

Επίπτωση της Χορήγησης Πρωτεΐνης, στην Ποιότητα Ζωής (HRQoL) Σαρκοπενικών Πασχόντων

Αλέξανδρος Ίτσιος,¹ Δημήτριος Παπαδόπουλος,²
Παρασκευή Αρκομάνη³

Effect of Protein Administration, on the Quality of Life (HRQoL) of Sarcopenic Patients

Abstract at the end of the article

¹ΤΕ Νοσηλεύτης, MSc Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, Υπάλληλος Γενικού Καταστήματος Κράτησης Γρεβενών,

²ΠΕ Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, MSc στην Ιατρική Στατιστική, CStat, Μέλος του ΕΣΙ και RSS,

³ΤΕ Νοσηλεύτρια στο Θεραπευτήριο Χρονίων Παθήσεων Τρίκालων

Υποβλήθηκε: 22/10/2018
Επανυποβλήθηκε: 13/08/2019
Εγκρίθηκε: 30/08/2019

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Αλέξανδρος Ίτσιος
Θεοτοκοπούλου 6, 421 00 Τρίκαλα
Τηλ: (+30) 6934 337 950
e-mail: alexitsios@gmail.com

Εισαγωγή: Η Σαρκοπενία αποτελεί έναν γηριατρικό γίγαντα και συγκαταλέγεται μεταξύ των γηριατρικών συνδρόμων με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μαζί με την ακινησία και την αστάθεια. Παρουσιάζεται στο 5% με 13% των ατόμων με ηλικία πάνω από 60 ετών και στο 50% των ατόμων πάνω από 80 ετών. **Σκοπός:** Να διερευνηθούν μεταβολές που επιφέρει η χορήγηση πρωτεΐνης, στην σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής (HRQoL), σε σαρκοπενικούς πάσχοντες. **Υλικό και Μέθοδος:** Συμπεριλήφθηκε βιβλιογραφία άρθρων αγγλικής γλώσσας από τον Απρίλιο του 2013 έως και τον Απρίλιο του 2018, τα οποία ήταν ηλεκτρονικά διαθέσιμα στο pubmed. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συνδυασμοί των λέξεων “Health-Related Quality of Life”, HRQoL, “Quality of Life”, QoL, protein, amino acids, supplements, sarcopenia, muscle loss ή muscular atrophy. **Αποτελέσματα:** Η άμεση επίπτωση της παρουσίας αυτού του συνδρόμου είναι η δυσανάλογη απώλεια μάζας σε σχέση με την ηλικία και έχει άμεσες επιπτώσεις στην κινητικότητα του ατόμου όπως και έμμεσες επιπλοκές που έχουν σχέση με κατάγματα από πτώση. Οι επιπτώσεις τόσο στο ίδιο το άτομο όσο και στο άμεσο οικογενειακό του περιβάλλον είναι σημαντικές αφού επηρεάζει τον όλο τρόπο ζωής και συνηθειών του. Παράλληλα το οικονομικό βάρος του συστήματος υγείας είναι σημαντικό έχοντας αγγίξει το 1,5% του εθνικού προϋπολογισμού για την υγεία στις ΗΠΑ. Με κύριο γνώμονα τη γνωστοποίηση της σοβαρότητας και της αυξητικής τάσης εκδήλωσης της σαρκοπενίας, πραγματοποιήθηκε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση των μελετών των τελευταίων 5 ετών μεταξύ σαρκοπενικών ατόμων για την εξέταση της προόδου και τυχόν μεταβολών στα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εξεταζόμενες έρευνες έδειξαν βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα αλλά όχι αύξηση της μυϊκής μάζας ούτε της ποιότητας ζωής τους. **Συμπέρασμα:** Η συμβολή της χορήγησης πρωτεΐνης δεν μπόρεσε να δείξει κάποια βελ-

τίωση στην αντιμετώπιση της σαρκοπενίας ενώ επιπλέον διαπιστώθηκε η έλλειψη κοινών ορισμών, μετρήσεων και πρωτοκόλλων έρευνας για τη σαρκοπενία.

Λέξεις-ευρητήριο: Σαρκοπενία, πρωτεΐνη, HRQoL.

Εισαγωγή

Η προέλευση της λέξης σαρκοπενία προέρχεται από τον συνδυασμό των λέξεων σαρξ (σάρκα) και πενία (ένδεια) και την αντίστοιχη μεταφορά τους στο αγγλικό λεξιλόγιο.¹ Με τον τρόπο αυτόν έγινε η περιγραφή μιας παθολογικής κατάστασης η οποία αναφέρθηκε στην εργασία του Irwin Rosenberg το 1989 με βασικά χαρακτηριστικά τη μείωση της μυϊκής μάζας και της μυϊκής δύναμης.² Η μείωση της μάζας των σκελετικών μυών και η απώλεια δύναμης έχει ως αποτέλεσμα τη χαμηλότερη ποιότητα ζωής των ατόμων, λόγω μειωμένης δυνατότητας εκτέλεσης καθημερινών διεργασιών αλλά και τον αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων από πτώση, με αποτέλεσμα την απώλεια της κινητικής ανεξαρτησίας του ατόμου.³

Σύμφωνα με τους Cruz-Jentoft et al⁴ και Sayer,⁵ έχει χαρακτηριστεί ως γηριατρικό σύνδρομο και αποτελεί «γιγαντιαίο» πρόβλημα αφού συγκαταλέγεται μεταξύ των γηριατρικών συνδρόμων με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (geriatric giants) μαζί με την ακινησία και την αστάθεια.

Μετά το πέρας των εργασιών της Ευρωπαϊκής Ομάδας Εργασίας για τη σαρκοπενία στους ηλικιωμένους, η σαρκοπενία διαχωρίστηκε σε τρία στάδια, ανάλογα με τον βαθμό εκδήλωσής της.⁶

- Την προσαρκοπενία (Presarcopenia) που χαρακτηρίζεται από τη μείωση της μυϊκής μάζας
- Τη σαρκοπενία (Sarcopenia) που χαρακτηρίζεται από τη μείωση της μυϊκής μάζας και της μυϊκής δύναμης ή της απόδοσης, και
- Τη σοβαρή σαρκοπενία (Severe Sarcopenia) που χαρακτηρίζεται από τη μείωση της μυϊκής μάζας και της μυϊκής δύναμης και της απόδοσης.

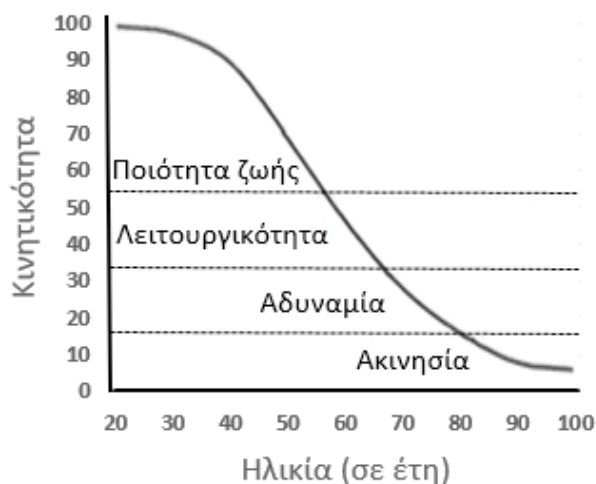
Παρόμοια, και σε σχέση με το αίτιο εμφάνισης, έγινε διαχωρισμός σε πρωτοπαθή και δευτεροπαθή, όπου ως πρωτοπαθής (primary) χαρακτηρίζεται η σαρκοπενία που οφείλεται αποκλειστικά και μόνον στη γήρανση και ως δευτεροπαθής (secondary) χαρακτηρίζεται όταν η εμφάνιση οφείλεται και σε άλλα αίτια (ανεξάρτητα ή συνδυαστικά με την ηλικία) όπως η παρατεταμένη καθιστική ζωή, έκθεση σε συνθήκες μηδενικής βαρύτητας, οργανικές παθήσεις π.χ. εγκεφαλικές ή καρδιακές παθή-

σεις, φλεγμονώδεις ασθένειες, ή και σε διαταραχές που οφείλονται σε διατροφικούς παράγοντες π.χ. ανεπαρκής ή κακής ποιότητας διατροφή, διαταραχές του γαστρεντερικού συστήματος κ.ά.⁶

Επιπτώσεις

Η φυσιολογική απώλεια της κινητικότητας σε σχέση με την ηλικία με κριτήριο την κινητικότητα του ατόμου προσεγγίζεται ικανοποιητικά από την εικόνα 1 δείχνοντας την αναπόφευκτη μείωσή της λόγω γήρανσης. Η εικόνα 1 επιτρέπει στον αναγνώστη να δει τη φυσιολογική μείωση των κινητικών δραστηριοτήτων ενός ατόμου λόγω γήρανσης ή ισοδύναμα λόγω απώλειας της μυϊκής του μάζας. Όπως σχολιάζεται και από τον Schwartz,⁷ η απώλεια της κινητικότητας επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως σωματικούς π.χ. παχυσαρκία, ασθένειες και μη σωματικούς π.χ. κατάθλιψη.

Η κατάταξη ενός ατόμου ηλικίας μεγαλύτερης των 65 ετών, στην κατηγορία των πασχόντων από σαρκοπενία γίνεται με τη βοήθεια της μέτρησης της ταχύτητας βαδίσματος (gait speed) και της δύναμης λαβής (grip strength). Μετρήσεις βαδίσματος κάτω των 80 εκατοστών το δευτερόλεπτο και δύναμης λαβής κάτω των 20 κιλών για τις



Εικόνα 1. Απώλεια κινητικότητας σε σχέση με την ηλικία (Πηγή: Schwartz, (1997) και ίδια επεξεργασία).

γυναίκες και 30 κιλών για τους άνδρες σημαίνει αυτόματα την συμπερίληψή τους σε αυτή την κατηγορία.⁶

Αυτή, η δυσανάλογη απώλεια της μυϊκής μάζας πέρα από το φυσιολογικό αναμενόμενο όριο αναμένεται να κάνει την εμφάνισή της μετά την 5η δεκαετία της ζωής του ανθρώπου και τα βασικά χαρακτηριστικά της είναι η απώλεια βάρους, η εμφάνιση του αισθήματος της εξάντλησης, η αδυναμία, η απώλεια ταχύτητας βαδίσματος και η χαμηλή φυσική δραστηριότητα τα οποία στη διεθνή βιβλιογραφία συνοψίζονται με τον ορισμό cachexia (καχεξία).^{8,9} Επίσης, η μείωση της μυϊκής μάζας με την πρόοδο της ηλικίας σχετίζεται με νοσήματα όπως ο διαβήτης τύπου 2, ο καρκίνος, το μεταβολικό σύνδρομο κ.λπ. Η μη αντιμετώπιση του φαινομένου είναι αναμενόμενο να οδηγήσει στη μείωση της κινητικότητας λόγω απώλειας της δύναμης του ατόμου ή από πτώσεις και κατάγματα οδηγώντας το σε κατάσταση αναπηρίας, ή στον θάνατο.¹⁰

Εκτός από τις παθολογικές επιπτώσεις στο άτομο, που βιώνει αυτού του είδους την απώλεια κινητικότητας, το οικονομικό κόστος προς το σύστημα υγείας είναι σημαντικό, διεκδικώντας το 1,5% του εθνικού προϋπολογισμού των ΗΠΑ για την υγεία ή 18,5 δισεκατομμύρια δολάρια.¹¹ Η οικονομική επιβάρυνση εμφανίζεται και στο άμεσο οικογενειακό περιβάλλον όταν η προσπάθεια αντιμετώπισης των επιπτώσεων γίνεται μέσα σε κλειστό οικογενειακό περιβάλλον σε πρώτο στάδιο. Αυτή η προσπάθεια είναι πολύ πιθανό να καταλήξει στη μετέπειτα μεταφορά του πάσχοντα σε ένα οργανωμένο κέντρο αποκατάστασης και θεραπείας κυρίως λόγω της σύνδεσης της σαρκοπενίας και με άλλες ασθένειες π.χ. οστεοπόρωση, διαβήτη και χρόνιες παθήσεις των νεφρών.¹²

Επιδημιολογικά στοιχεία

Η σημαντικότητα αυτού του φαινομένου είναι φανερή και από τη συχνότητα των αναφορών του παγκόσμιου κέντρου ελέγχου λοιμώξεων (CDC) με τίτλο Preventing Chronic Diseases αλλά και από το περιεχόμενό τους. Η παγκόσμια αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και η γήρανση του πληθυσμού των οικονομικά ανεπτυγμένων χωρών συμβάλλουν στην αύξηση της εμφάνισης του φαινομένου, όμως, οι βασικοί παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση σαρκοπενίας είναι το κάπνισμα, το υπερβολικό βάρος, η έλλειψη βιταμίνης D και πρωτεΐνης. Δευτερογενείς παράγοντες κινδύνου είναι το χαμηλό ετήσιο οικογενειακό εισόδημα, το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης και η άγαμη οικογενειακή κατάσταση όπως και μη μετρήσιμοι παράγοντες που έχουν σχέση με την κινητικότητα και τη διατροφή του ατόμου.^{13,14} Επιπλέον δημογραφικά στοιχεία έδειξαν ότι τα άτομα με σαρκοπενία έχουν μεγαλύτερο

κίνδυνο αναπηρίας από 1,5 έως 4,5 φορές περισσότερο από τα άτομα με φυσιολογική μυϊκή μάζα.¹¹

Διάφορες επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι σαρκοπενία παρουσιάζει το 5% με 13% των ατόμων με ηλικία πάνω από 60 ετών και το 50% των ατόμων πάνω από 80 ετών.¹⁵⁻¹⁷ Αν και υπάρχουν διαφοροποιήσεις στις εκτιμήσεις για την εξέλιξη του αριθμού των ατόμων που θα εμφανίσουν σαρκοπενία και οφείλονται στην αδυναμία εύρεσης ενιαίου ορισμού και μέτρησης για την κατηγοριοποίηση ενός ατόμου σε σαρκοπενικό ή μη, οι εκτιμήσεις υποδεικνύουν ότι στην ΕΕ (28) ο αριθμός των ατόμων με σαρκοπενία κυμαίνεται μεταξύ 11 και 19 εκατομμύρια, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο ορισμό και μετρήσεις, και οι αντίστοιχες προβλέψεις για το 2045 μεταξύ 19 και 32 εκατομμύρια ή αύξηση σε ποσοστό 72% και 68% αντίστοιχα. Ανεξάρτητα από τον ορισμό και τον τρόπο μέτρησης κοινή διαπίστωση είναι ότι η σαρκοπενία θα αποτελέσει σημαντικό αρνητικό παράγοντα στην ποιότητα ζωής αλλά και στην επιβίωση των ηλικιωμένων στις επόμενες δεκαετίες.¹⁸

Τρέχον επίπεδο γνώσης

Πρωτεΐνη

Ο μηχανισμός σύσπασης και συντήρησης των μυών βασίζεται στην ενέργεια που προέρχεται από θρεπτικά συστατικά με βάση την πρωτεΐνη, τη βιταμίνη D, αντιοξειδωτικά στοιχεία αλλά και Ω-3 πολυακόρεστα. Ανεπαρκής διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια βάρους και απώλεια μυϊκής μάζας, κόπωση των μυών και αίσθηση αδυναμίας. Σε άτομα μεγάλης ηλικίας μπορεί να εμφανιστούν και παθολογικά αίτια κακής διατροφής όπως ανορεξία λόγω ασθένειας ή ηλικίας ή ακόμη λόγω δυσκολίας κατάποσης της τροφής, γαστρεντερικών δυσλειτουργιών ή ακόμη και κατάθλιψης.¹⁹

Αρκετές έρευνες έχουν δείξει την ευεργετική ιδιότητα των πρωτεϊνών αλλά και άλλων στοιχείων όπως του μαγνησίου και των αντιοξειδωτικών στις επιδόσεις, στη δύναμη και στη μάζα των μυών και υπήρξαν αναφορές δυσανεξίας και ιδιαίτερα όταν η λήψη τους γίνεται μαζί με υδατάνθρακες. Παρόλ' αυτά δεν υπήρξε κάποιο ξεκάθαρο συμπέρασμα στη συνεισφορά των πρωτεϊνών στην περίπτωση της σαρκοπενίας με κύριους λόγους τη διαφοροποίηση του όρου της σαρκοπενίας και των μετρήσεων που κατατάσσουν ένα άτομο σε αυτή την ομάδα όπως και η αποτυχία μέχρι τώρα για την κατασκευή μιας καλά σχεδιασμένης έρευνας σε βάθος χρόνου.^{5,20-22}

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) η προτεινόμενη ημερήσια πρόσληψη πρωτεϊνών (πα-

ρέμβαση) για ενήλικους, είναι περίπου 0,8 g/kg/Day ενώ σύμφωνα με την οργάνωση για τη Σαρκοπενία, Καχεξία και ασθενειών η παρέμβαση αυτή θα πρέπει να ανέρχεται μεταξύ 1 και 1,5 g/kg/Day (βλ. και Wolfe et al 2008) με την προσθήκη βιταμίνης D, λευκίνης και αμινοξέων. Η επίδραση της παρέμβασης αυτής αυξάνεται όταν συνοδεύεται από 20–30 λεπτά αεροβικής άσκησης.^{23–25}

Η παγκόσμια εμφάνιση αυτής της ασθένειας, και ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες οικονομικά χώρες, επιβάλλει την ανάγκη για την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών που αποτελούν το αίτιο εμφάνισής της, για την ανάπτυξη θεραπευτικών στρατηγικών, μετρίασης των συμπτωμάτων και σταδιακά της αντιμετώπισης και αντιστροφής της διαδικασίας της απώλειας μυϊκής μάζας.³

Σκοπός

Σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι η επανεξέταση βιβλιογραφίας των τελευταίων πέντε (5) ετών, σχετικά με τις μεταβολές που επιφέρει η χορήγηση πρωτεΐνης, στην σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής (HRQoL), σε άτομα που πάσχουν από σαρκοπενία. Η εξέταση αυτή περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο αρχικό γίνεται εκτίμηση του βαθμού που έχει η χορήγηση πρωτεΐνης στην αύξηση της μυϊκής μάζας των πασχόντων με σαρκοπενία και σε δεύτερο στάδιο η επίδραση αυτής της χορήγησης στον βαθμό βελτίωσης της HRQoL σαρκοπενικών ασθενών.

Υλικό και Μέθοδος

Αναζήτηση βιβλιογραφίας

Στη συγκεκριμένη ανασκόπηση συμπεριλήφθηκε βιβλιογραφία άρθρων αγγλικής γλώσσας από τον Απρίλιο του 2013 έως και τον Απρίλιο του 2018, τα οποία ήταν ηλεκτρονικά διαθέσιμα στο pubmed. Η αναζήτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε την πρώτη εβδομάδα του Μαΐου του 2018 και οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συνδυασμοί των λέξεων “Health-Related Quality of Life”, HRQoL, “Quality of Life”, QoL, protein, amino acids, supplements, sarcopenia, muscle loss ή muscular atrophy. Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν αξιολογούσαν συσχετίσεις μεταξύ της HRQoL και τη χορήγηση συμπληρωμάτων διατροφής πρωτεΐνης σε πάσχοντες με σαρκοπενία. Τονίζεται ότι οι παρεμβάσεις ήταν αρκετά μεταβλητές όσον αφορά στη δόση της πρωτεΐνης, άλλες συνοδευτικές παρεμβάσεις (όπως π.χ. σωματική άσκηση), καθώς και τη διάρκεια παρακολούθησης. Η καταχώρηση και αρχειοθέτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε μέσω της πλατφόρμας Mendeley.

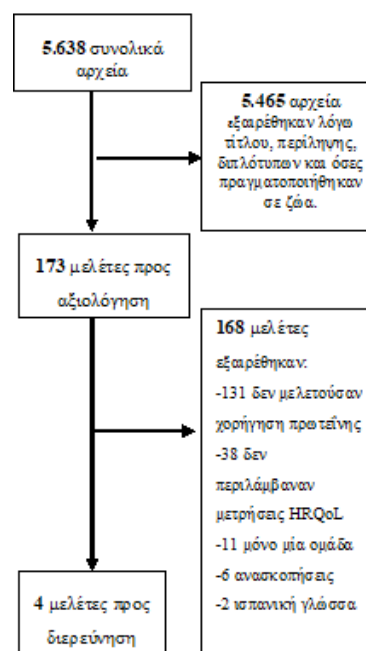
Κριτήρια συμπερίληψης και εξαιρέσης

Τα κριτήρια συμπερίληψης ήταν τα παρακάτω: (i) αποτελέσματα ενδιαφέροντος: έρευνες που μελετούσαν τη σωματική-φυσική δραστηριότητα με έναν ή περισσότερους σωματικούς τομείς μέτρησης της HRQoL και αυτά υποδεικνύονταν ως HRQoL στα αποτελέσματά τους ή με κάποιο άλλο εργαλείο εκτίμησης της σωματικής-φυσικής δραστηριότητας, (ii) πληθυσμός ενδιαφέροντος: άτομα άνω των 50 ετών που έπασχαν από σαρκοπενία, (iii) η παρέμβαση αφορούσε σε χορήγηση πρωτεΐνης, (iv) οι μελέτες να είχαν πραγματοποιηθεί την τελευταία πενταετία.

Τα κριτήρια εξαιρέσης ήταν: (i) μελέτες οι οποίες απλώς παρατηρούσαν τα επίπεδα μυϊκής μάζας, (ii) μελέτες όπως study reports, case reports και οδηγίες (guidelines), (iii) Μελέτες παλαιότερες των πέντε (5) ετών, (iv) μελέτες που μελετούσαν μόνο μία ομάδα, (v) άρθρα που δεν ήταν στην αγγλική γλώσσα.

Χαρακτηριστικά των Συμπεριλαμβανομένων Μελετών

Από τις συνολικά 5.638 μελέτες, τέσσερις (4) πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης στην παρούσα μελέτη. Το Διάγραμμα Ροής στην εικόνα 2 παρουσιάζει αναλυτικά τη διαδικασία επιλογής-συμπερίληψης και εξαιρέσης των μελετών.



Εικόνα 2. Διαγραμματική απεικόνιση συμπερίληψης και εξαιρέσης ερευνών.

Οι τελικές τέσσερις (4) μελέτες που συμπεριλήφθηκαν, αφορούσαν στη χορήγηση πρωτεΐνης σε ηλικιωμένους, πάσχοντες από σαρκοπενία.

Και οι τέσσερις (4) μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια, όλες ήταν κλινικές δοκιμές (clinical trials) και μελετούσαν μεταβολές που επιφέρει η χορήγηση πρωτεΐνης στην αύξηση της μυϊκής μάζας, καθώς και στη σχετιζόμενη με την υγεία, ποιότητα ζωής (HRQoL).

Αξιολόγηση βιβλιογραφικών πηγών

Για την αξιολόγηση των βιβλιογραφικών πηγών χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Newcastle - Ottawa. Η συγκεκριμένη κλίμακα είναι μία λίστα οκτώ (8) στοιχείων και αξιολογεί τα παρακάτω στοιχεία: (i) επιλογή, (ii) σύγκριση, (iii) αποτέλεσμα. Επίσης, για τις περιπτώσεις που η βιβλιογραφία αφορούσε σε κλινικές μελέτες, πραγματοποιήθηκε έκθεση CONSORT.

Εργαλεία Μέτρησης της Σχετιζόμενης με την Υγεία, Ποιότητας Ζωής (HRQoL)

Τα πιο συχνά εμφανιζόμενα εργαλεία εκτίμησης της σωματικής δραστηριότητας ή/και της εκτίμησης της HRQoL, ήταν το EQ-5D, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στις δύο (2) από τις τέσσερις (4) μελέτες. Μία (1) μελέτη χρησιμοποίησε συνδυαστικά το SF-36 και το 15D. Μία (1) μελέτη πραγματοποίησε μετρήσεις στη σωματική δραστηριότητα με το SFT (Senior Fitness Test) και μία άλλη το ερωτηματολόγιο CHAMPS για την εκτίμηση φυσικής δραστηριότητας ηλικιωμένων.

Αποτελέσματα

Συμμετέχοντες

Σε όλες τις εξεταζόμενες έρευνες υπήρξαν κριτήρια ομογενοποίησης του δείγματος, αν και όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια αυτά διέφεραν μεταξύ τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 1 σε μία μόνο έρευνα δεν υπήρχαν κατηγορίες και των δύο φύλων. Το εύρος των μέσων ηλικιών των συμμετεχόντων στην έρευνα κυμαίνονταν μεταξύ 67 και 79 ετών όπως και ο αριθμός του τελικού εξεταζόμενου δείγματος.

Τέλος ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) των συμμετεχόντων στην έρευνα διέφερε σημαντικά (πίνακας 2) κυρίως λόγω της διαφορετικότητας του δείγματος ως προς τα χαρακτηριστικά ύψος και βάρος αλλά και της δυσκολίας εύρεσης των ζητούμενων κατηγοριών.

Πίνακας 1. Περιγραφή του σχεδιασμού και εκτέλεσης των εξεταζόμενων μελετών.

Αναφερόμενη μελέτη	Δείγμα				Διεξαγωγή έρευνας		
	Μέγεθος N	Μέση ηλικία	Φύλο Α/Γ	BMI	Διάρκεια (μήνες)	Μέθοδος	Ομάδες (Groups)
Flodin et al 2015	79	79±9	23/56	25±4	12	RCT	3
Suzana et al 2013	65	67±5	47/18	23±3	3	RCT	4
Bauer et al 2015	380	78±6	131/249	26±2	3	RCT	2
Bjorkman et al 2013	250	>75	N/A	<26	12	RCT	3
							Σουηδία Μαλαισία Βέλγιο, Ολλανδία, Γερμανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Η.Β. Φινλανδία

Πίνακας 2. Παράμετροι εκτέλεσης των εξεταζόμενων μελετών.

Αναφερόμενη μελέτη	Σύνθεση δείγματος	Μεταβλητά ¹ κριτήρια συμπερίληψης	Ερευνητικό πρωτόκολλο
Flodin et al 2015	79 ασθενείς μετά από επιτυχημένη επέμβαση σε κάταγμα γοφού	Ηλικία: >60 ετών BMI: <28	Group A: 20 g πρωτεΐνης και 300 kcal δύο φορές την ημέρα για 12 μήνες Group B: 35 mg Ρισεδρονικό οξύ μία φορά την εβδομάδα για 12 μήνες Control group: 1 g Ασβέστιο και Βιταμίνη D 800 IE για 12 μήνες μοιρασμένο σε δύο ημερήσιες δόσεις
Suzana et al 2013	65 άτομα με διαγνωσμένη σαρκοπενία	Ηλικία: > 60 ετών Μυϊκή μάζα: >10,75 kg/m ² (Α) και >6,75 kg/m ² (Γ) Κατοικία: Περιοχή Cheras, Κουάλα Λαμπούρ	Group A: 60 λεπτά έντονης γυμναστικής δύο φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες Group B: Φυσικό πρωτεϊνούχο διάλυμα από σόγια για τη λήψη πρωτεΐνης για τη διατήρηση της αναλογίας 1,5 g/kg/day Group C: Συνδυασμός δραστηριοτήτων και διατροφής παρόμοια με τα Group A και Group B Control group: Ασκήσεις χαλάρωσης δύο φορές την εβδομάδα για 3 μήνες
Bauer et al 2015	380 άτομα με διαγνωσμένη σαρκοπενία	Ηλικία: > 65 ετών BMI: >20 & <30	Group A: Ορός γάλακτος που περιείχε 20 g πρωτεΐνης 3 g λευκίνης, 9 g υδατάνθρακες, 3 g λίπη και Βιταμίνη D 800 IE σε ημερήσια βάση για τη διατήρηση της αναλογίας 1,5 g/kg/day Control group: Διάλυμα με υδατάνθρακες και λίπος
Bjorkman et al 2013	3275 άτομα, κάτοικοι του Ρορνσο στη Φινλανδία Κατοικία: Ρορνσο, Φινλανδία Φυσική κατάσταση: Συνθήκες που είναι σε κίνδυνο εκδήλωσης σαρκοπενία	Ηλικία: > 75 ετών	Group A: Χωρίς διατροφική παρέμβαση Group B: 40 g πρωτεΐνης μοιρασμένο σε δύο ημερήσιες δόσεις Control group: 7,5 g ισοκαλορικού διαλύματος μοιρασμένο σε δύο ημερήσιες δόσεις

¹Περιλαμβάνει μη κοινά κριτήρια φυσικής και ψυχικής κατάστασης των ασθενών π.χ. τερματική ασθένεια, και χρόνιες παθήσεις²Resistance Training³Progressive Resistance Training

Μεθοδολογία έρευνας

Σε όλες τις έρευνες πραγματοποιήθηκε τυχαιοποιημένη διαδικασία για τον διαχωρισμό του δείγματος και την κατάταξή του στις ομάδες ελέγχου και παρέμβασης. Η ανάλυση σε όλες τις περιπτώσεις περιλάμβανε την εξέταση μέσω των τιμών και μιας τυπικής απόκλισης ανά εξεταζόμενη κατηγορία ή ομάδα. Ανά περίπτωση η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της ανάλυσης διασποράς με έναν παράγοντα (ANOVA) για την εξέταση της στατιστικής σημαντικότητας των μέσω των τιμών των εξεταζόμενων κατηγοριών ή ανάλυση της συνδιασποράς (ANCOVA) για την εξέταση πιθανών αλληλεπιδράσεων μεταξύ παραγόντων. Το κύριο εργαλείο ανάλυσης δεδομένων ήταν το SPSS και υπήρξε και περίπτωση ανάλυσης με τη βοήθεια του SAS.

Αξιολόγηση της Χορήγησης Πρωτεΐνης

Τα αποτελέσματα των ερευνών (πίνακας 3) έδειξαν ότι η επίδραση της πρωτεΐνης δεν έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην ποιότητα ζωής των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές των βαθμολογιών του ερωτηματολογίου σε σ.σ. 5% μεταξύ των ομάδων της έρευνας. Αντίθετα υπήρξε περίπτωση πτώσης της βαθμολογίας στο τέλος της έρευνας σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις.²⁶ Ομοίως, δεν παρατηρήθηκαν αλληλεπιδράσεις με άλλα διατροφικά στοιχεία ή δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Η επίδραση της πρωτεΐνης δεν μπόρεσε να αποδειχθεί στατιστικά σημαντική στην αύξηση της μυϊκής μάζας. Πιο συγκεκριμένα, αν και παρατηρήθηκαν μερικές στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αρχικών και των τελικών μετρήσεων του μη λιπώδους ιστού εντός των ομάδων επισημάνθηκε από τους ερευνητές ότι αυτό αποτελούσε μέρος της φυσιικής αποκατάστασης των συμμετεχόντων στην έρευνα και οφειλόταν κυρίως στη γυμναστική παρέμβαση (πίνακας 3). Παρόμοια παρατηρήθηκαν διαφορές και μεταξύ των ομάδων ελέγχου οι οποίες και δεν ήταν στατιστικά σημαντικές και δεν έδειχναν υποχρεωτικά βελτίωση στην ομάδα που λάμβανε πρωτεΐνη.

Συζήτηση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο κύριος σκοπός αυτής της μελέτης είναι η εξέταση της επίδρασης της πρωτεΐνης στην ποιότητα ζωής των ατόμων με σαρκοπενία. Η εξέταση συμπεριλαμβάνει και πιθανές αλληλεπιδράσεις και με άλλες χορηγούμενες ουσίες ενώ παράλληλα εξετάζει τη σωματική και φυσιική κατάσταση του δείγματος πριν τη συμπερίληψή τους στις έρευνες και κατά τη διάρκεια συμ-

μετοχής τους σε αυτές με σκοπό την εξέταση της επίδρασης αυτών των χαρακτηριστικών στο τελικό αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια της ενότητας θα γίνει εμφανές ότι οι κύριες διαφορές εμφανίζονται στα κριτήρια συμπερίληψης και αποκλεισμού των συμμετεχόντων στην έρευνα με αποτέλεσμα την εμφάνιση διαφορετικών δειγμάτων και ως προς το μέγεθος και ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Παρόμοια διαπιστώθηκαν διαφορές στην δοσολογία, τη σύνθεση και τον τρόπο χορήγησης των συμπληρωμάτων διατροφής που περιείχαν πρωτεΐνη.

Σύνθεση και δοσολογία

Η σύνθεση των συμπληρωμάτων διατροφής ποίκιλε τόσο στην προέλευσή τους όσο και στην περιεκτικότητα σε συστατικά στοιχεία πρωτεΐνης, λευκίνης και βιταμίνης D. Στις περιπτώσεις που υπήρχε χορήγηση συνθετικών σκευασμάτων, η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη ήταν μεταξύ 20 g και 40 g και περιείχαν ασβέστιο (calcium) και βιταμίνη D λευκίνη και υδατάνθρακες ανά περίπτωση χορήγησης.^{26,27}

Στην περίπτωση φυσικών πηγών προέλευσης της πρωτεΐνης υπολογίστηκε κατά προσέγγιση η περιεκτικότητα της πρωτεΐνης στο χορηγούμενο διάλυμα στη συνιστώμενη ποσότητα λήψης πρωτεΐνης του 1,5 g/kg/Day. Στην υπό εκτέλεση έρευνα των Bjorkman et al,²⁹ η χορήγηση της πρωτεΐνης γίνεται μέσω γάλακτος και αντιστοιχεί στη (μέγιστη) ποσότητα των 40 g την ημέρα. Στη λιγότερο σύνθετη περίπτωση χορήγησης φυσικής πρωτεΐνης των Suzana et al,²⁸ μέσω πόσιμου διαλύματος από σόγια η μέση χορήγηση πρωτεΐνης ήταν 56,7 g για τους άνδρες και 52,5 g για τις γυναίκες.

Άσκηση

Σε όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις, εκτός της έρευνας των Bauer et al,²⁷ παράλληλα με τη χορήγηση των συμπληρωμάτων διατροφής υπήρξε και πρόγραμμα σωματικής άσκησης.²⁷ Ο χρόνος και ο τρόπος αυτής της παρέμβασης ποίκιλε και περιλάμβανε ασκήσεις διάρκειας από 10 λεπτά έως μία ώρα σε καθημερινή έως εβδομαδιαία συχνότητα. Οι ασκήσεις, αν και διέφεραν ως προς την ένταση, είχαν ως σκοπό την ενδυνάμωση του κορμού και τη διατήρηση μιας καλής φυσιικής κατάστασης. Το πρόγραμμα των ασκήσεων περιείχε απλές καθημερινές ασκήσεις μέχρι και πιο έντονες ασκήσεις σε κλειστά τμήματα με την καθοδήγηση ειδικού γυμναστή.^{28,29}

Δείγμα

Παρατηρήθηκε μεγάλη ανομοιογένεια ως προς τη σύνθεση του δείγματος. Σε κάθε έρευνα το μέγεθος, τα ποιο-

Πίνακας 3. Ευρήματα των εξεταζόμενων μελετών.

Αναφερόμενη μελέτη	Ομάδες	Δύναμη λαβής (HGS)		Ευρήματα
		Baseline	End of trial	
Flodin et al 2015	Group A	22	19	• Στατιστικά σημαντική αύξηση του μη λιπώδους ιστού για την ομάδα A • Μείωση του δείκτη ποιότητας ζωής σε όλες τις περιπτώσεις • Μείωση της δύναμης λαβής • Στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ μη λιπώδους ιστού δύναμης λαβής
	Group B	20	20	
	Control group	20	20	
Suzana et al 2013	Group A	21,42±8,41	18,64±5,46	• Στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης λαβής εντός των ομάδων • Στατιστικά σημαντική βελτίωση επιμέρους φυσικών δραστηριοτήτων εντός των ομάδων και μεταξύ των ομάδων για την ομάδα A • Στατιστικά σημαντική μείωση βάρους εντός των ομάδων • Στατιστικά σημαντική βελτίωση της δύναμης λαβής για την ομάδα A
	Group B	20,37±5,64	19,03±6,32	
	Group C	19,75±9,02	16,87±7,61	
	Control group	20,80±8,23	19,27±6,92	
Bauer et al 2015	Group A	20,60	21,39 ^{NA}	• Βελτίωση της φυσικής κατάστασης της ομάδας A • Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές του δείκτη ποιότητας ζωής μεταξύ των ομάδων αλλά παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην ομάδα A.
	Control group	20,90	21,14	
Bjorkman et al 2013	Group A	N/A	N/A	Έρευνα σε εξέλιξη
	Control group	N/A	N/A	

*p-value<0,05, ** p-value<0,01 ***p-value<0,00, (A) Εντός των ομάδων (Baseline-End of Trial), (B) Μεταξύ των ομάδων (Within groups), (C) Η εξέταση της λειτουργικότητας των μυών έγινε με την μέτρηση της δύναμης ποδιού και όχι με τη δύναμη λαβής

τικά χαρακτηριστικά και την προέλευση του δείγματος. Οι διαφορές στη μέση ηλικία του δείγματος οφείλονταν στη διαφοροποίηση των στοιχείων συμπερίληψης του δείγματος. Παρατηρήθηκαν διαφορές στην ελάχιστη ηλικία του ατόμου για την καταχώρησή του ως σαρκοπενικό ή στην κλίμακα κινδύνου εμφάνισης σαρκοπενίας. Οι ηλικίες αυτές κυμαίνονταν από τα 60 έτη έως και τα 75 έτη.^{26,29}

Η προέλευση του δείγματος είχε διαφορές ως προς την εθνικότητα, τη φυλή αλλά και τη φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα οι έρευνες συμπεριλαμβάνουν την καυκάσια, την ασιατική και την ωκεάνια φυλή χωρίς κάποια αναφορά ή εξέταση στατιστικά σημαντικών διαφορών στην εθνικότητα.

Η διεξαγωγή των ερευνών συμπεριλάμβανε πολλούς και διαφορετικούς χώρους, είτε σε κλειστούς χώρους π.χ. νοσοκομεία ή σε ανοιχτούς χώρους π.χ. σύμπλεγμα χωριών. Η έντονη αυτή διαφοροποίηση των χώρων μελέτης του δείγματος εμπεριέχει και διαφορετικό τρόπο ζωής των συμμετεχόντων στην έρευνα σε αντικείμενα ενδιαφέροντος όπως τη γύμναση και την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη των ηλικιωμένων.

Μετρήσεις

Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές σε ό,τι αφορά στον τρόπο μετρήσεων. Σε κάθε περίπτωση δινόταν η λεπτομερής καταγραφή του τρόπου μέτρησης των εξεταζόμενων μεγεθών όπως και η αντίστοιχη παραπομπή.

Κοινά στοιχεία και διαφορές μεταξύ των ερευνών

Τα αντιφατικά ευρήματα των ερευνών μπορούν να εξηγηθούν στον διαφορετικό σχεδιασμό και εκτέλεσή τους. Αν και σε όλες τις περιπτώσεις είχαμε τυχαιοποιημένες μελέτες (Randomized Clinical Trials – RCT) οι ομάδες (groups) που συμμετείχαν διέφεραν και ως προς το αναλογικό τους μέγεθος σε σχέση με το συνολικό δείγμα αλλά και ως προς το είδος της παρέμβασης.

Ο χρόνος διάρκειας της παρέμβασης ήταν είτε 12 μήνες είτε 4 μήνες. Αυτό το κοινό χρονικό διάστημα εξαρτάται από τον σχεδιασμό της έρευνας με βάση τη διάρκεια των μελετών στις οποίες ζητείτο η σύγκριση των αποτελεσμάτων. Αν και οι χρόνοι ήταν παρόμοιοι υπήρξαν διαφορές στις ενδιαμέσες μετρήσεις-συγκρίσεις μεταξύ ή εντός των ομάδων. Εφόσον όλες οι μελέτες ήταν παράλληλες οι χρόνοι αυτοί δεν επιδρούν στα τελικά αποτελέσματα και επιτρέπουν τη σύγκριση μεταξύ των ερευνών.

Τέλος, παρατηρήθηκαν διαφορές στα κριτήρια αποκλεισμού και συμπερίληψης των συμμετεχόντων του δείγματος. Οι διαφοροποιήσεις αυτές παρατηρήθηκαν στην εξέταση γεωγραφικών κριτηρίων ως βασικό παράγοντα

συμπερίληψης ή αποκλεισμού,^{28,29} των επιτρεπτών παθήσεων των ασθενών και της φυσικής κατάστασής τους κατά τη διάρκεια τη έρευνας.²⁶

Συμπεράσματα

Η παρούσα ανασκόπηση συνέθεσε τη σχέση μεταξύ ΗRQoL και χορήγησης πρωτεΐνης ως βασικό στοιχείο, σε συμπληρώματα διατροφής ή φυσιολογικής πρόσληψης τροφής, όπως και αμινοξέων, λευκίνης και βιταμίνης D ως δευτερεύοντα στοιχεία σε ηλικιωμένους, πάσχοντες από σαρκopenία. Παρατηρήθηκαν ενδείξεις πως η χορήγηση πρωτεΐνης σχετίζεται με διατήρηση ή τη μείωση της ΗRQoL σε σαρκopenικούς πάσχοντες. Επίσης, η ΗRQoL και η χορήγηση των παραπάνω συμπληρωμάτων δεν επηρεάζεται από χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, το φύλο και ο δείκτης μάζας σώματος.

Από τα αποτελέσματα των εξεταζόμενων ερευνών είναι σαφές ότι η βελτίωση της φυσικής κατάστασης των εξεταζόμενων έγινε λόγω των αλλαγών στις διατροφικές τους συνήθειες και την εκγύμνασή τους. Σε όλες σχεδόν τις εξεταζόμενες έρευνες το δείγμα ζούσε μόνο του, με ίδιες διατροφικές συνήθειες που μπορεί να μην περιλάμβαναν καθόλου φυσική άσκηση. Η τελική ενδυνάμωση του σώματος δεν μπόρεσε να αποδειχθεί ότι προήλθε από τη διατροφή σε πρωτεΐνη ενώ η ενδυνάμωση αυτή με την έννοια της αύξησης της μυϊκής μάζας δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι ιδιαίτερη εντύπωση μας έκανε η ανακύκλωση των πληροφοριών στις εξεταζόμενες έρευνες. Παρατηρήθηκαν ελάχιστα δημογραφικά στοιχεία αν και η σοβαρότητα της σαρκopenίας τονίζεται από όλους του συγγραφείς. Ανεξάρτητες έρευνες με ελά-

χιστα κοινά στοιχεία και διαφορετικά αποτελέσματα που επικεντρώνονται στις εθνικές ομάδες των συγγραφέων αναφέρουν παρόμοια στοιχεία μεν αλλά η διαφοροποίηση των εννοιών και του τρόπου μέτρησης δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Η έλλειψη στοιχείων από τα Ηνωμένα Έθνη αλλά και η συμπερίληψη της σαρκopenίας στις χρόνιες γηριατρικές ασθένειες χωρίς την ανεξάρτητη μελέτη της δείχνει ότι η νέα αυτή ανακάλυψη δεν έχει τύχει της κατάλληλης υποστήριξης από τους παγκόσμιους και εθνικούς φορείς υγείας.

Περιορισμοί και Μελλοντικές Προοπτικές

Η παρούσα εργασία παρέχει ευρήματα μελετών μόνο των τελευταίων πέντε ετών. Παρότι η «καινοτομία» της παρούσας εργασίας στηρίζεται στις πιο πρόσφατες μελέτες, η επιλογή της συγκεκριμένης περιόδου, μπορεί να εξαίρεσε προηγούμενα αποτελέσματα που ενδεχομένως να διαφωνούν με τα συμπεράσματα της παρούσας. Περιορισμοί της συγκεκριμένης μελέτης περιλαμβάνουν την έλλειψη σύγκρισης μεταξύ μικρής και μέτριας χορήγησης πρωτεΐνης, καθώς και τη χορήγηση υψηλής και μέτριας χορήγησης πρωτεΐνης (λόγω έλλειψης δεδομένων). Παρόλα αυτά, η παρούσα συστηματική ανασκόπηση στοχεύει να παρουσιάσει μία εκτενή εικόνα των πιο πρόσφατων κλινικών δοκιμών, στη χορήγηση πρωτεΐνης και τα αποτελέσματα που επιφέρει στην αύξηση της μυϊκής μάζας, καθώς και στην ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων. Μελλοντικές αναλύσεις προτείνεται να έχουν ως επίκεντρο τη δοσολογία, τον χρόνο παρέμβασης, την παρουσία άλλων νοσογόνων καταστάσεων, καθώς και μία αναλυτική αναφορά με καταναλωθέντα προϊόντα (π.χ. περιεχόμενο των αμινοξέων, πρωτεϊνική πηγή κ.ά.).

ABSTRACT

Effect of Protein Administration, on the Quality of Life (HRQoL) of Sarcopenic Patients

Alexandros Itsios,¹ Dimitrios Papadopoulos,² Paraskevi Arkomani³

¹Bachelor in Nursing, MSc Primary Healthcare, Employee of General Correctional Facility of Grevena,

²Bachelor in Applied Mathematics, MSc in Medical Statistics, CStat, Member of ESI and RSS,

³Bachelor in Nursing, Nurse at the Hospital for Chronic Diseases of Trikala, Greece

Introduction: Sarcopenia or the modern geriatric giant as it is called in the global literature is included among the most frequent geriatric syndromes such as immobility and instability. The demographic characteristics of this syndrome show that a total of 5–13% among people aged more than 60 years old are expected to suffer from sarcopenia, while this percentage is increased to 50% for people aged more than 80 years old. **Objective:** To examine the effects of protein administration in the Health-Related Quality of Life (HRQoL), of sarcopenic sufferers. **Method:** English articles from literature were included from April 2013 to April 2018, which were digitally available in pubmed. Included keywords

were combinations of the keywords “Health-Related Quality of Life”, HRQoL, “Quality of Life”, QoL, protein, amino acids, supplements, sarcopenia, muscle loss or muscular atrophy. **Results:** The immediate consequence of sarcopenia are loss of mobility which enhances the danger of fractions from fall or other subsequent body injuries. These consequences affect not only the person involved but the immediate family circle since it alters life style and everyday life in general. More to these negative effects the health care cost to provide proper aid is significant reaching the 1.5% of the U.S. health care budget. In order to assess the degree of muscle mass increment to sarcopenic patients and the subsequent effect to their health-related quality of life (HRQoL) a systematic review was conducted for the past five years of relevant researches. The results of the review showed that protein supplementation diet helps in the improvement of the patient’s overall physical condition but does not contribute significantly in the increment of their muscle mass or their quality of life. **Conclusion:** Protein rich diet has not shown improvement in preventing or reversing the effects of sarcopenia. In addition, lack of common definitions, measurements and study protocols among the researches was noted.

Key-words: *Sarcopenia, protein, HRQoL.*

✉ **Corresponding Author:** Alexandros Itsios, 6 Theotokopoulou street, GR-421 00 Trikala, Greece, Tel: (+30) 6934 337 950, e-mail: alexitsios@gmail.com

Βιβλιογραφία

1. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997, 127:990S–991S
2. Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr* 1989, 50:1231–1233
3. Lynch GS. *Sarcopenia – Age-Related Muscle Wasting and Weakness*. Mechanisms and Treatments. Springer, London, 2011
4. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care*, 2010A, 13:1–7
5. Sater AA. Sarcopenia the new geriatric giant: time to translate research findings into clinical practice. *Age Ageing* 2014, 43:736–737
6. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2010B, 39:412–423
7. Schwartz, R. Sarcopenia and Physical Performance in Old Age. *Muscl Nerv* 1997, 5:S10–S12
8. Haehling S, Morley JE, Anker S.D. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachex Sarcopa Muscle* 2010, 1:129–133
9. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch, C, Gottdiener J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol* 2001, 56:M146–M156
10. Visser M, Schaap LA. Consequences of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011, 27:387–399
11. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc* 2004, 52:80–85
12. Beaudart C, Rizzoli R, Bruyere O, Reginster JY, Biver E. Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Arch Publ Health* 2014A, 72:45
13. Chad C. Clinical nutrition and ageing. *Sarcopenia and Muscle Metabolism*. Apple Academic Press, Canada, 2016
14. Shimokata H, Ando F. Sarcopenia and its risk factors in epidemiological study. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 2012, 49:721–725
15. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998, 147:755–763
16. Sun DS, Lee H, Yim HW, Won HS, Ko YH. The impact of sarcopenia on health-related quality of life in elderly people: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Intern Med* 2019, 34:877
17. Neto LS, Karnikowski M, Osório, NB, Pereira LC, Mendes MB, Galato D et al. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. *Intern J Gen Med* 2015, 9:89–97
18. Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, Buckinx F, Locquet M, Bruyère O. Prevalence of sarcopenia: the impact of different diagnostic cut-off limits. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2014B, 14:425–431
19. Volkert D. The role of nutrition in the prevention of sarcopenia. *Wien Med Wochenschr* 2011, 161:409–415
20. Wolfe RR, Miller SL, Miller KB. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 2008, 27:675–684
21. Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care* 2009, 12:86–90
22. Evans WJ, Boccardi V, Paolisso G. Perspective: dietary protein needs of elderly people: protein supplementation as an ef-

- fective strategy to counteract sarcopenia. *J Am Med Direct Assoc* 2013, 14:67–69
23. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Directors Association* 2010, 11:391–396
 24. Tieland M, Dirks ML, Van der Zwaluw N et al. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Direct Assoc* 2012, 13:713–719
 25. Kim H, Suzuki T, Saito K, Kojima N, Hosoi E, Yoshida H. Long-term effects of exercise and amino acid supplementation on muscle mass, physical function and falls in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a 4-year follow-up study. *Geriatr Gerontol Intern* 2015, 2):175–181
 26. Flodin, L, Cederholm, Y, Säaf, M, Samnegård, E, Ekström, W, Amer N et al. Effects of protein-rich nutritional supplementation and bisphosphonates on body composition, handgrip strength and health-related quality of life after hip fracture: a 12-month randomized controlled study. *BMC Geriatrics*, 2015, 15:149
 27. Bauer, J.M, Verlaan, S, Bautmans I et al. Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Am Med Direct Assoc* 2015, 16:740–747
 28. Suzana S, Shari N, Kamaruddin NS, Badrasawi M, Noor Ibrahim Mohamed Sakian NM, Manaf ZA et al. Effectiveness of exercise and protein supplementation intervention on body composition, functional fitness, and oxidative stress among elderly Malays with sarcopenia. *Clin Intervent Ag* 2013, 8:1365–1375
 29. Bjorkman MP, Suominen MH, Pitkälä KH, Finne-Soveri HU, Tilvis RS. Porvoo sarcopenia and nutrition trial: effects of protein supplementation on functional performance in home-dwelling sarcopenic older people - study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2013, 14:387