

Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης πρωτεϊνών από ζωικές και φυτικές πηγές με την ψυχολογική δυσφορία στους ηλικιωμένους της Μεσογείου: επιδημιολογική μελέτη σε νησιά της Μεσογείου (2005-2020)

Πιπερίδη Αλεξανδριανή¹, Φωσκόλου Αλεξάνδρα², Πολυχρονόπουλος Ευάγγελος², Παναγιωτάκος Δημοσθένης²

1. BSc, Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Σχολή Επιστημών και Εκπαίδευσης Υγείας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, Ελλάδα
2. PhD, Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας, Σχολή Επιστημών και Εκπαίδευσης Υγείας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, Ελλάδα

DOI: 10.5281/zenodo.4405287

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η επίδραση της πρωτεΐνης στην ανθρώπινη υγεία και μακροζωία παραμένει ένα από τα πιο αμφιλεγόμενα ζητήματα στην επιστήμη της διατροφής μέχρι σήμερα.

Σκοπός: Η αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ διατροφικής πρωτεϊνικής πρόσληψης και ψυχολογικής δυσφορίας, σε άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών, που ζουν σε ελληνικά νησιά της Μεσογείου.

Υλικό και Μέθοδος: Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από ηλικιωμένους που ζουν σε 20 ελληνικά νησιά της Μεσογείου, από την επιδημιολογική μελέτη Mediterranean Islands Study (MEDIS) (n=2.221). Τα ανθρωπομετρικά, κλινικά και κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά του τρόπου ζωής και η κατανάλωση πρωτεϊνών (συνολικά, ζωικές, φυτικές) που λήφθηκαν υπόψη βάσει του επικυρωμένου Ερωτηματολογίου Συχνότητας Τροφίμων (ΕΣΚΤ), προέκυψαν μέσω τυπικών διαδικασιών και ερωτηματολογίων. Η «Ψυχολογική Δυσφορία» (ΨΔ) αξιολογήθηκε ως μια συνδυασμένη μεταβλητή που αντιπροσωπεύει συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους.

Αποτελέσματα: Η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης, αλλά όχι φυτικής, συσχετίστηκε με υψηλότερη ΨΔ μετά από προσαρμογή ως προς την ηλικία, το φύλο, το επίπεδο εκπαίδευσης, την προσκόλληση στη Μεσογειακή διατροφή και τη σωματική δραστηριότητα ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,403 \pm 0,090, p=0,003$). Μετά από ανάλυση ανά βαθμό προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή, μεταξύ αυτών με χαμηλή προσκόλληση, η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης συσχετίστηκε θετικά με την ΨΔ ($B \pm \text{TΣ}: 1,119 \pm 0,174, p=0,008$). Δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις σε ομάδες μέτριας ή υψηλής προσκόλλησης όσον αφορά την φυτική πρωτεϊνική πρόσληψη και την ΨΔ.

Συμπεράσματα: Η παρούσα μελέτη προτείνει ότι οι πηγές φυτικών πρωτεϊνών αποτελούν σημαντικό μέρος του συνολικού διατροφικού προτύπου και ότι η χαμηλή έως μέτρια πρόσληψη κόκκινου κρέατος στο πλαίσιο της Μεσογειακής διατροφής μπορεί να σχετίζεται με χαμηλότερη ΨΔ.

Λέξεις Κλειδιά: Μεσογειακή διατροφή, πρωτεΐνη, ζωική πρωτεΐνη, φυτική πρωτεΐνη, ψυχολογική δυσφορία.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Δημοσθένης Β. Παναγιωτάκος, Καθηγητής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, 17671 Καλλιθέα, Αττική, Ελλάδα, Τ.: +30 210 9549332, email: dbpanag@hua.gr

The association between animal and plant-based protein consumption with psychological distress in older adults of the Mediterranean area: epidemiological Mediterranean island study (2005-2020)

Piperidi Alexandriani¹, Foscolou Alexandra², Polychronopoulos Evangelos², Panagiotakos Demosthenes²

1. BSc, Department of Nutrition and Dietetics, School of Health Sciences and Education, Harokopio University, Athens, Greece
2. PhD, Department of Nutrition and Dietetics, School of Health Sciences and Education, Harokopio University, Athens, Greece

DOI: 10.5281/zenodo.4405287

ABSTRACT

Introduction: The effects of protein consumption on overall human health and longevity remain one of the most



controversial issues in nutrition science to date.

Aim: To evaluate the association between dietary protein intake and psychological distress, in people aged >65 years of age, living in insular Greece.

Methodology: Data from older people living in 20 Greek islands, from the MEDiterranean Islands Study (MEDIS) (n=2,221) population-based cross-sectional study were used. Anthropometric, clinical and socio-demographic and lifestyle characteristics, and protein consumption (total, animal, plant) consumed based on validated FFQ, were derived through standard procedures and questionnaires. Psychological distress was assessed as a combined variable representing symptoms of depression and anxiety.

Results: Animal protein, but not plant protein intake, was associated with higher PDS following adjustment for age, sex, education level, Mediterranean diet adherence and physical activity ($b \pm SE: 0.403 \pm 0.090, p=0.003$). Following analysis by Mediterranean diet adherence level, among low adherers, animal protein intake was positively associated with Psychological Distress ($b \pm SE: 1.119 \pm 0.174, p=0.008$); no associations were observed in moderate or high adherence groups or as regards plant protein intake and Psychological Distress.

Conclusions: The present study suggests that plant protein sources form an important part of the overall dietary pattern and that low to moderate red meat intake within a Mediterranean diet pattern may be associated with lower Psychological Distress.

Keywords: Mediterranean Diet, protein, animal protein, plant protein, psychological distress.

Corresponding Author: Demosthenes B. Panagiotakos, Professor, Harokopio University in Athens, 17671 Kallithea, Attica, Greece, Tel. +30 210 9549332, email: dbpanag@hua.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τη μεγάλη γκάμα ψυχολογικών διαταραχών, η κατάθλιψη και το άγχος, είναι οι πιο ευρέως διαδεδομένες και συχνά μελετημένες παθήσεις. Και οι δύο έχουν συνδεθεί με τη γενική κατάσταση υγείας και με διάφορους παράγοντες κινδύνου που προδιαθέτουν την ανάπτυξη χρόνιων παθήσεων, όπως είναι οι καρδιαγγειακές ασθένειες (Cardiovascular Disease CVD). Αυτές οι παθήσεις επηρεάζονται από κοινωνικοοικονομικές ανισότητες και την υιοθέτηση ανθυγιεινών τρόπων ζωής.¹ Η κατάθλιψη πλήττει πάνω από 300 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως, ενώ λίγο κάτω από το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού βιώνει άγχος, δημιουργώντας σημαντική χρηματική, οικονομική και υγειονομική επιβάρυνση για την κοινωνία.^{2,3} Η προαναφερθείσα κατάσταση

συναισθηματικής ταλαιπωρίας που χαρακτηρίζεται από συμπτώματα κατάθλιψης, όπως απώλεια ενδιαφέροντος, θλίψη, απελπισία κι άγχος και μπορεί να συνοδεύεται από σωματικά συμπτώματα, προκαλώντας δυσκολίες στην καθημερινή λειτουργικότητα του ατόμου ορίζεται ευρέως ως Ψυχολογική δυσφορία (ΨΔ).

Πολλές επιδημιολογικές μελέτες και κλινικές δοκιμές προσπάθησαν να συνδέσουν ψυχολογικούς παράγοντες με τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα σε μια σειρά από συνθήκες υγείας^{1,4} και υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την επίδραση του τρόπου ζωής, ιδίως της διαίτας και της διατροφής, για την πρόληψη, την θεραπεία ή την καθυστέρηση της εμφάνισης κατάθλιψης και άγχους. Μέχρι σήμερα, έχουν ερευνηθεί αρκετά θρεπτικά συστατικά για την επίδρασή

τους στην κατάθλιψη και στο άγχος, συμπεριλαμβανομένων των βιταμινών του συμπλέγματος Β^{5,6}, των ω-3 λιπαρών οξέων⁷ και των μετάλλων, όπως ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το σελήνιο.⁸ Ωστόσο, παρά τα οφέλη της χρήσης συμπληρωμάτων με μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά, αναγνωρίζεται πλέον ευρέως ότι η συνολική ποιότητα του προτύπου διατροφής αντιπροσωπεύει μια πιο ισχυρή και ουσιαστική επίδραση στη συνολική υγεία.⁹

Μελέτες^{11,12} αναφέρουν μείωση των καταθλιπτικών συμπτωμάτων μετά από υιοθέτηση μιας τροποποιημένης Μεσογειακής δίαιτας δώδεκα εβδομάδων αναφορικά με την κοινωνική υποστήριξη.¹¹ Τα οφέλη αυτού του προτύπου διατροφής αποδίδονται συχνά σε μεγάλες ποσότητες φρέσκων, υψηλής ποιότητας φυτικών τροφίμων και σε σχετικά χαμηλότερη ποσότητα ζωικών τροφών συγκριτικά με ένα δυτικό πρότυπο διατροφής. Υπάρχει μια παράδοξη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης πρωτεϊνών, της μακροζωίας και της νοσηρότητας, καθώς η πρωτεΐνη είναι απαραίτητη για την πρόληψη της σαρκοπενίας. Παρ' όλα αυτά, ορισμένοι από τους πληθυσμούς, με τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, καταναλώνουν τροφές με βάση διατροφικά πρότυπα χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, γεγονός που υποδηλώνει ότι η ποιότητα και η βιοδιαθεσιμότητα της πρωτεΐνης είναι πιο σημαντικές από την ποσότητα.¹² Η πρωτεΐνη

μπορεί να αποκτηθεί από διαφορετικές πηγές τροφής και η ποιότητά της εξαρτάται από τη σύνθεση αμινοξέων, η οποία μπορεί να σημάνει επιπτώσεις για τις ψυχοβιολογικές πτυχές που σχετίζονται με το άγχος και την κατάθλιψη.

Οι επιδράσεις της ζωικής πρωτεΐνης στη συνολική ανθρώπινη υγεία και μακροζωία παραμένουν ένα από τα πιο αμφιλεγόμενα ζητήματα στην επιστήμη της διατροφής μέχρι σήμερα. Επιπλέον, η σχέση μεταξύ των διατροφών με βάση ζωικές τροφές και των διατροφών με βάση φυτικές τροφές με την κατάθλιψη και το άγχος είναι επίσης αμφιλεγόμενη.¹³ Ως εκ τούτου, ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η σχέση της διατροφικής πρόσληψης ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών στη συλλογική συμπτωματολογία της κατάθλιψης και του άγχους, την ονομαζόμενη ΨΔ και να διερευνηθεί ο ρόλος της Μεσογειακής Διατροφής (ΜΔ) στην εξεταζόμενη υπόθεση, μεταξύ των ηλικιωμένων, οι οποίοι είναι μία ιδιαίτερα ευάλωτη ψυχολογικά ομάδα.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα

Για τους σκοπούς αυτής της εργασίας, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την επιδημιολογική μελέτη MEDIS.¹⁴ Η μελέτη MEDIS είναι μια μελέτη παρατήρησης στην οποία συμμετείχαν $n=3.138$ ηλικιωμένοι από 26 νησιά 5 χωρών της Μεσογείου, κατά την

περίοδο 2005-2020. Άτομα που διέμεναν σε κέντρα υποβοηθούμενης διαβίωσης, είχαν κλινικό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου ή καρκίνου ή είχαν εγκαταλείψει το νησί για σημαντικό χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια της ζωής τους (δηλ. > 5 έτη) αποκλείστηκαν από τη δειγματοληψία. Από το αρχικό δείγμα της μελέτης MEDIS, μια υποομάδα $n=1.796$ Ελλήνων ανδρών και γυναικών, ηλικίας >65 ετών με συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους μελετήθηκαν για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές όσον αφορά την ηλικία, το φύλο, τον παράγοντα κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου ή το διατροφικό προφίλ όταν συγκρίθηκε η προαναφερθείσα υποομάδα συμμετεχόντων με ολόκληρο το δείγμα. Μια ομάδα εκπαιδευμένων επιστημόνων της υγείας συνέλεξε όλες τις πληροφορίες χρησιμοποιώντας τυποποιημένα, επικυρωμένα ερωτηματολόγια και κλινικές διαδικασίες.

Βιοηθική

Η μελέτη MEDIS εγκρίθηκε από το Συμβούλιο Θεσμικής Δεοντολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου (16 / 19-12-2006) και ακολούθησε τις ηθικές συστάσεις της Παγκόσμιας Ιατρικής Ένωσης (52η Γενική Συνέλευση του WMA, Εδιμβούργο, Σκωτία, Οκτώβριος 2000). Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τους στόχους και τις διαδικασίες της μελέτης και δόθηκε γραπτή συναίνεση για τη συμμετοχή τους στη μελέτη.

Μετρήσεις

Τα βασικά κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν σε αυτήν την εργασία ήταν η ηλικία (έτη), το φύλο (άνδρας / γυναίκα) και τα έτη σχολείου, ενώ τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, δηλαδή το βάρος (kg) μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας τυποποιημένες διαδικασίες.

Αξιολόγηση διατροφικών συνθηκών

Οι διατροφικές συνθήκες στη μελέτη MEDIS αξιολογήθηκαν μέσω ενός ημι-ποσοτικού, επικυρωμένου και αναπαραγωγίμου ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (ΕΣΚΤ) που δημιουργήθηκε για τη μελέτη.¹⁵ Οι πληροφορίες σχετικά με τις διατροφικές συνθήκες των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκαν ως η μέση κατανάλωση («ανά εβδομάδα» ή «ανά ημέρα») πολλών ειδών τροφής και ποτών (δηλαδή, κρέας και προϊόντα κρέατος, ψάρια, γάλα και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα, φρούτα, λαχανικά, χόρτα και σαλάτες, όσπρια, δημητριακά, ζυμαρικά, ελαιόλαδο, άλλα πρόσθετα λιπαρά) των τελευταίων 12 μηνών. Συγκεκριμένα, πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα κατανάλωσης βασισμένες σε «καθημερινή», «εβδομαδιαία» (δηλαδή 1-2, 3-5 φορές την εβδομάδα), «μηνιαία» βάση (δηλαδή, 2-3 φορές το μήνα), «σπάνια», ή «ποτέ» συνελλέχθησαν. Με βάση τους πίνακες σύνθεσης τροφίμων (USDA), καθώς και τη χρήση της κατηγοριοποίησης των τροφών που περιέχουν πρωτεΐνες η οποία

περιγράφηκε προηγουμένως ¹⁶, η πρόσληψη πρωτεϊνών ομαδοποιήθηκε σε ζωικές και φυτικές πηγές. Συγκεκριμένα, η πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών μετρήθηκε με βάση την εκτίμηση της συχνότητας κατανάλωσης κρέατος, πουλερικών, ψαριών και γαλακτοκομικών προϊόντων, ενώ η πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών εκτιμήθηκε με βάση τη συχνότητα κατανάλωσης δημητριακών, πατατών, λαχανικών και οσπρίων. Δεδομένα σχετικά με την πρόσληψη ξηρών καρπών και σπόρων ή επεξεργασμένων και μη επεξεργασμένων κρεάτων, δεν υπήρχαν.

Ο δείκτης MedDietScore (εύρος 0-55) αξιολόγησε το βαθμό προσκόλλησης στη ΜΔ. Όσο υψηλότερο είναι το σκορ, τόσο μεγαλύτερη είναι η προσκόλληση στο παραδοσιακό διατροφικό πρότυπο. ¹⁷

Αξιολόγηση ψυχολογικής δυσφορίας

Η καταθλιπτική συμπτωματολογία για τους συμμετέχοντες στη μελέτη MEDIS αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την επικυρωμένη ελληνική έκδοση της συντομευμένης Geriatric Depression Scale (GDS) με εύρος 0-20. ¹⁸ Για αυτό το έργο, το GDS μετατράπηκε σε σκορ 20-80 (20: όταν το σκορ στο GDS ήταν 0 και 80: όταν το σκορ στο GDS ήταν 20). Τα επίπεδα άγχους αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας την επικυρωμένη ελληνική μετάφραση της κλίμακας Spielberger (Spielberg State – Trait Anxiety Inventory: STAI) αποτελούμενο από

20 ερωτήσεις. ¹⁹ Το συνολικό σκορ στο STAI κυμαίνεται από 20 έως 80, με υψηλότερες τιμές βαθμολογίας να είναι ενδεικτικές πιο σοβαρών συμπτωμάτων άγχους.

Ο βαθμός ΨΔ, δηλαδή το συνδυασμένο μέτρο της κατάθλιψης και του άγχους ²⁰ αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία Item Response Theory και προσαρμόζοντας ένα μοντέλο βαθμολογημένης απόκρισης χρησιμοποιώντας τα προαναφερθέντα ψυχομετρικά εργαλεία. Εν συντομία, για το σύνολο των στοιχείων των κλιμάκων GDS και STAI, πραγματοποιήθηκε πρώτη η ανάλυση διερευνητικών παραγόντων για να διασφαλιστεί η μονοδιάστατη προσέγγιση. Η ΨΔ κυμαίνεται από 0 έως 100, με τις υψηλότερες τιμές να δείχνουν περισσότερα συμπτώματα δυσφορίας.

Στατιστική ανάλυση

Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση και οι κατηγορικές μεταβλητές ως συχνότητες. Οι συσχετίσεις μεταξύ των συνεχών μεταβλητών και των κατηγοριών ΨΔ αποτιμήθηκαν με αναλύσεις διακύμανσης (ANOVA), ενώ οι συσχετίσεις μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών και κατηγοριών ΨΔ πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τον στατιστικό έλεγχο του χ^2 . Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman rho χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των σχέσεων μεταξύ της πρόσληψης πρωτεϊνών (συνολικά, ζωική,

φυτική) και του συνολικού βαθμού ΨΔ. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης για να αξιολογήσει τη συσχέτιση μεταξύ της καθημερινής πρόσληψης φυτικών ή ζωικών πρωτεϊνών («γραμμάρια ανά ημέρα») (ανεξάρτητες μεταβλητές) και του βαθμού ΨΔ (αποτέλεσμα), μετά από προσαρμογή ως προς ηλικία, φύλο, χρόνια εκπαίδευσης και επίπεδο προσκόλλησης στη ΜΔ. Το σκεπτικό της επιλογής των μοντέλων ήταν: α) στην αρχή, η αξιολόγηση της συσχέτισης του τύπου πρωτεΐνης που κατανάλωσαν οι ηλικιωμένοι με την ψυχολογική δυσφορία χωρίς καμία συμμεταβλητή (μοντέλο 1, 1α & 1β), β) η αξιολόγηση της προαναφερθείσας συσχέτισης, λαμβάνοντας υπόψη μόνο την ηλικία και το φύλο (μοντέλο 2, 2α & 2β), γ) η αξιολόγηση της προαναφερθείσας συσχέτισης λαμβάνοντας υπόψη συμπληρωματικά το επίπεδο εκπαίδευσης (μοντέλα 3, 3α & 3β), και στη συνέχεια η περαιτέρω αξιολόγηση αυτής της σχέσης με παράγοντες του τρόπου ζωής, όπως το επίπεδο προσήλωσης στη ΜΔ (μοντέλα 4, 4α & 4β) και τη σωματική δραστηριότητα (μοντέλο 5, 5α & 5β). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μη τυποποιημένοι συντελεστές $b \pm$ τυπικό σφάλμα (ΤΣ) και τιμή p . Η γραμμικότητα της τοποθέτησης των μοντέλων δοκιμάστηκε μέσω διαγραμμάτων διασποράς τυποποιημένων υπολοίπων έναντι προσαρμοσμένων τιμών. Η κανονικότητα

αξιολογήθηκε μέσω P-Plots. Η εξάρτηση εξετάστηκε χρησιμοποιώντας το τεστ Durbin-Watson και η ομοσκεδαστικότητα χρησιμοποιώντας τον δείκτη πληθωρισμού διακύμανσης. Εφαρμόστηκε επίσης διαστρωμάτωση ανά τριτημόριο MedDietScore, καθώς ο βαθμός αλληλεπίδρασης ανάμεσα στην πρόσληψη πρωτεΐνης από το MedDietScore και το βαθμό ΨΔ ήταν σημαντικός ($p=0,003$). Η δέκατη τρίτη έκδοση λογισμικού STATA²¹, χρησιμοποιήθηκε για όλους τους υπολογισμούς.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Διάφορα κοινωνικο-δημογραφικά στοιχεία, ο τρόπος ζωής και τα διατροφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στη μελέτη MEDIS με βάση την ΨΔ παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1**. Η κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης ήταν διαφορετική μεταξύ των τριτημορίων ΨΔ ($p<0,001$) και οι συμμετέχοντες με χαμηλό σκορ ΨΔ (δηλαδή $\Psi\Delta \leq 13$) ήταν πιο πιθανό να έχουν χαμηλότερη μέση πρόσληψη πρωτεΐνης ($p<0,001$) σε σύγκριση με εκείνους με μέτριο σκορ ΨΔ. Οι συμμετέχοντες με χαμηλό σκορ ΨΔ είχαν επίσης περισσότερες πιθανότητες να έχουν μεγαλύτερη προσήλωση στη ΜΔ ($p<0,001$) σε σύγκριση με εκείνους με μέτριο ($p=0,001$) ή υψηλό ($p<0,001$) σκορ ΨΔ.

Παρατηρήθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της συνολικής πρόσληψης πρωτεΐνης (γραμμάρια ανά ημέρα) και του βαθμού ΨΔ (Spearman'sRho = 0,127, $p < 0,001$), της πρόσληψης φυτικών πρωτεϊνών (γραμμάρια ανά ημέρα) και του βαθμού ΨΔ (Spearman'sRho = -0,049, $p = 0,04$), καθώς και μεταξύ της πρόσληψης ζωικών πρωτεϊνών (γραμμάρια ανά ημέρα) και του βαθμού ΨΔ (Spearman'sRho = 0,052, $p = 0,05$). Για να εκτιμηθεί περαιτέρω η υπόθεση της έρευνας και να ληφθούν υπόψη οι πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες, εφαρμόστηκε στη συνέχεια ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Τα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης (Πίνακας 2) έδειξαν ότι η συνολική κατανάλωση πρωτεΐνης συσχετίστηκε με υψηλότερα επίπεδα ΨΔ ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,142 \pm 0,004$, $p < 0,001$) (Μοντέλο 1α), όπως και η υψηλότερη κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,306 \pm 0,182$, $p = 0,04$) (Μοντέλο 1β), ενώ δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης φυτικών πρωτεϊνών και του βαθμού ΨΔ ($p = 0,07$) (Μοντέλο 1γ). Μετά την προσαρμογή ως προς την ηλικία και το φύλο, η υψηλότερη συνολική πρόσληψη πρωτεΐνης εξακολουθούσε να σχετίζεται θετικά με την ΨΔ ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,093 \pm 0,04$, $p = 0,02$) (Μοντέλο 1β), όπως και η πρόσληψη ζωικής πρωτεΐνης ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,382 \pm 0,178$, $p = 0,03$) (Μοντέλο 2β), ενώ δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση με την πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών ($p = 0,18$)

(Μοντέλο 2γ). Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη τα έτη εκπαίδευσης των συμμετεχόντων, δηλαδή έναν παράγοντα που θα μπορούσε να βοηθήσει στη διαχείριση του βαθμού ΨΔ, η προαναφερθείσα συσχέτιση σχετικά με την πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών και την ΨΔ έγινε ακόμη πιο σαφής ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,613 \pm 0,199$, $p = 0,002$) (Μοντέλο 3β), αλλά όχι με την πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών ($p = 0,09$) (Μοντέλο 3γ). Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση για τη συνολική πρόσληψη πρωτεΐνης ($p = 0,24$). Μετά την προσαρμογή για την ηλικία, το φύλο, το επίπεδο εκπαίδευσης και το επίπεδο προσκόλλησης στη ΜΔ, η πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών εξακολουθούσε να σχετίζεται με υψηλότερο επίπεδο ΨΔ και αυτή η συσχέτιση ήταν ακόμη πιο εμφανής ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,613 \pm 0,199$, $p = 0,002$), σε αντίθεση με την πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών που παρέμεινε μη σημαντική ($p = 0,14$). Η συνολική πρόσληψη πρωτεΐνης συσχετίστηκε επίσης θετικά με το βαθμό ΨΔ σε αυτό το μοντέλο ($\beta \pm \text{TΣ}: 0,098 \pm 0,04$, $p = 0,022$) (Μοντέλο 3α). Επιπλέον, όταν συμπεριλήφθηκε η σωματική δραστηριότητα στα μοντέλα, δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στο μέγεθος επίδρασης της πρόσληψης πρωτεΐνης και της συσχέτισης με το επίπεδο ΨΔ. Επιπλέον, παρόλο που παρατηρήθηκε μη σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ ζωικής (p για αλληλεπίδραση = 0,315), φυτικής πρωτεΐνης (p για αλληλεπίδραση = 0,107) ανά φύλο, πραγματοποιήθηκε στρωματοποιημένη

ανάλυση ανά φύλο, αποκαλύπτοντας ότι δεν υπήρχαν διαφορές φύλου όσον αφορά τις σχέσεις μεγέθους επίδρασης της πρωτεΐνης στα επίπεδα ΨΔ (δεν παρουσιάζονται δεδομένα). Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι για τις προαναφερθείσες αναλύσεις, εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της πρόσληψης διατροφικής πρωτεΐνης και του επιπέδου ΨΔ. Ωστόσο, αξιολογήθηκε επίσης και η αντίθετη σχέση (δηλαδή, η επίδραση ψυχολογικών διαταραχών στην κατανάλωση πρωτεϊνών, τα δεδομένα δεν αναφέρθηκαν), αποκαλύπτοντας παρόμοια ευρήματα με τη συμπτωματολογία της ΨΔ και το ζωικό, αλλά όχι το φυτικό επίπεδο πρόσληψης πρωτεΐνης από τους συμμετέχοντες.

Συμμόρφωση στη ΜΔ, πρόσληψη πρωτεϊνών και ΨΔ

Περαιτέρω αναλύσεις αποκάλυψαν μια σημαντική σχέση μεταξύ του MedDietScore και του επιπέδου ΨΔ (Spearman's Rho = -0.187, $p < 0.001$). Επιπλέον, παρατηρήθηκε μια πολύ σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ της πρόσληψης πρωτεϊνών και του MedDietScore στο PDS ($p < 0,001$). Έτσι, εφαρμόστηκε στρωματοποιημένη ανάλυση με βάση τα τριτημόρια του MedDietScore (δηλαδή Χαμηλός βαθμός προσκόλλησης στη ΜΔ, σκορ <30, Μέτριος βαθμός προσκόλλησης στη ΜΔ, σκορ 30-37 και Υψηλός βαθμός προσκόλλησης στη ΜΔ, σκορ > 37).

Όπως φαίνεται στο **Σχήμα 1**, οι συμμετέχοντες με χαμηλότερη προσκόλληση

στη ΜΔ και υψηλότερα επίπεδα πρόσληψης ζωικής πρωτεΐνης συσχετίστηκαν με υψηλότερα επίπεδα ΨΔ ($b \pm T\sigma$: 1,119 \pm 0,174, $p=0,003$). Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές συσχετίσεις για τα άτομα με μέτρια ή μεγάλη προσκόλληση στη ΜΔ (όλα τα $p > 0,05$). Αντιθέτως, οι συμμετέχοντες με μέτρια προσκόλληση στη ΜΔ και υψηλότερα επίπεδα πρόσληψης φυτικών πρωτεϊνών συσχετίστηκαν με χαμηλότερα επίπεδα ΨΔ και αντίστροφα ($\beta \pm T\sigma$: -0,313 \pm 0,159, $p=0,04$). Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές συσχετίσεις για άτομα με χαμηλή ή υψηλή προσκόλληση στη ΜΔ (όλα τα $p > 0,05$).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη σχέση μεταξύ των πηγών πρόσληψης διατροφικής πρωτεΐνης (συνολική, φυτική, ζωική) με το βαθμό ΨΔ, μια συνδυασμένη μεταβλητή κατάθλιψης και άγχους, και επιπλέον να διερευνήσει τον ρόλο της ΜΔ σε αυτή τη σχέση για τα άτομα άνω των 65 ετών που ζουν στη νησιωτική Ελλάδα. Τα αποτελέσματά μας, τα οποία αποτελούν μέρος παλαιότερης έρευνας²², δείχνουν ότι η πρόσληψη πρωτεΐνης συσχετίστηκε με τα επίπεδα ΨΔ και παρατηρήθηκαν ισχυρότεροι συσχετισμοί για την πρόσληψη ζωικών σε σύγκριση με την πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών. Η χαμηλή προσκόλληση στη ΜΔ και η υψηλή πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών

συσχετίστηκαν επίσης με την ΨΔ, ενώ η μέτρια προσκόλληση στη ΜΔ και η υψηλή πρόσληψη φυτικής πρωτεΐνης συσχετίστηκαν με μειωμένη ΨΔ. Είναι ενδιαφέρον ότι τα παρατηρούμενα ευρήματα δείχνουν μια πιθανή αμφίδρομη σχέση μεταξύ ζωικής πρωτεΐνης και ΨΔ, ανεξάρτητα από την ηλικία, το φύλο, τα έτη εκπαίδευσης και τη σωματική δραστηριότητα. Ωστόσο, αυτή η σχέση δεν παρατηρήθηκε με την πρόσληψη φυτικών πρωτεϊνών. Συνολικά, τα αποτελέσματά μας υποδηλώνουν ότι η αυξημένη πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών μπορεί να μετριαστεί από την ΨΔ κι αυτή η σχέση μπορεί δυνητικά να επηρεαστεί από την προσκόλληση στη ΜΔ.

Σε αυτό το δείγμα ηλικιωμένων που ζουν στη νησιωτική περιοχή της Μεσογείου, φαίνεται ότι υπάρχει μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ της πρόσληψης ζωικών πρωτεϊνών και του βαθμού ΨΔ, η οποία επηρεάζεται από την υψηλότερη προσήλωση σε μια ΜΔ. Υψηλότερη ΨΔ συσχετίστηκε επίσης με υψηλότερη συνολική πρόσληψη ενέργειας και η πρωτεΐνη αποτελούσε ένα χαμηλότερο ποσοστό της συνολικής διατροφικής πρόσληψης. Επομένως, η κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών φάνηκε ότι μπορεί να μην οδηγεί στην αύξηση της ΨΔ καθώς η ΨΔ μπορεί να θεωρηθεί ως ένας από τους λόγους για την υψηλότερη κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών ως μέρος ενός κακού διατροφικού προτύπου. Αρκετές μελέτες παρατήρησης,

στο Ηνωμένο Βασίλειο, έδειξαν ότι μεγαλύτερη κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών σχετίζεται με κακές συνήθειες του τρόπου ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ, καθιστική συμπεριφορά).^{23,24} Ωστόσο, τα αποτελέσματα μεταξύ της πρόσληψης ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών δεν έχουν κατανοηθεί καλά και περιπλέκονται περαιτέρω από μελέτες, σε Αυστριακούς και Γαλλικούς πληθυσμούς, που δείχνουν ότι οι αυστηρά χορτοφαγικές αλλά και οι λιγότερο αυστηρά χορτοφαγικές δίαιτες σχετίζονται με υψηλότερα επίπεδα καταθλιπτικών συμπτωμάτων και διαταραχών ψυχικής υγείας.^{25,26} Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη μελέτη μας δείχνουν ότι χαμηλές έως μέτριες ποσότητες ζωικής πρωτεΐνης ως μέρος ενός υγιούς διατροφικού προτύπου, όπως μετρήθηκαν από την προσκόλληση στη ΜΔ, σχετίζονται με μειωμένη ΨΔ, δείχνοντας ότι η ζωική πρωτεΐνη πρέπει να συμπεριληφθεί σε ένα συνολικά υγιεινό διατροφικό πρότυπο.

Τα ευεργετικά αποτελέσματα της κατανάλωσης πρωτεϊνών ποικίλλουν μεταξύ ηλικίας, φύλου και επιπέδων σωματικής δραστηριότητας και ποιότητας της πρωτεΐνης στη διατροφή. Η ζωική πρωτεΐνη αντιπροσωπεύει μια βιοδιαθέσιμη πλήρη πηγή βασικών αμινοξέων. Ωστόσο, συγκεκριμένες τεχνικές επεξεργασίας και μέθοδοι μαγειρέματος μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή επιβλαβών



μεταβολιτών που μπορεί να αναιρέσουν τα ευεργετικά αποτελέσματα συγκεκριμένων ζωικών πρωτεϊνικών πηγών.²⁷ Ως εκ τούτου, οι φυτικές πρωτεΐνες προτείνονται ως ένα σημαντικό συστατικό της ανθρώπινης διατροφής. Οι φυτικές πρωτεΐνες περιέχουν επίσης βιοδραστικές ίνες και φυτικά βιοδραστικά συστατικά που έχουν ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία του εντέρου, η οποία σήμερα θεωρείται βασικός διαμορφωτής για την ανάπτυξη και την πρόληψη χρόνιων ασθενειών.²⁸

Η ΜΔ θεωρείται ως το πιο υγιεινό διατροφικό πρότυπο κι έχει αποδειχθεί ότι έχει σημαντικά οφέλη για την υγεία του εντέρου. Στη μελέτη μας, η κατανάλωση συνολικής πρωτεΐνης συσχετίστηκε με την ΨΔ, ενώ το πλήρως προσαρμοσμένο μοντέλο αποκάλυψε θετική συσχέτιση μεταξύ ζωικής πρωτεΐνης και ΨΔ, ενώ η μέτρια και η υψηλή προσκόλληση στη ΜΔ καθώς και η ζωική πρωτεΐνη δεν συσχετίστηκαν με υψηλότερο επίπεδο ΨΔ (**Σχήμα 1**). Δεδομένα από 24 ανεξάρτητες προοπτικές μελέτες έδειξαν ότι η προσκόλληση στη ΜΔ συσχετίστηκε αρνητικά με την ΨΔ και με την τήρηση μιας ΜΔ, και ότι ένα συνολικά υγιές διατροφικό πρότυπο σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο συμπτωμάτων κατάθλιψης.²⁹ Ως εκ τούτου, μπορεί να θεωρηθεί ότι η υψηλότερη πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών, είναι ένας δείκτης ενός μη ισορροπημένου συνολικού διατροφικού προτύπου και το υψηλό σε ίνες

και φυτικά βιοδραστικά συστατικά περιεχόμενο της ΜΔ μπορεί να αντισταθμίσει τον αντίκτυπο της αυξημένης κατανάλωσης κρέατος στα συμπτώματα της ΨΔ. Συγχρόνως, εκτός από τη διατροφή, η ΨΔ μπορεί δυνητικά να προληφθεί και μέσω της σωματικής δραστηριότητας και της άσκησης, καθώς αυτοί οι δύο παράγοντες έχουν αντικαταθλιπτικές επιδράσεις μέσω βιολογικών και ψυχοκοινωνικών μηχανισμών³⁰

Αρκετές κλινικές δοκιμές έχουν αναδείξει οφέλη διατροφικών προτύπων στην ψυχολογική ευεξία, ενώ προωθούν μόνο χαμηλή έως μέτρια κατανάλωση τροφών που περιέχουν ζωικές πρωτεΐνες. Για παράδειγμα, τα ευρήματα της μελέτης Study of Medical Information and Lifestyles in Eindhoven (SMILE) στην οποία δόθηκε εκπαίδευση σε άτομα με κατάθλιψη για να κάνουν μια δίαιτα Μεσογειακού τύπου τροποποιημένη για την Αυστραλία, έδειξαν μειωμένα καταθλιπτικά συμπτώματα μετά από δώδεκα εβδομάδες.¹¹ Ωστόσο, μελέτη που διεξήχθη στην Ισπανία έδειξε ότι η ΜΔ από μόνη της μπορεί να είναι πιο ισχυρή στη μείωση των καταθλιπτικών συμπτωμάτων.³¹ Όλα αυτά τα διατροφικά πρότυπα προτείνουν αυξημένη πρόσληψη φυτικών τροφίμων, παρέχοντας επιπλέον φυτικές ίνες και δευτερογενείς φυτικούς μεταβολίτες για την προώθηση της υγείας του εντέρου και για την ενδεχόμενη αντισταθμίση ορισμένων από τις δυσμενείς επιπτώσεις της κατανάλωσης κόκκινου

κρέατος. ^{32,33} Επιπλέον, ευρήματα από μελέτες σε πληθυσμούς λευκών, Ιαπώνων της Αμερικής, Λατίνων, Αφροαμερικανών και Χαβανέζων γηγενών έδειξαν ότι η υψηλή πρόσληψη κόκκινου κρέατος στο πλαίσιο ενός κακού διατροφικού προτύπου σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα φλεγμονωδών δεικτών όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, ο παράγοντας νέκρωσης όγκου-α και η ιντερλευκίνη-6 καθώς και άλλα αποτελέσματα ψυχικής υγείας. ³³ Ακόμα, η πρόσληψη ζωικών πρωτεϊνών έχει δείξει συσχετισμούς με παχυσαρκία, έναν από τους παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση κατάθλιψης και άγχους. ³⁴ Ωστόσο, στην Καλιφόρνια βρέθηκε ότι η υψηλή πρόσληψη πρωτεϊνών στο πλαίσιο μιας δίαιτας με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές τροφές έχει όφελος στην απώλεια βάρους, συνδυαστικά, τόσο με δίαιτες υψηλής αλλά και χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά ³⁵, όπως επίσης και κατά τη σύγκριση μιας δίαιτας Atkins με άλλες δίαιτες πλούσιες σε φυτικές τροφές. ³⁶ Η πηγή της ζωικής πρωτεΐνης είναι επίσης καθοριστικής σημασίας, με ισχυρότερη τη σχέση με τη θνησιμότητα που αναγνωρίστηκε για τα μεταποιημένα κρέατα. ³⁷ Η ζωική πρωτεΐνη σχετίζεται ωστόσο και με οφέλη λόγω της θρεπτικής της πυκνότητας καθώς είναι πλούσια σε ψευδάργυρο και σίδηρο που και τα δύο σχετίζονται αντιστρόφως με την κατάθλιψη. ³⁸ Μια πρόσφατη μετα-ανάλυση

36 τυχαιοποιημένων δοκιμών δεν διαπίστωσε καμία διαφορά μεταξύ του κόκκινου κρέατος και μιας σειράς συγκριτικών διαίτων σε ένα εύρος παραγόντων κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων ενώ φάνηκαν μικρές μειώσεις στα τριγλυκερίδια με την κατανάλωση κόκκινου κρέατος. ³⁹ Ωστόσο, οι υψηλής ποιότητας πηγές φυτικών πρωτεϊνών παρείχαν μεγαλύτερο όφελος στη μείωση της ολικής και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνικής (LDL) χοληστερόλης, αλλά όχι με ψάρια και υδατάνθρακες χαμηλής ποιότητας. Αρκετές μεγάλες προοπτικές μελέτες αξιολόγησαν τη σχέση μεταξύ ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών και μια σειρά από αποτελέσματα υγείας. Για παράδειγμα, στη μελέτη European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), το κόκκινο και το μεταποιημένο κρέας συσχετίστηκαν θετικά με τον κίνδυνο για ισχαιμική καρδιακή νόσο. ⁴⁰ Υπάρχουν επίσης στοιχεία από μελέτες σε πληθυσμούς της Βόρειας Αμερικής ότι οι χορτοφαγικές δίαιτες όπου μπορούν να καταναλώνονται μόνο ψάρια συνδέονται με χαμηλότερη θνησιμότητα σε σύγκριση με τις αμιγώς χορτοφαγικές δίαιτες. ⁴¹ Επομένως, αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν οφέλη για τα συμπτώματα ΨΔ από την αύξηση της συνολικής πρόσληψης φυτικών τροφών στο διατροφικό πρότυπο και τη μείωση των υπερ-επεξεργασμένων τροφίμων, όπως με ένα Μεσογειακό πρότυπο διατροφής. Αρκετοί πιθανοί μηχανισμοί δράσης μπορεί να

συμβάλλουν στη συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης ζωικών και φυτικών πρωτεϊνών και της ΨΔ, συμπεριλαμβανομένου του συνολικού φλεγμονώδους φορτίου της διατροφής και των επιδράσεων στον εντερικό μικροβιόκοσμο. Οι δίαιτες δυτικού τύπου με υψηλή περιεκτικότητα σε ζωικές πρωτεΐνες σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο κατάθλιψης, ενώ τα πιο υγιεινά διατροφικά πρότυπα με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες από φρούτα, λαχανικά και δημητριακά ολικής αλέσεως μπορούν να είναι προστατευτικά.⁴² Συνήθως, οι δίαιτες δυτικού τύπου αυξάνουν την παραγωγή φλεγμονωδών κυτοκινών και τον κίνδυνο καρδιαγγειακών και νευρολογικών παθήσεων.⁴² Οι φυτικές πρωτεΐνες διαθέτουν ένα σύμπλεγμα θρεπτικών ουσιών που είναι αντιφλεγμονώδεις, προάγουν την υγεία του εντέρου και είναι νευροπροστατευτικές, συμπεριλαμβανομένης μιας ποικιλίας βιταμινών, μετάλλων, φυτικών βιοενεργών συστατικών που περιλαμβάνουν πολυφαινόλες και ίνες.² Τα τελευταία χρόνια, το υψηλό ν-οξειδίο τριμεθυλαμίνης (ΤΜΑΟ) έχει αναφερθεί ως ένας μικροβιακός μεταβολίτης που σχετίζεται με καρδιαγγειακές παθήσεις και την υγεία του εγκεφάλου στους καταναλωτές κρέατος.⁴³ Επιπλέον, οι αυστηρά χορτοφάγοι (vegans) και οι λιγότερο αυστηρά χορτοφάγοι (vegeterians) βρέθηκαν να έχουν υψηλότερα επίπεδα αντιοξειδωτικών στο αίμα που

σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης.⁴⁴ Ωστόσο, μια κακώς ισορροπημένη διατροφή σε vegans και vegeterians μπορεί να οδηγήσει σε φτωχότερη διατροφική κατάσταση σε σύγκριση με εκείνους που καταναλώνουν και κρέας.⁴⁵ Η σχέση μεταξύ ζωικών και φυτικών πηγών πρωτεΐνης είναι πολύπλοκη και η μέτρηση των φλεγμονωδών βιοδεικτών και η δειγματοληψία του μικροβιόκοσμου του εντέρου στους παμφάγους, στους vegans και στους vegetarians σε μεγάλες ομάδες θα ενισχύσουν τα μελλοντικά ερευνητικά ευρήματα παρατηρώντας διαφορές μεταξύ των πηγών πρωτεΐνης. Επίσης, απαιτείται οι εκτεταμένες μελέτες που περιλαμβάνουν πλάσμα ή ουρικούς βιοδείκτες επάρκειας αμινοξέων να κατανοήσουν περαιτέρω πόσο σημαντικές είναι οι φυτικές πρωτεϊνικές πηγές για την ποιότητα της διατροφής.

Περιορισμοί

Η μελέτη μας αποτελεί μια από τις πρώτες μελέτες για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των διαφόρων πηγών πρόσληψης πρωτεϊνών (συνολικά, ζωικές, φυτικές) και της ΨΔ σε άτομα ηλικίας άνω των 65 που ζουν στην περιοχή της Μεσογείου. Ένα πλεονέκτημα της μελέτης είναι ο συνδυασμός δεδομένων από πολλά νησιά της Ελλάδας ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τις επιπτώσεις της μεροληψίας του πληθυσμού και για να αυξήσουμε την εξωτερική εγκυρότητα των ευρημάτων. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθούν

αρκετοί περιορισμοί. α) Η συγχρονική ανάλυση δεν επιτρέπει την καθιέρωση αιτιώδους συσχέτισης μεταξύ της ζωικής πρωτεΐνης και των συμπτωμάτων της ΨΔ και έχουμε θέσει την ισχυρή πιθανότητα αντίστροφης συσχέτισης. β) Η χρήση ενός ΕΣΚΤ για την αξιολόγηση της πρόσληψης ζωικών και τις φυτικών πρωτεϊνών μπορεί να υπερεκτιμήσει ή να υποτιμήσει τη συνολική διατροφική πρόσληψη κι η ανάλυσή μας δεν έκανε διάκριση μεταξύ μη επεξεργασμένων και επεξεργασμένων πηγών κρέατος, ούτε περιέλαβε πηγές φυτικών πρωτεϊνών από ξηρούς καρπούς και σπόρους. Τα ΕΣΚΤ, όμως, χρησιμοποιούνται ευρέως στην επιδημιολογική έρευνα, καθώς είναι οικονομικά αποδοτικά και εξοικονομούν χρόνο. Οι μελλοντικές μελέτες απαιτείται να αξιολογούν την ποιότητα των ζωικών πρωτεϊνών και της περιεκτικότητας σε αμινοξέα των διαιτών που βασίζονται σε φυτικές τροφές σε ένα ευρύ φάσμα δειγμάτων πληθυσμού.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο τομέας της διατροφικής ψυχιατρικής είναι ένας αναδυόμενος τομέας που αρχίζει να αποσαφηνίζει τη σχέση μεταξύ διατροφής και παθήσεων ψυχικής υγείας όπως η κατάθλιψη και το άγχος. Ταυτόχρονα, οι περιορισμένες επιδράσεις των ειδικών συμπληρωμάτων μικροθρεπτικών συστατικών για τη θεραπεία αυτών των καταστάσεων έχουν οδηγήσει να

εστιάζει κανείς σε ολόκληρο το διατροφικό πρότυπο ως τον τρόπο προώθησης της ΨΔ. Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι οι πηγές φυτικών πρωτεϊνών αποτελούν σημαντικό μέρος του συνολικού διατροφικού προτύπου και ότι η χαμηλή έως μέτρια πρόσληψη κόκκινου κρέατος στο πλαίσιο της ΜΔ μπορεί να σχετίζεται με χαμηλότερη ΨΔ. Ομοίως, η ΨΔ μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της κατανάλωσης ζωικών πρωτεϊνών. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να εξακριβωθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ της ΨΔ κι άλλων παραγόντων του τρόπου ζωής που συμβάλλουν σ' αυτήν και στην χαμηλή προσήλωση σε υγιή διατροφικά πρότυπα.

Ευχαριστίες: Οι συγγραφείς είναι ιδιαίτερα ευγνώμονες στους άνδρες και τις γυναίκες που συμμετείχαν στη μελέτη MEDIS, καθώς και στους ερευνητές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Firth J, Siddiqi N, Koyanagi A, Siskind D, Rosenbaum S, Galletly C, et al. The Lancet Psychiatry Commission: a blueprint for protecting physical health in people with mental illness. *Lancet Psychiatry* 2019;6(8): 675-712.
2. Firth J, Marx W, Dash S, Carney R, Teasdale SB, Solmi M, et al. The Effects of Dietary Improvement on Symptoms of Depression and Anxiety: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.



- Psychosomatic medicine 2019;81(3):265-80.
3. World Health Organization. Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates. Geneva, 2017. Cited at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf>
 4. Machado MO, Veronese N, Sanches M, Stubbs B, Koyanagi A, Thompson T, et al. The association of depression and all-cause and cause-specific mortality: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *BMC Med* 2018;16(1):112.
 5. Naumovski N, Veysey M, Ng X, Boyd L, Dufficy L, Blades B, et al. The folic acid endophenotype and depression in an elderly population. *J Nutr Health Aging* 2010;14(10):829-33.
 6. Barnett H, D'Cunha NM, Kellett J, Mellor DD, McKune AJ, Naumovski N. Effect of Folate Supplementation on Inflammatory Markers in Individuals Susceptible to Depression: A Systematic Review. *Explor Res Hypothesis Med* 2017;2(4):86.
 7. Su K-P, Tseng P-T, Lin P-Y, Okubo R, Chen T-Y, Chen Y-W, et al. Association of Use of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids With Changes in Severity of Anxiety Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open* 2018;1(5):e182327-e.
 8. Li Z, Wang W, Xin X, Song X, Zhang D. Association of total zinc, iron, copper and selenium intakes with depression in the US adults. *J Affect Disord* 2018;228:68-74.
 9. Opie RS, Itsiopoulos C, Parletta N, Sanchez-Villegas A, Akbaraly TN, Ruusunen A, et al. Dietary recommendations for the prevention of depression. *Nutr Neurosci* 2017;20(3):161-71.
 10. Hyyppa MT, Kronholm E, Virtanen A, Leino A, Jula A. Does simvastatin affect mood and steroid hormone levels in hypercholesterolemic men? A randomized double-blind trial. *Psychoneuroendocrinology* 2003;28(2):181-94.
 11. Jacka FN, O'Neil A, Opie R, Itsiopoulos C, Cotton S, Mohebbi M, et al. A randomised controlled trial of dietary improvement for adults with major depression (the 'SMILES' trial). *BMC Medicine* 2017;15(1):23.
 12. Kitada M, Ogura Y, Monno I, Koya D. The impact of dietary protein intake on longevity and metabolic health. *EBioMedicine* 2019;43:632-40.
 13. Rosenfeld DL. The psychology of vegetarianism: Recent advances and future directions. *Appetite* 2018;131:125-38.

-
14. Tyrovolas S, Haro JM, Mariolis A, Piscopo S, Valacchi G, Tsakountakis N, et al. Successful aging, dietary habits and health status of elderly individuals: a k-dimensional approach within the multi-national MEDIS study. *Exp Gerontol* 2014;60:57-63.
15. Tyrovolas S, Pounis G, Bountziouka V, Polychronopoulos E, Panagiotakos DB. Repeatability and validation of a short, semi-quantitative food frequency questionnaire designed for older adults living in Mediterranean areas: the MEDIS-FFQ. *J Nutr Elder* 2010;29(3):311-24.
16. Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, Chan AT, et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality Association of Protein Intake With Mortality. *JAMA Internal Medicine* 2016;176(10):1453-63.
17. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary patterns: a Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006;16(8):559-68.
18. Fountoulakis KN, Tsolaki M, Iacovides A, Yesavage J, O'Hara R, Kazis A, et al. The validation of the short form of the Geriatric Depression Scale (GDS) in Greece. *Aging Clin Exp Res* 1999;11(6):367-72.
19. Fountoulakis KN, Papadopoulou M, Kleanthous S, Papadopoulou A, Bizeli V, Nimatoudis I, et al. Reliability and psychometric properties of the Greek translation of the State-Trait Anxiety Inventory form Y: preliminary data. *Ann Gen Psychiatry* 2006;5:2.
20. Kollia N, Panagiotakos D, Georgousopoulou E, Chrysohoou C, Yannakoulia M, Stefanadis C, et al. Exploring the path between depression, anxiety and 10-year cardiovascular disease incidence, among apparently healthy Greek middle-aged adults: The ATTICA study. *Maturitas* 2017;106:73-9.
21. StataCorp. 2001. *Statistical Software: Release 7.0*. College Station, TX: Stata Corporation.
22. D'Cunha NM, Foscolou A, Tyrovolas S, Chrysohoou C, Rallidis L, Polychronopoulos E, et al. The association between protein consumption from animal and plant sources with psychological distress in older people in the Mediterranean region. *Nutr Healthy Aging* Doi: 10.3233/NHA-190079 (in press)
23. Foster HME, Celis-Morales CA, Nicholl BI, Petermann-Rocha F, Pell JP, Gill JMR, et al. The effect of socioeconomic deprivation on the association between an extended
-



- measurement of unhealthy lifestyle factors and health outcomes: a prospective analysis of the UK Biobank cohort. *The Lancet Public Health* 2018;3(12):e576-e85.
24. Key TJ, Appleby PN, Davey GK, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. Mortality in British vegetarians: review and preliminary results from EPIC-Oxford. *Am J Clin Nutr* 2003;78(3):533S-8S.
25. Burkert NT, Muckenhuber J, Großschädl F, Rásky É, Freidl W. Nutrition and Health – The Association between Eating Behavior and Various Health Parameters: A Matched Sample Study. *PLOS ONE* 2014;9(2):e88278.
26. Matta J, Czernichow S, Kesse-Guyot E, Hoertel N, Limosin F, Goldberg M, et al. Depressive Symptoms and Vegetarian Diets: Results from the Constances Cohort. *Nutrients* 2018;10(11):1695.
27. Kouvari M, Tyrovolas S, Panagiotakos DB. Red meat consumption and healthy ageing: A review. *Maturitas* 2016;84:17-24.
28. Hills RD, Jr., Pontefract BA, Mishcon HR, Black CA, Sutton SC, Theberge CR. Gut Microbiome: Profound Implications for Diet and Disease. *Nutrients* 2019;11(7).
29. Molendijk M, Molero P, Ortuño Sánchez-Pedreño F, Van der Does W, Angel Martínez-González M. Diet quality and depression risk: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *J Affect Disord* 2018;226:346-54.
30. Kandola A, Ashdown-Franks G, Hendrikse J, Sabiston CM, Stubbs B. Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 2019.
31. Fresan U, Bes-Rastrollo M, Segovia-Siapco G, Sanchez-Villegas A, Lahortiga F, de la Rosa PA, et al. Does the MIND diet decrease depression risk? A comparison with Mediterranean diet in the SUN cohort. *Eur J Nutr* 2019;58(3):1271-82.
32. Feng Q, Liang S, Jia H, Stadlmayr A, Tang L, Lan Z, et al. Gut microbiome development along the colorectal adenoma–carcinoma sequence. *Nat Commun* 2015;6(1):6528.
33. Chai W, Morimoto Y, Cooney RV, Franke AA, Shvetsov YB, Le Marchand L, et al. Dietary Red and Processed Meat Intake and Markers of Adiposity and Inflammation: The Multiethnic Cohort Study. *J Am Coll Nutr* 2017;36(5):378-85.
34. Samaan Z, Lee YK, Gerstein HC, Engert JC, Bosch J, Mohan V, et al. Obesity genes and risk of major depressive disorder in a multiethnic population: a cross-sectional study. *J Clin Psychiatry* 2015;76(12):e1611-8.

35. Gardner CD, Trepanowski JF, Del Gobbo LC, Hauser ME, Rigdon J, Ioannidis JPA, et al. Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion: The DIETFITS Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2018;319(7):667-79.
36. Gardner CD, Kiazand A, Alhassan S, Kim S, Stafford RS, Balise RR, et al. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: the A TO Z Weight Loss Study: a randomized trial. *JAMA* 2007;297(9):969-77.
37. Zheng Y, Li Y, Satija A, Pan A, Sotos-Prieto M, Rimm E, et al. Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: two prospective cohort studies. *BMJ* 2019;365:l2110.
38. Li Z, Li B, Song X, Zhang D. Dietary zinc and iron intake and risk of depression: A meta-analysis. *Psychiatry Res* 2017;251:41-7.
39. Guasch-Ferre M, Satija A, Blondin SA, Janiszewski M, Emlen E, O'Connor LE, et al. Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Red Meat Consumption in Comparison With Various Comparison Diets on Cardiovascular Risk Factors. *Circulation* 2019;139(15):1828-45.
40. Key Timothy J, Appleby Paul N, Bradbury Kathryn E, Sweeting M, Wood A, Johansson I, et al. Consumption of Meat, Fish, Dairy Products, and Eggs and Risk of Ischemic Heart Disease. *Circulation* 2019;139(25):2835-45.
41. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, et al. Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA internal medicine* 2013;173(13):1230-8.
42. Li Y, Lv M-R, Wei Y-J, Sun L, Zhang J-X, Zhang H-G, et al. Dietary patterns and depression risk: A meta-analysis. *Psychiatry Research* 2017;253:373-82.
43. Gomez-Donoso C, Sanchez-Villegas A, Martinez-Gonzalez MA, Gea A, Mendonca RD, Lahortiga-Ramos F, et al. Ultra-processed food consumption and the incidence of depression in a Mediterranean cohort: the SUN Project. *Eur J Nutr* 2019.
44. Tomova A, Bukovsky I, Rembert E, Yonas W, Alwarith J, Barnard ND, et al. The Effects of Vegetarian and Vegan Diets on Gut Microbiota. *Front Nutr* 2019;6(47).
45. Gajski G, Gerić M, Vučić Lovrenčić M, Božičević S, Rubelj I, Nanić L, et al. Analysis of health-related biomarkers between vegetarians and non-



vegetarians: A multi-biomarker approach.

J Funct Foods 2018;48:643-53.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Κοινωνικο-δημογραφικά, τρόπος ζωής και διατροφικά χαρακτηριστικά των $n = 1796$ συμμετεχόντων από την επιδημιολογική μελέτη MEDIS.

	Επίπεδα Ψυχολογικής Δυσφορίας (ΨΔ)				<i>p</i>
	Συνολική	ΧαμηλήΨΔ ≤ 13	ΜέτριαΨΔ 13-34	ΥψηλήΨΔ ≥ 34	
Αριθμός Συμμετεχόντων	1796	765	429	602	
Ηλικία (έτη)	74±7	74±7	73±7	77±8	<0,001
Ανδρες % (n)	57 (1026)	60 (460)	65 (278)	48 (288)	<0,001
Κάπνισμα %ναι (n)	19 (338)	19 (146)	21 (88)	17 (104)	0,38
Σωματική δραστηριότητα %ναι (n)	42 (760)	38 (282)	59 (252)	38 (226)	<0,001
Έτη εκπαίδευσης	6,5±3,7	6,9±3,8	7,7±3,9	6,1±3,5	<0,001
Δείκτης Μάζας Σώματος (kg/m ²)	28,4±4,5	28,2±4,5	28,3±4,3	28,1±4,4	0,82
MedDietScore (0-55)	32±5	33±5	32±5	31±5	<0,001
Πρόσληψη ενέργειας (kcal/μέρα)	1599±532	1655±530	1513±554	1366±444	<0,001
Πρωτεϊνική πρόσληψη (%συνολική πρόσληψη ενέργειας)	15±4	15±3	18±3	17±3	<0,001
Ζωική Πρωτεΐνη (g/μέρα)	34±6	34±5	36±5	35±5	0,046
Φυτική Πρωτεΐνη (g/μέρα)	40±6	41±6	41±6	40±6	0,14

Οι τιμές παρουσιάζονται ως ποσοστά (%) ή μέση \pm τυπική απόκλιση. *p*: τιμές *p* που προέρχονται από ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για συνεχείς μεταβλητές ή στατιστικό έλεγχο του χ^2 για τις κατηγορικές μεταβλητές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Αποτελέσματα από μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης που αξιολόγησαν τη σχέση μεταξύ της καθημερινής κατανάλωσης ζωικών ή φυτικών πρωτεϊνών (ανεξάρτητες μεταβλητές) και της ψυχολογικής δυσφορίας (έκβαση), μεταξύ των συμμετεχόντων στη μελέτη MEDIS.

	B ± ΤΣ	p
Μοντέλο 1: Συνολική Πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα)	0,142 ± 0,04	<0,001
Μοντέλο 2: Συνολική Πρωτεΐνη(ανά g/ημέρα) *	0,093 ± 0,04	0,02
Μοντέλο 3: Συνολική Πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) **	0,053 ± 0,04	0,24
Μοντέλο 4: Συνολική Πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) ***	0,099 ± 0,04	0,022
Μοντέλο 5: Συνολική Πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) ****	0,098± 0,041	0,022
Μοντέλο 1α: Ζωική πρωτεΐνη(ανά g/ημέρα)	0,306 ± 0,182	0,04
Μοντέλο 2α: Ζωική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) *	0,382 ± 0,178	0,03
Μοντέλο 3α: Ζωική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) **	0,484 ± 0,188	0,01
Μοντέλο 4α: Ζωική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) ***	0,613 ± 0,199	0,002
Μοντέλο 5α: Ζωική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) ****	0,403± 0,090	0,003
Μοντέλο 1β: Φυτική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα)	-0,174 ± 0,097	0,07
Μοντέλο 2β: Φυτική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) *	-0,129 ± 0,096	0,18
Μοντέλο 3β: Φυτική πρωτεΐνη(ανά g/ημέρα) **	-0,173 ± 0,103	0,09
Μοντέλο 4β: Φυτική πρωτεΐνη(ανά g/ημέρα) ***	0,099 ± 0,118	0,41
Μοντέλο 5β: Φυτική πρωτεΐνη (ανά g/ημέρα) ****	0,102± 0,115	0,39

B: μη τυποποιημένος συντελεστής B, ΤΣ: Τυπικό σφάλμα, p: τιμή p

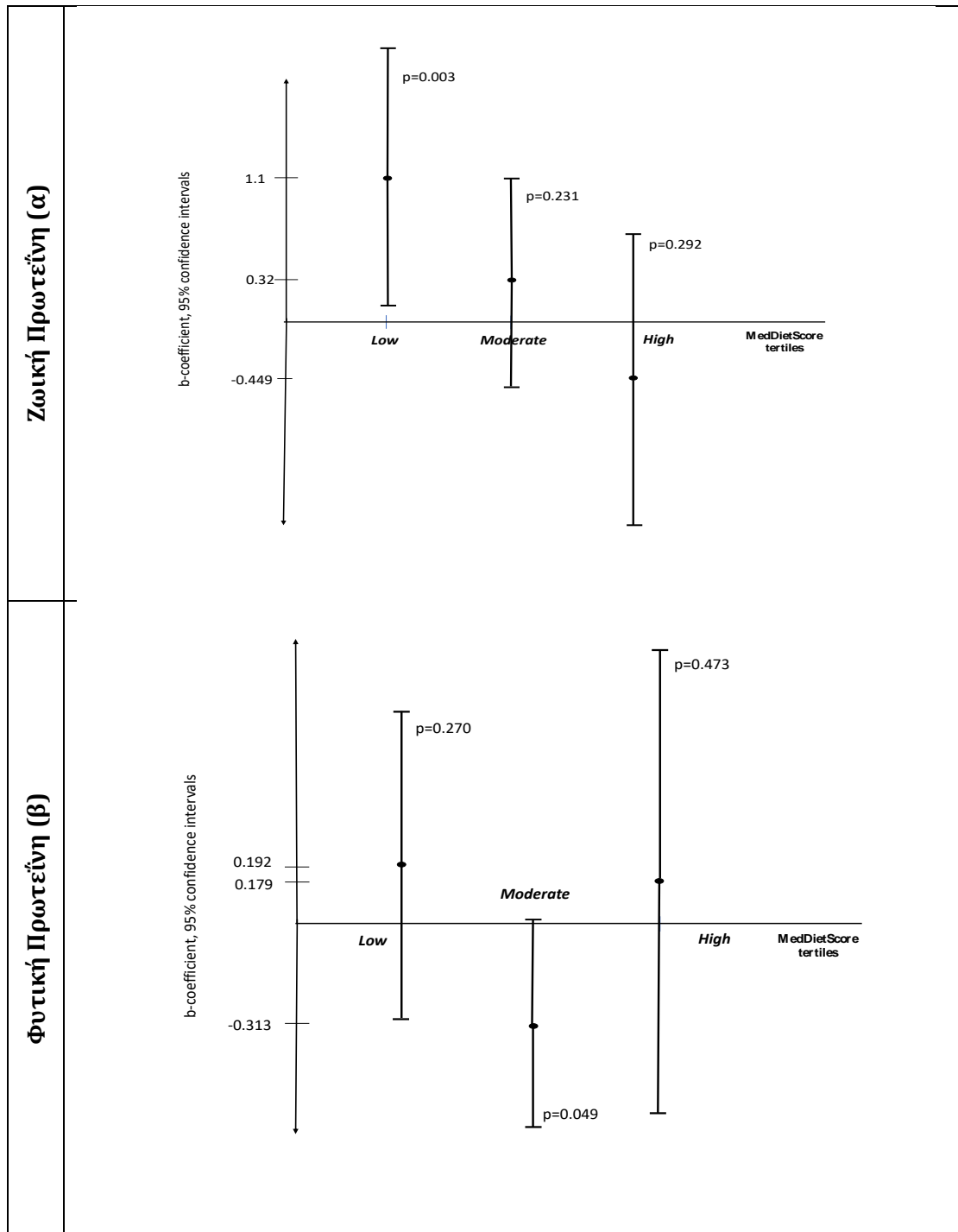
Προσαρμογή ως προς

* ηλικία & φύλο,

** ηλικία, φύλο & χρόνια εκπαίδευσης,

*** ηλικία, φύλο, χρόνια εκπαίδευσης & MedDietScore,

**** ηλικία, φύλο, χρόνια εκπαίδευσης, MedDietScore & σωματική δραστηριότητα



Σχήμα 1. Απεικόνιση της α) πρόσληψης ζωικών πρωτεϊνών (σε g/ημέρα) στην ΨΔ και β) της πρόσληψης φυτικών πρωτεϊνών στην ΨΔ. Τα αποτελέσματα προέρχονται από μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης και παρουσιάζονται ανά επίπεδο προσκόλλησης στη Μεσογειακή διατροφή (δηλ. Τριτημόρια της Βαθμολογίας Μεσογειακής Διατροφής: <30, 30-37, > 37), ως συντελεστής β και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.