



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Διαιτολογίας και Διατροφολογίας



ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Οι επιπτώσεις της χορήγησης συμπληρώματος πρωτεΐνης στη
βελτίωση της δύναμης των εφήβων**

The effects of protein supplementation on improving adolescent strength

Αλέξανδρος Χατζής (3519063)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Πέτρος Ντίνας, PhD

Τρίκαλα, 2023

Ευχαριστίες

Μέσα από τη συγκεκριμένη σελίδα θα ήθελα να αναγνωρίσω κάθε είδους βοήθεια και υποστήριξη κατά τη διάρκεια μελέτης και συγγραφής της παρούσας εργασίας. Ταυτόχρονα, θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή ευγνωμοσύνη μου σε όλους εκείνους που με στήριξαν είτε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου έως και σήμερα.

Ιδιαίτερης σημασίας για εμένα, υπήρξε υποστήριξη του επιβλέποντα εκπαιδευτικού της πτυχιακής μου εργασίας, κ. Πέτρου Ντίνα. Ο καθηγητής κύριος Ντίνας, ήταν για εμένα ο καλύτερος σύμβουλος, ο μεγαλύτερος υποστηρικτής ενώ θα τολμούσα να σημειώσω πως θα τον χαρακτήριζα ως μέντορά μου. Τον ευχαριστώ λοιπόν, που δέχτηκε να επιβλέψει την εργασία μου, παρά το μεγάλο φόρτο εργασίας του. Η καθοδήγηση και η τεχνογνωσία του στον τομέα, με ενέπνευσαν να σκέφτομαι το κάθε ζήτημα πολύπλευρα και σφαιρικά και ταυτόχρονα, να εξετάζω το κάθε θέμα σε βάθος με κριτική σκέψη.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της παρούσας εργασίας αλλά και το σύνολο των εκπαιδευτικών του τμήματος για την αξιοθαύμαστη αφοσίωση και προσφορά τους στην εκπαίδευση. Ο ενθουσιασμός τους για το αντικείμενο των σπουδών μας, οδήγησε αναμφίβολα σε αστείρευτη μετάδοση πολύτιμων γνώσεων, οι οποίες ήταν πραγματικά ανυπολόγιστης αξίας.

Το σύνολο των εκπαιδευτικών αλλά και το σύνολο των συμφοιτητών μου, ήταν ένας από τους σημαντικούς λόγους που έκαναν τη σχολή για εμένα ένα μέρος που ήθελα να επισκέπτομαι καθημερινά, ενώ πιστεύω πως μετά το πέρας των σπουδών μου, θα μου λείπει πολύ, τόσο η ενασχόληση με τις σπουδές όσο και όλοι αυτοί οι άνθρωποι. Η συνεργασία με όλους ήταν άψογη και τους ευχαριστώ πολύ.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω τους γονείς και τα αδέρφια μου, οι οποίοι μου παρείχαν όλα όσα μπορούσαν για να βρίσκομαι σήμερα στο τέλος των σπουδών μου, ενώ πάνω από όλα με υποστήριζαν με την αστείρευτη αγάπη αλλά και την εμπιστοσύνη τους.

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract.....	6
1. Εισαγωγικό μέρος.....	7
2. Ειδικό Μέρος.....	12
2.1. Σκοπός της έρευνας.....	12
2.2. Μεθοδολογία της Ανασκόπησης	12
2.3. Μελέτες που εξετάστηκαν και ανακτήθηκαν	12
2.4. Κριτήρια Εισαγωγής και αποκλεισμού	14
3. Ευρήματα της Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.....	15
3.1. Γενικά στοιχεία για τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης	15
3.2. Η Χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης και αύξηση μυϊκής δύναμης.....	20
3.3. Οφέλη από τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης	24
3.4. Αντενδείξεις από τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης.....	24
4. Συμπεράσματα και συζήτηση	26
5. Προτάσεις	29
Βιβλιογραφία.....	31

Περίληψη

Εκτός από την άσκηση για τη βελτίωση της σωματικής δύναμης των νεαρών αθλητών και όχι μόνο, φαίνεται πως ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τόσο η διατροφή όσο και η χρήση συμπληρωμάτων και βέβαια, τα συμπληρώματα πρωτεΐνης.

Οι έρευνες δείχνουν περιπτώσεις όπου τα ποσοστά των εφήβων που χρησιμοποιούν κάποια μορφή συμπληρώματος διατροφής φτάνουν έως και το 71%, με την πρωτεΐνη ορού γάλακτος να αποτελεί την πιο συνηθισμένη μορφή. Ωστόσο, οι γνώσεις σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία αλλά και τις επιδόσεις των εφήβων αθλητών είναι ως και σήμερα ανεπαρκείς.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η κατανόηση γιατί οι έφηβοι χρησιμοποιούν συμπληρώματα πρωτεΐνης και κατά πόσο αυτή η χρήση συμβάλλει στην αύξηση της μυϊκής τους δύναμης. Βέβαια ακόμα μέσα από την παρούσα ανασκόπηση βιβλιογραφίας, σκοπός είναι να κατανοήσουμε και τους διάφορους κινδύνους που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι νέοι χρησιμοποιώντας συμπληρώματα διατροφής.

Η διαδικασία μέσω της οποίας πραγματοποιήθηκε η παρούσα πτυχιακή εργασία, ήταν η διαδικασία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, η οποία έλαβε χώρα μέσα από τις βάσεις δεδομένων Google Scholar και PubMed.

Πολλές από τις έρευνες δείχνουν ότι η χρήση σκευασμάτων πρωτεΐνης είναι ευεργετική για την αύξηση της μυϊκής δύναμης, ενώ άλλες έρευνες δείχνουν ότι σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες δεν υπάρχει καμία επίδραση. Είναι βέβαιο πως πρέπει να συνεχιστεί η έρευνα για τα συγκεκριμένα ζητήματα με έμφαση στους νέους εφήβους αλλά και στις διάφορες μυϊκές ομάδες ώστε να αποκτηθεί περαιτέρω γνώση στο θέμα, η οποία πλέον θα βασίζεται σε αποδείξεις. Ταυτόχρονα, είναι επιβεβλημένη η ενημέρωση όλων των ειδικών (προπονητών, γυμναστών, εκπαιδευτικών), αλλά και του κοινού για τα συγκεκριμένα ζητήματα, ώστε να υπάρχει γνώση και σωστός χειρισμός των θεμάτων.

Η έρευνα σχετικά με τη χρήση συμπληρωμάτων για τους ενήλικες αθλητές έχει να παρουσιάσει πλήθος στοιχείων, ενώ αντίστοιχα στο κομμάτι των εφήβων, φαίνεται πως είναι λίγα τα στοιχεία των ερευνών. Έτσι σε όλες τις περιπτώσεις, είναι βέβαιο πως ο συγκεκριμένος τομέας χρειάζεται περισσότερη μελέτη.

Λέξεις Κλειδιά: Συμπληρώματα πρωτεΐνης, Βελτίωση δύναμης, Έφηβοι

Abstract

Apart from exercise to improve the physical strength of young athletes and not only, it seems that both diet and the use of supplements and, of course, protein supplements play a very important role.

Research shows cases where the percentage of adolescents using some form of supplementation is as high as 71%, with whey protein being the most common form. However, knowledge about the effects on the health and performance of adolescent athletes is still insufficient.

The purpose of this thesis is to understand why adolescents use protein supplements and whether this use increases their muscle strength. Of course, still through this literature review, the purpose is also to understand the various risks that adolescents may face when using protein supplements.

The process through which this thesis was conducted was the literature review process, which took place through Google Scholar and PubMed databases.

Many of the studies show that the use of protein formulations is beneficial for increasing muscle strength, while other studies show that in certain muscle groups there is no effect. It is certainly necessary to continue research on these issues with a focus on young adolescents and different muscle groups to gain further knowledge on the subject, which will now be based on evidence. At the same time, it is imperative that all experts (coaches, trainers, gymnasts, teachers) and the public are informed about these issues so that there is knowledge and proper handling of the issues.

The research on the use of supplements for adult athletes has a lot of data to present, while for adolescents, there seems to be little research data. In any case, it seems that this area needs more study.

Keywords: Protein Supplements, Strength Enhancement, Teens

1. Εισαγωγικό μέρος

Τα τελευταία 10 χρόνια, στις δυτικές χώρες παρατηρήθηκε ταχεία εξάπλωση των βιομηχανιών συμπληρωμάτων διατροφής και μυϊκής ενδυνάμωσης, η αξία των οποίων ξεπερνά πλέον τα 100 δισεκατομμύρια δολάρια και αυξάνεται ετησίως (Almendarez, 2016). Από το σύνολο των συμπληρωμάτων διατροφής, ιδιαίτερα ισχυρή θέση καταλαμβάνουν τα συμπληρώματα πρωτεΐνης, καθώς η παγκόσμια αγορά τους αποτιμήθηκε σε 6,26 δισεκατομμύρια δολάρια Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (ΗΠΑ) για το 2021, ενώ έως το 2030 αναμένεται να επεκταθεί με σύνθετο ρυθμό ανάπτυξης της τάξεως του 8%. Η αύξηση της συγκεκριμένης αγοράς, έγκειται στην γενικότερη αλλαγή του τρόπου ζωής των ανθρώπων τα τελευταία χρόνια, στον αυξανόμενο αριθμό καταναλωτών που προσέχουν την υγεία τους, αλλά και στην αύξηση των ανθρώπων που γυμνάζονται.

Με βάση την έρευνα του Grand View Research (2023), η ολοένα και μεγαλύτερη αύξηση της δημοτικότητας των πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων διατροφής στους νεαρούς έφηβους, σε συνδυασμό με το μεγάλο ενδιαφέρον τους για την οικοδόμηση της υγείας τους μέσω μίας ισορροπημένης διατροφής, αναμένεται να δημιουργήσει πρόσθετη ζήτηση για συμπληρώματα διατροφής με βάση την πρωτεΐνη. Ταυτόχρονα, η αύξηση της εξάρτησης από τα διάφορα συμπληρώματα για την κάλυψη των ημερήσιων απαιτήσεων διατροφής σε συνδυασμό με τον συνεχώς μεταβαλλόμενο τρόπο ζωής των ανθρώπων, αναμένεται να προσδώσει μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης για τα εν λόγω συμπληρώματα.

Τα συμπληρώματα μυϊκής ενδυνάμωσης είναι ευρέως διαθέσιμα, ενώ δεν υφίσταται προς το παρόν κάποια νομοθετική ή άλλη ρύθμιση για τον περιορισμό τους, κάτι το οποίο ουσιαστικά σημαίνει ότι έχουν πρόσβαση στα συγκεκριμένα προϊόντα οι πολίτες κάθε ηλικίας και έτσι, τα προϊόντα είναι άμεσα και εύκολα προσβάσιμα από το σύνολο των εφήβων. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, κάτι τέτοιο μπορεί να συμβάλλει σε υψηλές δυνητικές βλάβες στους νέους ανάμεσα στις οποίες μπορεί να συγκαταλεχθούν η απώλεια ασβεστίου, τα καρδιακά προβλήματα, η αυξημένη πρόσληψη λίπους, προβλήματα πέψης, προβλήματα αφυδάτωσης και προβλήματα από πιθανή έκθεση σε βαρέα μέταλλα (Whitehouse & Lawlis, 2017; Χαριστού, 2023).

Ανάμεσα στα διάφορα συμπληρώματα που κυκλοφορούν, τα συμπληρώματα πρωτεΐνης αποτελούν τα πιο συχνά χρησιμοποιημένα εργογόνα βοηθήματα. Τα συμπληρώματα αυτά προσλαμβάνονται από τους διάφορους αθλητές με την προσδοκία ότι θα μπορέσουν με τη βοήθεια τους να αυξήσουν τη δύναμη, την ταχύτητα, την ευκινησία αλλά και τους μύες τους (Nemet et. al., 2005).

Η κατανάλωση των συμπληρωμάτων πρωτεΐνης είναι ευρεία από αθλητές, ανθρώπους που δραστηριοποιούνται στην αναψυχή, επαγγελματίες στρατιωτικούς και ένα σύνολο ανθρώπων, οι οποίοι πιστεύουν σε γενικές γραμμές ότι ο συνδυασμός κατανάλωσης των συμπληρωμάτων πρωτεΐνης με την άσκηση θα προωθήσει την αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας με αποτέλεσμα τη βελτίωση της σωματικής απόδοσης τους. Η συγκεκριμένη πεποίθηση είναι βασισμένη τόσο σε πληροφορίες από συναδέλφους ή συναθλητές, συγγενείς και φίλους και σε καμία περίπτωση σε επιστημονικά τεκμηριωμένες αποδείξεις για την αποτελεσματικότητα των πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων (Pasiakos et. al., 2014). Μάλιστα, σύμφωνα με τον Campbell και τους συνεργάτες του (2007), δεν υφίσταται κάποια επιστημονική τεκμηρίωση σχετικά με τα οφέλη και την απόδοση που συνδέονται με τη συμπλήρωση πρωτεϊνών.

Προκειμένου να ξεχωρίσουν από τους συνομηλίκους τους, οι νεαροί αθλητές είναι πρόθυμοι να επιδιώξουν σχεδόν οτιδήποτε πιστεύουν ότι θα τους δώσει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των συνομηλίκων τους (Laos & Metzl., 2006). Στην προσπάθεια τους αυτή, οι νεαροί έφηβοι οδηγούνται συχνά σε αντιγραφή όχι μόνο της προπόνησης των επαγγελματιών αθλητών που θαυμάζουν, αλλά και των πρακτικών διατροφής και χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής (Naylor & Cherubini, 2008). Επιπλέον, η πίεση από τους συνομηλίκους και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης μπορεί να οδηγήσουν τους νεαρούς αθλητές σε χρήση παράνομων αλλά και πολλές φορές επικίνδυνων μέσων βελτίωσης της απόδοσης και της σωματικής τους εμφάνισης (Eisenberg et. al., 2012).

Ενώ έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σχετικά με τη χρήση συμπληρωμάτων από ενήλικες αθλητές (Erdman et. al., 2006), οι μελέτες σχετικά με τη χρήση συμπληρωμάτων από έφηβους αθλητές είναι πολύ πιο περιορισμένες, ενώ κάποιες από αυτές αναφέρουν ότι από 22,3% έως 71% των αθλητών γυμνασίου έχουν χρησιμοποιήσει κάποια μορφή συμπληρωμάτων (McDowal., 2007).

Ανάμεσα στους πιο συνηθισμένους λόγους για τους οποίους οι έφηβοι χρησιμοποιούν συμπληρώματα διατροφής, φαίνεται πως είναι η βελτίωση της αισθητικής απόδοσης και η αποκατάστασή τους από την κόπωση. Σημαντικό δε, είναι να αναφερθεί ότι αντίστοιχοι είναι και οι λόγοι χρησιμοποίησης συμπληρωμάτων διατροφής και για τους ενήλικες (Wiens et. al., 2014).

Μεγάλο μέρος των εφήβων αθλητών, παίρνουν την απόφαση για χρήση συμπληρωμάτων χωρίς να ζητήσουν τη βοήθεια κάποιου άλλου, ενώ περιστασιακά μπορεί να ζητήσουν συμβουλές από τους γονείς τους ή τον προπονητή τους και πολύ σπάνια ζητούν συμβουλές από κάποιο ιατρό

ή διατροφολόγο (Diehl et. al., 2012; Petróczi et. al., 2007). Ένα από τα πιο συνηθισμένα συμπληρώματα που λαμβάνουν οι νεαροί αθλητές είναι η πρωτεΐνη ορού γάλακτος. Πράγματι, μια μελέτη σε νεαρούς επίλεκτους Ιάπωνες αθλητές που συμμετείχαν στους Ολυμπιακούς Αγώνες Νέων του 2010 ανέφερε ότι το πιο δημοφιλές συμπλήρωμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν η σκόνη πρωτεΐνης, με το 21,3% των αθλητών να αναφέρει ότι τη χρησιμοποιούσε (Sato et. al., 2012). Μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε έφηβους αθλητές του Ηνωμένου Βασιλείου, ανέφερε πως οι εν λόγω αθλητές έπαιρναν πρωτεΐνη ορού γάλακτος με στόχο τη διατήρηση της δύναμης και την αύξηση της ικανότητάς τους να προπονούνται περισσότερο (Petróczi et. al., 2008). Επιπλέον, έχει αναφερθεί η χρήση πρωτεϊνικής σκόνης και ροφημάτων πρωτεΐνης από εφήβους σε μια προσπάθεια βελτίωσης της εμφάνισης και της δύναμής τους (Field et. al., 2005).

Σύμφωνα με πολλές έρευνες, οι αθλητές χρειάζονται μεγαλύτερη ποσότητα πρωτεΐνης σε σχέση με τις ποσότητες που χρειάζονται η μία αθλητές ώστε να μπορέσουν να υποστηρίξουν την πρωτεϊνοσύνθεση. Παρόλα αυτά, είναι αλήθεια πως δεν είναι απαραίτητο να καταναλώνουν πρωτεΐνη από συμπληρωματικές πηγές. Υφίσταται μια σειρά από φυσικές πρωτεϊνούχες τροφές και διατροφικές πηγές πρωτεΐνης, οι οποίες μπορούν να είναι εξίσου αποτελεσματικές με τις συμπληρωματικές πηγές πρωτεΐνης σε ότι αφορά τη ρύθμιση της μυϊκής πρωτεϊνοσύνθεσης (ACSM., 2000).

Στους ενήλικες, η πρωτεΐνη ορού γάλακτος έχει τεκμηριωθεί ότι είναι ένας εξαιρετικός διεγέρτης της σύνθεσης μυϊκής πρωτεΐνης, η οποία είναι απαραίτητη για την αύξηση της μυϊκής μάζας (Devries & Phillips, 2015). Η πρωτεΐνη ορού γάλακτος έχει επίσης τεκμηριωθεί επαρκώς για την ικανότητά της να βελτιώνει τη μυϊκή δύναμη, την αθλητική απόδοση, να διατηρεί τη μυϊκή μάζα και να μειώνει τη λιπώδη μάζα (Morton et. al., 2018). Έρευνες έχουν επίσης αναφέρει ότι δίαιτες υψηλότερες σε πρωτεΐνες και χαμηλότερες σε υδατάνθρακες είναι πιο συμφέρουσες για την προώθηση της απώλειας βάρους και τη διατήρηση της άλιπης σωματικής μάζας (Hession et. al., 2009; Wycherkey et. al., 2012).

Η πρωτεΐνη ορού γάλακτος αποτελεί σήμερα ένα από τα ευρέως χρησιμοποιούμενα συμπληρώματα πρωτεΐνης κυρίως από αθλητές αλλά και ασκούμενους με κάποια σωματική δραστηριότητα. Τούτο συμβαίνει καθώς η πρωτεΐνη ορού γάλακτος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη σύνθεση πρωτεϊνών, στην αύξηση της μυϊκής μάζας και στον μεταβολισμό των υδατανθράκων που παρέχουν ενέργεια κατά τη διάρκεια της άσκησης, βελτιώνοντας με τον τρόπο αυτό τις διάφορες αθλητικές επιδόσεις (Yoshizawa 2004, Pasiakos et al. 2015).

Πλήθος ερευνών, έχουν δείξει ότι πολλά από τα προϊόντα μυϊκής ενδυνάμωσης της αγοράς, είναι εμπλουτισμένα με τεστοστερόνη ή ουσίες που μοιάζουν με αμφεταμίνες, ενώ στο σύνολο των περιπτώσεων, οι εν λόγω ουσίες δεν δηλώνονται στις ετικέτες των προϊόντων. Οι εν λόγω ουσίες, είναι αλήθεια ότι έχουν σχετικά άγνωστες επιπτώσεις στον αναπτυσσόμενο οργανισμό των εφήβων και στα ενδοκρινικά συστήματα (Cohen., 2014). Η χρήση συμπληρωμάτων που βελτιώνουν την απόδοση και την εικόνα συνδέεται επίσης με πολλαπλές ψυχολογικές βλάβες ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνεται η κατάθλιψη, αλλά και άλλες βλάβες όπως η δυσμορφία του σώματος (Griffiths et. al., 2018). Ιδιαίτερα σημαντική είναι η αναφορά του γνωστού "φαινομένου πύλης", κατά το οποίο η κατανάλωση σχετικά «καλών» ουσιών, είναι εκείνη η οποία μπορεί πραγματικά σε πολλές περιπτώσεις να ανοίξει την «πύλη» της κλιμάκωσης και να οδηγήσει σε πιο σοβαρή έως και παράνομη χρήση συμπληρωμάτων και ουσιών (Kadel, 1975). Για παράδειγμα, έρευνα ανέφερε ότι οι ανταγωνιστικοί αθλητές είχαν 3,5 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμπλακούν σε ντόπινγκ εάν είχαν προηγουμένως χρησιμοποιήσει συμπληρώματα διατροφής (Backhouse et. al. 2013).

Ο επιπολασμός της χρήσης συμπληρωμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης, συμπεριλαμβανομένης της σκόνης πρωτεΐνης, της κρεατίνης και των αναβολικών στεροειδών, είναι σχετικά δύσκολο να εξακριβωθεί με πλήρη επιτυχία (Pope et. al., 2014). Ωστόσο, οι συγκεκριμένες πληροφορίες είναι ιδιαίτερος σημαντικό να εξακριβωθούν, προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση σχετικά με την έκταση των βλαβών που συνδέονται με τη χρήση τους. Τα διάφορα ροφήματα πρωτεΐνης φαίνεται πως χρησιμοποιούνται από ένα πραγματικά υψηλό ποσοστό νεαρών έφηβων αγοριών, το οποίο βρέθηκε πως για τα αγόρια γυμνασίου των ΗΠΑ, αγγίζει το 34,8% (Eisenberg et. al., 2012). Αντίστοιχα, για τους έφηβους νέους γυμνασίου στην Αυστραλία, το ποσοστό φτάνει το 25% (Yager & O'Dea, 2014α).

Όταν οι μελέτες διεξάγονται σε συγκεκριμένες ομάδες αθλητών, διαπιστώνεται υψηλότερος επιπολασμός χρήσης, με το 42% να χρησιμοποιεί σκόνες πρωτεΐνης ορού γάλακτος, το 29% να χρησιμοποιεί μπάρες πρωτεΐνης και το 29% να χρησιμοποιεί προ-αναμεμειγμένα πρωτεϊνικά ροφήματα (Whitehouse et. al., 2017). Αντίστοιχα, ο επιπολασμός της χρήσης κρεατίνης μεταξύ των εφήβων είναι περίπου 5%, ο οποίος είναι σχετικά χαμηλός, λαμβάνοντας υπόψη ότι είναι εύκολα διαθέσιμη (Bell et. al., 2004).

Αντίστοιχα, σε ότι αφορά τα στεροειδή, φαίνεται πως η χρήση τους είναι λιγότερο συχνή, σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε μαθητές γυμνασίου είτε στην Αμερική είτε στην Αυστραλία. Συγκεκριμένα, ο επιπολασμός για τα στεροειδή παρουσιάζει διακύμανση από

1,5 έως 5,9% (Dunn & White, 2011; Eisenberg et. al., 2012). Σε ότι αφορά την κατάσταση που επικρατεί στην Ευρώπη, φαίνεται πως ο επιπολασμός των αναβολικών στεροειδών αγγίζει το 1% για τους έφηβους, ενώ σε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες το συγκεκριμένο ποσοστό γίνεται πολύ μεγαλύτερο. Για παράδειγμα, οι νέοι της Βουλγαρίας έχουν καταγράψει ποσοστά χρήσης τέτοιων ουσιών τα οποία φτάνουν και σε κάποιες περιπτώσεις ξεπερνούν το 7% του συνόλου των έφηβων αγοριών (ESPAD, 2015). Υπό το πρίσμα της επέκτασης των βιομηχανιών συμπληρωμάτων διατροφής και της επακόλουθης αυξημένης διαθεσιμότητας αυτών των προϊόντων, η κατανόηση των σημερινών ποσοστών επικράτησης στους εφήβους είναι ιδιαίτερος σημαντική.

Το σύνολο των στοιχείων της έρευνας που αφορά τους εφήβους, έχει δείξει ότι οι έφηβοι που συμμετέχουν σε αθλητικές δεξιότητες ή αθλητικές ομάδες έχουν πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες χρησιμοποίησης συμπληρωμάτων διατροφής ή χρήσης πρωτεϊνικών σκευασμάτων για μυϊκή ενίσχυση από εκείνους που δεν συμμετέχουν σε τέτοιες δραστηριότητες ή ομάδες (Dodge & Jaccard, 2006; Eisenberg et. al., 2012). Ωστόσο, η σχέση μεταξύ της χρήσης συμπληρωμάτων για μυϊκή ανάπτυξη και της συμμετοχής σε συγκεκριμένα ατομικά αθλήματα απαιτεί περαιτέρω ερευνητική προσοχή.

Η πραγματικότητα είναι ότι τα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα των συμπληρωμάτων πρωτεΐνης είναι περιορισμένα και επομένως, υπάρχουν παρανοήσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτή, οι οποίες μπορεί να προέρχονται από πηγές πληροφόρησης των αθλητών για τη διατροφή (Duellman et. al., 2008).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Attlee και τους συνεργάτες του (2017), βρέθηκε ότι μόλις το 12,8% των χρηστών συμπληρωμάτων διατροφής αναζητούν πληροφορίες από κάποιο διαιτολόγο, ενώ οι χρήστες γυμναστηρίων πραγματοποιούν τις εν λόγω αγορές συμπληρωμάτων σε ποσοστό της τάξεως του 60,7% από το διαδίκτυο. Σε γενικές γραμμές, η έρευνα έχει δείξει ότι οι πηγές πληροφοριών των αθλητών για τη διατροφή δεν είναι σίγουρα επιστημονικές (Duellman et. al., 2008). Οι O'Dea και Rawstorne (2001) ανέφεραν ότι τα έφηβα αγόρια λάμβαναν πληροφορίες για την αύξηση του σωματικού τους βάρους κυρίως από τους γονείς, τους φίλους και τους προπονητές τους. Ο Burns και οι συνεργάτες του (2004) σημείωσαν ότι πολλοί αθλητές δεν ήταν σε θέση να εντοπίσουν έναν επαγγελματία με τα κατάλληλα προσόντα για να τους παρέχει διατροφικές πληροφορίες.

2. Ειδικό Μέρος

2.1. Σκοπός της έρευνας

Όπως είναι εύκολα κατανοητό και από το εισαγωγικό κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας, η πρόσβαση των νέων και των εφήβων στα διάφορα συμπληρώματα διατροφής είναι ιδιαίτερα εύκολη και πράγματι, κάποια από τα συμπληρώματα διατροφής μπορεί να ελλοχεύουν κινδύνους για την υγεία των νέων. Έτσι, πρέπει να γίνει αρχικά κατανοητό το εύρος χρήσης των συμπληρωμάτων διατροφής στους νέους, και σαφώς το εύρος χρήσης των πρωτεϊνούχων σκευασμάτων. Η γνώση αυτή, μπορεί να συμβάλλει ποικιλοτρόπως στην κατανόηση του εύρους του ζητήματος.

Ωστόσο, βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η κατανόηση γιατί οι έφηβοι χρησιμοποιούν την πρωτεΐνη και του κατά πόσο αυτή η χρήση συμβάλλει στην αύξηση της μυϊκής δύναμης τους. Βέβαια, μέσα από την παρούσα ανασκόπηση, σκοπός είναι να κατανοήσουμε και τους διάφορους κινδύνους που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι νέοι χρησιμοποιώντας συμπληρώματα διατροφής.

2.2. Μεθοδολογία της Ανασκόπησης

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια των γνωστών μηχανών αναζήτησης Google Scholar και PubMed. Βασικό στοιχείο της ανασκόπησης, ήταν η τελική επιλογή σημαντικών ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί ανά τον κόσμο για το συγκεκριμένο ζήτημα που ερευνήθηκε. Έτσι, έχοντας ως θέμα της παρούσας εργασίας το «Οι επιπτώσεις της χορήγησης συμπληρώματος πρωτεΐνης στη βελτίωση της δύναμης των εφήβων», χρησιμοποιήθηκαν όλες οι λέξεις του θέματος, οι οποίες μεταφράστηκαν στην αγγλική γλώσσα ως «The effects of protein supplementation on improving adolescent strength» τόσο στη μηχανή αναζήτησης του PubMed, όσο και στη μηχανή αναζήτησης του Google Scholar.

2.3. Μελέτες που εξετάστηκαν και ανακτήθηκαν

Το σύνολο των ερευνών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας ήταν δεκαεπτά. Από τις δεκαεπτά έρευνες, επιλέχθηκαν έξι ανασκοπήσεις και έντεκα ερευνητικές μελέτες.

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται αναλυτικά όλες οι έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, το έτος συγγραφής τους, η μηχανή αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκε για την ανάκτηση αλλά και το είδος της κάθε μελέτης

Πίνακας 1: Ο έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας				
α/α	Άρθρο	Έτος	Ανακτήθηκε	Είδος Μελέτης
1	The Effects of Dietary Protein Supplementation on Acute Changes in Muscle Protein Synthesis and Longer-Term Changes in Muscle Mass, Strength, and Aerobic Capacity in Response to Concurrent Resistance and Endurance Exercise in Healthy Adults: A Systematic Review.	2022	Pub-med	Ανασκόπηση
2	The Effects of Protein Supplements on Muscle Mass, Strength, and Aerobic and Anaerobic Power in Healthy Adults: A Systematic Review	2015	Google-Scholar	Ανασκόπηση
3	Does Protein Supplementation Support Adaptations to Arduous Concurrent Exercise Training? A Systematic Review and Meta-Analysis with Military Based Applications	2021	Pub-med	Ανασκόπηση
4	Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review	2020	Google-Scholar	Ανασκόπηση
5	Systematic review on evidence-based adolescent nutrition interventions	2017	Google-Scholar	Ανασκόπηση
6	A Look at Nutritional Supplement Use in Adolescents	2004	Google-Scholar	Ανασκόπηση
7	Effect of protein supplementation during a 6-month strength and conditioning program on areal and volumetric bone parameters	2006	Pub-med	Ερευνητική
8	Effect of Whey Protein Supplementation on Physical Performance and Body Composition in Army Initial Entry Training Soldiers	2018	Pub-med	Ερευνητική
9	Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism, mass, and strength	2007	Pub-med	Ερευνητική
10	Whey protein does not enhance the adaptations to elbow flexor resistance training	2012	Pub-med	Ερευνητική
11	Effects of leucine and whey protein supplementation during eight weeks of unilateral resistance training	2006	Pub-med	Ερευνητική
12	Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information	2006	Pub-med	Ερευνητική
13	Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors	2010	Pub-med	Ερευνητική
14	Protein supplement users among high school athletes have misconceptions about effectiveness	2008	Pub-med	Ερευνητική
15	Muscle performance, size, and safety responses after eight weeks of resistance training and protein supplementation: a randomized, double – blinded, placebo-controlled clinical trial	2013	Pub-med	Ερευνητική
16	Relationships between body image, nutritional supplement use, and attitudes towards doping in sport among adolescent boys: implications for prevention programs	2014	Google-Scholar	Ερευνητική
17	Dietary Supplement Intake and Associated Factors Among Gym Users in a University Community	2017	Google-Scholar	Ερευνητική

2.4. Κριτήρια Εισαγωγής και αποκλεισμού

Μέσα από το παρόν κεφάλαιο, εξετάζονται τα διάφορα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή των ερευνών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Σε ότι αφορά τη μηχανή αναζήτησης του Pub-Med, αυτή μας έδωσε 41 σχετικές μελέτες. Από τις εν λόγω μελέτες εξαιρέθηκαν όσες ερευνούσαν κάποια συγκεκριμένη πάθηση των νέων (7 άρθρα), οι μελέτες που αφορούσαν νέους ηλικίας άνω των 25 ετών ή και ανθρώπους μεγαλύτερης ηλικιακής ομάδας (4 άρθρα) και τέλος, οι μελέτες που εξέταζαν άλλες ουσίες εκτός από τα πρωτεϊνούχα συμπληρώματα διατροφής (20 άρθρα). Έτσι, το σύνολο των άρθρων που ανακτήθηκαν μέσω του Pub-Med ήταν 11, εκ των οποίων τα δύο ήταν συστηματικές ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας, ενώ τα υπόλοιπα εννέα ήταν έρευνες με άμεση σχέση με το εξεταζόμενο ζήτημα.

Σε ότι αφορά τη μηχανή αναζήτησης Google Scholar, στην αρχική αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε με λέξεις κλειδιά τον τίτλο της πτυχιακής εργασίας, τα αποτελέσματα που βρέθηκαν ήταν 33.700 άρθρα. Για το λόγο αυτό, αποφασίστηκε ο περιορισμός των άρθρων σε άρθρα τα οποία δημοσιεύτηκαν κατά την τελευταία δεκαετία (2014-2023). Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν από τη νέα αναζήτηση ήταν 17.300 άρθρα και έτσι, επιλέχθηκαν τα πρώτα 50 άρθρα που εμφανίστηκαν στην αναζήτηση. Από αυτά, επιλέχθηκαν 6 άρθρα που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής για την παρούσα εργασία, τα δύο εκ των οποίων ήταν άρθρα ανασκόπησης βιβλιογραφίας ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα ήταν ερευνητικά άρθρα. Συνεπώς, οι έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν σε σύνολο 17.

3. Ευρήματα της Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

3.1. Γενικά στοιχεία για τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης

Η χρήση πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων μπορεί να είναι ευεργετική κατά τη στιγμή της σωματικής άσκησης για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας και την αποφυγή της πρωτεόλυσης. Οι ημερήσιες ανάγκες σε πρωτεΐνες καθορίζονται από την ικανότητα διατήρησης θετικής ισορροπίας μεταξύ σύνθεσης και αποδόμησης (Vasconcelos et. al., 2020). Σύμφωνα με τον Campbell και τους συνεργάτες του (2007), η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης για τους υγιείς ενήλικες είναι 0,8 γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους. Αντίστοιχα ακόμα οι ανάγκες εκείνων που ασκούν σωματική δραστηριότητα μπορεί να κυμαίνονται από 1,2 - 2 γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους (Thomas et. al., 2016).

Η έρευνα του Bell και των συνεργατών του (2004), έδειξε ότι σε ότι αφορά τους έφηβους μαθητές, οι μεγαλύτεροι ηλικιακά και οι μαθητές που αναφέρουν υψηλά επίπεδα σωματικής δραστηριότητας, έχουν σημαντικά περισσότερες πιθανότητες να λάβουν πρωτεϊνούχα συμπληρώματα διατροφής. Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 333 έφηβους, εκ των οποίων οι 190 ήταν άνδρες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το σύνολο των έφηβων ανδρών θεωρούν ότι η κρεατίνη και η ανδροστερόνη, αποτελούν βασικούς παράγοντες της βελτίωσης της απόδοσής τους. Τα άτομα της έρευνας με υψηλή φυσική δραστηριότητα έτειναν να πιστεύουν ότι οι πολυβιταμίνες, η κρεατίνη, η L-καρνιτίνη, τα ενεργοποιητικά και τα συμπληρώματα πρωτεϊνών θα μπορούσαν να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Παρόλα αυτά, το πιο δημοφιλές συμπλήρωμα διατροφής σύμφωνα με την έρευνα ήταν τα πολυβιταμινούχα σκευάσματα.

Τα συμπληρώματα πρωτεΐνης φαίνεται να είναι δημοφιλή μεταξύ των εφήβων στο δείγμα της έρευνας του Bell και των συνεργατών του (2004). Συνολικά, το 68% των νέων ήταν δυνητικοί χρήστες ενός προϊόντος που μπορεί να είχε περιορισμένη χρησιμότητα γι' αυτούς. Ωστόσο, όταν εξετάστηκαν οι βαθμολογίες γνώσεων, σχεδόν το ήμισυ του δείγματος δήλωσε ότι πιστεύει ότι τα συμπληρώματα πρωτεΐνης βελτιώνουν την απόδοση και ένα επιπλέον 37% δήλωσε ότι δεν είναι σίγουρο.

Ανάμεσα στα διατροφικά συμπληρώματα πρωτεΐνης, η πρωτεΐνη ορού γάλακτος φαίνεται ότι αποτελεί το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο συμπλήρωμα, το οποίο ως επί το πλείστο λαμβάνεται κυρίως από αθλητές ή αθλούμενους (Vasconcelos et. al., 2020). Σε ότι αφορά την ιδανική δόση πρωτεΐνης ορού γάλακτος που πρέπει να καταναλώνεται, αυτή μπορεί να διαφέρει από άτομο σε άτομο, ενώ είναι άμεσα εξαρτώμενη από τους στόχους του κάθε ατόμου, το επίπεδο

της σωματικής του δραστηριότητας, αλλά και τη σύσταση του σώματός του (Areta et. al., 2013).

Οι διάφορες εκτιμήσεις δείχνουν ότι έως και το 90% του συνόλου των αθλητών της παγκόσμιας κοινότητας καταναλώνουν συμπληρώματα διατροφής σε κάποιο επίπεδο, κυρίως επειδή η πρόσβαση σε αυτά είναι ιδιαίτερα εύκολη (Vasconcelos et al. 2020; Giannopoulou et al. 2013). Ειδικότερα, οι ερασιτέχνες αθλητές χρησιμοποιούν συχνά συμπληρώματα πρωτεΐνης βάσει δικής τους συνταγής, τα οποία μπορούν να προμηθευτούν άμεσα από διάφορα σημεία πώλησης είτε από το διαδίκτυο, αγνοώντας τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρόνια και υπερβολική πρόσληψη ενός συγκεκριμένου θρεπτικού συστατικού, όπως οι πρωτεΐνες (Laure και Binsinger 2005).

Ανάμεσα στους πιθανούς κινδύνους, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μπορεί να υπάρξει βλάβη στην υγεία του αθλητή που συνδέεται με τη φύση των ουσιών που λαμβάνονται, τις δόσεις, τις μεθόδους χορήγησης ή ακόμη και το συνδυασμό των διάφορων προϊόντων (Laure και Binsinger 2005). Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι ακόμη μεγαλύτεροι όταν χρησιμοποιούνται παραποιημένα προϊόντα (Forgione et. al., 2001).

Πιο συγκεκριμένα, ανάμεσα στους διάφορους κινδύνους έχουμε την απώλεια ασβεστίου μέσω της αύξησης του παραγωγικού οξέος αλλά και την ταυτόχρονη δραστική μείωση προσλαμβανόμενου ασβεστίου καθώς η λήψη πρωτεϊνούχων σκευασμάτων συνήθως αντικαθιστά κάποια κανονικά γεύματα. Επιπρόσθετα, ένας ακόμη κίνδυνος είναι η αύξηση βάρους, καθώς τα σκευάσματα πρωτεΐνης συνήθως έχουν αρκετές θερμίδες. Ακόμη, η υψηλή χρήση πρωτεϊνούχων σκευασμάτων έχει διαπιστωθεί πως κάποιες φορές μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της χοληστερόλης, κάτι που σε συνδυασμό με μία διατροφή με τρόφιμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε χοληστερόλη μπορεί να οδηγήσει σε καρδιαγγειακά προβλήματα. Τέλος, η λήψη πρωτεϊνούχων σκευασμάτων, μπορεί να οδηγήσει σε δυσκοιλιότητα, φούσκωμα και άλλα προβλήματα στο πεπτικό σύστημα (Χαριστού, 2023).

Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Scofield και Unruh (2006), σε νεαρούς έφηβους στην κεντρική Νεμπράσκα των ΗΠΑ. Στην εν λόγω έρευνα συμμετείχαν 139 άτομα (99 άνδρες και 34 γυναίκες) με μέση ηλικία τα 15,8 έτη. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση του επιπολασμού των συμπληρωμάτων διατροφής. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο πιο συχνά αναφερόμενος λόγος χρήσης συμπληρωμάτων είναι η αύξηση της αθλητικής απόδοσης.

Πλήθος προγενέστερων μελετών σε έφηβους αθλητές, έχουν δείξει ότι οι χρήστες συμπληρωμάτων διατροφής, αναμένουν από τα διάφορα συμπληρώματα καλύτερες αθλητικές επιδόσεις (Douglas & Douglas, 1984; Krowchuk et. al., 1989; Sobal & Marquat, 1994).

Στην έρευνα του O'Dea (2006), η οποία πραγματοποιήθηκε σε νεαρούς έφηβους 11-18 ετών, σύμφωνα με τους συμμετέχοντες, η πρωτεΐνη αποτέλεσε μόλις το 5,2% στις επιλογές των συμμετεχόντων σε ότι αφορά τη χρήση συμπληρωμάτων. Αντίστοιχα, το 56,4% των συμμετεχόντων δήλωσαν πως χρησιμοποιούν αθλητικά ποτά και το 48,7% των συμμετεχόντων δήλωσαν πως χρησιμοποιούν βιταμίνες και μέταλλα. Η πρωτεΐνη λαμβάνονταν είτε μέσω σκευάσματος γάλακτος με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, είτε με προπαρασκευασμένα ροφήματα από μείγματα σκόνης. Οι λόγοι κατανάλωσης συμπληρωμάτων πρωτεΐνης, συνοψίζονταν στη γεύση της, στη δίψα ή στην κατανάλωση για καλύτερη αθλητική επίδοση.

Η χρήση συμπληρωμάτων που βελτιώνουν την απόδοση και την εικόνα (Performance and Image Enhancing Drug – PIED), καθώς και η χρήση συμπληρωμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης σε έφηβους αθλητές και μη αθλητές, σύμφωνα με τον Poge και τους συνεργάτες του (2014) αποτελεί ανησυχία για ένα σύνολο από διάφορους λόγους. Ένας από τους σημαντικότερους λόγους, είναι οι δυνητικά αρνητικές οξείες και χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία από τη χρήση συμπληρωμάτων (Poge et. al., 2014). Ενώ η φυσική πρωτεΐνη ορού γάλακτος μπορεί να μην προκαλεί βλάβη, οι επιπτώσεις της χρήσης κρεατίνης και των αναβολικών ανδρογόνων στεροειδών μεταξύ των εφήβων είναι σχετικά άγνωστες, με ότι μπορεί να σημαίνει κάτι τέτοιο για την εξέλιξη της υγείας των εφήβων (Poge et. al., 2014; Bahre et. al., 1998).

Ο εντοπισμός των παραγόντων που συμβάλλουν στη χρήση συμπληρωμάτων παρέχει μεγαλύτερες ευκαιρίες παρέμβασης και πρόληψης της επιβλαβούς χρήσης. Έχουν εντοπιστεί δύο σημαντικοί παράγοντες που συνδέονται με τη χρήση συμπληρωμάτων. Ο πρώτος είναι η επιθυμία του καταναλωτή να βελτιώσει την εμφάνισή του, ενώ ο δεύτερος αφορά τη βελτίωση της απόδοσης του καταναλωτή (Murray et. al., 2016). Εκτός από αυτούς τους παράγοντες, σύμφωνα με τους Ntoumani και τους συνεργάτες του (2014), είναι χρήσιμο για τους ερευνητές να κατανοήσουν πλήρως τους δημογραφικούς, ψυχολογικούς και συγκυριακούς παράγοντες πρόβλεψης της χρήσης συμπληρωμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης, προκειμένου να αποτρέψουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τη σωματική και ψυχολογική βλάβη.

Η έρευνα του Duellman και των συνεργατών του (2008), ανέφερε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων που καταναλώνουν συμπληρώματα πρωτεΐνης δεν έχουν λάβει επιστημονικά τεκμηριωμένες συμβουλές και πληροφορίες για τα συμπληρώματα αυτά. Αντίθετα, οι διάφορες

συμβουλές και πληροφορίες που έλαβαν για τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ακόμα προέρχονταν είτε από τους προπονητές, είτε από τους φίλους τους, είτε από τα διάφορα μέσα ενημέρωσης. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, οι προπονητές αλλά πολύ περισσότερο οι γονείς και οι φίλοι των αθλητών γυμνασίου δεν είναι πιθανό να έχουν τα κατάλληλα προσόντα για να παρέχουν διατροφική καθοδήγηση βασισμένη σε έρευνες. Η εν λόγω έρευνα, προχώρησε σε μεγαλύτερο βάθος ανακαλύπτοντας ότι οι αθλητές που λάμβαναν συμπληρώματα πρωτεΐνης είχαν λανθασμένες αντιλήψεις, καθώς πίστευαν ότι πρέπει να λαμβάνουν τα συγκεκριμένα συμπληρώματα για να αποκτήσουν όσο το δυνατό περισσότερους μύες. Αντίστοιχα οι αθλητές που δεν λάμβαναν συμπληρώματα πρωτεΐνης δεν είχαν αυτές τις απόψεις. Στο σημείο αυτό, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί ό τι σχετικές έρευνες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι μολονότι οι αθλητές έχουν ελαφρώς υψηλότερες απαιτήσεις σε πρωτεΐνες σε σχέση με τους μη αθλητές, η συντριπτική τους πλειοψηφία καταναλώνει περισσότερη πρωτεΐνη από την απαιτούμενη (ACSM, 2000). Έτσι, η έρευνα του Duellman και των συνεργατών του (2008), συμπέρανε ότι εάν η θερμιδική πρόσληψη των εφήβων αθλητών είναι επαρκείς για τη διατήρηση του σωματικού τους βάρους, τότε δεν χρειάζεται να εμπλουτίσουν τη διατροφή τους με πρόσθετα συμπληρώματα πρωτεΐνης.

Από την άλλη πλευρά, ο Lemon (1991), πρότεινε ότι υπάρχει ένα όριο στην ποσότητα πρωτεΐνης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για τη ρύθμιση της μυϊκής πρωτεϊνοσύνθεσης. Μια κατάλληλη και ασφαλής ποσότητα πρωτεΐνης που απαιτείται καθημερινά για τη διέγερση της μυϊκής πρωτεϊνοσύνθεσης σε έναν έφηβο αθλητή δύναμης είναι μεταξύ 1,6 και 1,7 g πρωτεΐνης ανά kg σωματικού βάρους.

Το φύλο είναι κοινώς αποδεκτό ως προβλεπτικός παράγοντας για τη χρήση συμπληρωμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης, δεδομένου ότι οι άνδρες είναι πολύ πιο πιθανό να χρησιμοποιούν συμπληρώματα και στεροειδή από ό,τι οι γυναίκες (Nicholls et. al., 2017). Σύμφωνα με την έρευνα του Attlee και των συνεργατών του (2017), ιδιαίτερα σημαντικές στατιστικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ της χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής και του φύλου των συμμετεχόντων στην έρευνα. Συγκεκριμένα, το 47,7% των ανδρών της έρευνας βρέθηκε απέναντι στο 28,1% των γυναικών που χρησιμοποιούσαν συμπληρώματα διατροφής. Η συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι οι άνδρες ασκούμενοι χρησιμοποιούσαν τα συμπληρώματα προκειμένου να αυξήσουν ή να διατηρήσουν τη μυϊκή τους μάζα και τη δύναμη, αλλά και για να ενισχύσουν την αποκατάστασή τους από την άσκηση. Αντίστοιχα, οι γυναίκες, χρησιμοποιούσαν συμπληρώματα διατροφής για να αυξήσουν την ενέργειά τους, να διατηρήσουν την υγεία τους και να αποτρέψουν τις διατροφικές ελλείψεις.

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας ως προς τη χρήση συμπληρωμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης, φαίνεται πως είναι η εθνική καταγωγή των καταναλωτών. Παρόλα αυτά, πρόκειται για ένα ζήτημα που έχει εξεταστεί ως επί το πλείστο σε πληθυσμούς των ΗΠΑ και έτσι, είναι ιδιαίτερα σημαντική η περαιτέρω έρευνα στο συγκεκριμένο ζήτημα (Eisenberg et. al., 2012).

Σε σχέση με τα κίνητρα εμφάνισης για τη χρήση συμπληρωμάτων, η έρευνα διαπίστωσε ότι τα έφηβα αγόρια που ανέφεραν ότι χρησιμοποιούσαν συμπληρώματα μυϊκής ενδυνάμωσης, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, είχαν περισσότερες πιθανότητες να έχουν υψηλότερα επίπεδα δυσαρέσκειας για το σώμα τους (Yager & O'Dea, 2014β). Τα ευρήματα αυτά επαναλαμβάνονται επίσης σε δείγματα των ΗΠΑ, όπου διαπιστώθηκε ότι η επιθυμία για μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής δύναμης, οδήγησε σε αλλαγές στη χρήση υποσυσκευασμάτων τα οποία βελτίωσαν είτε την γενικότερη απόδοση είτε την καλύτερη συμπεριφορά των εξασκούμενων στην άρση βαρών (Lift & Dodge, 2008). Επιπλέον, οι κοινοί προγνωστικοί παράγοντες της δυσαρέσκειας για το σώμα, όπως η κοινωνική σύγκριση της εμφάνισης, τα σχόλια των γονέων και οι επιρροές των συνομηλίκων για την εμφάνιση, φάνηκε να είναι ιδιαίτερα σημαντικοί στην πρόβλεψη της χρήσης συμπληρωμάτων σε προηγούμενες έρευνες (Smolak et. al., 2005). Σε σχετική έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μικρότερα παιδιά με μέση ηλικία τα 9 έτη, ο McCabe και οι συνεργάτες του ανέφεραν πως η μείωση της θετικής επίδρασης και η πίεση να είναι κανείς μυώδης από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τους γονείς και τους συνομηλίκους οδήγησαν μεγάλο μέρος των παιδιών αυτών στη χρήση στρατηγικών μυϊκής ανάπτυξης 16 μήνες αργότερα.

Δεδομένων των διαφημιζόμενων επιδράσεων των συμπληρωμάτων στην ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης, η συμμετοχή στον αθλητισμό είναι πιθανό να αποτελεί σημαντικό παράγοντα που συμβάλλει στην αύξηση της χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής. Σύμφωνα με αυτόν τον ισχυρισμό, είναι γνωστό ότι η χρήση υποσυστατικών που βελτιώνουν την απόδοση είναι πιο συχνή στους ερασιτέχνες και τους αθλητές αναψυχής, για τους οποίους δεν υπάρχουν κυρώσεις για τη λήψη συμπληρωμάτων (Lippi et. al., 2008).

Με βάση την έρευνα του Duellman και των συνεργατών του (2008), η ανάγκη για εκπαίδευση των αθλητών είναι έκδηλη, ώστε να μην υπάρχουν παρανοήσεις στη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής. Μάλιστα, προτείνεται από τους συγγραφείς εκπαίδευση όλων των νέων από ειδικούς διατροφολόγους, από τις πρώτες τάξεις του γυμνασίου.

3.2. Η Χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης και αύξηση μυϊκής δύναμης

Ένα μεγάλο μέρος ερευνών δείχνει ότι τα συμπληρώματα πρωτεΐνης συνήθως λαμβάνονται από αθλητές για τη βελτίωση της δύναμης, της ευκινησίας και της ταχύτητας στα διάφορα αθλήματα. Κατά τη διάρκεια άσκησης με αντιστάσεις, η πρόσληψη πρωτεΐνης φαίνεται πως διαδραματίζει πραγματικά σημαντικό ρόλο σε ότι αφορά τη ρύθμιση της σύνθεσης των μυών.

Ο Hartono με τους συνεργάτες του (2022), αξιολόγησαν της επιδράσεις συμπληρώματος πρωτεΐνης, στις οξείες μεταβολές της σύνθεσης μυϊκής πρωτεΐνης και στις μακροπρόθεσμες μεταβολές της μυϊκής μάζας, της δύναμης και της αερόβιας ικανότητας ως απάντηση στην ταυτόχρονη άσκηση αντίστασης και αντοχής. Η ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε σε 14 μελέτες, οι οποίες εξέτασαν σε σύνολο 642 άτομα είτε αθλητές είτε μη αθλητές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρόσληψη πρωτεΐνης μετά από μια οξεία περίοδο ταυτόχρονης άσκησης αντίστασης και αντοχής αυξάνει περαιτέρω τους ρυθμούς σύνθεσης μυοϊνιδίων, αλλά όχι μιτοχονδριακών πρωτεϊνών, κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης μετά την άσκηση. Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια μιας πιο μακροχρόνιας προπόνησης ενισχύει περαιτέρω τις μεσολαβούμενες από την ταυτόχρονη προπόνηση αυξήσεις της σκελετικής μυϊκής μάζας και της δύναμης/ισχύος, αλλά όχι της αερόβιας ικανότητας ολόκληρου του σώματος.

Στην ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε από τον Pasiako και τους συνεργάτες του (2014), βρέθηκε ότι για τα μη προπονημένα άτομα, η κατανάλωση συμπληρωματικής πρωτεΐνης δεν έχει πιθανότατα καμία επίδραση στην άλιπη μάζα και τη μυϊκή δύναμη κατά τη διάρκεια των πρώτων εβδομάδων της προπόνησης αντίστασης. Ωστόσο, καθώς αυξάνεται η διάρκεια, η συχνότητα και ο όγκος της προπόνησης αντίστασης, η συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών μπορεί να προάγει τη μυϊκή υπερτροφία και να ενισχύει την αύξηση της μυϊκής δύναμης τόσο σε απροπόνητα όσο και σε προπονημένα άτομα. Τα στοιχεία δείχνουν επίσης ότι το συμπλήρωμα πρωτεΐνης μπορεί να επιταχύνει την αύξηση τόσο στην αερόβια όσο και στην αναερόβια ισχύ. Έτσι, το σύνολο της ανασκόπησης υποδήλωσε ότι η χορήγηση πρωτεϊνών μπορεί να ενισχύσει τη μυϊκή μάζα και την απόδοση όταν το προπονητικό ερέθισμα είναι επαρκές (π.χ. συχνότητα, όγκος, διάρκεια) και η διαιτητική πρόσληψη είναι σύμφωνη με τις συστάσεις για σωματικά δραστήρια άτομα.

Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον McAdam και τους συνεργάτες του (2018) σε άνδρες στρατιώτες των ΗΠΑ με μέση ηλικία τα 19 έτη. Οι εν λόγω στρατιώτες συμμετείχαν σε αρχική εκπαίδευση εισόδου και προσφέρθηκαν εθελοντικά για να

λάβουν συμπληρωματική χορήγηση πρωτεΐνης ορού γάλακτος 2 φορές την ημέρα είτε να λαμβάνουν ποτά με υδατάνθρακες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα συμπληρώματα πρωτεΐνης ορού γάλακτος βελτίωσαν τις αποδόσεις των νέων στρατιωτών ενισχύοντας τη δύναμή τους, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις επιδόσεις στις επαναλήψεις push- up. Ταυτόχρονα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, η πρωτεΐνη ενίσχυσε τη μείωση της λιπώδους μάζας των στρατιωτών κατά τη διάρκεια των προπονήσεων ενώ κάτι αντίστοιχο δεν συνέβη με τα συμπληρώματα των υδατανθράκων. Αντίστοιχα, σε μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για το χρόνο τρεξίματος των νεοσύλλεκτων στρατιωτών που συμμετείχαν στην έρευνα, αποδείχθηκε ότι το συμπλήρωμα πρωτεΐνης δεν είχε καμία επίδραση στην απόδοση των στρατιωτών στο χρόνο τρεξίματος. Οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν για την επίδραση της πρωτεΐνης στην απόδοση στο χρόνο τρεξίματος είχαν μέγιστη διάρκεια χρόνου δοκιμής τα 2 λεπτά.

Σε κάθε περίπτωση είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί ότι σημαντικό ρόλο παίζει η επαρκής διατροφική πρόσληψη η οποία αποτελεί βασική συνιστώσα της φυσιολογικής προσαρμογής στην προπόνηση, ενώ είναι σημαντικό ότι για τον αμερικανικό στρατό θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα σε συνδυασμό με τον καλό ύπνο και τη σωστή σωματική άσκηση. Επιπρόσθετα, είναι ιδιαίτερα σημαντικό το γεγονός όταν τα συμπληρώματα πρωτεϊνών μπορεί να αποτελέσουν μια στρατηγική για την καταπολέμηση των διατροφικών ελλειμμάτων κατά τη διάρκεια των στρατιωτικών εκπαιδεύσεων (Kingburry et. al., 1998).

Στη μελέτη του Andersen και των συνεργατών του, αποδείχθηκε ότι σε νεαρούς υγιείς άνδρες ο συνδυασμός πρωτεϊνών ορού γάλακτος και καζεΐνης μπορεί να είναι ευεργετικός για την υποστήριξη της μυϊκής πρωτεϊνοσύνθεσης και την αύξηση της μυϊκής μάζας κατά τη διάρκεια ενός βαρέως προγράμματος προπόνησης με αντιστάσεις. Για παράδειγμα, έχει αποδειχθεί ότι 14 εβδομάδες προπόνησης αντίστασης που συμπληρώθηκε με ένα μείγμα ορού γάλακτος και καζεΐνης οδήγησαν σε υπερτροφία μυϊκών ινών τύπου I και II και βελτιωμένη μυϊκή απόδοση (Andersen et al., 2005).

Αντίστοιχα, στη μελέτη του Willoughby και των συνεργατών του (2006), εξετάστηκε μία ομάδα εφήβων η οποία υποβλήθηκε σε προπόνηση με βαριές αντιστάσεις σε συνδυασμό με τη λήψη πρωτεϊνών ορού γάλακτος, καζεΐνης και ελεύθερων αμινοξέων ή τη λήψη ισοθερμικού συμπληρώματος υδατανθράκων placebo. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η λήψη πρωτεϊνών ορού γάλακτος είναι ευεργετική για τη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και της μάζας, αλλά και των δεικτών που είναι ενδεικτικοί για του μυϊκού αναβολισμού. Στην εν λόγω έρευνα,

οι δυο ομάδες που συμμετείχαν, είχαν το ίδιο διατροφικό πρόγραμμα αλλά και το ίδιο πρόγραμμα προπόνησης, ώστε να αποδειχθεί με σαφήνεια η υπεροχή κάποιου από τα δύο μελετώμενα συμπληρώματα. Σε όλες τις περιπτώσεις, φαίνεται πως τα συμπληρώματα διατροφής της πρωτεΐνης, υπερέχουν ξεκάθαρα σε ότι αφορά την ενίσχυση της μυϊκής δύναμης αλλά και την ενίσχυση της μυϊκής μάζας.

Ωστόσο, υπάρχουν έρευνες τα αποτελέσματα των οποίων δεν δείχνουν επίδραση της πρωτεΐνης στην αύξηση της μυϊκής δύναμης. Συγκεκριμένα, ο Eskine και οι συνεργάτες του (2012), στην έρευνα τους για χορήγηση συμπληρώματος πρωτεΐνης δεν ανέφεραν επιδράσεις μετά από προπόνηση σε αντίσταση καμπτέρων του αγκώνα. Η εν λόγω έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 33 νεαρούς υγιείς άνδρες με μέσο όρο ηλικίας τα 23 έτη, δεν ήταν αθλητές ή προπονούμενοι σε κάποιο άθλημα. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ακολούθησαν ένα πρόγραμμα κατά το οποίο ολοκλήρωσαν 3 εβδομάδες προπόνησης καμπτέρων αγκώνα χωρίς συμπλήρωμα διατροφής, 6 εβδομάδες χωρίς προπόνηση και στη συνέχεια 12 εβδομάδες προπόνησης με συμπλήρωμα διατροφής. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν επιδράσεις για τη συγκεκριμένη ευαίσθητη μυϊκή ομάδα, υποδηλώνοντας ξεκάθαρα πως η χορήγηση πρωτεΐνης δεν ενισχύει την υπερτροφική προσαρμογή της εν λόγω μυϊκής ομάδας.

Ο Chapman και οι συνεργάτες του (2021), πραγματοποίησαν μία συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για να διαπιστώσουν τις επιδράσεις του συμπληρώματος πρωτεΐνης στις προπονητικές προσαρμογές κατά τη διάρκεια της επίπονης ταυτόχρονης προπόνησης. Στη μελέτη εξετάστηκαν έρευνες που σχετίζονταν με επίπονη ταυτόχρονη προπόνηση σε υγιή άτομα, με στόχο την εφαρμογή των διαφόρων πορισμάτων σε νεοσύλλεκτους στρατιωτικούς που λαμβάνουν έντονη επίπονη στρατιωτική εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης των διάφορων μελετών υποδηλώνουν ότι η συμπληρωματική χορήγηση πρωτεϊνών αποτελεί μία αποτελεσματική στρατηγική για την υποστήριξη της συσσώρευσης άλιπης μάζας μυών και των προσαρμογών της μυϊκής δύναμης σε υγιείς ενήλικες. Ωστόσο, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το αντίκτυπο που μπορεί να έχει η διάρκεια του προπονητικού προγράμματος, αλλά και η συνολική πρόσληψη ενέργειας και πρωτεϊνών των συμμετεχόντων στις διάφορες μετρήσεις αποτελεσμάτων. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία που εξετάστηκε, στα συγκεκριμένα άτομα, είναι λογικό να συνίσταται να στοχεύουν σε συνολική ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης μεταξύ 1,7 και 2.2 g ανά κιλό σωματικού βάρους, ενώ παράλληλα θα πρέπει να προσλαμβάνουν 20-40g πρωτεΐνης αμέσως μετά την άσκηση, ώστε να έχουν την κατάλληλη αποθεραπεία αλλά και την ορθότερη προσαρμογή της μυϊκής τους δύναμης.

Η Herda και οι συνεργάτες της (2013) εξέτασαν κατά πόσον η πρωτεΐνη ορού γάλακτος, με ειδικά τροποποιημένες ιδιότητες απορρόφησης μέσω γλυκοζυλίωσης πολυαιθυλενίου, προώθησε μεγαλύτερες προσαρμογές στην προπόνηση αντίστασης από ό,τι η τυπική πρωτεΐνη ορού γάλακτος μετά από ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων που περιλάμβανε τρεις εβδομαδιαίες συνεδρίες άσκησης. Ο σχεδιασμός της μελέτης περιλάμβανε επίσης μια ομάδα εικονικού φαρμάκου που λάμβανε ισοθερμιδικούς υδατάνθρακες και μια ομάδα ελέγχου χωρίς συμπληρώματα. Όλα τα συμπληρώματα χορηγήθηκαν πριν και αμέσως μετά την άσκηση τις ημέρες προπόνησης, αλλά μόνο μία δόση συμπληρώματος χορηγήθηκε το πρωί τις μη προπονητικές ημέρες. Τα συμπληρώματα ορού γάλακτος δεν ήταν ισοδυναμικά, καθώς το τροποποιημένο προϊόν ορού γάλακτος περιείχε επιπλέον 7 g λευκίνης σε κάθε μερίδα εκτός από τα 20 g πρωτεΐνης ορού γάλακτος. Ανεξάρτητα από το αν οι συμμετέχοντες έλαβαν συμπλήρωμα και ανεξάρτητα από τον τύπο του συμπληρώματος, όλες οι ομάδες παρουσίασαν ίση αύξηση της άλιπης μάζας και της διατομής των μυών, καθώς και παρόμοιες βελτιώσεις στη δύναμη πάγκου, στις πιέσεις ποδιών και στη γενικότερη μυϊκή αντοχή.

Σε ότι αφορά την επίδραση της πρωτεΐνης στη γεωμετρία και τον όγκο των οστών, στην έρευνα του Ballard και των συνεργατών του, αποδείχθηκε ότι μετά από 6 μήνες άσκησης σε συνδυασμό με τη χορήγηση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης σε άνδρες ηλικίας κολλεγίου, δεν υπήρξαν αλλαγές και οφέλη. Βέβαια, ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι κάτι τέτοιο δεν συνέβη με τα αντίστοιχα συμπληρώματα υδατανθράκων ίσης θερμιδικής αξίας. Αντίστοιχα, τα αποτελέσματα για τις γυναίκες έδειξαν μεγάλη επιρροή των οστών του γυναικείου φύλου από τα πρωτεϊνούχα σκευάσματα σε σχέση με τα σκευάσματα υδατανθράκων.

Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική είναι η δράση της πρωτεΐνης σε σχέση με άλλα συμπληρώματα σε ότι αφορά την αύξηση της μυϊκής δύναμης. Ο Coburn και οι συνεργάτες του (2006), στη σχετική έρευνά τους, απέδειξαν ότι η δύναμη των άκρων μετά από λήψη πρωτεΐνης ορού γάλακτος αυξάνεται πολύ περισσότερο σε σχέση με την περίπτωση αντίστοιχου συμπληρώματος με βάση τους υδατάνθρακες. Στη συγκεκριμένη έρευνα έλαβαν μέρος 33 άνδρες, οι οποίοι προσφέρθηκαν εθελοντικά. Οι συμμετέχοντες, ενώ διασφαλίστηκε ότι δεν έχουν λάβει κάποια προπόνηση προηγουμένως στους μύες των ποδιών τους, συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων, με προπόνηση τρεις φορές εβδομαδιαίως. Οι ασκήσεις που επιλέχθηκαν ήταν συγκεκριμένες, ενώ ξεκίνησαν με 3 σετ κατά την πρώτη εβδομάδα προπόνησης, 4 σετ κατά τη δεύτερη εβδομάδα προπόνησης και 5 σετ κατά τη διάρκεια των υπολοίπων εβδομάδων της έρευνας. Οι μετρήσεις γίνονταν ανά τακτά χρονικά διαστήματα και τα αποτελέσματα έδειξαν σαφέστατη υπεροχή του πρωτεϊνικού σκευάσματος σε σύγκριση με

το συμπλήρωμα υδατανθράκων, σε ότι αφορά την αύξηση της δύναμης των σκελετικών μυών των εθελοντών που συμμετείχαν στην έρευνα.

3.3. Οφέλη από τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης

Τα διάφορα οφέλη από τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης στην κλινική πρακτική περιγράφονται επαρκώς στη βιβλιογραφία, ενώ έχουν να κάνουν με τις ευεργετικές επιδράσεις της στην ανοσοτροποποίηση, τη σημαντική αντιβακτηριακή και αντιμυκητιακή δράση αλλά και την αντιική δράση (Vasconcelos et. al., 2020).

Το συμπλήρωμα πρωτεΐνης και η επακόλουθη διαθεσιμότητα των κυκλοφορούντων αμινοξέων σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα προπόνησης αντοχής συνδέεται επίσης με αυξήσεις της ινσουλίνης και του IGF-1 στον ορό, τα οποία είναι γνωστό ότι αυξάνουν τη σύνθεση της μυϊκής πρωτεΐνης (Ballard et al., 2005).

Σε σχετική έρευνα βιβλιογραφικής ανασκόπησης που πραγματοποιήθηκε από τον Lassi και τους συνεργάτες του (2017), εξετάστηκαν ανασκοπήσεις εγκύων γυναικών εφηβικής ηλικίας και γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας. Στις εν λόγω γυναίκες παρασχέθηκε συμπλήρωμα πρωτεΐνης, η οποία τελικά αποδείχθηκε ότι βοήθησε στην αύξηση του βάρους γέννησης των παιδιών. Έτσι, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες μελέτες, είναι ιδιαίτερα σημαντικές οι επιδράσεις της πρωτεΐνης στις έφηβες γυναίκες, ειδικότερα σε ότι αφορά τη μείωση των θνησιγενών γεννήσεων, της νεογνικής θνησιμότητας και του βάρους γέννησης των νεογνών.

3.4. Αντενδείξεις από τη χρήση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης

Η έρευνα του Vasconcelos και των συνεργατών του (2020), αποτέλεσε μια ανασκόπηση μέσω της οποίας εξετάστηκαν οι πιθανές επιπτώσεις της διαλυτής πρωτεΐνης ορού γάλακτος αλλά και τα οφέλη της σε περίπτωση συστηματικής χρησιμοποίησης της. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι αλόγιστη και καταχρηστική χρήση πρωτεΐνης ορού γάλακτος μπορεί να έχει επιβλαβείς επιδράσεις τόσο στους νεφρούς όσο και στο ήπαρ. Μέσα από τη συγκεκριμένη ανασκόπηση, κάποιες μελέτες συνέδεσαν τη χρήση πρωτεΐνης ορού γάλακτος με την επιδείνωση της επιθετικότητας, την παρουσία ακμής και την τροποποίηση του μικροβιόκοσμου. Η έρευνα έδειξε πώς όταν η υπερβολική κατανάλωση για μεγάλο χρονικό διάστημα συνδέεται με την καθιστική ζωή, τότε υπάρχει πιθανότητα ακόμη μεγαλύτερων δυσμενών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία.

Ιδιαίτερα σημαντική κοινή χρήση των συμπληρωμάτων διατροφής πρωτεΐνης ορού γάλακτος στην επιρροή της νεφρικής λειτουργίας. Συγκεκριμένα, η βραχυπρόθεσμη χρήση πρωτεΐνης ορού γάλακτος μπορεί να αυξήσει την ουρία πλάσματος και τον όγκο των ούρων αλλά και την απέκκριση ασβεστίου στα ούρα, ενώ μπορεί να μειώσει το pH στα ούρα, οδηγώντας ακόμη και σε νεφρολιθίαση. Η μεγαλύτερη ανησυχία σε ό τι αφορά τη νεφρική λειτουργία είναι η πιθανή υπερφόρτωση των νεφρών λόγω της αύξησης της πίεσης και του ρυθμού σπειραματικής διήθησης, με δεδομένο ότι η ουρία η οποία αποτελεί το κύριο προϊόν μεταβολισμού των πρωτεϊνών, απεκκρίνεται από το συγκεκριμένο όργανο (Vasconcelos et. al., 2020). Παρ όλα αυτά, στο συγκεκριμένο ζήτημα υπάρχουν μελέτες που δείχνουν πώς η νεφρική υπερδιήθηση μπορεί να αποτελεί προσαρμοστικό μηχανισμό του ατόμου και επομένως, υπάρχει πιθανότητα να μην προκαλεί βλάβη στον οργανισμό ενός υγιούς ατόμου (Martin et. al., 2005).

Ιδιαίτερα σημαντικές κρίνονται οι επιπτώσεις της χρήσης πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων διατροφής στο ήπαρ. Η συστηματική ανασκόπηση του Vasconcelos και των συνεργατών του (2020), έδειξε ότι η μεγάλη πρόσληψη πρωτεϊνών στην περίπτωση που ο οργανισμός δεν τις έχει ανάγκη, αλλά και η πρόσληψή τους στην περίπτωση καθιστικής ζωής, μπορεί να οδηγήσει σε επιζήμιες επιπτώσεις στο ήπαρ και τη λειτουργία του. Η περίσσεια ηπατικών πρωτεϊνών είναι άμεσα σχετιζόμενη με το αυξημένο στρες. Ταυτόχρονα, πρέπει να σημειωθεί ότι όταν υπάρχει σωματική δραστηριότητα και καταναλώνονται πρωτεϊνούχα συμπληρώματα, τα αμινοξέα που βρίσκονται στο αίμα χρησιμοποιούνται από τους μύες, με αποτέλεσμα να μη χρειάζεται να μεταβολιστούν από το ήπαρ, ενώ ταυτόχρονα στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται υψηλός σχηματισμός ουρίας. Συνεπώς, είναι εύκολα κατανοητό πως τα πρωτεϊνούχα συμπληρώματα διατροφής όταν λαμβάνονται από άτομα που δεν ασκούνται επιβαρύνουν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό τόσο το ήπαρ όσο και το νεφρικό σύστημα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας του Duellman και των συνεργατών του, ενώ οι μακροπρόθεσμες συνέπειες της υψηλής πρόσληψης πρωτεϊνών είναι ακόμη υπό διερεύνηση, οι πιθανοί κίνδυνοι περιλαμβάνουν αφυδάτωση, ουρική αρθρίτιδα, απώλεια ασβεστίου στα ούρα, νεφρική βλάβη, διάρροια, φούσκωμα, αθηροσκλήρωση και καρκίνο του παχέος εντέρου.

4. Συμπεράσματα και συζήτηση

Οι ασκούμενοι στα γυμναστήρια αποτελούν σημαντικό στόχο για τις αγορές συμπληρωμάτων διατροφής. Αυτό είναι εμφανές σε αρκετές μελέτες, ενώ μία από αυτές ήταν η μελέτη του Attlee και των συνεργατών του (2017), όπου το 43,8% των συμμετεχόντων ανέφεραν ότι χρησιμοποιούν διαιτητικά συμπληρώματα διατροφής. Μια πρόσφατη μελέτη από τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα ανέφερε τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής στο 39% των φοιτητών (Alhomoud, et. al., 2016). Παρόμοιο ποσοστό χρήσης συμπληρωμάτων διατροφής (36,8%) αναφέρθηκε στην έρευνα του Goston & Correia (2010) η οποία πραγματοποιήθηκε σε ενήλικες από τη Βραζιλία, οι οποίοι γυμνάζονταν σε διάφορα γυμναστήρια της χώρας. Σε ότι αφορά τις ΗΠΑ, ο Radimer και οι συνεργάτες του (2014), αναφέρουν επιπολασμό της τάξεως του 52%, ενώ η έρευνα του Morrison και των συνεργατών του (2004) για την περιοχή της Νέας Υόρκης, δείχνει επιπολασμό της τάξεως του 84,7%. Οι διάφορες αποκλίσεις μπορεί να προέρχονται από τη διαφορετικότητα των γυμναστηρίων, των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων στις έρευνες, τους διάφορους τρόπους με τους οποίους συλλέχθηκαν τα διάφορα δεδομένα, τους διαφορετικούς τύπους γυμναστηρίων που συμπεριλήφθηκαν στις μελέτες, τα ποικίλα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων αλλά και τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους έλαβε χώρα η εκάστοτε έρευνα (Froiland, et. al., 2004; Nieper, 2005).

Ιδιαίτερα σημαντικές καταγράφονται οι διαφορές στη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής ανάμεσα στα δύο φύλα. Οι άντρες καταγράφουν σημαντική υπεροχή χρήσης συμπληρωμάτων σε σχέση με τις γυναίκες. Αντίστοιχα αποτελέσματα έχουν καταγραφεί από τους Scofield και Uruh (2006), οι οποίοι ανέφεραν ιδιαίτερα μεγάλη διαφορά στη χρήση συμπληρωμάτων σε επαγγελματίες άνδρες γυμναστές σε σύγκριση πάντα με τις αντίστοιχες γυναίκες επαγγελματίες.

Η χρήση του συμπληρώματος πρωτεΐνης, φαίνεται να είναι ιδιαίτερα σημαντική στο σύνολο των συμπληρωμάτων καθώς κυμαίνεται από 28% έως 58% (Morrison et. al., 2004; Goston & Correia, 2010).

Όπως φαίνεται από τις εργασίες που εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα, ένας ελάχιστος αριθμός των συμμετεχόντων στις διάφορες έρευνες απευθύνεται σε ειδικούς πριν τη λήψη των συμπληρωμάτων. Μόνο το 12,8% της έρευνας του Attlee και των συνεργατών του (2017), συμβουλευτήκαν κάποιο διαιτολόγο. Αντίστοιχα, άλλες έρευνες όπως εκείνη των Rocha και Pereira (1998), σημείωσαν στη δική τους έρευνα ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 78% από τους αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα δεν ζήτησαν πληροφορίες και ενημέρωση από

επαγγελματίες διαιτολόγους. Σε άλλες μελέτες, ποσοστά συμμετεχόντων από 10,0% - 14,0% δήλωσαν πως οι διαιτολόγοι αποτέλεσαν τη βασική πηγή πληροφόρησής τους για τα συμπληρώματα διατροφής (Jacobson et al., 2001, Malinauskas, et. al., 2007). Στο συγκεκριμένο ζήτημα, στην έρευνα των Scofield και Unruh (2006), οι έφηβοι συμμετέχοντες δήλωσαν σε ποσοστό 38,1% ότι για τις συμβουλές για τα συμπληρώματα, κατάλληλο θεωρούν τον προπονητή τους.

Το διαδίκτυο, φαίνεται πως είναι η βασικότερη πηγή πληροφόρησης όσων ενδιαφέρονται για τα διάφορα συμπληρώματα διατροφής. Προηγούμενες έρευνες, όπως η έρευνα του Conner και των συνεργατών του (2003), έχουν συμπεράνει ότι τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, στα οποία συμπεριλήφθηκαν περιοδικά, βιβλία, τηλεόραση και διαδίκτυο αποτελούν τη βασική πηγή πληροφόρησης του 60,7% όσων χρησιμοποιούν συμπληρώματα. Σε άλλη έρευνα που διεξήχθη στη Σιγκαπούρη από τον Tian και τους συνεργάτες του (2009), αποδείχθηκε ότι το 39,7% των αθλητών, παίρνουν πληροφορίες για τα συμπληρώματα από μέσα όπως η τηλεόραση, ο τύπος και το διαδίκτυο. Τέλος, σε αντίστοιχη μελέτη του Malinauska και των συνεργατών του, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε ότι αφορά την ενημέρωση για τα συμπληρώματα διατροφής, ιδιαίτερα ενισχυμένο είναι το διαδίκτυο με ποσοστό 79%, ενώ ακολουθούν τα περιοδικά με ποσοστό 68% και η τηλεόραση με ποσοστό 52%.

Παρόλα αυτά, το μεγαλύτερο μέρος των χρηστών γυμναστηρίου, φαίνεται ότι γνωρίζουν καλά ότι η πρόσληψη συμπληρωμάτων διατροφής μπορεί να σχετίζεται με παρενέργειες, ενώ ελάχιστοι από αυτούς απαριθμούν ως πιο συχνές από αυτές την αυπνία και την ανησυχία. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με άλλες έρευνες οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα οι συμμετέχοντες σε εκείνες, δήλωσαν ότι δεν γνώριζαν πως η μεγάλη πρόσληψη πρωτεϊνών και αμινοξέων μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές παρενέργειες (Jordan & Haywood, 2007).

Η χρόνια χρήση πρωτεΐνης ορού γάλακτος σε υψηλές δόσεις, φαίνεται ότι σχετίζεται με διάφορες αρνητικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, ενώ οι εν λόγω επιπτώσεις, αφορούν κυρίως άτομα που κάνουν καθιστική ζωή. Η δόση λήψης σκευασμάτων πρωτεΐνης ορού γάλακτος αλλά και ο χρόνος κατανάλωσης συνδέονται στενά με τις αρνητικές επιδράσεις. Συνεπώς, η υπερβολική κατανάλωση πρωτεΐνης ορού γάλακτος σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί σε δυσμενή αποτελέσματα, ενώ υπάρχουν και κάποιες περιπτώσεις που μπορεί να οδηγήσει και σε ευεργετικά αποτελέσματα.

1. Υπάρχουν συνεπή και καλής ποιότητας πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι, σε μη προπονημένα άτομα, οι αλλαγές στην άλιπη σωματική μάζα και τη μυϊκή δύναμη που

παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των πρώτων εβδομάδων της προπόνησης με αντιστάσεις δεν επηρεάζονται όταν παρέχονται πρωτεϊνικά συμπληρώματα.

2. Υπάρχουν περιορισμένα, αλλά ποιοτικά πειραματικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι καθώς αυξάνεται η διάρκεια και η συχνότητα της προπόνησης αντίστασης σε μη προπονημένα ή προπονημένα άτομα, η λήψη συμπληρωμάτων πρωτεΐνης θα προάγει μεγαλύτερη αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας και της μυϊκής δύναμης.
3. Υπάρχουν συνεπή και καλής ποιότητας πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι η προσθήκη υδατανθράκων στα συμπληρώματα πρωτεΐνης δεν θα προωθήσει περαιτέρω αλλαγές στην άλιπη σωματική μάζα και τη μυϊκή δύναμη που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος προπόνησης αντοχής.
4. Υπάρχουν περιορισμένα, αλλά ποιοτικά πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι ο τύπος ή συνδυασμοί διαφόρων τύπων πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων θα αυξήσουν την άλιπη σωματική μάζα και τη μυϊκή δύναμη που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της προπόνησης με αντιστάσεις.

Ένα από τα ζητήματα που δεν έχουν ακόμη ερευνηθεί καλά, είναι η βέλτιστη σύνθεση των παρεχόμενων συμπληρωμάτων. Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Pasiakos και των συνεργατών του (2014) είναι πράγματι αρκετές μελέτες που εξετάζουν την αποτελεσματικότητα του τύπου του παρεχόμενου συμπληρώματος πρωτεΐνης. Οι μελέτες αυτές σημείωσαν παρόμοιες βελτιώσεις στην άλιπη σωματική μάζα ή/και τη μυϊκή δύναμη με συμπληρώματα ορού γάλακτος και σόγιας (Tang et. al., 2009), ορού γάλακτος και καζεΐνης (Wilborn et. al., 2013), ειδικά τροποποιημένου ορού γάλακτος και τυπικού ορού γάλακτος (Herda et. al., 2013) ή ορού γάλακτος και ρυζιού (Joy et. al., 2013), μεγαλύτερες αυξήσεις με τη λήψη απομονωμένου ορού γάλακτος έναντι καζεΐνης και μεγαλύτερες βελτιώσεις όταν η καζεΐνη ή τα αμινοξέα διακλαδισμένης αλυσίδας (Branched Chain Amino Acids -BCAA) συνδυάστηκαν με ορό γάλακτος. Ωστόσο, η διαφορετικότητα του κάθε ανθρώπου, η διαφορετικότητα της κάθε μυϊκής ομάδας και η διαφορετικότητα στη διατροφή του καθενός αλλά και η διαφορετικότητα της έντασης της άσκησης, είναι αρκετά χαρακτηριστικά για να μπορέσει κανείς να ισχυριστεί πως η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στο σύνολο των συγκεκριμένων ζητημάτων είναι επιτακτική.

5. Προτάσεις

Σε γενικές γραμμές, η παρούσα ανασκόπηση δείχνει πως είναι έκδηλη η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τους έφηβους και τη χρήση πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων διατροφής, αλλά και του συνόλου των συμπληρωμάτων διατροφής.

Μία έρευνα που θα συνδέει τα μέτρα της μυϊκής πρωτεϊνοσύνθεσης, καθώς και την ενδοκυτταρική σηματοδότηση μετά από πρωτεϊνική υποστήριξη και άσκηση, με τα μέτρα της μυϊκής μάζας και λειτουργίας για τους έφηβους θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Μία καλή πρόταση για τις μελλοντικές μελέτες που θα περιλαμβάνουν μη προπονημένα άτομα είναι η εξέταση του ενδεχομένου να συμπεριλάβουν μια βασική περίοδο προπόνησης με αντιστάσεις για να ληφθεί υπόψη η επίδραση των νευρικών προσαρμογών στις μετρήσεις απόδοσης, όπως έπραξαν κατά το σχεδιασμό της έρευνάς τους ο Erskine και οι συνεργάτες του (2012).

Όπως παρατηρήθηκε μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι η χορήγηση συμπληρωμάτων πρωτεΐνης είναι ευεργετική σε ότι αφορά την αύξηση της μυϊκής μάζας ή/και την αύξηση της μυϊκής δύναμης, ενώ υπάρχουν και άλλες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες και διαπίστωσαν ότι δεν υπάρχει καμία επίδραση. Η επέκταση και η συγκεκριμενοποίηση των ερευνών σε διάφορες μυϊκές ομάδες, θα ήταν ιδιαίτερα επωφελής, ώστε να μπορέσουν να γίνουν πιο συγκεκριμένες οι γνώσεις σε ότι αφορά την επίδραση των διάφορων συμπληρωμάτων πρωτεΐνης στις διάφορες μυϊκές ομάδες του ανθρώπινου οργανισμού.

Στην περίπτωση της πρωτεΐνης ορού γάλακτος, οι διάφορες μελέτες δεν έχουν καθορίσει με σαφήνεια το αν οι αρνητικές επιδράσεις οφείλονται αποκλειστικά στη χρήση πρωτεΐνης ορού γάλακτος ή γενικότερα στην περίσσεια πρωτεϊνών. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να υπάρξει μελλοντική έρευνα για την περαιτέρω μελέτη του συγκεκριμένου ζητήματος.

Σε όλες τις περιπτώσεις, η έρευνα πρέπει να συνεχιστεί και να εντατικοποιηθεί τόσο στη χρήση διαφορετικών δόσεων στους διάφορους πληθυσμούς, όσο και στη σχέση των πρωτεϊνούχων συμπληρωμάτων με τον οργανισμό βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα.

Εκτός από την πολύ-επίπεδη έρευνα που πρέπει να συνεχιστεί, ιδιαίτερα ωφέλιμη θα ήταν η ενημέρωση του συνόλου της κοινωνίας για τα συμπληρώματα διατροφής, τις πιθανές ωφέλειες αλλά και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να δημιουργήσουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Η

ενημέρωση αυτή καλό θα ήταν να πραγματοποιείται στο πλαίσιο της εκπαίδευσης των νέων, αρχής γενομένης από το σχολείο. Με τον τρόπο αυτό, ανεξάρτητα από την ελεύθερη διακίνηση των συμπληρωμάτων διατροφής, ίσως δοθεί η δυνατότητα κυρίως στους νέους, να αντιμετωπίσουν το θέμα με τη δέουσα σοβαρότητα ώστε να μην προκαλέσουν προβλήματα στον οργανισμό τους είτε βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα.

Σε όλες τις περιπτώσεις, η ενημέρωση και η εκπαίδευση των προπονητών και των γυμναστών γύρω από τα συγκεκριμένα ζητήματα, είναι κεφαλαιώδους σημασίας, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στην παροχή επιστημονικά τεκμηριωμένων πληροφοριών για το σύνολο των συμπληρωμάτων διατροφής, σε κάθε ασκούμενο.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Alhomoud FK, Basil M, Bondarev A. (2016). Knowledge, attitudes, practices (KAP) relating to dietary supplements among health sciences and non-health sciences students in one of the universities of United Arab Emirates. *J Clin Diagn Res.* 10(9): JC05–JC09
- ACSM (2000). American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. Joint position statement: Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 32: 2130–2145.
- Andersen L, Tufekovic G, Zebis M, Crameri R, Verlaan G, Khaer M, Suetta C, Magnusson P, Aagaard P (2005). The effect of resistance training combined with timed ingestion of protein on muscle fiber size and muscle strength. *Metabolism* 54: 151–156
- Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DW, Broad EM, Jeacocke NA, Moore DR, Stellingwerff T, Phillips SM, et al. 2013. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol.* 591:2319–31.
- Attlee A., Haider A., Hassan A., Alzamil N., Hashim M., Obaid R., (2017). Dietary Supplement Intake and Associated Factors Among Gym Users in a University Community, *Journal of Dietary Supplement*, DOI: 10.1080/19390211.2017.1326430
- Backhouse S, Whitaker L, Petroczi A. (2013). Gateway to doping? Supplement use in the context of preferred competitive situations, doping attitude, beliefs, and norms. *Scand J Med Sci Sport.* 23:244–52
- Bahrke MS, Yesalis CE, Brower KJ. Anabolic-androgenic steroid abuse and performance-enhancing drugs among adolescents. *Child Adolescent Psychiatric Clin.* 1998;7(4):821–38.
- Ballard T., Bonny L., Teresa L., Vukovich M., (2006). Effect of protein supplementation during a 6-month strength and conditioning program on areal and volumetric bone parameters., *Bone* 38: 898-904.
- Bell A, Dorsch KD, McCreary D, Hovey R. (2014). A look at nutritional supplement use in adolescents. *J Adolesc Health.* 34:508–16.

- Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, Landis J, Lopez H, Antonio J. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 4:8–10.
- Chapman S., Chung H., Rawcliffe AJ, Izard R, Smith L, Roberts JD. (2021). Does Protein Supplementation Support Adaptations to Arduous Concurrent Exercise Training? A Systematic Review and Meta-Analysis with Military Based Applications., *Nutrients* 2021, 13, 1416.
- Cohen PA. (2014). Hazards of hindsight—monitoring the safety of nutritional supplements. *N Engl J Med.* 370(14):1277–80
- Coburn, J., Dona J Housh, D., Terry J Housh, T., Malek, M., Beck, T., Cramer, J., Glen O Johnson, G., Donlin P. (2006). Effects of Leucine and Whey Protein supplementation during eight weeks of unilateral resistance training., *Journal of strength and conditioning research* 20(2): 284-291.
- Conner M, Kirk SF, Cade KE, Barret JH. (2003). Environmental influences: factors influencing a woman's decision to use dietary supplements. *J Nutr.* 133:1978–1982.
- Devries, MC and Phillips, SM. (2015). Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J Food Sci* 80 Suppl 1: A8–A15.
- Diehl, K, Thiel, A, Zipfel, S, Mayer, J, Schnell, A, and Schneider, S. (2012). Elite adolescent athletes' use of dietary supplements: characteristics, opinions, and sources of supply and information. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 22: 165–174.
- Dodge TL, Jaccard JJ. (2006). The effect of high school sports participation on the use of performance-enhancing substances in young adulthood. *J Adolesc Health.* 39(3):367 – 73.
- Douglas, P. D. and Douglas, J. G. (1984) Nutrition knowledge and food practices of high school athletes. *Journal of the American Dietetic Association*, 84, 1198–1202.
- Duellman MC, Lukaszuk JM, Prawitz AD, Brandenburg JP. (2008). Protein supplement users among high school athletes have misconceptions about effectiveness., *J Strength Cond Res* 22(4):1124-9.
- Dunn M, White V. (2011). The epidemiology of anabolic-androgenic steroid use among Australian secondary school students. *J Sci Med Sport.* 14(1): 10–4.

- Eisenberg ME, Wall M, Neumark SD. (2012). Muscle-enhancing behaviors among adolescent girls and boys. *Pediatrics*. 130:1019–29
- Erdman, KA, Fung, TS, and Reimer, RA. (2006). Influence of performance level on dietary supplementation in elite Canadian athletes. *Med Sci Sports Exerc* 38: 349–356.
- Erschine R., Fletcher G., Hanson N., Folland J., (2012). Whey protein does not enhance the adaptations to elbow flexor resistance training., *Med Sci Sports Exerc.*, 44(9):1791-800.
- Field, AE, Austin, SB, Camargo, CA, Taylor, CB, Striegel-Moore, RH, Loud, KJ, et al. (2005). Exposure to the mass media, body shape concerns, and use of supplements to improve weight and shape among male and female adolescents. *Pediatrics* 116: e214-220, 2005.
- Forgione D.A., Neuenschwander P., Vermeer T.E., (2001). Diversion of prescription drugs to the black market: what the states are doing to curb the tide., *J. Health Care Finance.*, 27(4): 65-78.
- Froiland K, Koszewski W, Hingst J, Kopecky L. (2004). Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. *Int J Sport Nutr Exercise Metabol.* 14(1):104–120
- Giannopoulou I, Noutsos K, Apostolidis N, Bayios I, Nassis GP. (2013). Performance level affects the dietary supplement intake of both individual and team sports athletes. *J Sports Sci Med.* 12:190–6.
- Goston JL, Correia MI. (2010). Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors. *Nutrition.* 26(6):604–611
- Griffiths S, Jacka B, Degenhardt L, Murray SB, Larance B. (2018). Physical appearance concerns are uniquely associated with the severity of steroid dependence and depression in anabolic–androgenic steroid users. *Drug Alcohol Rev.* 37(5):664–70
- Hartono FA, Martin-Arrowsmith PW, Peeters WM, Churchward-Venne TA. (2022). The Effects of Dietary Protein Supplementation on Acute Changes in Muscle Protein Synthesis and Longer-Term Changes in Muscle Mass, Strength, and Aerobic Capacity in Response to Concurrent Resistance and Endurance Exercise in Healthy Adults: A Systematic Review., *Sports Med.* 52(6):1295-1328.

- Herda AA, Herda TJ, Costa PB, Ryan ED, Stout JR, Cramer JT. (2013). Muscle Performance, size, and safety after eight weeks of resistance training and protein supplementation: a randomizes, double-blinded, placebo – controlled clinical trial., *J Strength Cond Res* 27(11): 3091-3100
- Hession, M, Rolland, C, Kulkarni, U, Wise, A, and Broom, J. (2009). Systematic review of randomized controlled trials of low-carbohydrate vs. low-fat/low-calorie diets in the management of obesity and its comorbidities. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes* 10: 36–50.
- Jacobson BH, Sobonya C, Ransone J. (2001). Nutrition practices and knowledge of college varsity athletes: a follow-up. *J Strength Condition Res.* 15(1):63–68.
- Jordan MA, Haywood T. (2007). Evaluation of Internet websites marketing herbal weight-loss supplements to consumers. *J Altern Complement Med.* 13(9):1035–1043.
- Joy JM, Lowrey RP, Wilson JM, et al. (2013). The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutr J.* 12:86.
- Kandel D. (1975). Stages in adolescent involvement in drug-use. *Science.* 190: 912–4.
- Kingsbury, K., Kay, L., Hjelm, M. (1998). Contrasting plasma free amino acid patterns in elite athletes: Association with fatigue and infection. *Br. J. Sports Med.* 32: 25–32
- Krowchuk, D. P., Anglin, T. M., Goodfellow, D. B., Stancin, T., Williams, P. and Zimet, G. D. (1989) High school athletes and the use of ergogenic aids. *American Journal of Diseases in Children*, 143, 486–489.
- Laos, C and Metzl, JD. (2006). Performance-enhancing drug use in young athletes. *Adolesc Med Clin* 17: 719–731; abstract xii, 2006.
- Lassi Z., Moin A., Das J., Salam R., Bhutta Z., (2017). Systematic review on evidence-based adolescent nutrition interventions., *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1393: 34–50
- Laure P, Binsinger C. (2005). Adolescent athletes and the demand and supply of drugs to improve their performance. *J Sport Sci Med.* 4:272–77
- Lemon, PW. Effect of exercise on protein requirements. *J Sports Sci* 9: 53–70, 1991
- Lippi G, Franchini M, Guidi GC. (2008). Doping in competition or doping in sport? *British medical bulletin.*

- Malinauskas BM, Overton RF, Carraway VG, Cash BC. (2007). Supplements of interest for sport-related injury and sources of supplement information among college athletes. *Adv Med Sci.* 52:50–54.
- Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. (2005). Dietary protein intake and renal function. *Nutr Metab.* 2:25.
- McAdam JS, McGinnis KD, Beck DT, Haun CT, Romero MA, Mumford PW, Roberson PA, Young KC, Lohse KR, Lockwood CM, Roberts MD, Sefton JM. (2018). Effect of Whey Protein Supplementation on Physical Performance and Body Composition in Army Initial Entry Training Soldiers
- McCabe MP, Ricciardelli LA, Holt K. A (2005). longitudinal study to explain strategies to change weight and muscles among normal weight and overweight children. *Appetite.* 45(3):225 –34.
- McDowall, JA. (2007). Supplement use by Young Athletes. *J Sports Sci Med* 6: 337– 342.
- Morrison LJ, Gizis F, Shorter B. (2004). Prevalent use of dietary supplements among people who exercise at a commercial gym. *Int J Sport Nutr Exercise Metabol.* 14:481–492.
- Morton, RW, Murphy, KT, McKellar, SR, Schoenfeld, BJ, Henselmans, M, Helms, E, et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br J Sports Med* 52: 376–384.
- Murray SB, Griffiths S, Mond JM, Kean J, Blashill AJ. (2016). Anabolic steroid use and body image psychopathology in men: delineating between appearance versus performance-driven motivations. *Drug Alcohol Depend.* 165: 198–202
- Naylor, A and Cherubini, JM. (2008). Young Athletes and the Psychology of Supplementation. *Athl Ther Today* 13: 44–46.
- Nemet, D, Wolach, B, and Eliakim, A. (2005). Proteins and amino acid supplementation in sports: are they truly necessary? *Isr Med Assoc J* 7: 328–332.
- Nicholls AR, Cope E, Bailey R, Koenen K, Dumon D, Theodorou NC, et al. (2017). Children's first experience of taking anabolic-androgenic steroids can occur before their 10th birthday: a systematic review identifying 9 factors that predicted doping among young people. *Front Psychol.* 8:1015.

- Nieper A. (2005). Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med.* 39(9):645–649.
- Pasiakos SM, McLellan TM, Lieberman HR. (2015). The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: A systematic review. *Sports Med.* 45:111–31.
- Petróczi, A, Naughton, DP, Pearce, G, Bailey, R, Bloodworth, A, and McNamee, M. (2008). Nutritional supplement use by elite young UK athletes: fallacies of advice regarding efficacy. *J Int Soc Sports Nutr* 5: 22.
- Petróczi, A, Naughton, DP, Mazanov, J, Holloway, A, and Bingham, J. (2007). Performance enhancement with supplements: incongruence between rationale and practice. *J Int Soc Sports Nutr* 4: 19.
- Pope HG Jr, Wood RI, Rogol A, Nyberg F, Bwers L, Bhasin S. Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: an Endocrine Society scientific statement. *Endocr Rev.* 2014;35(3):341-75.
- Radimer K, Bindewald B, Hughes J, Ervin B, Swanson C, Picciano MF. (2004). Dietary supplement use by US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *Am J Epidemiol.* 160(4):339–349.
- Sato, A, Kamei, A, Kamihigashi, E, Dohi, M, Komatsu, Y, Akama, T, et al. (2012). Use of Supplements by Young Elite Japanese Athletes Participating in the 2010 Youth Olympic Games in Singapore. *Clin J Sport Med* 22: 418.
- Scofield D., Unruh S (2006). Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information., *J Strength Cond Res.*, 20(2):452-5.
- Sobal, J. and Marquart, L. F. (1994) Vitamin/mineral supplement use among high school athletes. *Adolescence*, 29, 835–843.
- Tang JE, Moore DR, Kujbida GW, et al. (2009). Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *J Appl Physiol.* 107:987-92
- Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. (2016). American college of sports medicine joint position statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 48:543–68.

- Tian HH, Ong WS, Tan CL. (2009). Nutritional supplement use among university athletes in Singapore. *Singapore Med J.* 50(2):165–172
- Wilborn CD, Taylor LW, Outlaw J, et al. (2013). The effects of pre- and post-exercise whey vs. casein protein consumption on body composition and performance measures in collegiate female athletes. *J Sports Sci Med.* 12:74–9
- Willoughby S., Stout J.R., Wilborn C.D. (2006). Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism, mass, and strength., *Amino Acids* (2007) 32: 467–477
- Whitehouse G, Lawlis T. (2017). Protein supplements and adolescent athletes: a pilot study investigating the risk knowledge, motivations and prevalence of use. *Nutr Dietetics.* 74(5):509–15.
- Wiens, K, Erdman, KA, Stadnyk, M, and Parnell, JA. (2014). Dietary Supplement Usage, Motivation, and Education in Young Canadian Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 24: 613–622, 2014.
- Wycherley, TP, Moran, LJ, Clifton, PM, Noakes, M, and Brinkworth, GD. (2012)> Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 96: 1281–1298.
- Yager Z, O’Dea JA. (2014α). Relationships between body image, nutritional supplement use, and attitudes towards doping in sport among adolescent boys: implications for prevention programs. *J Int Soc Sports Nutr.* 11(1):13.
- Yager Z, O’Dea J. (2014β). Body image, nutritional supplement use, and attitudes towards doping in sport among adolescent boys: implications for prevention programs. *J Int Soc Sports Nutr.* 11(13):13-21.
- Yoshizawa F. (2004). Regulation of protein synthesis by branched-chain amino acids in vivo. *Biochem Biophys Res Commun.* 313:417–22.

Πηγές στο Διαδίκτυο

- Almendarez S. (2016). Natural products insider 2016. Available from: <https://www.naturalproductsinsider.com/blogs/global-evolutions/2016/01/global-supplement-sales-to-grow-through-2019.aspx>.
- ESPAD. (2015). ESPAD report 2015: results from the European school survey project on alcohol and other drugs; 2015. Available from: <http://www.espad.org/report/situation/pharmaceutical-use>.
- GVR (2023). Grand View Research – Protein supplements Market Size, Share & Trends Analysis Report By Source (Animal – Based, Plant – Based), By product (Protein Powder, Protein Bars, RTD), By Application, By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts, 2022 - 2030
- Vasconcelos, QDJS., Bachur TPR., Aragão G.F. (2020). Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review., *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* Downloaded from www.nrcresearchpress.com
- Χαριστού Ι., (2023). 9 λόγοι για να αποφύγετε την πρωτεΐνη σε σκόνη και συμπληρώματα., Διαθέσιμο στο: <https://thessdiet.gr/articles/diatrofi-gia-auxisi-ogkou/9-logoi-gia-na-apofugete-tin-proteini-se-skoni-kai-sumpliromata>