.

	N	Μέσος Όρος $\pm$ TA	P value	Μόνο τα σάλιο 24h μετά τον αγώνα έδειξε στατιστικά σημαντικές μεταβολές του ποσοστού των TBARS και ειδικότερα για τους παίχτες που
TBARS post (%)				
<11min	7	85,1 $\pm$ 91,8	0,309	
11-26 min	17	41,1 $\pm$ 74,8		
>26 min	7	21,8 $\pm$ 74,5		
TBARS _24h (%)				
<11min	3	121,6 $\pm$ 40,1 ^a	0,045	
11-26 min	13	27,9 $\pm$ 50,0 ^a		
>26 min	6	46,5 $\pm$ 66,5		
TBARS _48h (%)				
<11min	4	-5,38 $\pm$ 18,0	0,698	
11-26 min	13	31,0 $\pm$ 86,1		
>26 min	6	32,2 $\pm$ 80,2		

αγωνίστηκαν <11min και 11-26 min (Πίνακας 18).

Πίνακας 18: ποσοστά μεταβολής TBARS συγκριτικά με το χρόνο συμμετοχής στον αγώνα

Για να μελετήσουμε περαιτέρω την επίδραση του χρόνου στις ποσοστιαίες μεταβολές των TBARS κάναμε ανάλυση συσχετίσεων μεταξύ μεταβολών TBARS και χρόνου συμμετοχής των αθλητών , δίχως να βρεθεί καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

Οι μεταβολές στα ποσοστά TBARS ανάλογα με τη θέση του κάθε παίκτη στον αγώνα έδειξαν ότι το σάλιο των guards εμφανίζει περισσότερες διακυμάνσεις συγκριτικά με τους forward. Ο μικρός αριθμός των center δεν μας επιτρέπει να έχουμε αξιόπιστη εκτίμηση των αποτελεσμάτων μας για αυτούς (Πίνακας 19).

Πίνακας 19: Μεταβολές TBARS ανάλογα τη θέση του κάθε παίκτη στον αγώνα.

	N	Μέσος Όρος	P value
TBARS post (%)			
Guard	17	39,6 ± 73,3	0,309
Forward	12	59,7 ± 94,7	
Center	2	28,9 ± 19,7	
TBARS _24h (%)			
Guard	11	54,1 ± 73,9	0,045
Forward	10	38,1 ± 47,8	
Center	1	46,5	
TBARS _48h (%)			
Guard	12	27,9 ± 82,6	0,698
Forward	10	23,9 ± 75,2	
Center	1	0,40	

4.5. Επίδραση διατροφής στις μεταβολές των TBARS

Ύστερα και από το FFQ που δόθηκε στους εθελοντές, μελετήσαμε την συσχέτιση των ποσοστών μεταβολής TBARS για όλες τις χρονικές στιγμές μετά τον αγώνα και των διατροφικών τους συνηθειών. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα φάνηκε να δείχνουν μόνο η συνολική κατανάλωση τυριού, ελαιόλαδου, πουλερικών, κόκκινου κρέατος και πλήρους γαλακτοκομικών που εμφανίζει θετική συσχέτιση με τις μεταβολές TBARS αμέσως μετά και 24h μετά τον αγώνα (Πίνακας 20).

		TBARS Post (%)	TBARS 24h (%)	TBARS 48h (%)
Full fat cheese	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,438	0,582	0,036
	P Value	0,014	0,004	0,872
Total cheese	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,417	0,577	0,011
	P Value	0,020	0,005	0,959
MDS non_ref_cer	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,351	0,430	0,046
	P Value	0,053	0,046	0,835
MDS olive oil	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,222	0,408	-0,092
	P Value	0,230	0,060	0,678
MDS total red meat	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,257	0,440	-0,103
	P Value	0,163	0,040	0,641
MDS poultry	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,182	0,531	-0,180
	P Value	0,328	0,011	0,410
MDS full fat dairy	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,284	0,456	-0,051
	P Value	0,122	0,033	0,816
Pro g kg	N	31	22	23
	Pearson Correlation	0,169	0,422	-0,173
	P Value	0,364	0,051	0,430

Πίνακας 20: Συσχέτιση TBARS και διατροφικών συνηθειών σύμφωνα με το FFQ.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στη σημερινή εποχή, παρόλο που το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα δημοφιλέστερα σπορ στον κόσμο, παρατηρείται ένα βιβλιογραφικό κενό σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες των ελίτ αθλητών και της συσχέτισής τους με δείκτες ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης που βρίσκονται στο σάλιο τους. Ο ελάχιστος αριθμός βιβλιογραφίας, η μη επαρκής συμμετοχή όλων των αθλητικών σωματείων στην έρευνα έχει ως αποτέλεσμα την ελλιπή γνώση όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες των εθελοντών στα διάφορα στάδια του αθλήματος (προετοιμασία, αγωνιστική περίοδος, αποκατάσταση) και της συσχέτισής τους με δείκτες ασκησιογενούς στρες .

Οι καλαθοσφαιριστές και ιδίως εκείνοι που αγωνίζονται στο υψηλότερο επίπεδο, υπομένονται και τεράστια φυσική και ψυχοπνευματική πίεση(77,78,79,80). Η υψηλής έντασης άσκηση των καλαθοσφαιριστών στους αγώνες χαρακτηρίζεται από πολλά sprint, άλματα και γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στους μυϊκούς ιστούς (Dizdar et.al. (1995).). Ο καθυστερημένος μυϊκός πόνος που ακολουθεί την ασκησιογενή μυϊκή βλάβη μετά από τέτοιου είδους δραστηριότητες, καθορίζει σημαντικά τον ρυθμό αποκατάστασης των αθλητών και την ικανότητά τους να αγωνιστούν με καλή απόδοση στο ακόλουθο παιχνίδι (82,83). Οι αθλητές αυτού του επιπέδου έχουν 2-3 αγώνες κάθε εβδομάδα με αποτέλεσμα να μην έχουν πολύ χρόνο ώστε να εφαρμόσουν τις σωστές τακτικές μυϊκής αποκατάστασης , ενώ οι διατροφικές τακτικές που εφαρμόζουν για την βελτίωση του ρυθμού αποκατάστασης και την μεγιστοποίηση της αθλητικής τους απόδοσης βρίσκονται ακόμα υπό διερεύνηση.

Η κύρια και συνήθης προσέγγιση στο πρόβλημα εστιάζει στην αναπλήρωση των αποθηκών γλυκογόνου με κύρια έμφαση στην πρόσληψη υδατανθράκων και την επαρκή ενυδάτωση των αθλητών κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος του αγώνα. Επίσης φάνηκε ότι η συνδυαστική κατανάλωση πρωτεΐνης και υδατάνθρακα επιταχύνουν την αποκατάσταση αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου μετά την άσκηση. Ακόμη, φαίνεται πως και άλλες μη διαιτητικές στρατηγικές μπορούν να βελτιώσουν τον χρόνο αποκατάστασης όπως διατάσεις, κρυοθεραπείες, μασάζ και βελονισμός. Παρ' όλα αυτά, η ελαχιστοποίηση των κλινικών συμπτωμάτων της ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης (πόνος, μυϊκή δυσλειτουργία, ακαμψία, τοπικό οίδημα), τα οποία μπορούν εξίσου να επηρεάσουν την απόδοση, είναι ελάχιστα μελετημένα στους συγκεκριμένους ελίτ αθλητές κάτω από αληθινές αγωνιστικές συνθήκες. Σύμφωνα μ' αυτή την προοπτική, συσχέτισαμε τις διατροφικές συνήθειες ελίτ καλαθοσφαιριστών με τις μεταβολές βιοχημικών δεικτών ασκησιογενούς μυϊκής βλάβης και οξειδωτικού στρες, και ειδικότερα TBARS , μετά από αγώνες των A1, A2 κατηγοριών του ελληνικού πρωταθλήματος.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε μεταξύ 32 ελίτ αθλητών , οι οποίοι στην πλειοψηφία τους είναι guard και forward. Οι περισσότεροι εθελοντές αγωνίστηκαν μεταξύ 11-26 min στον αγώνα όπου πήραμε το δείγμα. Επίσης, ο χρόνος συμμετοχής τους στα προηγούμενα παιχνίδια ήταν παρόμοιος. Παρόλο που οι περισσότεροι αθλητές αγωνίστηκαν για σημαντικό χρονικό διάστημα στον αγώνα δεν φάνηκε να υπάρχουν σημαντικές μεταβολές στην ποσότητα TBARS. Αντιθέτως, σημαντική μεταβολή φάνηκε να υπάρχει στην ποσοστιαία μεταβολή TBARS και ειδικότερα στο σάλιο που συλλέχθηκε 24h μετά τον αγώνα. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι από το σάλιο που

συλλέχθηκε 24h μετά τις σημαντικότερες μεταβολές φάνηκε να δείχνουν οι παίχτες που αγωνίστηκαν λιγότερο στον αγώνα (<11min). Όταν μελετήσαμε την ποσοστιαία διακύμανση των δεικτών ως προς ζευγάρια, βρήκαμε ότι υπάρχει μεταβολή των TBARS πριν τον αγώνα ως προς εκείνα αμέσως μετά τον αγώνα και 24h μετά τον αγώνα.

Όσον αφορά τη συσχέτιση των δεικτών στο σάλιο και της θέσης του κάθε παίχτη δεν φάνηκε να έχουμε κάποια στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, ενώ όταν συσχετίσαμε τη θέση του κάθε παίχτη και των διαφορετικών χρονικών στιγμών που δώσανε σάλιο, φάνηκε να παρατηρούμε σημαντική διακύμανση μόνο στο σάλιο 24h. Ειδικότερα την μεγαλύτερη μεταβολή παρουσίαζαν οι guards των ομάδων ενώ ο μικρός αριθμός center δεν μας έδωσε τη δυνατότητα να βγάλουμε επαρκή συμπεράσματα.

Μελετώντας τις διατροφικές συνήθειες των εθελοντών και τις συσχέτισης TBARS στο σάλιο πριν τον αγώνα, φάνηκε ότι μόνο η κατανάλωση τυριού έχει συσχέτιση και μάλιστα αρνητική. Αντιθέτως όταν συσχετίσαμε τα τρόφιμα που καταναλώνουν με τις τιμές TBARS μετά τον αγώνα στις διάφορες χρονικές στιγμές φάνηκε ότι η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, πουλερικών, ελαιολάδου, τυριού και γαλακτοκομικών σχετίζονται θετικά τους δείκτες στο σάλιο αμέσως μετά και 24h μετά τον αγώνα.

Μία παρόμοια μελέτη (84) πραγματοποιήθηκε το 2015 σχετικά με το ασκησιογενές στρες και τους elite καλαθοσφαιριστές. Συγκεκριμένα, σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει τις αλλαγές που συμβαίνουν στην κατάσταση οξειδοαναγωγής των καλαθοσφαιριστών υψηλού επιπέδου στην αρχή και στο τέλος μίας αγωνιστικής περιόδου. Η αξιολόγηση της κατάστασης οξειδοαναγωγής (redox status) των αθλητών μετρήθηκε στο αίμα τους χρησιμοποιώντας δείκτες οξειδωτικού στρες όπως είναι το θειοβαρβυτουρικό οξύ (TBARS), η καρβονυλική πρωτεΐνη (CARB), η συνολική αντιοξειδωτική χωρητικότητα (TAC) στο πλάσμα, τα επίπεδα γλουταθειόνης (GSH) και η δράση της καταλάσης (CAT) στα ερυθροκύτταρα.

Τα επίπεδα CARB και TBARS δεν παρουσίασαν σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 φάσεις. Τρεις από τους δείκτες (TBARS, CARB, CAT) έδειξαν σημαντικές μεταβολές ανάμεσα στους αθλητές με αποτέλεσμα να συστήνεται ότι η βέλτιστη προσέγγιση για να αντιμετωπιστεί (χορήγηση αντιοξειδωτικών) η παρατηρούμενη αύξηση στο ασκησιογενές οξειδωτικό στρες, είναι η ατομική εξέταση για κάθε αθλητή μέσω της μέτρησης ειδικών δεικτών για την κατάσταση οξειδοαναγωγής τους. Αυτό θα διευκόλυνε έτσι, να διαπιστωθεί πότε ο κάθε αθλητής ταλαιπωρείται από οξειδωτικό στρες και φλεγμονή και άρα, ποια κατάλληλη μέθοδος πρέπει να ακολουθηθεί για την βελτίωση της υγείας και της αθλητικής απόδοσης.

Η διαφορά με την δική μας έρευνα προφανώς είναι ότι εμείς συλλέξαμε σάλιο αντί για αίμα ενώ μελετήθηκε η μεταβολή TBARS πριν και μετά τον αγώνα αντί για την αρχή και το τέλος της σεζόν. Η μέτρηση των TBARS στο σάλιο έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλα βιολογικά υγρά (δηλ. ορό). Η διαδικασία συλλογής είναι εύκολη, σχεδόν μη παρεμβατική, χωρίς άγχος και μπορεί να εφαρμοστεί για την μελέτη σε διάφορους τομείς και ιδίως για την σωματική άσκηση. Τέλος, μια καλή προοπτική θα μπορούσε να είναι η επέκταση της χρήσης σάλιου σε όλους τους φυσικούς κλάδους ως εναλλακτική λύση έναντι του ορού (82-84).

Ερωτηματολόγιο Συχνότητας Κατανάλωσης τροφίμων του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου		
Τρόφιμο ή ρόφημα	Μέγεθος μερίδας που χρησιμοποιείται ως αναφορά	Μέτρηση της συχνότητας κατανάλωσης
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ		
Γάλα/ γιαούρτι πλήρες σε λιπαρά	1 φλιτζάνι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φ/μήν, 1-2 φ/ εβ, 3-6 φ/εβ, 1 φ/ημ, ≥2 φ/ημ
Γάλα/ γιαούρτι χαμηλό σε λιπαρά	1 φλιτζάνι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κίτρινο τυρί/ τυρί κρέμα	30g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Λευκό τυρί (π.χ. φέτα)	30g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Τυρί χαμηλό σε λιπαρά (π.χ. ελαφρύ/ cottage)	30g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Αυγό (βραστό, τηγανητό, ομελέτα)	50g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ, ΑΜΥΛΟΥΧΑ ΤΡΟΦΙΜΑ		
Λευκό ψωμί/ φρυγανιές	1 φέτα (30g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ολικής άλεσης ψωμί/ παξιμάδια	1 φέτα (30g)/ 2 τεμάχια	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ψωμί για burger	1 τεμάχιο (60g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κράκερ	2 λεπτά τεμάχια (20g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Δημητριακά/ μπάρες δημητριακών	1/2 φλιτζάνι (20g), 1 τεμάχιο	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Λευκό ρύζι	1 φλιτζάνι (160g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Καστανό ρύζι	1 φλιτζάνι (195g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ζυμαρικά/ κριθαράκι	1 φλιτζάνι (140g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ολικής άλεσης ζυμαρικά	1 φλιτζάνι (140g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Πατάτες βραστές/ φούρνου/πουρές	1 μέτρια (90g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Τηγανητές πατάτες	1/2 μερίδα (70g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΚΡΕΑΣ		
Μοσχάρι (μπριζόλα/ φιλέτο)	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μπιφτέκια/ καφεδάκια/ κιμάς	120g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κοτόπουλο/ γαλοπούλα (σε κάθε μορφή)	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Χοιρινό (μπριζόλα/ φιλέτο)	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Αρνί/ κατσίκι/ άλλο κρέας θηραμάτων / παιδάκια	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κρύα κομμάτια κρέατος σε φέτες (αλλαντικά)	1 φέτα (30g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Λουκάνικο/ μπέικον	1 μέτριο, 2 φέτες (30g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Χαμηλά σε λιπαρά/ άπαχα κρύα κομμάτια κρέατος σε φέτες	30g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΨΑΡΙΑ		
Μικρά ψάρια	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μεγάλα ψάρια	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Θαλασσινά (χταπόδι, καλαμάρι, γαρίδες)	150g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΟΣΠΡΙΑ, ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΦΑΓΗΤΑ		
Όσπρια (φακές, φασόλια, ρεβύθια)	1 μερίδα (300g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Σπανακόρυζο/ λαχανόρυζο	1 μερίδα (250g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Παστίτσιο/ μουσακάς/ παπουτσάκια	1 μερίδα (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΛΑΧΑΝΙΚΑ		
Αρακάς, φασολάκια, μπάμιες, αγκινάρες	200g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ντομάτα, αγγούρι, καρότο, πιπεριά	100g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα

		1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μαρούλι, λάχανο, σπανάκι, ρόκα	80g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μπρόκολο, κουνουπίδι, κολοκυθάκι	100g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Χόρτα, σέλινο, σπανάκι	90g	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΦΡΟΥΤΑ, ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ		
Πορτοκάλι	1 μέτριο (170g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μήλο, αχλάδι	1 μέτριο (140g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Άλλα χειμωνιάτικα φρούτα	1 τεμάχιο, 1/2 φλιτζάνι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μπανάνα	1 μέτρια (100g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Άλλα καλοκαιρινά φρούτα	1 τεμάχιο, 1/2 φλιτζάνι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Χυμός φρούτων	1 ποτήρι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Αποξηραμένα φρούτα	1/4 φλιτζανιού (35g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ξηροί καρποί	1 φλιτζάνι του καφέ (50g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΣΝΑΚ		
Σπιτικές πίτες (π.χ. τυρόπιτα, σπανακόπιτα)	1 κομμάτι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Πίτες/ τάρτες	1 κομμάτι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ψημένα σάντουιτς/ σάντουιτς	1 τεμάχιο (200g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΓΛΥΚΑ, ΛΙΜΥΡΑ ΣΝΑΚ		
Γλυκά ταψιού	1 κομμάτι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κομπόστες, ψητά φρούτα, ζελέ φρούτων	1 μερίδα (100g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Τούρτα, τάρτες	1 κομμάτι (150g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Κρουασάν, βάφλα, κέικ, μπισκότα	1 τεμάχιο, 1 φέτα, 3-4 τεμάχια	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Σοκολάτα	1 μέτρια (60g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Παγωτό, milk-shake, κρέμα, ρυζόγαλο	1 τεμάχιο	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Πατατάκια, pop-corn	1 σακουλάκι (70g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μέλι, μαρμελάδα, ζάχαρη	1 κουταλάκι του γλυκού (5g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ελιές	10 μικρές/ 5 μεγάλες	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΡΟΦΗΜΑΤΑ		
Κρασί	1 ποτήρι (125ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μπύρα	1 ποτήρι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Άλλα αλκοολούχα ποτά	1 ποτήρι (30ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Αναψυκτικά	1 κουτάκι (330ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Αναψυκτικά light	1 κουτάκι (330ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Καφές	1 φλιτζάνι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Τσάι, άλλα αφεψήματα	1 φλιτζάνι (240ml)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
ΛΙΠΗ		
Μαγιονέζα, σως	1 κουταλιά της σούπας (15g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μαγιονέζα light, σως light	1 κουταλιά της σούπας (15g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Ελαιόλαδο	3 κουταλιές της σούπας (45g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Σπορέλαιο	3 κουταλιές της σούπας (45g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα
Μαργαρίνη	1 κουταλιά της σούπας (15g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥2 φορές/ ημέρα

Βούτυρο	1 κουταλιά της σούπας (15g)	Ποτέ/σπάνια, 1-3 φορές/μήνα, 1-2 φορές/ εβδομάδα, 3-6 φορές/εβδομάδα, 1 φορά/ημέρα, ≥ 2 φορές/ ημέρα
Bountziouka V, Bathrellou E, Giotopoulou A, Katsagoni C, Bonou M, Vallianou N, Barbetseas J, Avgerinos PC, Panagiotakos DB. Development, repeatability and validity regarding energy and macronutrient intake of a semi-quantitative food frequency questionnaire: methodological considerations. <i>Nutr Metab Cardiovasc Dis.</i> 2012 Aug;22(8):659-67. doi: 10.1016/j.numecd.2010.10.015. Epub 2011 Jan 26. PubMed PMID: 21269818.		

Ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων

ΌνομαΗμερομηνία/...../.....

Ώρα Περιγραφή τροφής αναλυτικά

Ποσότητα Τόπος κατανάλωσης (που έφαγες;)

Άλλες ταυτόχρονες ασχολίες (τηλεόραση, διάβασμα, παρέα)

Ήταν αυτή μια τυπική ημέρα ; ____ Αν όχι, γιατί; _____

Προσθέτεις αλάτι στο φαγητό σου; _____

Παίρνεις συμπληρώματα βιταμινών; _____

Ποιος είναι υπεύθυνος για την προμήθεια των τροφίμων και την παρασκευή των φαγητών ;

Ερευνητής _____



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Αθλοπαιδιών/Καλαθοσφαίριση

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΘΛΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο.....Ηλικία.....

Φύλλο: Άνδρας Γυναίκα

Ύψος.....cmΒάρος..... kg

Διεύθυνση.....Αριθμός.....Τ.Κ.....Πόλη.....

Τηλ..... Σύλλογος

Κατηγορία.....Χρόνια ενασχόλησης με το άθλημα

Ιστορικό αθλητή

1. Ηλικία που άρχισες.....χρονών

2. Κατηγορίες που έπαιξες

a. Παίδων

b. Έφηβους

c. Άνδρες.....

d. A2 Ανδρών.....

e. A1 Ανδρών

3.Είσαι διεθνής αθλητής

a. Παίδες.....

b. Έφηβους.....

c.Άντρες.....

Ώρες προπόνησης

a. Ημερησίως: πρωί απόγευμα.....

b. σύνολο ημερών την εβδομάδα:.....

c.σύνολο μηνών τον χρόνο:

5.Εκτός από προπόνηση κάνεις και βάρη;

NAI.....OXI.....

a. φορές την εβδομάδα.....

b. μήνες τον χρόνο

6.Θέση που αγωνίζεσαι

1. guard.....

2.forward.....

3.center.....

7. Χρόνος συμμετοχής σε επίσημους αγώνες

a. Βασικός > 26 λεπτά/αγώνα.....

b. Αναπληρωματικός 11-25 λεπτά.....

c.Αναπληρωματικός 0-10 λεπτά.....

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_basketball/the free encyclopedia
2. Melvin H. Williams, Jennifer A. Brown, Laura deGhetaldi, Christofer M., T.C. Proctor, Rosenbloom C., **Nutrition for Health, Fitness and Sport**. 2003, 38-39.
3. Anastasia TSOUFI ¹, Maria I. MARAKI ², Leonidas DIMITRAKOPOULOS ³, Konstantinos FAMISIS ⁴, Maria G. GRAMMATIKOPOULOU ¹**The effect of professional dietary counseling: elite basketball players eat healthier during competition days**. The journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2017 October ; 57(10) : 1305-10.
4. International Society of Sport Psychology Position Statement.1992.**Physical activity and physiological benefits**. The Physician and Sportsmedicine 20(October):179-83)
5. Abdelkrim et. al, **Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition** Br J Sports Med. 2007 Feb;41(2):69-75.
6. Mc Innes et. al. **The physiological load imposed on basketball players during competition** J Sports Sci. 1995 Oct;13(5):387-97.
7. Maud PJ, Foster C. **Physiology Assessment of Human Fitness** (2nd ed.). Champaign, IL: Human ; 2006
8. . Narazaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. Physiological demands of competitive basketball. **Scand. J Med Sci Sport, 2009; 19: 425-432**
9. . Tessitore A, Tiberi M, Cortis C, Rapisarda E, Meeusen R, Capranica L. Aerobic-anaerobic profiles, heart rate and match analysis in old basketball players. **Gerontology, 2006; 52: 214-22**
10. Frusztajer N. et al 1990. **Nutrition and the incidence of stress fractures in ballet dancers**. American Journal of Clinical Nutrition 51:779-83.
11. Durin J.V., **The influence of nutrition**. Canadian Medical Association Journal 96:715-20. Economos C. , et al. 1993. Nutritional practices of elite athletes.S ports Medicine 16:381-399).
12. Lightsey, D., and Attaway, J. 1992. **Deceptive tactics used in marketing purported ergogenic aids**. National Strength and Conditioning Association Journal 14(2):26-31.
- 13.Maud PJ, Foster C. **Physiology Assessment of Human Fitness** (2nd ed.). Champaign, IL:Human ; 2006.
14. Narazaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. **Physiological demands of competitive basketball**. Scand. J Med Sci Sport, 2009; 19: 425-432.
15. Tessitore A, Tiberi M, Cortis C, Rapisarda E, Meeusen R, Capranica L. **Aerobic-anaerobic profiles, heart rate and match analysis in old basketball players**. Gerontology, 2006; 52: 214-22.
16. Abdelkrim et. al, **Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition** Br J Sports Med. 2007 Feb;41(2):69-75.
17. Stojanović , E.; Stojiljković , N.; Scanlan, A.T.; Dalbo, V.J.; Berkelmans, D.M.; Milanović , Z. **The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review**. Sports Med. 2017
18. Hultman E., Spriet L.L., & Soderlund K., (1987). **Energy metabolism and fatigue in working muscle**. In: Exercise, Benefits, Limits and Adaptations (eds D. Macleod R. Maughan , M. Nimmo, T.Reilly & C. Williams) pp. 63-80. E. & F.N. Spon, London.

19. Mc Innes et. al. **The physiological load imposed on basketball players during competition** J Sports Sci. 1995 Oct;13(5):387-97.
20. Abdelkrim BN, Chaouachi A, Chamari K, Chtara M, Castagna C. **Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players.** J Strength Cond Res, 2010;24: 1346-1355.
21. Köklü Y, Alemdaroğlu U, Koçak FÜ, Erol AE, Findıkoğlu G. **Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by Division and Playing Position.** J Hum Kinet, 2011; 30: 99-106.
22. Narazaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. **Physiological demands of competitive basketball.** Scand. J Med Sci Sport, 2009; 19: 425-432.
23. Meckel Y, Gottlieb R, Eliakim A. **Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages.** Eur J Appl Physiol, 2009; 107: 273–279.
24. Piiper J, Spiller P. **Repayment of O₂ debt and resynthesis of high energy phosphates in gastrocnemius muscle of the dog.** J Appl Physiol, 1970; 28: 657–662.
25. Hoffman JR, Epstein S, Einbinder M, Weinstein I. **The influence of aerobic capacity on anaerobic performance and recovery indices in basketball players.** J Strength Cond Res, 1999; 13: 407-411.
26. Tomlin DL, Wenger HA. **The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise.** Sports Med, 2001; 31: 1-11.
27. Abdelkrim BN, Chaouachi A, Chamari K, Chtara M, Castagna C. **Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players.** J Strength Cond Res, 2010; 24: 1346-1355.
28. Köklü Y, Alemdaroğlu U, Koçak FÜ, Erol AE, Findıkoğlu G. **Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by Division and Playing Position.** J Hum Kinet, 2011; 30: 99-106.
29. Gocentas A, Jascaniniene N, Poprzącki S, Jaszczanin J, Juozulynas A. **Position-Related Differences in Cardiorespiratory Functional Capacity of Elite Basketball Players.** J Hum Kinet, 2011; 30: 145-152.
30. Mc Innes et. al. **The physiological load imposed on basketball players during competition** J Sports Sci. 1995 Oct;13(5):387-97.
31. Hirvonen, J. Rehunen S. , Rusko H., & Harkonen M., (1987). **Breakdown of high-energy phosphate compounds and lactate accumulation during short supramaximal exercise.** European Journal of Applied Physiology 56, 253-259.
32. Leger L, Gadoury C. **Validity of a 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO₂ max in adults.** Can J Sport Sci 1989;14:21–6.
33. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, et al. **Aerobic endurance training improves soccer performance.** Med Sci.
34. Cheetham ME, Boobis L, Brooks S, et al. **Human muscle metabolism during sprint running in man.** J Appl Physiol. 1986;61:54–60.
35. Bergstrom J., Hermansen L. Hultman E., & Saltin B. (1967). **Diet, muscle glycogen and physical performance.** Acta Physiologica Scandinavica 71, 140-150.
36. Balsom P, Gaitanos G, Soderlund K, et al. **High intensity exercise and muscle glycogen availability in humans.** Acta Physiol Scand. 1999;165:337–45.

37. Parolin M, Chesley A, Matsos M, et al. **Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise.** *Am J Physiol.* 1999;277:E890–900.
38. Burke L.M. (2001), Cox, G.R. Cummings. **Guidelines for daily CHO intake: do athletes achieve them?** *Sports Medicine* 31, 267-299
39. Nilsson L.H., (1973) **Liver glycogen content in man in the postabsorptive state.** *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 32, 317-323
40. Lemon P.W.R. (2000) **Effects of exercise on protein metabolism.** In: *Nutrition in Sport* (ed.R.J. Maughan), pp. 133-152. Blackwell Science, Oxford.
41. Tipton K.D. & Wolfe, R.R. (2001) **Exercise, protein metabolism and muscle growth.** *International Journal of Sports Medicine and Exercise Metabolism* 11, 109-132.
42. Tarnapolsky M., (2000) **Protein and amino acid needs for training and bulking up.** In: *Clinical Sports Nutrition* (eds L. Burke & v.Deakin), pp.90-123. McGraw-Hill, Sydney, Australia.
43. Thomas D.E. Brotherhood, J.E. & Brand J.C. (1991). **Carbohydrate feeding before exercise: effect of glycemic index.** *International Journal of Sports Medicine* 12, 180-186.
44. Saltin B. **Metabolic fundamentals of exercise.** *Med Sci Sports Exerc.* 1973;15:366–9.
45. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. **Physical and metabolic demands of training and match play in the elite player.** *J Sports Sci.* 2006;24:665–74.
46. . Burke L, Hawley J, Wong S, et al. **Carbohydrates for training and competition.** *J Sports Sci.* 2011;29:S17–27.
47. Balsom P, Wood K, Olsson P, et al. **Carbohydrate intake and multiple sprint sports: with special reference to football (soccer).** *Int J Sports Med.* 1999;20:48–52.
48. Erith S, Williams C, Stevenson E, et al. **The effect of high carbohydrate meals with different glycemic indices on recovery of performance during prolonged intermittent high-intensity shuttle running.** *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16:393–404
49. Bangsbo J. Norregaard L. & Thorsoe F. (1992). **The eeffect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance.** *International Journal of Sports Medicine* 13, 152-157.
50. Nybo L. **CNS fatigue and prolonged exercise: effect of glucose supplementation.** *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:589–94.
51. Backhouse SH, Ali A, Biddle SJ, et al. **Carbohydrate ingestion during prolonged high-intensity intermittent exercise: impact on affect and perceived exertion.** *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:605–10
52. Arnaoutis G, Kavouras SA, Angelopoulou A, Skoulariki C, Bismipikou S, Mourtakos S, Sidossis LS. **Fluid Balance During Training in Elite Young Athletes of Different Sports.** *J Strength Cond Res.* 2015;29(12):3447-51.
53. Maughan R.J., (2000) **Fluid and carbohydrate intake during exercise.** In: *Clinical Sports Nutrition* (eds L. Burke & V.Deakin) 2nd edn, pp. 369-395. McGraw-Hill, Sydney, Australia.
54. American College of Sports Medicine. (1996) **Position stand: exercise and fluid replacement.** *Medicine and Medicine in Sports and Exercise* 28
55. Maughan R.J. & Shirreffs S.M. (1998) **Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise.** In: *Oxford Textbook of Sports Medicine* (eds E.Harries, C. Williams, W.D.. Stanish & L. Micheli), 2nd edn, pp.97-113. Oxford University Press, New York.

56. Shirreffs, S.M. and M.N. Sawka (2011). **Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery.** J. Sports Sci. 29 Suppl 1:S39-46.
57. Position Statement, MSSE 2009. **American College of Sports Medicine and American Dietetic Association Dietitians of Canada.**
58. Nicholas C, Williams C, Lakomy H, et al. **Influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte solution on endurance capacity during intermittent, high intensity shuttle running.** J Sports Sci. 1995;13: 283–90.
59. Nikolaos Kostopoulos, Nikolaos Apostolidis, Dimitris Mexis, Anastasia Mikellidi, Tzortzis Nomikos, 2017, “ **Dietary intake and the markers of muscle damage in elite basketball players after a basketball match**”, Journal of Physical Education and Sport.
60. Burke L., (2000) **Nutrition and recovery after competition and training.** In: Clinical Sports Nutrition (eds L. Bruke & V.Deakin) 2nd edn, pp.396-427. McGraw- Hill, Sydney, Australia.
61. Costill D.L. Sherman, W.M. Fink, W.J. Maresh, C, Witten M., Miller J.M. (1981). **The role of dietary carbohydrates in muscle glycogen resynthesis after strenuous running.** American Journal of Clinical Nutrition 34, 1831-1836.
62. Milou Beelen, Louise M., Burke, Martin J., Gibala, Luc J.C. van Loon. **Nutritional strategies to promote postexercise recovery.** Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2010 Dec: 20(6):515-32.
63. Campbell C., Prince D., Braun M., Applegate E., Casazza G.A. **Carbohydrate-supplement form and exercise performance.** International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2008;18(2):179-90.
64. Millard-Stafford M., Lee Childers W., Conger S.A., Kampfer A.J., Rahnert J.A. **Recovery nutrition: Timing and composition after endurance exercise.** Current Sports Medicine Reports. 2008;7(4):193-201.
65. Betts J.A., Williams C. Short-term recovery from prolonged exercise: **Exploring the potential for protein ingestion to accentuate the benefits of carbohydrate supplements.** Sports Medicine. 2010;40(11):941-59.
66. Greenleaf J.E. (1992) **Problem: thirst, drinking behavior and involuntary dehydration.** Medicine and Science in Sports and Exercise 24,645-656.
67. Shirreffs S.M. (2000) **Rehydration and recovery after exercise.** In: Nutrition in Sport (ed. R.J.Maughan) pp. 256-265. Blackwell Science, Oxford.
68. Chatzinikolaou A., Fatouros I.G.,ourgoulis V., Avloniti A., Jamurtas A.Z., Nikolaidis M.G., Taxildaris K. (2010). **Time course of changes in performance and inflammatory responses after acute plyometric exercise.** Journal of Strength and Conditioning Research, 24, 1389-1398.
69. Schroder H., Navarro E., Mora J., Galiano D., Tramullas A. (2001). **Effects of alpha-tocopherol, beta-carotene and ascorbic acid on oxidative, hormonal and enzymatic exercise stress markers in habitual training activity of professional basketball players.** European Journal of Nutrition, 40, 178-184.
70. Zembron-Lacny A., Slowinska-Lisowska M., Ziemba A. (2010). **Integration of the thiol redox status with cytokine response to physical training in professional basketball players.** Physiological Research, 59, 239-245.
71. Moreira A, Nosaka K, Nunes JA, Viveiros L, Jamurtas AZ, Aoki MS. **Changes in muscle damage markers in female basketball players.** Bioi Sport 2014 Mar;31(1):3-7. doi: 10.5604/20831862.1083272. Epub 2014 Jan
72. Chatzinikolaou A, Draganidis D, Avloniti A, Karipidis A, Jamurtas AZ, Skevaki CL, Tsoukas D, Sovatzidis A, Theodorou A, Kambas A, Papassotiriou I, Taxildaris K, Fatouros I. **The**

- microcycle of inflammation and performance changes after a basketball match.** J Sports Sci. 2014;32(9):870-82. Epub 2014 Jan 30.
73. Manzi V, Stefano D'Ottavio F., Impellizzeri, A Chaouachi, K Chamari, C Castagna; **Profile of weekly training Load in Elite Male Professional Basketball Players.** Journal of Strength and Conditioning Research. 2010 May;24(5):1399-406.
 74. Leak M.J., Eston R.G. **Muscle soreness, swelling, stiffness and strength loss after intense eccentric exercise.** British Journal of Sports Medicine. 1992;26(4):267-72.
 75. Brancaccio P., Lippi G., Maffulli N. **Biochemical markers of muscular damage.** Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 2010;48(6):757-67.
 76. Calleja-Gonzalez J, Terrados N, Mielgo-Ayuso, Delextrat A, Jukic I, Vaquera A, Torres L, Schelling X, Stojanovic M, Ostojic SM. **Evidence-based post-exercise recovery strategies in basketball.** Phys SportsMed 2016;44(1):74-8. Epub 2015 Oct 29.
 77. R. Gatti^{1,2}, E. F. De Palo², **An update: salivary hormones and physical exercise.** Scand J Med Sci Sport. 2011 Apr;21(2):157-69. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01252.x. Epub 2010 Dec 3.
 78. Elena Papacosta a, George P. Nassis b. **Saliva as a tool for monitoring steroid, peptide and immune markers in sport and exercise science.** J Sci Med Sport 2011 Sep;14(5):424-34. doi: 10.1016/j.jsams.2011.03.004. Epub 2011 Apr 7.
 79. Trochimiak T., Hübner-Woźniak E. **Effect of exercise on the level of immunoglobulin in saliva.** Biol Sport 2012 Dec;29(4):255-61. doi: 10.5604/20831862.1019662. Epub 2012 Nov 15.
 80. Angus Lindsay¹ • Joseph T. Costello². **Realising the Potential of Urine and Saliva as Diagnostic Tools in Sport and Exercise Medicine.** Sports Med 2017 Jan;47(1):11-31. doi: 10.1007/s40279-016-0558-1.
 81. Ho CF, Jiao Y, Yang Z, Wang HY, Wu YY, Yang C, Tseng KW, Huang CY, Chen CY, Kuo CH. **Protein Supplementation enhances cerebral oxygenation during exercise in elite basketball players.** Nutrition. 2018 Sep;53:34-37. doi: 10.1016/j.nut.2018.01.015. Epub 2018 Feb 5.
 82. H. Schröder¹, E. Navarro^{2,5}, A. Tramullas¹, J. Mora³, D. Galiano⁴. **Nutrition antioxidant status and oxidative stress in professional basketball players: effects of a three compound antioxidative supplement.** Int J Sports Med 2000 Feb;21(2):146-50.
 83. Powers SK, Radak Z, Ji LL. **Exercise induced oxidative stress: past, present and future.** J Physiol. 2016 Sep 15;594(18):5081-92. 2016 Feb 19.
 84. Spanidis Y, Goutzourelas N, Stagos D, Mpesios A, Priftis A, Bar-Or D, Spandidos DA, Tsatsakis AM, Leon G, Kouretas D, **Variations in oxidative stress markers in elite basketball players at the beginning and end of a season.** Exp Ther Med. 2016 Jan;11(1):147-153. Epub 2015 Nov 4.