



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΗΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αναστασίας Ευμορφοπούλου

**«Η επίδραση των Ω3 λιπαρών οξέων στην απόδοση των αθλητών
στην καλαθοσφαίριση»**

**Επιβλέπων Καθηγητής:
Νικόλαος Αποστολίδης**

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

© Copyright
Αναστασία Ευμορφούλου
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Περίληψη

Τα **ω-3 λιπαρά οξέα** (ολογρ.: **ωμέγα-3 λιπαρά οξέα**) είναι πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Πήραν αυτό το όνομα λόγω του ότι πρώτος διπλός δεσμός εμφανίζεται στο τρίτο άτομο άνθρακα, εν αντιθέσει με τα ω-6 λιπαρά οξέα στα οποία ο πρώτος διπλός δεσμός βρίσκεται στο έκτο άτομο άνθρακα ξεκινώντας τη μέτρηση από το μεθυλικό άκρο που αναφέρεται ως ωμέγα.^[1] Τα λιπαρά οξέα αποτελούνται από μία αλυσίδα ατόμων άνθρακα, που στο ένα άκρο της έχει μία μεθυλομάδα (-CH₃) και στο άλλο άκρο της μία καρβοξυλομάδα (-COOH). Κάθε άτομο άνθρακα είναι συνδεδεμένο με μερικά άτομα υδρογόνου.^{[1][3][2]} Όταν τα ακόρεστα λιπαρά οξέα διαθέτουν ένα διπλό δεσμό τότε λέγονται μονοακόρεστα (**MUFA-MonoUnsaturated Fatty Acids**) και όταν έχουν δύο ή περισσότερους διπλούς δεσμούς τότε λέγονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (**PUFA-Polyunsaturated Fatty Acids**). Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την απόσταση του διπλού δεσμού από την μεθυλική ομάδα, π.χ. ω-3, ω-6, ω-9. Την αξία των ω-3 λιπαρών οξέων αναγνώρισε πρώτος ο Βρετανός φυσιολόγος Hugh Sinclair, ο οποίος κατά την δεκαετία του '40 συνέδεσε πολλά νοσήματα που μάστιζαν τις δυτικές κοινωνίες εκείνης της περιόδου με την έλλειψη των λιπαρών οξέων αυτών. Ο Hugh Sinclair συνέδεσε την ανεπαρκή λήψη των ωμέγα-3 με την αρτηριοσκλήρωση και άλλες παθήσεις σε άρθρο του που δημοσιεύτηκε το 1956, το οποίο θεωρήθηκε τόσο αιρετικό ώστε να του στοιχίσει την έδρα που κατείχε στο πανεπιστήμιο της Οξφόρδης. Τα ευρήματά του επιβεβαιώθηκαν πανηγυρικά γύρω στην δεκαετία του '70 με δεκαετία του '80 και σήμερα τα ωμέγα-3 θεωρούνται απαραίτητα για τη σωστή ανάπτυξη και ορθή λειτουργία του οργανισμού. Τα ω-3 λιπαρά οξέα που κυρίως χρειάζεται ο άνθρωπος είναι το σιπενταενοϊκό οξύ (EPA), το εικοσιδυοεξαενοϊκό οξύ (DHA) και το α-λινολεϊκό οξύ (ALA). Λόγω του ότι ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, πρέπει να τα προσλαμβάνει μέσω της τροφής. Αυτό συμβαίνει γιατί στον ανθρώπινο οργανισμό δεν υφίστανται τα απαραίτητα ενζυμικά συστήματα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να εισάγουν διπλό δεσμό πέρα από το 9^ο άτομο άνθρακα από το καρβοξυτελικό άκρο του λιπαρού οξέος.

Λέξεις κλειδιά: λιπαρά οξέα, καλαθοσφαίριση

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	
1.1 Πηγές ωμέγα-3.....	7
1.2 Ανεπάρκεια ωμέγα-3.....	10
Υγεία και νευροανάπτυξη βρεφών.....	17
Πρόληψη του καρκίνου.....	20
Νόσος Alzheimer, άνοια και γνωστική λειτουργία.....	24
Ασφάλεια Ωμέγα-3.....	31
ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ....	34
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ: ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ, ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΕΣ.....	35
ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΩΝ ΟΞΕΩΝ.....	37
Νέα έρευνα μέτρησης του δείκτη ωμέγα-3 σε παίκτες μπάσκετ του NBA.....	52
Συμπεράσματα.....	61
Βιβλιογραφία.....	63

1. Εισαγωγή

Οι δύο κύριες κατηγορίες πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFA) είναι τα ωμέγα-3 και ωμέγα-6 λιπαρά οξέα. Όπως όλα τα λιπαρά οξέα, τα PUFAs αποτελούνται από μακριές αλυσίδες ατόμων άνθρακα με μια ομάδα καρβοξυλίου στο ένα άκρο της αλυσίδας και μια ομάδα μεθυλίου στο άλλο. Τα PUFAs διακρίνονται από τα κορεσμένα και τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα από την παρουσία δύο ή περισσότερων διπλών δεσμών μεταξύ των ανθράκων στην αλυσίδα των λιπαρών οξέων.

Τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα (ωμέγα-3) έχουν έναν διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα που βρίσκεται σε τρεις άνθρακες από το άκρο του μεθυλίου της αλυσίδας. Τα ωμέγα-3, που μερικές φορές αναφέρονται ως «n-3», υπάρχουν σε ορισμένα τρόφιμα, όπως ο λιναρόσπορος και τα ψάρια, καθώς και σε συμπληρώματα διατροφής όπως το ιχθυέλαιο. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά ωμέγα-3, αλλά οι περισσότερες επιστημονικές έρευνες επικεντρώνονται σε τρία: άλφα-λινολενικό οξύ (ALA), εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και εικοσιδυαεξανοϊκό οξύ (DHA). Το ALA περιέχει 18 άνθρακες, ενώ το EPA και το DHA θεωρούνται ωμέγα-3 λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας (LC) επειδή το EPA περιέχει 20 άνθρακες και το DHA 22.

Τα PUFA συχνά χαρακτηρίζονται από τον αριθμό των ατόμων άνθρακα και τους διπλούς δεσμούς. Για παράδειγμα, το ALA είναι γνωστό ως C18:3n-3 επειδή έχει 18 άνθρακες και 3 διπλούς δεσμούς και είναι ένα n-3 ή ωμέγα-3 λιπαρό οξύ. Ομοίως, το EPA είναι γνωστό ως C20:5n-3 και το DHA ως C22:6n-3. Τα ωμέγα-6 λιπαρά οξέα (ωμέγα-6) έχουν έναν διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα που απέχει έξι άνθρακες από το άκρο του μεθυλίου της αλυσίδας των λιπαρών οξέων. Το λινολεϊκό οξύ (C18:2n-6) και το αραχιδονικό οξύ (C20:4n-6) είναι τα δύο κύρια ωμέγα-6.

Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να σχηματίσει διπλούς δεσμούς άνθρακα-άνθρακα μόνο πέρα από τον 9ο άνθρακα από το μεθυλικό άκρο ενός λιπαρού οξέος. Επομένως, το ALA και το λινολεϊκό οξύ θεωρούνται απαραίτητα λιπαρά οξέα, που σημαίνει ότι πρέπει να λαμβάνονται από τη διατροφή. Το ALA μπορεί να μετατραπεί σε EPA και στη συνέχεια σε DHA, αλλά η μετατροπή (η οποία συμβαίνει κυρίως στο ήπαρ) είναι πολύ περιορισμένη, με αναφερόμενα ποσοστά μικρότερα από 15%. Επομένως, η κατανάλωση EPA και DHA απευθείας από τρόφιμα ή/και συμπληρώματα διατροφής είναι ο μόνος πρακτικός τρόπος για να αυξήσετε τα επίπεδα αυτών των λιπαρών οξέων στο σώμα.

Το ALA υπάρχει σε φυτικά έλαια όπως τα έλαια λιναρόσπορου, σόγιας και κανόλας. Το DHA και το EPA υπάρχουν στα ψάρια, τα ιχθυέλαια και τα έλαια κριλ, αλλά αρχικά συντίθενται από μικροφύκη και όχι από ψάρια. Όταν τα ψάρια καταναλώνουν φυτοπλαγκτόν που έχουν καταναλώσει μικροφύκη, συσσωρεύουν ωμέγα-3 στους ιστούς τους.

Μετά την κατάποση, τα διατροφικά λιπίδια υδρολύονται στον εντερικό αυλ. Τα προϊόντα της υδρόλυσης – μονογλυκερίδια και ελεύθερα λιπαρά οξέα – στη συνέχεια ενσωματώνονται σε μικκύλια που περιέχουν χολικό άλας και απορροφώνται στα εντεροκύτταρα, κυρίως με παθητική διάχυση. Η διαδικασία είναι αποτελεσματική, με ποσοστό απορρόφησης περίπου 95%, το οποίο είναι παρόμοιο με άλλα λίπη που καταναλώνονται. Στα εντερικά κύτταρα, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα ενσωματώνονται κυρίως στα χυλομικρά και εισέρχονται στην κυκλοφορία μέσω του λεμφικού συστήματος. Μόλις εισέλθουν στην κυκλοφορία του αίματος, τα σωματίδια λιποπρωτεΐνης κυκλοφορούν στο σώμα και παραδίδουν λιπίδια σε διάφορα όργανα για επακόλουθη οξείδωση, μεταβολισμό ή αποθήκευση στον λιπώδη ιστό.

Τα ωμέγα-3 διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο σώμα ως συστατικά των φωσφολιπιδίων που σχηματίζουν τις δομές των κυτταρικών μεμβρανών. Συγκεκριμένα, το DHA είναι ιδιαίτερα υψηλό στον αμφιβληστροειδή, τον εγκέφαλο και το σπέρμα. Εκτός από τον δομικό τους ρόλο στις κυτταρικές μεμβράνες, τα ωμέγα-3 (μαζί με τα ωμέγα-6) παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή εικοσανοειδών. Τα εικοσανοειδή είναι μόρια σηματοδότησης που έχουν παρόμοια χημική δομή με τα λιπαρά οξέα από τα οποία προέρχονται. Έχουν ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών στο καρδιαγγειακό, πνευμονικό, ανοσοποιητικό και ενδοκρινικό σύστημα του σώματος.

Τα εικοσανοειδή που παράγονται από ωμέγα-6 λιπαρά οξέα είναι γενικά πιο αποτελεσματικοί μεσολαβητές φλεγμονής, αγγειοσύσπασης και συσώρευσης αιμοπεταλίων από εκείνα που παράγονται από ωμέγα-3, αν και υπάρχουν ορισμένες εξαιρέσεις. Επειδή και οι δύο κατηγορίες λιπαρών οξέων ανταγωνίζονται για τα ίδια ένζυμα αποκορεσμού, το ALA είναι ένας ανταγωνιστικός αναστολέας του μεταβολισμού του λινολεϊκού οξέος και αντίστροφα. Ομοίως, το EPA και το DHA μπορεί να ανταγωνίζονται με το αραχιδονικό οξύ για τη σύνθεση εικοσανοειδών. Έτσι, υψηλότερες συγκεντρώσεις EPA και DHA από το αραχιδονικό οξύ ωθούν την ισορροπία των εικοσανοειδών προς λιγότερη φλεγμονώδη δραστηριότητα.

Μερικοί ερευνητές υποθέτουν ότι η σχετική πρόσληψη ωμέγα-6 και ωμέγα-3 - η αναλογία ωμέγα-6/ωμέγα-3 - μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παθογένεση πολλών χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο καρκίνος. η βέλτιστη αναλογία – εάν υπάρχει – δεν έχει καθοριστεί. Άλλοι έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τέτοιες αναλογίες είναι πολύ μη ειδικές και μη ευαίσθητες στα μεμονωμένα επίπεδα λιπαρών οξέων. Οι περισσότεροι συμφωνούν ότι η αύξηση των επιπέδων EPA και DHA στο αίμα είναι πιο σημαντική από τη μείωση των επιπέδων λινολεϊκού οξέος ή αραχιδονικού οξέος.

Επί του παρόντος, οι περισσότεροι κλινικοί γιατροί δεν αξιολογούν την κατάσταση των ωμέγα-3, αλλά αυτό μπορεί να γίνει μετρώντας τα μεμονωμένα ωμέγα-3 στο πλάσμα ή τα φωσφολιπίδια του ορού και εκφράζοντας τα ως ποσοστό των συνολικών φωσφολιπιδικών λιπαρών οξέων κατά βάρος. Οι ειδικοί δεν έχουν διαπιστώσει φυσιολογικό εύρος, αλλά οι μέσες τιμές των φωσφολιπιδίων του ορού ή του πλάσματος EPA συν DHA σε ενήλικες των ΗΠΑ που δεν λαμβάνουν συμπληρώματα ωμέγα-3 είναι περίπου 3-4% . Ωστόσο, οι τιμές των λιπαρών οξέων στο πλάσμα και στον ορό μπορεί να ποικίλλουν σημαντικά ανάλογα με το τελευταίο γεύμα ενός ατόμου, επομένως δεν αντικατοπτρίζουν τη μακροχρόνια διατροφική κατανάλωση.

Η κατάσταση των ωμέγα-3 μπορεί επίσης να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας ανάλυση λιπαρών οξέων ερυθροκυττάρων, μια μέτρηση που αντανάκλα τη μακροπρόθεσμη πρόσληψη κατά τις προηγούμενες περίπου 120 ημέρες [18,19]. Ο «δείκτης ωμέγα-3» που προτείνεται από τους Harris και von Schacky αντικατοπτρίζει την περιεκτικότητα σε EPA συν DHA των μεμβρανών των ερυθροκυττάρων που εκφράζεται ως ποσοστό των συνολικών λιπαρών οξέων των ερυθροκυττάρων [20,21]. Αυτός ο δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο για την αξιολόγηση των επιπέδων ιστού EPA συν DHA [16,22,23]. Το EPA και το DHA αποτελούν συνήθως περίπου το 3-5% των λιπαρών οξέων στα ερυθροκύτταρα σε δυτικούς πληθυσμούς με χαμηλή πρόσληψη ψαριών. Στην Ιαπωνία, όπου η κατανάλωση ψαριών είναι υψηλή, τα επίπεδα EPA και DHA στα ερυθροκύτταρα είναι περίπου διπλάσια από ό,τι στους δυτικούς πληθυσμούς.

Οι συστάσεις για την πρόσληψη λιπαρών οξέων και άλλων θρεπτικών συστατικών δίνονται στο Dietary Reference Intakes (DRI) που αναπτύχθηκε από το Food and Nutrition Board του Ινστιτούτου Ιατρικής (IOM) (τώρα ονομάζεται National Academy of Medicine) [5]. Το DRI είναι ένας γενικός όρος για ένα σύνολο τιμών αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό και

την αξιολόγηση της πρόσληψης θρεπτικών συστατικών σε υγιή άτομα. Αυτές οι τιμές, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με την ηλικία και το φύλο, περιλαμβάνουν:

- Συνιστώμενη Δόση Διατροφής (RDA): Η μέση ημερήσια ποσότητα επαρκής για να καλύψει τις διατροφικές απαιτήσεις σχεδόν όλων (97%-98%) υγιών ατόμων. Συχνά χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό διατροφικά επαρκών διατροφών για άτομα.
- Επαρκής πρόσληψη (AI): Η πρόσληψη σε αυτό το επίπεδο θεωρείται ότι διασφαλίζει τη διατροφική επάρκεια. διαπιστώνεται όταν τα στοιχεία είναι ανεπαρκή για την τεκμηρίωση RDA.
- Εκτιμώμενη Μέση Απαίτηση (EAR): Το μέσο ημερήσιο επίπεδο πρόσληψης που εκτιμάται ότι καλύπτει τις απαιτήσεις του 50% των υγιών ατόμων. Συνήθως χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της πρόσληψης θρεπτικών ουσιών από ομάδες ανθρώπων και για τον προγραμματισμό επαρκών διατροφικών διατροφών για αυτούς. μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της πρόσληψης θρεπτικών συστατικών των ατόμων.
- Ανεκτό ανώτερο επίπεδο πρόσληψης (UL): Η μέγιστη ημερήσια πρόσληψη είναι απίθανο να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία.
- Όταν ο ΔΟΜ επανεξέτασε τελευταία φορά τα ωμέγα-3, δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα για τη δημιουργία EAR, έτσι ο ΔΟΜ καθιέρωσε μια AI για όλες τις ηλικιακές ομάδες με βάση την πρόσληψη ωμέγα-3 σε έναν υγιή πληθυσμό [5].
- Ο Πίνακας 1 παραθέτει την τρέχουσα τεχνητή νοημοσύνη για ωμέγα-3 σε γραμμάρια ανά ημέρα. Το ανθρώπινο γάλα περιέχει ωμέγα-3 όπως ALA, EPA και DHA, επομένως ο ΔΟΜ έχει καθιερώσει μια τεχνητή νοημοσύνη για βρέφη από τη γέννηση έως τους 12 μήνες που αντιστοιχεί στη μέση πρόσληψη ωμέγα-3 σε υγιή βρέφη που θηλάζουν.

Για τα βρέφη, το AI αναφέρεται στα συνολικά ωμέγα-3. Για ηλικίες 1 ετών και άνω, το AI ισχύει μόνο για το ALA επειδή το ALA είναι το μόνο ωμέγα-3 που είναι απαραίτητο. Ο ΔΟΜ δεν έχει καθορίσει συγκεκριμένες συστάσεις για την πρόσληψη EPA, DHA ή άλλων LC ωμέγα-3.

2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Πηγές ωμέγα-3

Φαγητό

Τα φυτικά έλαια που περιέχουν ALA περιλαμβάνουν λιναρόσπορο (λιναρόσπορο), σογιέλαια και έλαια canola. Οι σπόροι Chia και τα καρύδια περιέχουν επίσης ALA.

Η περιεκτικότητα σε ωμέγα-3 στα ψάρια ποικίλλει ευρέως. Τα λιπαρά ψάρια κρύου νερού όπως ο σολομός, το σκουμπρί, ο τόνος, η ρέγγα και οι σαρδέλες περιέχουν υψηλές ποσότητες LC ωμέγα-3, ενώ τα πιο αδύνατα ψάρια - όπως η πέρκα, η τιλάπια και ο μπακαλιάρος - καθώς και τα καρκινοειδή περιέχουν χαμηλότερα επίπεδα. Η περιεκτικότητα σε ωμέγα-3 στα ψάρια εξαρτάται επίσης από τη σύνθεση της τροφής που καταναλώνουν τα ψάρια. Τα ψάρια εκτροφής έχουν συνήθως υψηλότερα επίπεδα EPA και DHA από τα ψάρια που αλιεύονται άγρια, αλλά αυτό εξαρτάται από τη διατροφή που τρέφονται. Μια ανάλυση της σύνθεσης λιπαρών οξέων του σολομού Ατλαντικού εκτροφής από τη Σκωτία έδειξε ότι η περιεκτικότητα σε EPA και DHA μειώθηκε σημαντικά μεταξύ 2006 και 2015 λόγω της αντικατάστασης των παραδοσιακών θαλάσσιων συστατικών στις ιχθυοτροφές με άλλα συστατικά.

Το βόειο κρέας είναι πολύ χαμηλό σε ωμέγα-3, αλλά το βόειο κρέας από αγελάδες που τρέφονται με χόρτο περιέχει κάπως υψηλότερα επίπεδα ωμέγα-3, κυρίως ως ALA, από το κρέας από αγελάδες που τρέφονται με σιτηρά.

Ορισμένα τρόφιμα, όπως ορισμένες μάρκες αυγών, γιαούρτι, χυμοί, γάλα και ροφήματα σόγιας, είναι εμπλουτισμένα με DHA και άλλα ωμέγα-3. Από το 2002, οι κατασκευαστές έχουν προσθέσει DHA και αραχιδονικό οξύ (τα δύο πιο άφθονα LC PUFA στον εγκέφαλο) στα περισσότερα παρασκευάσματα για βρέφη που είναι διαθέσιμα στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Πίνακας 1.1 : Περιεχόμενο ALA, EPA και DHA σε επιλεγμένα τρόφιμα

Γραμμάρια φαγητού ανά μερίδα			
	ALA	DHA	EPA
Λιναρέλαιο, 1 κ.γ.	7,26		
Σπόροι Chia, 1 ουγγιά	5,06		
Καρύδια, 1 ουγγιά	2,57		
Λιναρόσπορος, ολόκληρος, 1 κ.γ.	2,35		
Σολομός, Ατλαντικός, μαγειρευτό φάρμα, 3 ουγγιές	1,24	0,59	
	ALA	DHA	EPA
Σολομός, Ατλαντικός, άγριος, μαγειρεμένος, 3 ουγγιές	1,22	0,35	
Ρέγγα, Ατλαντικού, μαγειρεμένη, 3 ουγγιές*	0,94	0,77	
λάδι κανόλας, 1 κ.σ.	1,28		
Σαρδέλες, κονσέρβα σε σάλτσα ντομάτας, στραγγισμένες, 3 ουγκιές* 0,74		0,45	
Σκουμπρί, Ατλαντικό, μαγειρεμένο, 3 ουγγιές*	0,59	0,43	
Σολομός, ροζ, σε κονσέρβα, στραγγισμένος, 3 ουγγιές*	0,04	0,63	0,28
Σογιέλαιο, 1 κ.γ.	0,92		
Πέστροφα, ουράνιο τόξο, άγρια, μαγειρευτά, 3 ουγγιές		0,44	0,40
Μαύρα καρύδια, 1 ουγγιά	0,76		
Μαγιονέζα, 1 κ.γ.	0,74		
Στρείδια, ανατολικά, άγρια, μαγειρεμένα, 3 ουγκιές	0,14	0,23	0,30
Λαβράκι, μαγειρεμένο, 3 ουγκιές*		0,47	0,18
Edamame, κατεψυγμένο, παρασκευασμένο, ½ φλιτζάνι	0,28		
Γαρίδες, μαγειρεμένες, 3 ουγκιές*		0,12	0,12
Φασόλια τηγανητά, σε κονσέρβα, χορτοφαγικά, ½ φλιτζάνι	0,21		
Αστακός, μαγειρεμένος, 3 ουγγιές*	0,04	0,07	0,10

Τόνος, ελαφρύς, κονσερβοποιημένος σε νερό, στραγγισμένος, 3 ουγκιές*	0,17	0,02
Τιλάπια, μαγειρεμένη, 3 ουγκιές*	0,04	0,11
Χτένια, μαγειρεμένα, 3 ουγκιές*	0,09	0,06
Μπακαλιάρος, Ειρηνικός, μαγειρεμένος, 3 ουγκιές*	0,10	0,04
Τόνος, κιτρινόπτερος, ψημένος 3 ουγκιές*	0,09	0,01
Φασόλια σε κονσέρβα ½ φλιτζάνι	0,10	
Φασόλια ψητά, σε κονσέρβα, χορτοφαγικά, ½ φλιτζάνι	0,07	
Κιμάς μοσχαρίσιος, 85% άπαχος, μαγειρεμένος, 3 ουγκιές**	0,04	
Ψωμί, ολικής αλέσεως, 1 φέτα	0,04	
Αυγό μαγειρεμένο, 1 αυγό	0,03	
Κοτόπουλο, στήθος, ψητό, 3 ουγκιές	0,02	0,01

Πολλές διατροφικές πηγές ALA, DHA και/ή EPA παρατίθενται στον Πίνακα 2. Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) έχει καθορίσει μια ημερήσια τιμή (DV) 65 g για το συνολικό λίπος, αλλά όχι για τα ωμέγα-3. Επομένως, ο Πίνακας 2 παραθέτει την ποσότητα των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων μόνο σε γραμμάρια ανά μερίδα και όχι ως ποσοστά του DV.

Ο ιστότοπος του USDA FoodData Centrale [external link](#) αποποίηση ευθύνης παραθέτει το περιεχόμενο θρεπτικών συστατικών πολλών τροφίμων και παρέχει μια πλήρη λίστα τροφίμων που περιέχουν ALA οργανωμένα ανά θρεπτικό περιεχόμενο και όνομα τροφίμου, τρόφιμα που περιέχουν DHA οργανωμένα κατά περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και όνομα τροφίμου και EPA- που περιέχουν τρόφιμα ταξινομημένα με βάση την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και με το όνομα του τροφίμου.

Συμπληρώματα διατροφής

Τα LC ωμέγα-3 υπάρχουν σε διάφορες συνθέσεις συμπληρωμάτων διατροφής, όπως ιχθυέλαιο, λάδι κριλ, μωρουνέλαιο και χορτοφαγικά προϊόντα που περιέχουν λάδι φυκιών. Ένα τυπικό συμπλήρωμα ιχθυελαίου παρέχει περίπου 1.000 mg ιχθυελαίου, που περιέχει 180 mg EPA και 120 mg DHA, αλλά οι δόσεις ποικίλλουν ευρέως. Τα συμπληρώματα μωρουνέλαιου παρέχουν

βιταμίνη Α και βιταμίνη D εκτός από το LC ωμέγα-3. Αν και τα θαλασσινά περιέχουν ποικίλα επίπεδα μεθυλδραργύρου (ένα τοξικό βαρύ μέταλλο), τα συμπληρώματα ωμέγα-3 δεν έχουν βρεθεί να περιέχουν αυτόν τον ρύπο επειδή απομακρύνονται κατά την επεξεργασία και τον καθαρισμό.

Τα συμπληρώματα διατροφής μπορούν να περιέχουν πολλές διαφορετικές μορφές ωμέγα-3, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών τριγλυκεριδίων, των ελεύθερων λιπαρών οξέων, των αιθυλεστέρων, των επανεστεροποιημένων τριγλυκεριδίων και των φωσφολιπιδίων. Τα φυσικά τριγλυκερίδια είναι η μορφή που εμφανίζεται φυσικά στο ιχθυέλαιο, ενώ οι αιθυλεστέρες συντίθενται από φυσικά τριγλυκερίδια αντικαθιστώντας το μόριο γλυκερίνης του τριγλυκεριδίου με αιθανόλη. Τα επανεστεροποιημένα τριγλυκερίδια δημιουργούνται με τη μετατροπή των αιθυλεστέρων πίσω στα τριγλυκερίδια. Τα ωμέγα-3 ως επανεστεροποιημένα τριγλυκερίδια, τα φυσικά τριγλυκερίδια και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα έχουν κάπως υψηλότερη βιοδιαθεσιμότητα από τους αιθυλεστέρες, αλλά η κατανάλωση όλων των μορφών αυξάνει σημαντικά τα επίπεδα EPA και DHA στο πλάσμα.

Το έλαιο κριλ περιέχει ωμέγα-3 κυρίως ως φωσφολιπίδια και περιορισμένη έρευνα υποδηλώνει ότι αυτά έχουν κάπως υψηλότερη βιοδιαθεσιμότητα από τα ωμέγα-3 στο ιχθυέλαιο.

Οι φυτικές πηγές ωμέγα-3 από έλαιο φυκών παρέχουν συνήθως περίπου 100–300 mg DHA. μερικά περιέχουν επίσης EPA. Αυτά τα συμπληρώματα περιέχουν συνήθως ωμέγα-3 με τη μορφή τριγλυκεριδίων. Σύμφωνα με μια μικρή μελέτη, η βιοδιαθεσιμότητα του DHA από το έλαιο φυκών είναι ισοδύναμη με αυτή από τον μαγειρεμένο σολομό.

Οι συνθέσεις των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 ποικίλλουν ευρέως, επομένως είναι σημαντικό να ελέγχετε τις ετικέτες των προϊόντων για να προσδιορίσετε τους τύπους και τις ποσότητες ωμέγα-3 σε αυτά τα προϊόντα. Η βάση δεδομένων ετικετών συμπληρωμάτων διατροφής του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας περιέχει πληροφορίες για τις ετικέτες πολλών συμπληρωμάτων διατροφής στην αγορά που περιέχουν ωμέγα-3.

Πρόσληψη και κατάσταση ωμέγα-3

Σύμφωνα με στοιχεία από την Εθνική Έρευνα για την Υγεία και τη Διατροφή (NHANES) 2011–2012, τα περισσότερα παιδιά και ενήλικες στις Ηνωμένες Πολιτείες καταναλώνουν τις συνιστώμενες ποσότητες ωμέγα-3 ως ALA [39]. Για παιδιά και εφήβους ηλικίας 2–19 ετών, η

μέση ημερήσια πρόσληψη ALA από τα τρόφιμα είναι 1,32 g για τις γυναίκες και 1,55 g για τους άνδρες. Για ενήλικες ηλικίας 20 ετών και άνω, η μέση ημερήσια πρόσληψη ALA από τα τρόφιμα είναι 1,59 g για τις γυναίκες και 2,06 g για τους άνδρες.

Η πρόσληψη τροφής με DHA και EPA συμβάλλει πολύ λίγο στη συνολική ημερήσια πρόσληψη ωμέγα-3 (περίπου 40 mg σε παιδιά και εφήβους και περίπου 90 mg σε ενήλικες) [39]. Η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής που περιέχουν ωμέγα-3 συμβάλλει επίσης στη συνολική πρόσληψη ωμέγα-3.

2.2. Ανεπάρκεια ωμέγα-3

Η ανεπάρκεια βασικών λιπαρών οξέων –είτε ωμέγα-3 είτε ωμέγα-6– μπορεί να προκαλέσει τραχύ, φολιδωτό δέρμα και δερματίτιδα [5]. Οι συγκεντρώσεις του DHA στο πλάσμα και στους ιστούς μειώνονται όταν υπάρχει ανεπάρκεια ωμέγα-3 λιπαρών οξέων. Ωστόσο, δεν υπάρχουν γνωστές συγκεντρώσεις κατωφλίου DHA ή EPA κάτω από τις οποίες επηρεάζονται τα λειτουργικά τελικά σημεία, όπως αυτά για την οπτική ή νευρική λειτουργία ή για την ανοσολογική απόκριση.

Ομάδες που κινδυνεύουν από ανεπάρκεια ωμέγα-3

Τα στοιχεία ότι τα υψηλότερα επίπεδα LC ωμέγα-3 σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο αρκετών χρόνιων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένης της στεφανιαίας νόσου, υποδηλώνουν ότι πολλοί Αμερικανοί θα μπορούσαν να ωφεληθούν από ελαφρώς υψηλότερες προσλήψεις. Ωστόσο, η κλασική ανεπάρκεια βασικών λιπαρών οξέων είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη σε υγιή άτομα στις Ηνωμένες Πολιτείες [5]. Κατά τη διάρκεια περιόδων περιορισμού του διατροφικού λίπους ή δυσασπορρόφησης που συνοδεύεται από ενεργειακό έλλειμμα, το σώμα απελευθερώνει απαραίτητα λιπαρά οξέα από τα αποθέματα λιπώδους ιστού. Για το λόγο αυτό, κλινικά σημεία ανεπάρκειας βασικών λιπαρών οξέων εμφανίζονται συνήθως μόνο σε ασθενείς που λαμβάνουν παρεντερική διατροφή χωρίς PUFA. Αυτό τεκμηριώθηκε σε αναφορές περιστατικών κατά τις δεκαετίες του 1970 και του 1980 [5], αλλά όλα τα τρέχοντα διαλύματα εντερικής και παρεντερικής διατροφής περιέχουν επαρκή επίπεδα PUFA.

Ωμέγα-3 και υγεία

Τα πιθανά οφέλη για την υγεία από την κατανάλωση ωμέγα-3 λιπαρών οξέων αποτελούν αντικείμενο μεγάλου όγκου επιστημονικής έρευνας. Με μεγάλη διαφορά, η πλειονότητα της έρευνας έχει επικεντρωθεί σε EPA και DHA από τρόφιμα (π.χ. ψάρια) ή/και συμπληρώματα (π.χ. ιχθυέλαιο) σε αντίθεση με το ALA από φυτικά τρόφιμα.

Πολλές μελέτες παρατήρησης συνδέουν την υψηλότερη πρόσληψη ψαριών και άλλων θαλασσινών με βελτιωμένα αποτελέσματα για την υγεία. Ωστόσο, είναι δύσκολο να γνωρίζουμε εάν τα οφέλη οφείλονται στην περιεκτικότητα σε ωμέγα-3 των θαλασσινών (που ποικίλλει από είδος σε είδος), σε άλλα συστατικά των θαλασσινών, στην υποκατάσταση άλλων λιγότερο υγιεινών τροφίμων με τα θαλασσινά, σε άλλες υγιεινές συμπεριφορές ή σε συνδυασμό αυτών τους παράγοντες. Απαιτούνται δεδομένα από τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές για να διευκρινιστούν αυτά τα ερωτήματα.

Αυτή η ενότητα εστιάζει σε τομείς υγείας στους οποίους μπορεί να εμπλέκονται τα ωμέγα-3: καρδιαγγειακές παθήσεις και παράγοντες κινδύνου. βρεφική υγεία και νευροανάπτυξη· πρόσληψη του καρκίνου? Νόσος Alzheimer, άνοια και γνωστική λειτουργία. Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας; ξηροφθαλμία? ρευματοειδής αρθρίτιδα; και άλλες προϋποθέσεις.

Καρδιαγγειακές παθήσεις (CVD) και παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου

Πολλές μελέτες έχουν αξιολογήσει τις επιδράσεις των ωμέγα-3 - κυρίως EPA και DHA - σε παράγοντες καρδιαγγειακού και καρδιαγγειακού κινδύνου όπως η υψηλή αρτηριακή πίεση και τα αυξημένα λιπίδια του πλάσματος. Αυτό το ενδιαφέρον πυροδοτήθηκε από επιδημιολογική έρευνα που χρονολογείται από τη δεκαετία του 1970 και βρήκε χαμηλά ποσοστά εμφράγματος του μυοκαρδίου και άλλων στεφανιαίων συμβάντων μεταξύ των Γροιλανδών Ινουίτ και άλλων πληθυσμών που τρώνε ψάρια, όπως στην Ιαπωνία. Τα αποτελέσματα των μελετών παρατήρησης ήταν συνεπή με αυτά τα ευρήματα, με αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-ανалύσεις που δείχνουν ότι η υψηλότερη κατανάλωση ψαριών και τα υψηλότερα επίπεδα ωμέγα-3 στη διατροφή ή στο πλάσμα σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας, στεφανιαίας νόσου και θανατηφόρου στεφανιαία νόσο.

Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development

AP Simopoulos - The American journal of clinical nutrition, 1991

Αρχική κλινική έρευνα: Δεδομένα κλινικών δοκιμών από τη δοκιμή Diet and Reinfarction του 1989, την ανοιχτή δοκιμή GISSI-Prevenzione του 1999 και άλλες υποστήριξαν την υπόθεση ότι τα LC ωμέγα-3 προσφέρουν προστασία έναντι της καρδιαγγειακής νόσου μειώνοντας την ευαισθησία της καρδιάς σε αρρυθμίες, μειώνοντας τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων . μείωση της αρτηριακής πίεσης και μείωση της συσσώρευσης αιμοπεταλίων. Οι συγγραφείς μιας συστηματικής ανασκόπησης που περιελάμβανε έξι μελέτες δευτερογενούς πρόληψης και μία μελέτη πρωτογενούς πρόληψης συμπληρωμάτων ωμέγα-3 που δημοσιεύτηκε μεταξύ 1966 και 2005 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση LC ωμέγα-3 από τα συμπληρώματα ψαριού και ιχθυελαίου μειώνει τη θνησιμότητα από κάθε αιτία. , καρδιακός θάνατος, αιφνίδιος θάνατος και εγκεφαλικό. Σημείωσαν ότι τα στοιχεία οφέλους είναι ισχυρότερα για τη δευτερογενή παρά για την πρωτογενή πρόληψη.

Τα αποτελέσματα από την Ιαπωνική Μελέτη Παρέμβασης Λιπιδίων EPA του 2007 υποστήριξαν τον αυξανόμενο όγκο στοιχείων ότι τα ωμέγα-3 LC μειώνουν τον κίνδυνο καρδιακής νόσου, ιδιαίτερα σε άτομα με ιστορικό στεφανιαίας νόσου. Σε αυτή τη μελέτη, 18.645 άτομα με υπερχοληστερολαιμία (ολική χοληστερόλη τουλάχιστον 251 mg/dL) με ή χωρίς στεφανιαία νόσο έλαβαν είτε 1,8 g/ημέρα EPA συν μια στατίνη ή μια στατίνη μόνο. Μετά από κατά μέσο όρο 4,6 χρόνια, η ομάδα EPA είχε 19% λιγότερα μείζονα στεφανιαία συμβάντα από την ομάδα ελέγχου. Η ομάδα EPA παρουσίασε επίσης σημαντικές μειώσεις στα ποσοστά στηθάγχης και μη θανατηφόρων στεφανιαίων επεισοδίων, αλλά όχι στα ποσοστά αιφνίδιου καρδιακού θανάτου ή στεφανιαίου θανάτου σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Στην ανάλυση της υποομάδας πρωτογενούς πρόληψης αυτής της μελέτης (συμμετέχοντες χωρίς ιστορικό στεφανιαίας νόσου), η συμπλήρωση EPA δεν είχε σημαντική επίδραση σε οποιοδήποτε αποτέλεσμα. Ωστόσο, στην υποομάδα δευτερογενούς πρόληψης (αυτές με ιστορικό στεφανιαίας νόσου), η ομάδα EPA παρουσίασε μείωση 28% στο ποσοστό ασταθούς πνίγα και μείωση κατά 19% στο ποσοστό μείζονων στεφανιαίων επεισοδίων. Μια ξεχωριστή ανάλυση δεδομένων από αυτή τη μελέτη διαπίστωσε ότι η λήψη συμπληρωμάτων EPA δεν επηρέασε τη συνολική επίπτωση της CMP, αλλά μείωσε τον κίνδυνο υποτροπής της CMP κατά 20% σε ασθενείς που είχαν προηγουμένως βιώσει CMP.

Ωστόσο, αρκετές επόμενες κλινικές δοκιμές είχαν σε μεγάλο βαθμό μηδενικά ευρήματα. Για παράδειγμα, η μελέτη του 2012 για τη μείωση της έκβασης με μια αρχική παρέμβαση γλαργίνης (ORIGIN) περιλάμβανε 12.536 ασθενείς που είχαν διαβήτη ή διέτρεχαν υψηλό κίνδυνο για διαβήτη και υψηλό κίνδυνο για καρδιαγγειακά συμβάματα. Η συμπλήρωση με 1 g/ημέρα ωμέγα-3 (375 mg DHA και 465 mg EPA) για περίπου 6 χρόνια μείωσε σημαντικά τα επίπεδα τριγλυκεριδίων αλλά δεν είχε καμία επίδραση στον κίνδυνο εμφράγματος του μυοκαρδίου, εγκεφαλικού ή θανάτου από καρδιαγγειακά αίτια σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Ομοίως, στη Δοκιμή Alpha Omega του 2010, η συμπλήρωση με χαμηλές δόσεις EPA και DHA (150 mg DHA και 226 mg EPA ημερησίως, που παρέχονται σε μαργαρίνη) για 40 μήνες επίσης απέτυχε να μειώσει το ποσοστό μεγάλων καρδιαγγειακών συμβαμάτων σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο σε 4.837 ασθενείς. . ηλικιωμένοι άνδρες και γυναίκες που είχαν προηγούμενο έμφραγμα του μυοκαρδίου και έπαιρναν αντιυπερτασικά, αντιθρομβωτικά και/ή φάρμακα μείωσης των λιπιδίων.

Πρόσφατες κλινικές μελέτες: Οι ερευνητές απέκτησαν περαιτέρω πληροφορίες για τις επιδράσεις των ωμέγα-3 στην πρωτογενή πρόληψη της καρδιαγγειακής νόσου, συμπεριλαμβανομένων των ασθενών με διαβήτη, από δύο μελέτες του 2018: τη δοκιμή VITamin D και Ωμέγα-3 (VITAL) και τα Καρδιαγγειακά Συμβάντα στο Μελέτη Διαβήτη (ASCEND) [56,57]. Και οι δύο μελέτες συνέκριναν την ίδια μορφή 1 g/ημέρα ωμέγα-3 (460 mg EPA και 380 mg DHA) με εικονικό φάρμακο, αλλά σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Το VITAL περιελάμβανε 25.871 άνδρες ηλικίας 50 ετών και άνω και γυναίκες 55 ετών και άνω χωρίς προηγούμενη καρδιακή προσβολή, εγκεφαλικό ή καρκίνο, ενώ το ASCEND περιελάμβανε 15.480 ενήλικες ηλικίας 40 ετών και άνω με διαβήτη, αλλά χωρίς στοιχεία καρδιαγγειακής νόσου. Το VITAL εξέτασε επίσης ένα συμπλήρωμα ωμέγα-3 με και χωρίς 2.000 IU/ημέρα βιταμίνης D.

Στη μελέτη VITAL, η λήψη συμπληρωμάτων ωμέγα-3 δεν μείωσε σημαντικά το ποσοστό συνδυασμένων μειζόνων καρδιαγγειακών συμβαμάτων (έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό και καρδιαγγειακή θνησιμότητα) μετά από διάμεσο όρο 5,3 ετών [57]. Ωστόσο, οι συμμετέχοντες που έλαβαν το συμπλήρωμα ωμέγα-3 εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μείωση 28% στις συνολικές καρδιακές προσβολές (συμπεριλαμβανομένης μείωσης 77% στους Αφροαμερικανούς και 40% σε όσους καταναλάωναν λιγότερες από 1,5 μερίδες ψαριού την εβδομάδα). Οι χρήστες του συμπληρώματος παρουσίασαν επίσης σημαντικές μειώσεις στα ποσοστά θανατηφόρου

εμφράγματος του μυοκαρδίου, της ολικής στεφανιαίας νόσου και της διαδερμικής στεφανιαίας επέμβασης (μια διαδικασία που διευρύνει τις φραγμένες ή στένωση των στεφανιαίων αρτηριών). Δεν παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του εγκεφαλικού επεισοδίου ή του θανάτου από καρδιαγγειακά αίτια.

Το ASCEND είχε παρόμοια ευρήματα. Μετά από μέση παρακολούθηση 7,4 ετών, η λήψη συμπληρωμάτων ωμέγα-3 δεν επηρέασε σημαντικά τον κίνδυνο μείζονος αγγειακού επεισοδίου (σύνθεση μη θανατηφόρου εμφράγματος του μυοκαρδίου ή εγκεφαλικού, παροδικού ισχαιμικού επεισοδίου και καρδιαγγειακού θανάτου, εξαιρουμένης της ενδοκρανιακής αιμορραγίας) ή της επαναγγείωσης. Ωστόσο, η λήψη συμπληρωμάτων ωμέγα-3 μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο καρδιαγγειακού θανάτου κατά 19% σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο.

Η μελέτη 2019 για τη μείωση των καρδιαγγειακών συμβάντων με Icosapent Ethyl-Intervention Trial (REDUCE-IT) βρήκε σημαντικά καρδιαγγειακά οφέλη από το Vascepa®, μια συνταγογραφούμενη μορφή υψηλής δόσης ωμέγα-3 που περιέχει EPA με τη μορφή icosapent αιθυλ (IPE), αιθυλεστέρα. Το REDUCE-IT περιελάμβανε 8.179 συμμετέχοντες με καρδιαγγειακή νόσο ηλικίας 45 ετών και άνω ή με διαβήτη και τουλάχιστον έναν άλλο παράγοντα κινδύνου ηλικίας 50 ετών και άνω. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν επίπεδα τριγλυκεριδίων νηστείας από 135 έως 499 mg/dL, ακόμη και όταν λάμβαναν θεραπεία με στατίνες, και επίπεδα LDL χοληστερόλης από 41 έως 100 mg/dL. Οι συμμετέχοντες έλαβαν είτε 4 g/ημέρα IPE είτε εικονικό φάρμακο ορυκτέλαιο για διάμεση περίοδο 4,9 ετών. Το IPE μείωσε σημαντικά τη συχνότητα των καρδιαγγειακών συμβαμάτων (συνδυασμός καρδιαγγειακού θανάτου, μη θανατηφόρου εμφράγματος του μυοκαρδίου, μη θανατηφόρου εγκεφαλικού επεισοδίου, στεφανιαίας επαναγγείωσης και ασταθούς στηθάγχης) κατά 25%. Το IPE μείωσε επίσης σημαντικά τα ποσοστά άλλων εκβάσεων, συμπεριλαμβανομένου του καρδιαγγειακού θανάτου κατά 20%, του θανατηφόρου ή μη θανατηφόρου εγκεφαλικού επεισοδίου κατά 28% και του θανατηφόρου ή μη θανατηφόρου εμφράγματος του μυοκαρδίου κατά 31%.

Μια μεταγενέστερη κλινική δοκιμή του 2020 γνωστή ως STRENGTH (Μακροπρόθεσμη μελέτη αποτελεσμάτων για την αξιολόγηση του υπολειπόμενου κινδύνου στατίνης με Epanova σε ασθενείς υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου με υπερτριγλυκεριδαιμία) δεν βρήκε σημαντικά οφέλη για την καρδιαγγειακή νόσο με το Epanova®, μια συνταγογραφούμενη μορφή υψηλής δόσης ωμέγα-3 που περιέχει και DHA με τη μορφή καρβοξυλικού οξέος (ωμέγα-3 CA). Το POWER

περιλάμβανε 13.078 συμμετέχοντες από 22 χώρες (μέση ηλικία 62,5 έτη) με υψηλό καρδιαγγειακό κίνδυνο, συμπεριλαμβανομένης της υπερτριγλυκεριδαιμίας, της χαμηλής HDL χοληστερόλης, του διαβήτη και της εγκατεστημένης καρδιαγγειακής νόσου. Οι συμμετέχοντες έλαβαν είτε 4 g/ημέρα αραβοσιτέλαιο ωμέγα-3 ή εικονικό φάρμακο εκτός από τη συνήθη θεραπεία τους, συμπεριλαμβανομένων των στατινών, για την αναμενόμενη διάρκεια της μελέτης των 4,5 ετών. Ωστόσο, η μελέτη διακόπηκε αφού οι συμμετέχοντες είχαν λάβει θεραπεία για διάμεση διάρκεια περίπου 3,5 ετών, όταν η πιθανότητα ωφέλειας από τα ωμέγα-3 CA φαινόταν χαμηλή και η ομάδα που έλαβε συμπληρώματα είχε υψηλότερη συχνότητα κολπικής μαρμαρυγής. Το Ωμέγα-3 CA δεν μείωσε σημαντικά το σύνθετο τελικό σημείο του καρδιαγγειακού θανάτου, του εμφράγματος του μυοκαρδίου, του εγκεφαλικού επεισοδίου, της στεφανιαίας επαναγγείωσης ή της νοσηλείας για ασταθή στηθάγχη.

Πιθανοί λόγοι για αντικρουόμενα ευρήματα: Η μορφή ωμέγα-3, ο πληθυσμός της μελέτης, η βασική διατροφική πρόσληψη ωμέγα-3 και η χρήση στατινών και άλλων καρδιοπροστατευτικών θεραπειών θα μπορούσαν να εξηγήσουν ορισμένα από τα αντικρουόμενα ευρήματα μεταξύ των μελετών. Επιπλέον, η δόση πιθανότατα παίζει σημαντικό ρόλο στην ικανότητα των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 να παρέχει σημαντικά οφέλη. Τα ευρήματα του REDUCE-IT υποδηλώνουν ότι μια υψηλή ημερήσια δόση IPE, 4 g, είναι ένα αποτελεσματικό συμπλήρωμα στη θεραπεία με στατίνες σε άτομα με καρδιαγγειακή νόσο ή με υψηλό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. Η ημερήσια δόση του 1 g που χρησιμοποιήθηκε σε πολλές μελέτες συμπληρωμάτων διατροφής ωμέγα-3 θα μπορούσε να επηρεάσει ορισμένες οδούς καρδιαγγειακής νόσου, αλλά δεν είχε σημαντική επίδραση στα πρωτογενή αποτελέσματα σε αρκετές μελέτες.

Ωστόσο, και οι δύο δοκιμές REDUCE-IT και STRENGTH χρησιμοποίησαν παρόμοιες δόσεις ωμέγα-3 (4 g/ημέρα), αλλά ανέφεραν σημαντικό όφελος για καρδιαγγειακή νόσο στην πρώτη και καμία στη δεύτερη. Οι λόγοι για τα διαφορετικά αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαροι, αλλά μια μερική εξήγηση—επιπλέον των διαφορών στη σύνθεση ωμέγα-3 (αιθυλεστέρας EPA έναντι EPA και καρβοξυλικού οξέος DHA) και στην υποκείμενη κατάσταση υγείας του πληθυσμού της μελέτης—μπορεί να βρίσκεται στο διαφορετικούς συγκριτές εικονικού φαρμάκου. χρησιμοποιημένο, ορυκτέλαιο στο REDUCE-IT και αραβοσιτέλαιο στο STRENGTH [59,68,69]. Το ορυκτέλαιο δεν είναι ουδέτερο εικονικό φάρμακο. επηρεάζει τα επίπεδα λιπιδίων και τους φλεγμονώδεις δείκτες και μπορεί να αναστείλει την απορρόφηση φαρμάκων στατίνης. Επομένως,

στο REDUCE-IT, οι διαφορές στα συμβάντα καρδιαγγειακής νόσου μεταξύ της ομάδας θεραπείας και της ομάδας εικονικού φαρμάκου θα ήταν πιθανότατα μικρότερες εάν είχε χρησιμοποιηθεί ένα πιο ουδέτερο έλαιο εικονικού φαρμάκου.

JA Nettleton - Omega-3 fatty acids and health, 1995 - Springer

Επιπλέον, οι επιδράσεις του LC ωμέγα-3 στα αποτελέσματα της καρδιαγγειακής νόσου δεν είναι ομοιόμορφες στις προαναφερθείσες κλινικές δοκιμές. Ως εκ τούτου, η χρήση πρωτογενών σύνθετων τελικών σημείων που συνδυάζουν πολλαπλά αποτελέσματα θα μπορούσε να μετριάσει σημαντικά αποτελέσματα στα επιμέρους συστατικά αυτών των τελικών σημείων [62].

Πρόσφατες ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις: Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 13 δοκιμών του 2019 περιελάμβανε το ASCEND, το VITAL και το REDUCE-IT (αλλά όχι το STRENGTH) και συνολικά 127.477 συμμετέχοντες. Οι δόσεις LC ωμέγα-3 κυμαίνονταν από 0,376 έως 4 g/ημέρα και η μέση διάρκεια θεραπείας ήταν 5 χρόνια. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συμπλήρωση LC-ωμέγα-3 μείωσε τον κίνδυνο εμφράγματος του μυοκαρδίου, θανάτου από στεφανιαία νόσο, ολική στεφανιαία νόσο, θάνατο από καρδιαγγειακή νόσο και ολική καρδιαγγειακή νόσο, και τα αποτελέσματα φάνηκαν να εξαρτώνται από τη δόση. Ωστόσο, τα ευρήματα δεν έδειξαν σημαντικές συσχετίσεις με τον κίνδυνο θανατηφόρου και μη θανατηφόρου εγκεφαλικού. Οι συγγραφείς σημείωσαν ότι το REDUCE-IT μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο εγκεφαλικού, υποδηλώνοντας ότι μπορεί να απαιτείται υψηλότερη δόση ωμέγα-3 (4 g/ημέρα) για να επηρεάσει αυτό το αποτέλεσμα.

Μια ανασκόπηση του 2020 Cochrane 86 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 1968 και 2019 διαπίστωσε ότι 0,5 g/ημέρα έως περισσότερα από 5 g/ημέρα LC ωμέγα-3 για 12 έως 88 μήνες σε συνολικά 162.796 συμμετέχοντες μείωσαν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων στον ορό κατά περίπου 15%. και η επίπτωση της καρδιαγγειακής θνησιμότητας και των στεφανιαίων επεισοδίων μειώθηκε ελαφρά. Ωστόσο, τα συμπληρώματα δεν επηρέασαν τη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες, τα καρδιαγγειακά επεισόδια, το εγκεφαλικό επεισόδιο ή την αρρυθμία. Οι συγγραφείς πολλών προηγούμενων μετα-αναλύσεων και συστηματικών ανασκοπήσεων, καθώς και μια έκθεση του 2016 από τον Οργανισμό για την Έρευνα και την Ποιότητα της Υγείας, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα συμπληρώματα ωμέγα-3 δεν φαίνεται να μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο των περισσότερων καρδιαγγειακών συμβαμάτων. Ωστόσο,

πολλές από αυτές τις αναλύσεις, αλλά όχι όλες, διαπίστωσαν ότι τα ωμέγα-3 μείωσαν τον κίνδυνο καρδιακού θανάτου.

Συστάσεις της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας (AHA) και διατροφικές κατευθυντήριες γραμμές για Αμερικανούς: Μεταξύ 2017 και 2019, η AHA εξέδωσε τρεις επιστημονικές συστάσεις σχετικά με τα ωμέγα-3. Και οι τρεις κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν μία έως δύο μερίδες θαλασσινών την εβδομάδα για μείωση του κινδύνου συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας, ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου και ξαφνικού καρδιακού θανάτου, ειδικά όταν τα θαλασσινά αντικαθιστούν λιγότερο υγιεινές τροφές. Για άτομα με υπάρχουσα στεφανιαία νόσο, όπως ένα πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου, η AHA συνιστά περίπου 1 g/ημέρα EPA συν DHA, κατά προτίμηση από λιπαρά ψάρια. Ωστόσο, τα συμπληρώματα μπορούν επίσης να ληφθούν υπόψη υπό την καθοδήγηση ενός γιατρού. Το AHA δεν συνιστά συμπληρώματα ωμέγα-3 για άτομα που δεν διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για καρδιαγγειακή νόσο.

Για τη διαχείριση των υψηλών επιπέδων τριγλυκεριδίων, το AHA καταλήγει στο συμπέρασμα ότι 4 g συνταγογραφούμενων ωμέγα-3 (που περιέχουν μόνο EPA συν DHA ή EPA) μειώνουν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων όταν χρησιμοποιούνται μόνα τους ή ως συμπλήρωμα σε άλλα φάρμακα μείωσης των λιπιδίων. Αν και αυτό το εύρημα σχετίζεται με υψηλές δόσεις συνταγογραφούμενων ωμέγα-3, μια προηγούμενη ανάλυση 58 μελετών αποκάλυψε επίσης μια σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της πρόσληψης ωμέγα-3 χαμηλότερης δόσης και της συμπληρωματικής πρόσληψης ωμέγα-3 και των επιπέδων τριγλυκεριδίων. Κάθε 1 g/ημέρα αύξηση του LC ωμέγα-3 μείωσε τα επίπεδα τριγλυκεριδίων κατά 5,9 mg/dL και το αποτέλεσμα ήταν ισχυρότερο σε άτομα με υψηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων κατά την έναρξη.

Οι Διατροφικές Οδηγίες για τους Αμερικανούς 2015–2020 αναφέρουν ότι ισχυρά στοιχεία από προοπτικές κυρίως μελέτες κοόρτης αλλά και από ορισμένες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές δείχνουν ότι τα διατροφικά πρότυπα που περιλαμβάνουν θαλασσινά σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. Επιπλέον, η κατανάλωση περίπου 8 ουγκιών την εβδομάδα μιας ποικιλίας θαλασσινών, τα οποία παρέχουν περίπου 250 mg EPA και DHA την ημέρα, σχετίζεται με λιγότερους καρδιακούς θανάτους τόσο σε υγιή άτομα όσο και σε άτομα με προϋπάρχουσα καρδιαγγειακή νόσο.

Συμπεράσματα για τα ωμέγα-3 και την καρδιαγγειακή νόσο: Συνολικά, η έρευνα δείχνει ότι η κατανάλωση ψαριών και άλλων τύπων θαλασσινών ως μέρος μιας ισορροπημένης διατροφής προάγει την υγεία της καρδιάς, ειδικά όταν τα θαλασσινά καταναλώνονται στη θέση των λιγότερο υγιεινών τροφίμων. Το ιχθυέλαιο και άλλα συμπληρώματα LC ωμέγα-3 μειώνουν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο ορισμένων καρδιαγγειακών καταληκτικών σημείων, ειδικά σε άτομα με χαμηλή διατροφική πρόσληψη ωμέγα-3. Τα στοιχεία για την προστατευτική δράση των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 είναι ισχυρότερα σε άτομα με υπάρχουσα στεφανιαία νόσο από ό,τι σε υγιή άτομα.

Το 2004, ο FDA ενέκρινε έγκυρους ισχυρισμούς υγείας για συμβατικά τρόφιμα και συμπληρώματα διατροφής που περιέχουν EPA και DHA. Αυτός ο ισχυρισμός υγείας αναφέρει: «Υποστηρικτική, αλλά όχι οριστική έρευνα δείχνει ότι η κατανάλωση των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων EPA και DHA μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου». Ο FDA διευκρινίζει επίσης ότι οι ετικέτες των συμπληρωμάτων διατροφής δεν θα πρέπει να συνιστούν ημερήσια πρόσληψη EPA και DHA μεγαλύτερη από 2 g.

JA Nettleton - Omega-3 fatty acids and health, 1995 - Springer

Υγεία και νευροανάπτυξη βρεφών

Πολυάριθμες μελέτες έχουν εξετάσει τις επιπτώσεις της μητρικής πρόσληψης θαλασσινών και ωμέγα-3 στο βάρος γέννησης του βρέφους, τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, την οπτική και γνωστική ανάπτυξη και άλλα αποτελέσματα για την υγεία των βρεφών. Υψηλές συγκεντρώσεις DHA υπάρχουν στις κυτταρικές μεμβράνες του εγκεφάλου και του αμφιβληστροειδούς και το DHA είναι σημαντικό για την ανάπτυξη και την ανάπτυξη του εμβρύου. Η συσσώρευση DHA στον αμφιβληστροειδή χιτώνα ολοκληρώνεται με τη γέννηση, ενώ η συσσώρευση στον εγκέφαλο συνεχίζεται κατά τα πρώτα 2 χρόνια μετά τη γέννηση.

Στοιχεία από έρευνα παρατήρησης: Μελέτες παρατήρησης υποδηλώνουν ότι η μητρική κατανάλωση θαλασσινών που περιέχουν DHA κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και της γαλουχίας τουλάχιστον 8 ουγγιές την εβδομάδα σχετίζεται με καλύτερα αποτελέσματα για την υγεία των βρεφών. Για παράδειγμα, σε μια προοπτική μελέτη κοόρτης 341 ζευγαριών μητέρας-παιδιού στις Ηνωμένες Πολιτείες, η κατανάλωση ψαριού από μητέρες περισσότερες από δύο φορές την εβδομάδα, σε σύγκριση με μη εβδομαδιαία κατανάλωση, συσχετίστηκε με βελτιώσεις

στις οπτικές κινητικές δεξιότητες στα παιδιά τους στην ηλικία των 3 ετών. μετά από προσαρμογή για συμμεταβλητές όπως η ηλικία της μητέρας, η εκπαίδευση, το κάπνισμα και η χρήση αλκοόλ από τη μητέρα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, η εκπαίδευση του πατέρα και η ανάπτυξη του εμβρύου. Σε μια άλλη μελέτη κοόρτης παρατήρησης στο Ηνωμένο Βασίλειο 11.875 εγκύων γυναικών που ανέφεραν ότι πρόσληψη θαλασσινών κυμαινόταν από κανένα έως περισσότερο από 340 g (περίπου 12 oz) την εβδομάδα, η χαμηλότερη κατανάλωση θαλασσινών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο μη βέλτιστων επικοινωνιακών δεξιοτήτων. απογόνους σε ηλικία 6 και 18 μηνών και υποβέλτιστο λεκτικό IQ και προκοινωνική συμπεριφορά σε ηλικία 7-8 ετών. Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να καθοριστεί η αιτιότητα επειδή όλες αυτές οι μελέτες ήταν παρατηρητικές.

Τα θαλασσινά περιέχουν διάφορα επίπεδα μεθυλδραργύρου. Ωστόσο, τα αποτελέσματα πολυάριθμων μελετών, συμπεριλαμβανομένης της συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας για την πρόσληψη ψαριών από τη μητέρα και τα επακόλουθα νευροαναπτυξιακά αποτελέσματα, δείχνουν ότι τα οφέλη για την υγεία από την κατανάλωση μέτριων ποσοτήτων θαλασσινών κατά την προγεννητική περίοδο υπερτερούν των κινδύνων.

Τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές συμπληρωμάτων ωμέγα-3: Αρκετές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές έχουν διερευνήσει εάν η λήψη συμπληρωμάτων με ιχθυέλαιο, EPA και/ή DHA κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και της πρώιμης παιδικής ηλικίας οφέλη για την υγεία και τη νευροανάπτυξη των βρεφών.

Μία από αυτές τις μελέτες εξέτασε τα αποτελέσματα της συμπλήρωσης ιχθυελαίου σε 2.399 έγκυες γυναίκες στα επακόλουθα κλινικά αποτελέσματα και τη νευροανάπτυξη των παιδιών τους. Οι έγκυες γυναίκες λάμβαναν καθημερινά συμπληρώματα είτε ιχθυελαίου (παρέχοντας 800 mg DHA και 100 mg EPA) είτε εικονικό φάρμακο από λιγότερο από 21 εβδομάδες εγκυμοσύνης μέχρι τη γέννηση του παιδιού τους. Σε σύγκριση με την ομάδα του εικονικού φαρμάκου, τα μωρά των μητέρων που έλαβαν ιχθυέλαιο ήταν πιο βαριά κατά τη γέννηση και λιγότερες πιθανότητες να γεννηθούν πολύ πρόωρα (λιγότερο από 34 εβδομάδες κύησης). Ωστόσο, μια αξιολόγηση 726 παιδιών (και τα 96 πρόωρα και 630 τυχαία επιλεγμένα τελειόμηνα παιδιά) δεν βρήκε διαφορές μεταξύ των ομάδων στη μέση γνωστική σύνθετη βαθμολογία ή τη μέση σύνθετη βαθμολογία της γλώσσας σε ηλικία 18 μηνών. Μια μελέτη παρακολούθησης σε παιδιά 4 ετών δεν βρήκε διαφορές μεταξύ των ομάδων σε γενικές βαθμολογίες εννοιολογικής ικανότητας ή άλλες αξιολογήσεις

γνωστικών, γλωσσικών και εκτελεστικών λειτουργιών. Μια άλλη μελέτη δεν βρήκε οφέλη για την οπτική λειτουργία στην ηλικία των 7 ετών, όταν τα πολύ πρόωρα βρέφη (κύηση κάτω των 33 εβδομάδων) κατανάλωναν ανθρώπινο γάλα με υψηλότερη από την κανονική συγκέντρωση DHA (οι θηλάζουσες μητέρες έλαβαν συμπληρώματα DHA 900 mg/ημέρα) τους πρώτους μήνες της ζωής μέχρι την πλήρη περίοδο. Σε μια κλινική δοκιμή 420 υγιών τελειόμηνων βρεφών, εκείνα που έλαβαν είτε εμπλουτισμένο με DHA ιχθυέλαιο (250 mg DHA και 60 mg EPA) είτε εικονικό φάρμακο ημερησίως από τη γέννηση έως τους 6 μήνες είχαν παρόμοιες βαθμολογίες νευροαναπτυξιακής αξιολόγησης στους 18 μήνες. Ωστόσο, τα βρέφη που έλαβαν ιχθυέλαιο είχαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στις γλωσσικές αξιολογήσεις, υποδηλώνοντας κάποιο όφελος για την πρόωμη ανάπτυξη της επικοινωνίας.

Οι συγγραφείς μιας συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης 11 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα στοιχεία δεν υποστηρίζουν ούτε διαψεύδουν τα οφέλη της συμπλήρωσης LC ωμέγα-3 κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης για τη γνωστική ή οπτική ανάπτυξη στα βρέφη. Μια άλλη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση που περιελάμβανε δύο τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές σε γυναίκες με προηγούμενο πρόωρο τοκετό δεν βρήκε σημαντικές διαφορές στα ποσοστά επαναλαμβανόμενων πρόωρων τοκετών μεταξύ των γυναικών που έλαβαν συμπληρώματα ωμέγα-3 κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και εκείνων που δεν έλαβαν. Ωστόσο, η συμπλήρωση ωμέγα-3 αύξησε τον λανθάνοντα χρόνο (χρόνο από την τυχαιοποίηση έως τον τοκετό) κατά περίπου 2 ημέρες και το μέσο βάρος γέννησης κατά περίπου 103 g.

Έκθεση AHRQ: Το 2016, η AHRQ δημοσίευσε μια ανασκόπηση των επιπτώσεων των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων στην υγεία του παιδιού και της μητέρας. Αυτή η περιεκτική έκθεση αξιολόγησε ευρήματα από 95 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές και 48 προοπτικές διαχρονικές μελέτες και ένθετες μελέτες περιπτώσεων ελέγχου. Οι περισσότερες μελέτες έχουν εξετάσει τις επιδράσεις των συμπληρωμάτων ιχθυελαίου ή άλλων συνδυασμών DHA και EPA σε έγκυες ή θηλάζουσες γυναίκες ή βρεφική τροφή ενισχυμένη με DHA συν αραχιδονικό οξύ, ένα ωμέγα-6. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, εκτός από τις μικρές ευεργετικές επιδράσεις στο βάρος γέννησης και τη διάρκεια της κύησης, τα συμπληρώματα ωμέγα-3 ή η ενίσχυση δεν είχαν σταθερές επιδράσεις στα αποτελέσματα της υγείας των βρεφών.

Συστάσεις από τις Διατροφικές Οδηγίες για τους Αμερικανούς: Οι Διατροφικές Κατευθυντήριες οδηγίες για τους Αμερικανούς 2015-2020 αναφέρουν ότι οι γυναίκες που είναι έγκυες ή θηλάζουν θα πρέπει να καταναλώνουν 8-12 ουγγιές θαλασσινών την εβδομάδα, επιλέγοντας ποικιλίες υψηλότερες σε EPA και DHA και χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μεθυλδράργυρο. [86] όπως ο σολομός, η ρέγγα, οι σαρδέλες και η πέστροφα. Αυτές οι γυναίκες θα πρέπει να αποφεύγουν ορισμένους τύπους ψαριών, όπως το σκουμπρί, τον καρχαρία, τον ξιφία και το tilefish, τα οποία είναι πλούσια σε μεθυλδράργυρο και θα πρέπει να περιορίσουν την ποσότητα του τόνου albacore που καταναλώνουν σε 6 ουγγιές την εβδομάδα [31]. Η Αμερικανική Ακαδημία Παιδιατρικής έχει παρόμοιες συμβουλές για τις γυναίκες που θηλάζουν, συνιστώντας την πρόσληψη 200–300 mg DHA την ημέρα καταναλώνοντας μία έως δύο μερίδες ψαριού την εβδομάδα για να διασφαλιστεί επαρκής DHA στο μητρικό γάλα.

Τα περισσότερα παρασκευάσματα για βρέφη που διατίθενται σήμερα στις Ηνωμένες Πολιτείες περιέχουν DHA και αραχιδονικό οξύ. Ωστόσο, οι συγγραφείς ενός άρθρου που δημοσιεύτηκε από την Αμερικανική Ακαδημία Οικογενειακών Ιατρών και δύο ανασκοπήσεις του Cochrane (μία για τελειόμνηνα και μία για πρόωρα βρέφη) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα στοιχεία ήταν ανεπαρκή για να συστήσουν τη χρήση βρεφικής τροφής συμπληρωμένης με αυτά τα λιπαρά οξέα.

Πρόληψη του καρκίνου

Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι η υψηλότερη πρόσληψη ωμέγα-3 από τρόφιμα ή συμπληρώματα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου λόγω των αντιφλεγμονωδών επιδράσεών τους και της δυνατότητας αναστολής των παραγόντων ανάπτυξης των κυττάρων. Ωστόσο, τα αποτελέσματα από μελέτες παρατήρησης ήταν ασυνεπή και ποικίλλουν ανάλογα με τη θέση του καρκίνου και άλλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του φύλου και του γενετικού κινδύνου.

Για παράδειγμα, ορισμένες μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση μεταξύ της υψηλότερης πρόσληψης και/ή των επιπέδων ωμέγα-3 στο αίμα και του μειωμένου κινδύνου ορισμένων μορφών καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου. Άλλες μελέτες δεν βρήκαν συσχέτιση μεταξύ των ωμέγα-3 και του κινδύνου καρκίνου, ενώ ορισμένες έχουν βρει ακόμη και αντίστροφες συσχετίσεις, υποδηλώνοντας ότι τα ωμέγα-3 μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο ορισμένων μορφών καρκίνου, όπως ο καρκίνος του προστάτη. Η πρώτη μεγάλης κλίμακας κλινική δοκιμή που εξέτασε τις επιδράσεις των ωμέγα-3 στην πρωτογενή πρόληψη του

καρκίνου στον γενικό πληθυσμό ήταν η πρόσφατα δημοσιευμένη δοκιμή VITAL. Αυτή η κλινική δοκιμή διερεύνησε τα αποτελέσματα της συμπλήρωσης ωμέγα-3 ιχθυελαίου (1 g/ημέρα που περιέχει 460 mg EPA και 380 mg DHA) με ή χωρίς 2000 IU/ημέρα βιταμίνη D για διάμεσο διάστημα 5,3 ετών. Στη μελέτη συμμετείχαν 25.871 άνδρες ηλικίας 50 ετών και άνω και γυναίκες ηλικίας 55 ετών και άνω χωρίς ιστορικό καρκίνου, καρδιακής προσβολής ή εγκεφαλικού. Σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο, τα συμπληρώματα ωμέγα-3 δεν είχαν σημαντική επίδραση στη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου, τη θνησιμότητα από καρκίνο ή την ανάπτυξη καρκίνου του μαστού, του προστάτη ή του παχέος εντέρου.

Καρκίνος του μαστού: Τα στοιχεία από διάφορες μελέτες παρατήρησης υποδηλώνουν ότι η υψηλότερη πρόσληψη LC ωμέγα-3 σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού, αλλά απαιτούνται κλινικές δοκιμές για να επιβεβαιωθεί αυτό το εύρημα. Στην προοπτική Κινέζικη Μελέτη Υγείας της Σιγκαπούρης με 35.298 γυναίκες ηλικίας 45-74 ετών, οι γυναίκες στα τρία κορυφαία τεταρτημόρια της διατροφικής πρόσληψης ωμέγα-3 ωμέγα-3 LC είχαν 26% χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού μετά από 5,3 χρόνια παρακολούθησης κατά μέσο όρο. Πάνω από τις γυναίκες, στο χαμηλότερο τεταρτημόριο. Παρομοίως, μεταξύ 35.016 συμμετεχόντων ηλικίας 50-76 ετών στην ομάδα Βιταμίνες και Τρόπος Ζωής, όσοι ανέφεραν την τρέχουσα χρήση συμπληρωμάτων ιχθυελαίου είχαν 32% χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού κατά μέσο όρο μετά από 6 χρόνια από εκείνους που δεν έπαιρναν ψάρια. λάδι.

Σύμφωνα με μια συστηματική ανασκόπηση τριών μελετών περιπτώσεων ελέγχου και πέντε προοπτικών μελετών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2007-2011, υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις ότι η υψηλότερη πρόσληψη διαιτητικού και συμπληρωματικού LC ωμέγα-3 σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού. Ομοίως, Οι συγγραφείς μιας μετα-ανάλυσης δεδομένων από 21 προοπτικές μελέτες κοόρτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι γυναίκες με την υψηλότερη διατροφική πρόσληψη και/ή τα υψηλότερα επίπεδα LC ωμέγα-3 στους ιστούς είχαν 14% χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού από τις γυναίκες με τη χαμηλότερη πρόσληψη και τα χαμηλότερα επίπεδα ιστών. Αυτοί οι συγγραφείς βρήκαν επίσης μια σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της υψηλότερης πρόσληψης συνδυασμένων LC ωμέγα-3 και του μειωμένου κινδύνου καρκίνου του μαστού. Ωστόσο, το ALA και η πρόσληψη ψαριών δεν είχαν καμία σχέση με διαφορές στον κίνδυνο καρκίνου του μαστού. Αυτό το εύρημα, το οποίο θα

μπορούσε να οφείλεται σε διαφορετικά επίπεδα ωμέγα-3 σε διαφορετικά είδη ψαριών, χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Καρκίνος παχέος εντέρου: Περιορισμένα στοιχεία από μελέτες παρατήρησης υποδηλώνουν ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση ψαριών και LC ωμέγα-3 σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου.

Οι συγγραφείς μιας μετα-ανάλυσης 19 προοπτικών μελετών κοόρτης δεν βρήκαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης ψαριών και του συνολικού κινδύνου καρκίνου του παχέος εντέρου. Ωστόσο, μια στρωματοποιημένη ανάλυση έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με την υψηλότερη κατανάλωση ψαριών (όσοι έτρωγαν ψάρια τουλάχιστον επτά φορές περισσότερο το μήνα από εκείνους με τη χαμηλότερη κατανάλωση ψαριών) είχαν 22% χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου από τους χαμηλότερους καταναλωτές ψαριών. Τα αποτελέσματα από μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 22 προοπτικών μελετών κοόρτης και 19 μελετών περιπτώσεων ελέγχου δείχνουν ότι η κατανάλωση ψαριών σχετίζεται αντιστρόφως με τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Σε αυτή την ανάλυση, 21 μελέτες διαφοροποίησαν μεταξύ του καρκίνου του παχέος εντέρου και του ορθού. Ο κίνδυνος καρκίνου του ορθού ήταν 21% χαμηλότερος στους συμμετέχοντες με την υψηλότερη πρόσληψη ψαριών (έως μία μερίδα/ημέρα) σε σύγκριση με αυτούς με τη χαμηλότερη πρόσληψη ψαριού (μέχρι καμία), αλλά η κατανάλωση ψαριών δεν είχε σημαντική συσχέτιση μόνο με τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου.

Τα αποτελέσματα από τη μελέτη κοόρτης Vitamins And Lifestyle υποδηλώνουν ότι οι συσχετίσεις μεταξύ της πρόσληψης ψαριών ή LC ωμέγα-3 και του κινδύνου καρκίνου του παχέος εντέρου μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με παράγοντες όπως το φύλο και ο γενετικός κίνδυνος. Σε αυτή τη μελέτη, οι ερευνητές αξιολόγησαν τις συσχετίσεις μεταξύ του κινδύνου καρκίνου του παχέος εντέρου και της πρόσληψης EPA/DHA από λιπαρά ψάρια (σολομός και φρέσκος τόνος) και συμπληρώματα ιχθυελαίου σε 68.109 κατοίκους της Ουάσιγκτον ηλικίας 50-76 ετών. Η ποσότητα των λιπαρών ψαριών που καταναλώνονταν κυμαινόταν από καμία έως 0,8 μερίδες την εβδομάδα ή περισσότερο. Συνολικά, η πρόσληψη EPA και DHA (είτε από δίαιτα είτε από συμπληρώματα) και η κατανάλωση λιπαρών ψαριών δεν συσχετίστηκαν με κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου, αλλά οι συσχετίσεις διέφεραν ανάλογα με τα γενετικά χαρακτηριστικά (ορισμένες κληρονομικές γενετικές μεταλλάξεις σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου). Μεταξύ

των ατόμων με τα χαμηλότερα δύο τρίμηνα γενετικού κινδύνου, η υψηλότερη κατανάλωση λιπαρών ψαριών και η υψηλότερη συνολική πρόσληψη EPA και DHA συσχετίστηκαν αντιστρόφως με τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Σε άτομα με τον υψηλότερο γενετικό κίνδυνο, η υψηλότερη συνολική πρόσληψη EPA και DHA συσχετίστηκε θετικά με τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Ο κίνδυνος διέφερε επίσης ανά φύλο. Στους άνδρες, η λήψη συμπληρωμάτων ιχθυελαίου μείωσε τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου και του ορθού κατά μέσο όρο 34% ή περισσότερο, ανάλογα με τη συχνότητα και τη διάρκεια χρήσης, αλλά αυτό το αποτέλεσμα δεν εμφανίστηκε στις γυναίκες. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για να διευκρινιστούν πιθανές συσχετίσεις μεταξύ της πρόσληψης ψαριών και ωμέγα-3 και του κινδύνου καρκίνου του παχέος εντέρου.

Καρκίνος του προστάτη: Αρκετές προοπτικές μελέτες και μελέτες περιπτώσεων ελέγχου έχουν εξετάσει συσχετίσεις μεταξύ των επιπέδων στο αίμα ή της πρόσληψης ωμέγα-3 και του κινδύνου χαμηλού ή υψηλού βαθμού καρκίνου του προστάτη. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών ήταν ασυνεπή.

Αρκετές μελέτες περιπτώσεων ελέγχου και κοόρτης περιπτώσεων έχουν βρει θετικές συσχετίσεις μεταξύ των επιπέδων LC ωμέγα-3 στο αίμα και του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη (ιδιαίτερα ασθένεια υψηλού βαθμού, η οποία είναι πιο προχωρημένη και πιο πιθανό να εξαπλωθεί από τον καρκίνο χαμηλού βαθμού), υποδηλώνοντας ότι Τα ωμέγα-3 μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Σε μια ένθετη ανάλυση περιπτώσεων ελέγχου ανδρών ηλικίας 55-84 ετών που συμμετείχαν σε μια μελέτη πρόληψης του καρκίνου του προστάτη, τα επίπεδα φωσφολιπιδίων DHA ορού συσχετίστηκαν θετικά με τον κίνδυνο υψηλού βαθμού αλλά όχι χαμηλού βαθμού καρκίνου του προστάτη. Ωστόσο, τα επίπεδα EPA στον ορό δεν συσχετίστηκαν με τον κίνδυνο για κανέναν βαθμό της νόσου.

Ομοίως, τα αποτελέσματα από τη μελέτη περίπτωσης κοόρτης για την πρόληψη του καρκίνου του σεληνίου και της βιταμίνης E (SELECT) έδειξαν ότι οι άνδρες στο υψηλότερο τεταρτημόριο LC πλάσματος ωμέγα-3 φωσφολιπιδίων είχαν 44% υψηλότερο κίνδυνο για καρκίνο του προστάτη χαμηλού βαθμού και 71% υψηλότερο κίνδυνο υψηλού βαθμού καρκίνου του προστάτη από εκείνους στο χαμηλότερο τεταρτημόριο. Μια ανάλυση δεδομένων από την ομάδα European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition βρήκε επίσης υψηλότερο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη σε άνδρες με υψηλότερα επίπεδα LC ωμέγα-3 στο πλάσμα. Μεταξύ των λευκών ανδρών

που συμμετείχαν σε μια πολυεθνική μελέτη κοόρτης, υψηλότερα επίπεδα ωμέγα-3 στις μεμβράνες των ερυθροκυττάρων και υψηλότερες αναλογίες ωμέγα-3 προς ωμέγα-6 συσχετίστηκαν με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δεν έδειξαν συσχέτιση, ακόμη και με προχωρημένη ή υψηλού βαθμού νόσο, για άλλες εθνοτικές ομάδες ή για τον πληθυσμό συνολικά.

Αν και τα ευρήματα από τη δοκιμή πρόληψης του καρκίνου του προστάτη και τη μελέτη SELECT υποδηλώνουν ότι η υψηλότερη πρόσληψη LC ωμέγα-3 μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη, ορισμένοι ερευνητές αμφισβητούν τη σημασία αυτών των ευρημάτων. Για παράδειγμα, παρατήρησαν ότι στη δοκιμή SELECT η διαφορά στα επίπεδα ωμέγα-3 μεταξύ ανδρών με και χωρίς καρκίνο του προστάτη ήταν πολύ μικρή και αμφισβητήσιμη φυσιολογική σημασία. Άλλοι ερευνητές έχουν επισημάνει ότι οι εντοπισμένοι (ακόμη και υψηλού βαθμού) καρκίνοι του προστάτη τείνουν να εξελίσσονται αργά και είναι συνηθισμένοι κατά τη νεκροψία σε άνδρες που έχουν πεθάνει από άλλα αίτια, υποδηλώνοντας ότι η θνησιμότητα από καρκίνο του προστάτη είναι πιο κρίσιμο τελικό σημείο από τη συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του προστάτη. Τέλος, τα ένζυμα αποκορεσμού που μετατρέπουν το ALA σε EPA και DHA μπορούν να ρυθμιστούν προς τα πάνω σε ορισμένα καρκινικά κύτταρα, υποδηλώνοντας την πιθανότητα ότι η ασθένεια ήταν αυτή που αύξησε τα επίπεδα ωμέγα-3 και όχι τα επίπεδα ωμέγα-3 που αύξανε τον κίνδυνο ασθένειας.

Αποτελέσματα από άλλες μελέτες παρατήρησης που χρησιμοποιούν διατροφικά δεδομένα υποδηλώνουν ότι η υψηλότερη πρόσληψη ψαριών ή/και ωμέγα-3 μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Η κατανάλωση ψαριών και ωμέγα-3 λιπαρών οξέων συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο θανατηφόρου καρκίνου του προστάτη σε μια ομάδα 293.464 ανδρών που συμμετείχαν στη μελέτη NIH-AARP. Στη μελέτη παρακολούθησης των επαγγελματιών υγείας, μια υποψήφια ομάδα περισσότερων από 47.000 ανδρών ηλικίας 40-75 ετών, εκείνοι που έτρωγαν ψάρια περισσότερες από τρεις φορές την εβδομάδα είχαν χαμηλότερο κίνδυνο μεταστατικού καρκίνου του προστάτη από εκείνους που έτρωγαν ψάρια λιγότερο από δύο φορές το μήνα. Ωστόσο, οι άνδρες που έπαιρναν συμπληρώματα ιχθυελαίου δεν είχαν μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη.

Ένας αριθμός συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων προοπτικών μελετών σχετικά με τις επιδράσεις της πρόσληψης ψαριών, της πρόσληψης ωμέγα-3 και των επιπέδων ωμέγα-3 στο αίμα στον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη δεν έχει επίσης συνέπεια. t ευρήματα. Για παράδειγμα, τα κυκλοφορούντα επίπεδα EPA, αλλά όχι DHA, συσχετίστηκαν θετικά με τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη σε μια μετα-ανάλυση 5.098 ανδρών με καρκίνο του προστάτη και 6.649 ανδρών χωρίς καρκίνο του προστάτη από επτά μελέτες. Μια άλλη μετα-ανάλυση 12 μελετών που περιελάμβανε 4.516 άνδρες με καρκίνο του προστάτη και 5.728 άνδρες χωρίς καρκίνο του προστάτη διαπίστωσε ότι τα υψηλά επίπεδα ορού αυτών των ωμέγα-3 LCs συσχετίστηκαν θετικά με ασθένεια υψηλού βαθμού. Σε άλλες αναλύσεις, η διατροφική πρόσληψη LC ωμέγα-3 δεν είχε καμία επίδραση στον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη, ενώ η κατανάλωση ψαριών μείωσε τη θνησιμότητα από καρκίνο του προστάτη αλλά δεν είχε καμία επίδραση στη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του προστάτη. Μια μετα-ανάλυση του 2015 δεν βρήκε σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της διατροφικής πρόσληψης ή των επιπέδων LC ωμέγα-3 στο αίμα και του συνολικού κινδύνου καρκίνου του προστάτη. Οι συγγραφείς σημείωσαν ότι η πλειονότητα των μελετών διατροφικής πρόσληψης που συμπεριλήφθηκαν στη μετα-ανάλυσή τους βρήκαν αντίστροφες συσχετίσεις, ενώ οι μελέτες βιοδεικτών των επιπέδων αυτών των λιπαρών οξέων στο αίμα βρήκαν θετικές συσχετίσεις.

Συνολικά, τα μέχρι σήμερα στοιχεία δεν δείχνουν σταθερή σχέση μεταξύ του κινδύνου ή της θνησιμότητας από καρκίνο του προστάτη και της πρόσληψης ωμέγα-3 ή των επιπέδων στο αίμα.

Άλλοι καρκίνοι: Τα στοιχεία για το ρόλο των ωμέγα-3 στην πρόληψη του καρκίνου αλλού είναι περιορισμένα. Για παράδειγμα, τα στοιχεία είναι ανεπαρκή για να καθοριστεί εάν τα ωμέγα-3 επηρεάζουν τον κίνδυνο καρκίνων του δέρματος, συμπεριλαμβανομένου του βασικοκυτταρικού καρκινώματος, του ακανθοκυτταρικού καρκινώματος και του μελανώματος. Τα ευρήματα από την Αυστραλιανή Μελέτη για τον Καρκίνο των Ωοθηκών δεν υποδεικνύουν καμία σχέση μεταξύ της συνολικής ή μεμονωμένης διατροφικής πρόσληψης ωμέγα-3 και του κινδύνου καρκίνου των ωοθηκών.

Οι συσχετίσεις μεταξύ της πρόσληψης ωμέγα-3 και του καρκίνου του ενδομητρίου ήταν μικτές. Ορισμένα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η διατροφική πρόσληψη EPA και DHA μπορεί να παρέχει προστασία από την ανάπτυξη καρκίνου του ενδομητρίου.

Νόσος Alzheimer, άνοια και γνωστική λειτουργία

Ορισμένες, αλλά όχι όλες, μελέτες παρατήρησης υποδηλώνουν ότι οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε LC ωμέγα-3 σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο γνωστικής έκπτωσης, νόσου Αλτσχάιμερ και άνοιας. Επειδή το DHA είναι βασικό συστατικό των φωσφολιπιδίων της κυτταρικής μεμβράνης στον εγκέφαλο, οι ερευνητές υποθέτουν ότι τα ωμέγα-3 LCs μπορεί να προστατεύουν τη γνωστική λειτουργία βοηθώντας στη διατήρηση της νευρωνικής λειτουργίας και της ακεραιότητας της κυτταρικής μεμβράνης στον εγκέφαλο. Αυτή η υπόθεση υποστηρίζεται από ευρήματα από μελέτες περιπτώσεων ελέγχου που δείχνουν ότι οι ασθενείς με νόσο του Αλτσχάιμερ έχουν χαμηλότερα επίπεδα DHA στον ορό από ό,τι οι γνωστικά υγιείς άνθρωποι. Τα χαμηλότερα επίπεδα DHA στον ορό σχετίζονται επίσης με μεγαλύτερη εγκεφαλική αμυλοείδωση (συσσώρευση πρωτεϊνικών εναποθέσεων που ονομάζονται αμυλοειδείς) σε υγιείς ηλικιωμένους ενήλικες, ενώ υψηλότερο DHA συσχετίζεται με τη διατήρηση του όγκου του εγκεφάλου.

Αρκετές μελέτες παρατήρησης έχουν εξετάσει τις επιδράσεις της πρόσληψης ψαριών, EPA και/ή DHA στη γνωστική λειτουργία σε υγιείς ηλικιωμένους ενήλικες. Σε μια προοπτική μελέτη κοόρτης 210 υγιών ανδρών ηλικίας 70-89 ετών, η κατανάλωση ψαριών συσχετίστηκε με λιγότερη γνωστική έκπτωση σε 5ετή παρακολούθηση. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ των τριών τίτλων της διατροφικής πρόσληψης EPA και DHA και επακόλουθης 5ετής μείωση της γνωστικής λειτουργίας. Ομοίως, στη μελέτη του Ρότερνταμ, μια προοπτική μελέτη με βάση τον πληθυσμό ατόμων ηλικίας 55 ετών και άνω που δεν είχαν άνοια κατά την έναρξη, η υψηλότερη κατανάλωση ψαριών συσχετίστηκε με 60% χαμηλότερο κίνδυνο άνοιας και 70% χαμηλότερο κίνδυνο μεταξύ της μελέτης 5.386. συμμετεχόντες. Η νόσος του Αλτσχάιμερ ήταν κατά μέσο όρο 2,1 χρόνια. Ωστόσο, η παρακολούθηση 6 χρόνια μετά την έναρξη δεν βρήκε συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης ωμέγα-3 και της συχνότητας εμφάνισης άνοιας ή νόσου Αλτσχάιμερ. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι αυτή η απόκλιση μπορεί να εξηγηθεί από τον σύντομο χρόνο παρακολούθησης στην πρώτη ανάλυση και τον μικρό αριθμό ασθενών που ανέπτυξαν άνοια. Ένας υψηλότερος δείκτης ωμέγα-3 συσχετίστηκε με μεγαλύτερο όγκο ιππόκαμπου στη

Μελέτη Μνήμης της Πρωτοβουλίας για την Υγεία των Γυναικών και με μεγαλύτερο όγκο εγκεφάλου και καλύτερες βαθμολογίες γνωστικών τεστ στην κοόρτη Framingham Offspring. Μια μετα-ανάλυση δόσης-απόκρισης του 2016 σε 21 μελέτες κοόρτης διαπίστωσε ότι η αυξημένη πρόσληψη ψαριών και διαιτητικού DHA συσχετίστηκε αντιστρόφως με τους κινδύνους άνοιας και νόσου Αλτσχάιμερ. Συγκεκριμένα, η αύξηση της πρόσληψης DHA κατά 100 mg/ημέρα συσχετίστηκε με 14% χαμηλότερο κίνδυνο άνοιας και 37% χαμηλότερο κίνδυνο για νόσο του Αλτσχάιμερ.

Ωστόσο, τα αποτελέσματα κλινικών δοκιμών υποδηλώνουν ότι η συμπλήρωση LC ωμέγα-3 δεν επηρεάζει τη γνωστική λειτουργία σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας που δεν έχουν γνωστική εξασθένηση. Σε μια μελέτη στο Ηνωμένο Βασίλειο, 748 γνωστικά υγιείς ενήλικες ηλικίας 70-79 ετών έλαβαν είτε 500 mg DHA και 200 mg EPA είτε εικονικό φάρμακο ημερησίως για 24 μήνες [142]. Η γνωστική λειτουργία δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων, αν και η γνωστική λειτουργία δεν μειώθηκε σε καμία από τις δύο ομάδες. Στη μελέτη AREDS2, η θεραπεία με 350 mg DHA και 650 mg EPA για 5 χρόνια δεν είχε σημαντική επίδραση στη γνωστική λειτουργία σε 3.501 ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας (μέση ηλικία 72,7 έτη) με AMD.

Τα αποτελέσματα των κλινικών δοκιμών υποδηλώνουν επίσης ότι η συμπλήρωση LC ωμέγα-3 δεν ωφελεί τους ασθενείς με νόσο Αλτσχάιμερ, αν και μπορεί να βοηθήσει ασθενείς με ήπια γνωστική εξασθένηση. Για παράδειγμα, η καθημερινή συμπλήρωση με 2 g DHA για 18 μήνες δεν επιβράδυνε το ρυθμό της γνωστικής έκπτωσης σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο σε 295 συμμετέχοντες (μέση ηλικία 76 ετών) με ήπια έως μέτρια νόσο Alzheimer. Στη δοκιμή OmegaAD, η ημερήσια συμπλήρωση 1.700 mg DHA και 600 mg EPA για 6 μήνες σε 174 ηλικιωμένους με ήπια έως μέτρια νόσο Alzheimer απέτυχε επίσης να επιβραδύνει τον ρυθμό γνωστικής έκπτωσης σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Ωστόσο, σε μια υποομάδα ασθενών με πολύ ήπια έκπτωση, υπήρξε σημαντική μείωση του ρυθμού μείωσης της γνωστικής λειτουργίας. Σε μια μικρή μελέτη στη Μαλαισία, η λήψη συμπληρωμάτων ιχθυελαίου (1.290 mg DHA και 450 mg EPA την ημέρα) για 12 μήνες βελτίωσε τη μνήμη —ιδιαίτερα τη βραχυπρόθεσμη, εργασιακή και λεκτική μνήμη— και επιβράδυνε τη μνήμη σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο σε 35 ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας με ήπια γνωστική δυσλειτουργία. ζημιά.

Αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις, συμπεριλαμβανομένης μιας ανασκόπησης Cochrane, έχουν αξιολογήσει τα αποτελέσματα των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 στη γνωστική λειτουργία και την άνοια σε υγιείς ηλικιωμένους και ασθενείς με νόσο του Αλτσχάιμερ ή γνωστική εξασθένηση. Συνολικά, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η συμπλήρωση LC ωμέγα-3 δεν επηρεάζει τη γνωστική λειτουργία σε υγιείς ηλικιωμένους ενήλικες ή σε άτομα με νόσο του Αλτσχάιμερ σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Σε άτομα με ήπια γνωστική έκπτωση, τα ωμέγα-3 μπορεί να βελτιώσουν ορισμένες πτυχές της γνωστικής λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένης της προσοχής, της ταχύτητας επεξεργασίας και της άμεσης ανάκλησης. Ωστόσο, αυτά τα ευρήματα πρέπει να επιβεβαιωθούν σε περαιτέρω κλινικές δοκιμές.

Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας (AMD)

Η AMD είναι η κύρια αιτία απώλειας όρασης στους ηλικιωμένους. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η σοβαρή απώλεια όρασης σχετίζεται με προχωρημένη AMD, η οποία αποτελείται από ένα από τα δύο γ κεντρική γεωγραφική ατροφία (ξηρή AMD, η πιο κοινή μορφή) ή νεοαγγειακή AMD (υγρή AMD). Με βάση την παρουσία του DHA ως δομικού λιπιδίου στις κυτταρικές μεμβράνες του αμφιβληστροειδούς και τις ευεργετικές επιδράσεις των εικοσανοειδών που προέρχονται από EPA στη φλεγμονή του αμφιβληστροειδούς, τη νεοαγγείωση και την επιβίωση των κυττάρων, οι ερευνητές πρότειναν ότι αυτά τα ωμέγα-3 LCs έχουν κυτταροπροστατευτικά αποτελέσματα αμφιβληστροειδούς που μπορεί να βοηθήσουν στην πρόληψη της ανάπτυξης ή εξέλιξης της AMD.

Τα αποτελέσματα των μελετών παρατήρησης υποδεικνύουν ότι τα άτομα που καταναλώνουν υψηλότερες ποσότητες λιπαρών ψαριών ή/και διατροφικών LC ωμέγα-3 έχουν χαμηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν AMD. Στη συγχρονική μελέτη EUREYE με 2.275 συμμετέχοντες ηλικίας 65 ετών και άνω, εκείνοι που έτρωγαν λιπαρά ψάρια τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα είχαν 53% χαμηλότερο κίνδυνο νεοαγγειακής AMD από εκείνους που κατανάλωναν λιπαρά ψάρια λιγότερο συχνά. Τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια σε μια μελέτη 681 μεγαλύτερων αρσενικών διδύμων και σε μια ανάλυση 38.022 υγιών HCP. Στην τελευταία μελέτη, οι γυναίκες στα υψηλότερα επίπεδα πρόσληψης DHA συν EPA (διάμεση τιμή 330 mg/ημέρα) είχαν 38% χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης AMD κατά μέσο όρο 10 ετών παρακολούθησης από ό,τι οι

γυναίκες στο χαμηλότερο τρίμηνο (μέση πρόσληψη 80 mg/ημέρα). Τα υψηλότερα επίπεδα EPA στον ορό και τη μεμβράνη των ερυθροκυττάρων (αλλά όχι DHA) συσχετίστηκαν επίσης με χαμηλότερο κίνδυνο νεοαγγειακής AMD.

Στη μελέτη AREDS, μια σύνθεση συμπληρώματος διατροφής που περιέχει 15 mg βήτα-καροτίνης, 400 IU βιταμίνης E, 500 mg βιταμίνης C, 80 mg ψευδαργύρου και 2 mg χαλκού μείωσε τον κίνδυνο προχωρημένου VPMD σε άτομα με μέτρια VPMD. ή προηγμένο VPMD σε ένα. μάτι. Τα δεδομένα από μια μελέτη ένθετης κοόρτης στον πληθυσμό AREDS έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες που ανέφεραν την υψηλότερη πρόσληψη ωμέγα-3 είχαν περίπου 30% λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν κεντρική γεωγραφική ατροφία και νεοαγγειακή AMD από άλλους συμμετέχοντες .

Αυτά τα ευρήματα, σε συνδυασμό με άλλα επιδημιολογικά στοιχεία, αποτέλεσαν τη βάση για την κλινική δοκιμή AREDS2, η οποία διερεύνησε εάν η προσθήκη 350 mg DHA και 650 mg EPA στο σκεύασμα AREDS μείωσε περαιτέρω τον κίνδυνο εξέλιξης σε προχωρημένη AMD. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το EPA και το DHA δεν παρείχαν επιπλέον οφέλη μετά από διάμεση παρακολούθηση 5 ετών. Αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με εκείνα μιας ανασκόπησης Cochrane που περιελάμβανε αποτελέσματα από τη μελέτη AREDS2 και Nutritional AMD Treatment 2, μια τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή 3 ετών με συμπληρώματα LC ωμέγα-3 (840 mg/ημέρα DHA και 270 mg/ημέρα EPA) σε ασθενείς με πρόιμη έναρξη ωχράς κηλίδας και νεοαγγειακή AMD. Οι συγγραφείς της ανασκόπησης Cochrane κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συμπλήρωση LC ωμέγα-3 για έως και 5 χρόνια σε άτομα με AMD δεν μειώνει τον κίνδυνο εξέλιξης σε προχωρημένη AMD ή μέτρια έως σοβαρή απώλεια όρασης.

Ξηροφθαλμία

Περίπου το 14% των ενηλίκων στις Ηνωμένες Πολιτείες έχει ξηροφθαλμία, μια χρόνια πάθηση κατά την οποία ο μειωμένος όγκος και η ποιότητα των δακρύων οδηγεί σε φλεγμονή και βλάβη στην οφθαλμική επιφάνεια, προκαλώντας δυσφορία και εξασθενημένη όραση. Ειδικά οι ηλικιωμένες γυναίκες έχουν υψηλότερο κίνδυνο ξηροφθαλμίας από άλλες ομάδες, πιθανώς λόγω ορμονικών αλλαγών που επηρεάζουν τους δακρυϊκούς αδένες. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι τα ωμέγα 3 - ειδικά τα EPA και DHA - μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο ξηροφθαλμίας και να

μειώσουν τα συμπτώματά της μέσω της αντιφλεγμονώδους δράσης τους και πολλοί ασθενείς τα χρησιμοποιούν ως συμπληρωματική θεραπεία σε τεχνητά δάκρυα και άλλα φάρμακα.

Ορισμένες, αλλά όχι όλες, μελέτες παρατήρησης δείχνουν αντίστροφες συσχετίσεις μεταξύ της κατανάλωσης ωμέγα-3 ωμέγα-3 και του κινδύνου ξηροφθαλμίας. Για παράδειγμα, σε μια συγχρονική μελέτη 32.470 γυναικών ηλικίας 45–84 ετών που συμμετείχαν στη μελέτη για την υγεία των γυναικών, οι γυναίκες στο υψηλότερο πεμπτημόριο της συνολικής πρόσληψης ωμέγα-3 ωμέγα-3 (μέσος όρος 1.990 mg/ημέρα) είχαν 17% χαμηλότερη κίνδυνο ξηροφθαλμίας από εκείνα του χαμηλότερου πεμπτημόριου (μέση πρόσληψη 920 mg/ημέρα). Η μελέτη βρήκε παρόμοια συσχέτιση για το DHA—οι γυναίκες στο υψηλότερο έναντι του χαμηλότερου πεμπτημόριο πρόσληψης DHA είχαν 12% χαμηλότερο κίνδυνο για ξηροφθαλμία. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές συσχετίσεις με το EPA. Ωστόσο, σε μια άλλη συγχρονική μελέτη 322 μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών, η συνολική πρόσληψη ωμέγα-3 ωμέγα-3 δεν συσχετίστηκε με τον επιπολασμό της ξηροφθαλμίας.

Τα αποτελέσματα κλινικών δοκιμών με χρήση συμπληρωμάτων ωμέγα-3, κυρίως EPA και DHA, είχαν μικτά αποτελέσματα στη μείωση των συμπτωμάτων και των σημείων της ξηροφθαλμίας. Επιπλέον, δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με τη βέλτιστη δόση, σύνθεση ή διάρκεια θεραπείας με ωμέγα-3 για αυτήν την πάθηση.

Μελέτες που έχουν βρει ευεργετικές επιδράσεις των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 στα σημεία και τα συμπτώματα της ξηροφθαλμίας περιλαμβάνουν μία που δείχνει ότι η ημερήσια λήψη 1.000 mg ωμέγα-3 (650 mg EPA συν 350 mg DHA) για 3 μήνες σε 518 άνδρες και Οι γυναίκες (μέση ηλικία περίπου 40 ετών) που ζούσαν στη βόρεια Ινδία μείωσαν τα συμπτώματα και ορισμένα σημάδια ξηροφθαλμίας σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Σε μια άλλη κλινική δοκιμή σε 105 άνδρες και γυναίκες, η καθημερινή θεραπεία με συμπληρώματα που περιέχουν 2.240 mg ωμέγα-3 (1.680 mg EPA και 560 mg DHA ως επανεστεροποιημένα τριγλυκερίδια) για 12 εβδομάδες μείωσε επίσης τα συμπτώματα της ξηροφθαλμίας σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο. Επιπλέον, τα συμπληρώματα αύξησαν το χρόνο διάσπασης των δακρύων και μείωσαν την ωσμωτικότητα των δακρύων (που πιθανώς θα μείωνε τη βλάβη στην οφθαλμική επιφάνεια).

Ωστόσο, μια άλλη μεγάλη, τυχαιοποιημένη, διπλά τυφλή κλινική δοκιμή διαπίστωσε ότι το EPA και το DHA από τα συμπληρώματα ιχθυελαίου δεν ήταν καλύτερα από το εικονικό φάρμακο στη μείωση των συμπτωμάτων ή των σημείων της ξηροφθαλμίας [159]. Αυτή η μελέτη διάρκειας 12 μηνών περιελάμβανε 535 συμμετέχοντες (περίπου 81% γυναίκες) ηλικίας 18 ετών και άνω (μέση ηλικία περίπου 58 ετών) με ιστορικό τουλάχιστον 6 μηνών μέτριας έως σοβαρής ξηροφθαλμίας. Μεταξύ αυτών, 349 συμμετέχοντες έλαβαν καθημερινά συμπληρώματα 3.000 mg ωμέγα-3 (2.000 mg EPA συν 1.000 mg DHA) και 186 έλαβαν εικονικό φάρμακο που περιείχε 5.000 mg ελαιόλαδο. Οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν φάρμακα ξηροφθαλμίας, συμπεριλαμβανομένων τεχνητών δακρύων και συνταγογραφούμενων αντιφλεγμονωδών οφθαλμικών σταγόνων, καθώς και συμπληρωμάτων ωμέγα-3, εφόσον η συνολική δόση EPA συν DHA ήταν μικρότερη από 1.200 mg την ημέρα. Στο τέλος της μελέτης, τα συμπτώματα και στις δύο ομάδες ήταν λιγότερο σοβαρά από ό,τι στην αρχή της μελέτης, αλλά τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Οι ομάδες δεν έδειξαν επίσης σημαντικές διαφορές από την αρχική τιμή στους δείκτες της ξηροφθαλμίας, συμπεριλαμβανομένης της ακεραιότητας του επιπεφυκότα και του κερατοειδούς, καθώς και του όγκου και της ποιότητας των δακρύων.

Μια κλινική δοκιμή παρακολούθησης, μια πρόσθετη μελέτη στη δοκιμή VITAL που περιγράφηκε προηγουμένως, αξιολόγησε εάν η μακροχρόνια καθημερινή συμπλήρωση ωμέγα-3 εμπόδιζε την ανάπτυξη ξηροφθαλμίας σε συμμετέχοντες χωρίς τη νόσο ή χωρίς σοβαρά συμπτώματα ξηροφθαλμίας. Συνολικά 23.523 άνδρες και γυναίκες (ηλικίας 50 και 55 ετών και άνω) έλαβαν είτε ένα ημερήσιο συμπλήρωμα 1.000 mg omega 3 λιπαρά οξέα (460 mg EPA και 380 mg DHA) ή ένα εικονικό φάρμακο για διάμεσο διάστημα 5,3 ετών. Το συμπλήρωμα δεν είχε σημαντική επίδραση στη συχνότητα εμφάνισης διαγνωσμένης ξηροφθαλμίας ή σοβαρών συμπτωμάτων ασθένειας.

Συνολικά, τα μέχρι σήμερα στοιχεία δεν δείχνουν σταθερή σχέση μεταξύ ωμέγα-3 και ξηροφθαλμίας. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για να κατανοηθεί πλήρως εάν η αυξημένη πρόσληψη διατροφικών ή συμπληρωματικών ωμέγα-3 λιπαρών οξέων συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου ξηροφθαλμίας και αν είναι ωφέλιμα ως συμπληρωματική θεραπεία.

Ρευματοειδής αρθρίτιδα

Η ρευματοειδής αρθρίτιδα (ΡΑ) είναι μια αυτοάνοση νόσος που χαρακτηρίζεται από χρόνια φλεγμονή των αρθρώσεων. Τα συμπτώματά του περιλαμβάνουν πόνο, οίδημα, δυσκαμψία και λειτουργική εξασθένηση. Η ΡΑ συνήθως αντιμετωπίζεται με μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ), κορτικοστεροειδή και τροποποιητικά της νόσου αντιρευματικά φάρμακα [167,168]. Λόγω των αντιφλεγμονωδών επιδράσεών τους, ορισμένοι ερευνητές υποθέτουν ότι τα LC ωμέγα-3 μειώνουν ορισμένα συμπτώματα ΡΑ και την εξάρτηση των ασθενών από τα ΜΣΑΦ και τα κορτικοστεροειδή.

Αρκετές κλινικές δοκιμές, πολλές που διεξήχθησαν τη δεκαετία του 1990, διερεύνησαν τη χρήση συμπληρωμάτων LC ωμέγα-3 σε ασθενείς με ΡΑ. Αυτές οι μελέτες έχουν γενικά δείξει ότι τα συμπληρώματα ωμέγα-3 μειώνουν τη χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων και κορτικοστεροειδών από τους ασθενείς, αλλά δεν έχουν σταθερά αποτελέσματα σε επώδυνες και/ή ευαίσθητες αρθρώσεις, πρήξιμο των αρθρώσεων ή πρωινή δυσκαμψία. Για παράδειγμα, η συμπλήρωση ιχθυελαίου μείωσε σημαντικά τη χρήση ΜΣΑΦ σε μια ελεγχόμενη δοκιμή στη Σουηδία. Σε αυτή τη μελέτη, 43 ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα έλαβαν είτε 10 g/ημέρα ιχθυέλαιο (που περιείχε 1,8 g EPA και 1,2 g DHA) είτε ένα εικονικό φάρμακο μαζί με τα συνήθη φάρμακά τους για ΡΑ. Η χρήση ΜΣΑΦ μειώθηκε στην ομάδα θεραπείας στους 3 και 6 μήνες και η συνολική δραστηριότητα της αρθρίτιδας που εκτιμήθηκε από τον γιατρό βελτιώθηκε σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο στους 3 μήνες. Ωστόσο, οι βαθμολογίες των ασθενών για πόνο, πρωινή δυσκαμψία και λειτουργική ικανότητα δεν διέφεραν μεταξύ των ομάδων.

Σε μια κλινική δοκιμή του 2013 στη Νότια Κορέα, 81 ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα έλαβαν είτε LC ωμέγα-3 (2,1 g EPA και 1,2 g DHA) είτε εικονικό φάρμακο από ηλιέλαιο καθημερινά για 16 εβδομάδες. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, επιτράπη στους ασθενείς να συνεχίσουν να λαμβάνουν ΜΣΑΦ, γλυκοκορτικοειδή ή/και αντιρευματικά φάρμακα. Σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο, τα συμπληρώματα ωμέγα-3 δεν είχαν σημαντικές επιπτώσεις στα κλινικά συμπτώματα της ΡΑ, συμπεριλαμβανομένου του πόνου και της πρωινής δυσκαμψίας. Σε μια εκ των υστέρων ανάλυση, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα συμπληρώματα μείωσαν την ποσότητα των ΜΣΑΦ που απαιτούνται, αλλά μόνο σε ασθενείς με βάρος άνω των 55 κιλών. Σε μια παρόμοια μελέτη στη Δανία, 51 ασθενείς έλαβαν είτε LC ωμέγα-3 (2,0 g EPA και 1,2 g DHA από ιχθυέλαιο) είτε εικονικό φάρμακο καθημερινά για 12 εβδομάδες και συνέχισαν τη φαρμακευτική αγωγή για ΡΑ.

Σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο, οι βαθμολογίες της πρωινής δυσκαμψίας, της ευαισθησίας στις αρθρώσεις και του οπτικού πόνου μειώθηκαν σημαντικά στην ομάδα θεραπείας. Ωστόσο, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στη δύναμη λαβής, τις βαθμολογίες ημερήσιας δραστηριότητας ή το πρήξιμο των αρθρώσεων. Η ποσότητα των ΜΣΑΦ, της ασπιρίνης και της ακεταμινοφαίνης που απαιτείται από τους ασθενείς δεν άλλαξε σε καμία από τις δύο ομάδες.

Οι ανασκοπήσεις και οι μετα-ανάλυσεις μελετών που αξιολογούν εάν το ιχθυέλαιο και τα LC ωμέγα-3 είναι ωφέλιμα για τη ρευματοειδή αρθρίτιδα είχαν αντικρουόμενα ευρήματα. Ορισμένοι προτείνουν ότι δεν επηρεάζουν σημαντικά τα κλινικά συμπτώματα της ΡΑ, αλλά μειώνουν την ποσότητα των ΜΣΑΦ και των κορτικοστεροειδών που χρειάζονται οι ασθενείς. Άλλοι προτείνουν ότι τα LC ωμέγα-3 μειώνουν το πρήξιμο και τον πόνο των αρθρώσεων, την πρωινή δυσκαμψία και τον αριθμό των επώδυνων αρθρώσεων εκτός από τη μείωση της χρήσης ΜΣΑΦ. Ορισμένοι ερευνητές προτείνουν ότι οι διαφορές στα ευρήματα μπορεί να οφείλονται εν μέρει στο εάν η χρήση ΜΣΑΦ που αναφέρεται από τον ασθενή θεωρείται μέτρο του πόνου.

Τα μέχρι σήμερα στοιχεία υποδηλώνουν ότι το LC ωμέγα-3 μπορεί να είναι χρήσιμο ως συμπληρωματική θεραπεία στη φαρμακοθεραπεία για την ανακούφιση των συμπτωμάτων της ΡΑ. Ωστόσο, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να επιβεβαιωθεί αυτό το εύρημα.

Άλλες καταστάσεις

Τα οφέλη των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 διερευνώνται για πολλές άλλες καταστάσεις, όπως η κατάθλιψη, η φλεγμονώδης νόσος του εντέρου, η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητας (ADHD), οι παιδικές αλλεργίες και η κυστική ίνωση.

Κατάθλιψη: Μια μετα-ανάλυση του 2016 26 μελετών βρήκε 17% χαμηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης με υψηλότερη πρόσληψη ψαριών. Ωστόσο, μια ανασκόπηση του 2015 Cochrane 26 μελετών βρήκε ανεπαρκή στοιχεία για να καθοριστεί εάν τα ωμέγα-3 (1.000 έως 6.600 mg/ημέρα EPA, DHA και/ή άλλα ωμέγα-3) είναι ευεργετικά για τη μείζονα καταθλιπτική διαταραχή σε ενήλικες. Αν και οι συγγραφείς βρήκαν μια μικρή έως μέτρια ευεργετική επίδραση στα συμπτώματα της κατάθλιψης, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτή η επίδραση δεν ήταν κλινικά σημαντική.

Φλεγμονώδης νόσος του εντέρου: Οι συγγραφείς μιας συστηματικής ανασκόπησης 19 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα διαθέσιμα στοιχεία δεν υποστηρίζουν τη χρήση συμπληρωμάτων ωμέγα-3 για τη θεραπεία ενεργού ή ανενεργού φλεγμονώδους νόσου του εντέρου. Ομοίως, οι συγγραφείς μιας ανασκόπησης του Cochrane κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, με βάση στοιχεία από δύο μεγάλες, υψηλής ποιότητας δοκιμές, τα συμπληρώματα ωμέγα-3 είναι απίθανο να είναι αποτελεσματικά για τη διατήρηση της ύφεσης σε άτομα με νόσο του Crohn.

ΔΕΠΥ: Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 10 μελετών σε παιδιά με ΔΕΠΥ ή σχετικές νευροαναπτυξιακές διαταραχές, όπως η αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού, δεν βρήκε βελτιώσεις με τα συμπληρώματα ωμέγα-3 σε μετρήσεις συναισθηματικής αστάθειας, αντιθετικής συμπεριφοράς, προβλημάτων συμπεριφοράς ή επιθετικότητας. Ωστόσο, σε αναλύσεις υποομάδων μόνο μελετών υψηλότερης ποιότητας και μελετών με αυστηρά κριτήρια συμπερίληψης, η συμπλήρωση ωμέγα-3 (60 έως 1.296 mg/ημέρα EPA και/ή DHA) βελτίωσε σημαντικά τη συναισθηματική αστάθεια και την αντιθετική συμπεριφορά σύμφωνα με τους γονείς.

Παιδικές αλλεργίες: Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 10 προοπτικών μελετών κοόρτης και 5 τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών σχετικά με την πρόσληψη ωμέγα-3 κατά την εγκυμοσύνη και τα αποτελέσματα σε παιδική αλλεργική νόσο (έκζεμα, ρινοεπιπεφυκίτιδα και άσθμα) βρήκε ασυνεπή αποτελέσματα. Αν και οι συγγραφείς δεν μπόρεσαν να βγάλουν ασφαλή συμπεράσματα λόγω της ετερογένειας των μελετών και των αποτελεσμάτων τους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα συνολικά ευρήματα «υποδηλώνουν» μια προστατευτική συσχέτιση μεταξύ της υψηλότερης πρόσληψης LC ωμέγα-3 ή ψαριών και της εμφάνισης συμπτωμάτων αλλεργικής νόσου. στους μεταγενέστερους. Οι συγγραφείς της ανασκόπησης Cochrane, η οποία περιελάμβανε οκτώ μελέτες για τα συμπληρώματα LC ωμέγα-3, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής LC ωμέγα-3 από γυναίκες κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης ή/και του θηλασμού για τη μείωση του κινδύνου αλλεργικής νόσου στα παιδιά τους.

Κυστική ίνωση: Μια ανασκόπηση του Cochrane τεσσάρων μελετών για την κυστική ίνωση διαπίστωσε ότι τα συμπληρώματα ωμέγα-3 (300 έως 5.400 mg/ημέρα EPA ή/και DHA) μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργία των πνευμόνων και να αυξήσουν τα επίπεδα των απαραίτητων λιπαρών οξέων στο αίμα σε άτομα με κυστική ίνωση. Ωστόσο, οι συγγραφείς κατέληξαν στο

συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να προτείνουν τη συνήθη χρήση συμπληρωμάτων ωμέγα-3 σε άτομα με κυστική ίνωση.

περίληψη: Τα πιθανά οφέλη των ωμέγα-3 για αυτές και άλλες καταστάσεις απαιτούν περαιτέρω μελέτη.

Ασφάλεια Ωμέγα-3

Για τα περισσότερα μακροθρεπτικά συστατικά, ο ΔΟΜ έχει καθιερώσει AMDR που προτείνουν ένα "αποδεκτό" εύρος πρόσληψης. Για παράδειγμα, η AMDR για τη συνολική πρόσληψη λίπους βασίζεται στις δυσμενείς επιπτώσεις της δίαιτας με πολύ χαμηλή ή υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Ο ΔΟΜ έχει καθιερώσει μια AMDR για τα ωμέγα-3 (ως ALA) 0,6 έως 1,2% της ενέργειας για παιδιά και ενήλικες ηλικίας 1 έτους και άνω. Ο ΔΟΜ σημείωσε επίσης ότι περίπου το 10% του AMDR μπορεί να καταναλωθεί ως EPA ή/και DHA.

Ο ΔΟΜ δεν όρισε UL για κανένα ωμέγα-3, αν και σημείωσε ότι υψηλές δόσεις DHA και/ή EPA (900 mg/ημέρα EPA συν 600 mg/ημέρα DHA ή περισσότερο για αρκετές εβδομάδες) μπορεί να μειώσουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού λόγω καταστολής των φλεγμονωδών αποκρίσεων. Δόσεις 2–15 g/ημέρα EPA και/ή DHA μπορεί επίσης να παρατείνουν τον χρόνο αιμορραγίας μειώνοντας τη συσσώρευση αιμοπεταλίων. Ωστόσο, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, η μακροχρόνια κατανάλωση συμπληρωμάτων EPA και DHA σε συνδυασμένες δόσεις έως περίπου 5 g/ημέρα φαίνεται να είναι ασφαλής. Σημείωσε ότι αυτές οι δόσεις δεν έχει αποδειχθεί ότι προκαλούν προβλήματα αιμορραγίας ή επηρεάζουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού, την ομοιοστάση της γλυκόζης ή την υπεροξειδωση των λιπιδίων. Ομοίως, ο FDA κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα συμπληρώματα διατροφής που δεν παρέχουν περισσότερα από 5 g/ημέρα EPA και DHA είναι ασφαλή όταν χρησιμοποιούνται όπως συνιστάται. Δύο μεγάλες κλινικές δοκιμές που ολοκληρώθηκαν μετά από αυτές τις ανασκοπήσεις διαπίστωσαν ότι η λήψη συμπληρωμάτων ωμέγα-3 σε δόση 4 g/ημέρα για αρκετά χρόνια αύξησε ελαφρώς τον κίνδυνο κολπικής μαρμαρυγής σε άτομα με καρδιαγγειακή νόσο ή υψηλό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου.

Οι κοινώς αναφερόμενες παρενέργειες των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 είναι συνήθως ήπιες. Αυτά περιλαμβάνουν δυσάρεστη γεύση, δυσσομία του στόματος, καούρα, ναυτία, γαστρεντερική δυσφορία, διάρροια, πονοκέφαλο και δύσσομο ιδρώτα.

Αλληλεπιδράσεις με άλλα φάρμακα

Τα συμπληρώματα διατροφής ωμέγα-3, όπως το ιχθυέλαιο, έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με φάρμακα. Ένα παράδειγμα φαίνεται παρακάτω. Τα άτομα που λαμβάνουν τακτικά αυτά και άλλα φάρμακα θα πρέπει να συζητούν πιθανές αλληλεπιδράσεις με τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης.

Βαρφαρίνη (Coumadin®) και παρόμοια αντιπηκτικά

Το ιχθυέλαιο μπορεί να έχει αντιαιμοπεταλιακά αποτελέσματα σε υψηλές δόσεις, αν και φαίνεται να είναι λιγότερο αποτελεσματικό από την ασπιρίνη. Το ιχθυέλαιο μπορεί να παρατείνει τον χρόνο πήξης, όπως υποδεικνύεται από μια αυξημένη διεθνή κανονικοποιημένη αναλογία (INR) όταν λαμβάνεται με βαρφαρίνη, αλλά οι περισσότερες έρευνες δείχνουν ότι δόσεις 3-6 g/ημέρα ιχθυελαίου δεν επηρεάζουν σημαντικά την αντιπηκτική κατάσταση των ασθενών λήψη βαρφαρίνης. Οι συγγραφείς μιας ανασκόπησης του 2014 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα ωμέγα-3 δεν επηρεάζουν τον κίνδυνο κλινικά σημαντικής αιμορραγίας και τα ένθετα συσκευασίας των εγκεκριμένων από την FDA φαρμάκων ωμέγα-3 αναφέρουν ότι μελέτες με ωμέγα-3 δεν κατέληξαν σε «κλινικά σημαντική αιμορραγία." επεισόδια». Ωστόσο, αυτό το ένθετο συσκευασίας αναφέρει επίσης ότι οι ασθενείς που λαμβάνουν αυτά τα προϊόντα με αντιπηκτικά θα πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά για αλλαγές στο INR.

Ωμέγα-3 και υγιεινή διατροφή

Οι Διατροφικές Οδηγίες της ομοσπονδιακής κυβέρνησης για τους Αμερικανούς 2020-2025 δηλώνουν ότι «Επειδή τα τρόφιμα παρέχουν μια ποικιλία θρεπτικών συστατικών και άλλων συστατικών που ωφελούν την υγεία, οι διατροφικές ανάγκες θα πρέπει να καλύπτονται κυρίως μέσω των τροφίμων. ... Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα εμπλουτισμένα τρόφιμα και τα συμπληρώματα διατροφής είναι χρήσιμα όταν δεν είναι δυνατό να καλυφθούν οι ανάγκες ενός ή περισσότερων θρεπτικών συστατικών με άλλο τρόπο (π.χ. σε ορισμένα στάδια της ζωής, όπως η εγκυμοσύνη)»[86].

Όσον αφορά τα θαλασσινά και τα ωμέγα-3, οι Διατροφικές Οδηγίες για τους Αμερικανούς δηλώνουν ότι:

Μια υγιεινή διατροφή που αποτελείται από τροφές και ποτά πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων των θαλασσινών, σε συνιστώμενες ποσότητες και εντός θερμιδικών ορίων προάγει την υγεία και συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις, διαβήτης τύπου 2 και παχυσαρκία .

Η πρόσληψη θαλασσινών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης συνιστάται γιατί σχετίζεται με ευνοϊκούς δείκτες γνωστικής ανάπτυξης στα μικρά παιδιά.

Οι γυναίκες που μπορεί να μείνουν έγκυες ή είναι έγκυες ή θηλάζουν θα πρέπει να καταναλώνουν τουλάχιστον 8 έως 12 ουγγιές ποικιλίας θαλασσινών την εβδομάδα, από επιλογές με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μεθυλδράγγυρο... Οι έγκυες ή θηλάζουσες γυναίκες και τα μικρά παιδιά δεν πρέπει να τρώνε ορισμένα είδη. ψάρια που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε μεθυλδράγγυρο.

Η σύσταση για κατανάλωση 8 ή περισσότερων ουγγιών την εβδομάδα (λιγότερες για τα μικρά παιδιά) θαλασσινών ισχύει για το συνολικό πακέτο θρεπτικών συστατικών που παρέχουν τα θαλασσινά, συμπεριλαμβανομένης της περιεκτικότητας σε EPA και DHA. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται ορισμένα θαλασσινά με υψηλότερες ποσότητες EPA και DHA.

Οι ποικιλίες θαλασσινών που καταναλώνονται συνήθως στις Ηνωμένες Πολιτείες και έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε EPA και DHA και χαμηλότερη σε μεθυλδράγγυρο περιλαμβάνουν σολομό, αντσούγιες, σαρδέλες, στρείδια του Ειρηνικού και πέστροφα.

Η τιλάπια, οι γαρίδες, το γατόψαρο, το καβούρι και η γαρίδα είναι κοινώς καταναλώσιμες ποικιλίες που έχουν επίσης χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μεθυλδράγγυρο.

ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ

Ως συστατικό των φωσφολιπιδίων της κυτταρικής μεμβράνης, το O3FA μπορεί να επηρεάσει τη σύνθεση και τη λειτουργία πολλών ιστών σε όλο το σώμα, συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών, του εγκεφάλου, των σκελετικών μυών και του ανοσοποιητικού ιστού (Witard and Davis (2021) SSE#211; Gerling et al., 2019 Shahidi & Ambigaipalan, 2018). Το O3FA είναι επίσης γνωστό για τη μέτρια φλεγμονή (Heaton et al., 2017). Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της κατάστασης του O3FA και του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου, διαβήτη τύπου 2, καρκίνου, αρθρίτιδας και γνωστικής εξασθένησης, αν και δεν αποδεικνύουν όλες οι μελέτες τα οφέλη των

συμπληρωμάτων για άτομα με αυτές τις παθήσεις (Nichols et al., 2014; Shahidi & Ambigaipalan, 2018).

Υπάρχουν επίσης στοιχεία που συνδέουν την κατάσταση του O3FA με τα οφέλη για την υγεία και την απόδοση για τους αθλητές. Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση εντόπισε 32 μελέτες που σχετίζονται με τη συμπλήρωση O3FA και διάφορους δείκτες φυσιολογίας και απόδοσης σε αθλητές (Lewis et al., 2020). Συνολικά, αναφέρθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της συμπλήρωσης O3FA και του χρόνου αντίδρασης, της αποκατάστασης των σκελετικών μυών, των φλεγμονωδών δεικτών και της καρδιαγγειακής δυναμικής (Lewis et al., 2020). Το συμπλήρωμα έχει επίσης αποδειχθεί ότι επηρεάζει τη σύνθεση πρωτεϊνών των μυών, ιδιαίτερα υπό συνθήκες όπως η ακινητοποίηση και ο περιορισμός της ενέργειας ή όταν καταναλώνεται με άλλα θρεπτικά συστατικά (Black et al., 2018; McGlory et al., 2016). Τέλος, ένας ρόλος για το O3FA (ειδικά το DHA) στην πρόληψη και τη θεραπεία της τραυματικής εγκεφαλικής βλάβης/διάσεισης έχει εντοπιστεί και συνεχίζεται να διερευνάται (Barrett et al., 2014· Oliver et al., 2016).

Ένας μηχανισμός με τον οποίο το O3FA μπορεί να επηρεάσει την υγεία και την απόδοση σχετίζεται με την ισορροπία μεταξύ των ωμέγα-6 λιπαρών οξέων (O6FA) και του O3FA στο σώμα. Αν και τα δύο είναι βασικά θρεπτικά συστατικά, μια υψηλή αναλογία O6FA:O3FA έχει συσχετιστεί με αυξημένη φλεγμονή, θρόμβωση και απορρύθμιση της μεταβολικής υγείας (McGlory et al., 2019). Πηγές O6FA περιλαμβάνουν φυτικά έλαια όπως σόγια και καλαμπόκι, πολλά εξαιρετικά επεξεργασμένα τρόφιμα (π.χ. σάλτσες για σαλάτες, μαργαρίνες, σνακ), μερικούς ξηρούς καρπούς και σπόρους και κρέας και γαλακτοκομικά προϊόντα που τρέφονται με σιτηρά. Οι σύγχρονες δίαιτες, ιδιαίτερα στη Βόρεια Αμερική, έχουν εξελιχθεί ώστε να περιέχουν σημαντικά περισσότερα O6FA από O3FA. Μια μέση αναλογία O6FA:O3FA ~15:1 έχει αναφερθεί στην αμερικανική διατροφή, ενώ μια αναλογία 4:1 ή λιγότερο συχνά συνιστάται (Σιμόπουλος, 2002). Αξίζει να σημειωθεί ότι η αναλογία αραχιδονικού οξέος (AA):EPA έχει προταθεί ως ένας δυνητικά πιο σχετικός δείκτης της ισορροπίας μεταξύ O6FA και O3FA στη διατροφή, καθώς τα AA και EPA ανταγωνίζονται μεταβολικά για την παραγωγή εικοσανοειδών (Davinelli et al., 2020).

Ο αναγνώστης παραπέμπεται στο συμπληρωματικό άρθρο του Sports Science Exchange (SSE) των Witard and Davis (2021), Oliver et al., (2018), Philpott et al., (2019) και Mickleborough (2013) για περαιτέρω ανάγνωση σχετικά με τους ρόλους του Ο3ΦΑ στην υγεία και απόδοση των αθλητών.

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ: ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ, ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΕΣ

Είναι ενδιαφέρον ότι δεν έχουν καθοριστεί Συνιστώμενα Διατροφικά Επιδόματα (RDA) ή Ημερήσιες Τιμές (DVs) για το Ο3ΦΑ. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετές διατροφικές συστάσεις. Για παράδειγμα, η Καναδική Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολογίας και Διαιτολόγοι συνιστά την κατανάλωση 0,5 g EPA + DHA την ημέρα, ενώ η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων συνιστά 0,25 g EPA + DHA την ημέρα (European Food Safety Authority, 2012; Omega-3 Global Συστάσεις πρόσληψης ανά χώρες, 2014· Vannice & Rasmussen, 2014). Η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία συνιστά στα υγιή άτομα να καλύπτουν τις ανάγκες τους σε Ο3ΦΑ καταναλώνοντας δύο > 3,5 ουγκιές μερίδες ψαριού την εβδομάδα, αλλά τα άτομα με στεφανιαία νόσο να στοχεύουν σε 1 g EPA + DHA την ημέρα και εκείνα με αυξημένα τριγλυκερίδια ορού στοχεύουν σε 2 -4g EPA. + DHA κάθε μέρα (Siscovick et al., 2017).

Πρέπει να σημειωθεί ότι καμία από τις παραπάνω συστάσεις δεν είναι συγκεκριμένη για τους αθλητές και πολλές από αυτές βασίζονται στην πιθανή σχέση μεταξύ του Ο3ΦΑ και της στεφανιαίας νόσου. Οι αθλητές πιθανότατα απαιτούν περισσότερο Ο3ΦΑ από τον γενικό πληθυσμό με παράγοντες όπως το φύλο, το σωματικό βάρος, ο ενεργειακός μεταβολισμός, ο όγκος προπόνησης και η φλεγμονώδης απόκριση στην άσκηση όλων των αναγκών που επηρεάζουν (Davinelli et al., 2019; Drobnic et al., 2017; Flock et al. . συν., 2013· Tepsic et al., 2009· Walker et al., 2019b). Επιπλέον, το ελάχιστο αποτελεσματικό επίπεδο Ο3ΦΑ για υγεία και απόδοση μπορεί να διαφέρει από το βέλτιστο επίπεδο. Τα θεραπευτικά και εργογονικά οφέλη έχουν συνήθως συσχετιστεί με υψηλότερες δόσεις που λαμβάνονται μέσω συμπληρωμάτων, καθώς η επίτευξη υψηλών επιπέδων από τη διατροφή και μόνο είναι δύσκολη.

Οι συστάσεις σχετικά με τη μέγιστη ποσότητα Ο3ΦΑ που είναι κατάλληλη για καθημερινή κατανάλωση είναι επίσης ποικίλες. Η Εθνική Ακαδημία Ιατρικής των ΗΠΑ και η Ευρωπαϊκή

Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων δεν έχουν ορίσει ανώτερο επίπεδο πρόσληψης για το O3FA (Παγκόσμιος Οργανισμός για EPA & DHA, 2014). Επειδή το O3FA είναι γνωστό ότι παίζει ρόλο στη θρόμβωση, έχουν αναφερθεί ανησυχίες για αυξημένο κίνδυνο αιμορραγίας με συμπλήρωμα O3FA. Ωστόσο, μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση δεν εντόπισε κίνδυνο αιμορραγίας που σχετίζεται με χειρουργική επέμβαση σε υγιή άτομα που έπαιρναν συμπληρώματα O3FA (Begtrup et al., 2017). Άλλες πιθανές συνέπειες της υπερβολικής πρόσληψης O3FA περιλαμβάνουν αυξημένη χοληστερόλη χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (LDL) και διάφορα γαστρεντερικά συμπτώματα (Bradberry & Hilleman, 2013). Συνολικά, έως και 5 g EPA+DHA την ημέρα έχουν περιγραφεί ως γενικά καλά ανεκτά και δεν συνδέονται με ανεπιθύμητες επιπλοκές (Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, 2012).

ΟΙ ΑΘΛΗΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΒΕΛΤΙΣΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ O3FA;

Η διαίτα των αθλητών έχει αποδειχθεί ότι περιέχει μη βέλτιστα επίπεδα O3FA. Οι Ritz et al. (2020) χρησιμοποίησε μια διατροφική αξιολόγηση (ερωτηματολόγιο στοχευμένης συχνότητας φαγητού) περισσότερων από 1.500 αθλητών από εννέα αθλητικά προγράμματα NCAA Division I και διαπίστωσε ότι λιγότερο από το 40% των αθλητών πληρούσαν τη σύσταση να καταναλώνουν ψάρια ή θαλασσινά τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα και λιγότερο από το 10% των αθλητών πληρούσαν τη σύσταση της Ακαδημίας Διατροφής και Διαιτολογίας για κατανάλωση >0,5 g EPA + DHA την ημέρα. Οι Wilson και Madrigal (2016) ανέφεραν παρόμοια ευρήματα σε συλλογικούς αθλητές.

Η κατάσταση του O3FA μπορεί επίσης να προσδιοριστεί με την αξιολόγηση βιοδεικτών αίματος. Γενικά, τα λιπαρά οξέα του πλάσματος και του ορού χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά για την αξιολόγηση της κατάστασης του O3FA επειδή οι συγκεντρώσεις επηρεάζονται από την πρόσφατη διαιτητική κατανάλωση. Ο Δείκτης Ωμέγα-3 (O3i) χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε ερευνητικά, κλινικά και πρακτικά περιβάλλοντα ως βιοδείκτης της μακροπρόθεσμης κατάστασης του O3FA. Το O3i αντανakλά την περιεκτικότητα σε EPA + DHA των μεμβρανών των ερυθρών αιμοσφαιρίων (RBC), εκφρασμένη ως ποσοστό των συνολικών λιπαρών οξέων των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Τα πλεονεκτήματα αυτού του βιοδείκτη είναι ότι αντιστοιχεί στην πρόσληψη τροφής και στην περιεκτικότητα σε ιστούς, απαιτεί ελάχιστη ποσότητα αίματος (δηλαδή δείγμα αίματος με το δάχτυλο) και έχει χαμηλή βιολογική μεταβλητότητα (Harris & Thomas, 2010). O3i > 8% σχετίζεται με τον χαμηλότερο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου (Harris, 2007). Υπάρχουν

επίσης κάποια στοιχεία που υποστηρίζουν μια συσχέτιση μεταξύ του O3i και της γνωστικής λειτουργίας σε μη αθλητές (Cook et al., 2019).

Πολλαπλές μελέτες έχουν εντοπίσει μέσο όρο O3i 3-4% σε αθλητές (Anzalone et al., 2019; Davinelli et al., 2019; Ritz et al., 2020; von Schacky et al., 2014; Wilson & Madrigal, 2016) . Η αξιολόγηση O3i μπορεί να είναι πολύτιμη για τον έλεγχο για μη βέλτιστη κατάσταση O3FA, το σχεδιασμό εξατομικευμένων πρωτοκόλλων θεραπείας και την αξιολόγηση των ανταποκρίσεων στη θεραπεία.

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΩΝ ΟΞΕΩΝ

EPA ΚΑΙ DHA

Τα φύκια, το φυτοπλαγκτόν και άλλοι θαλάσσιοι μικροοργανισμοί είναι φυσικοί παραγωγοί EPA και DHA. Τα ψάρια και τα θαλασσινά που καταναλώνουν αυτοί οι μικροοργανισμοί είναι με τη σειρά τους η πλουσιότερη πηγή τροφής. Ωστόσο, υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στην περιεκτικότητα σε O3FA αυτών των πηγών τροφίμων (Πίνακας 1). Για παράδειγμα, τα λιπαρά ψάρια όπως ο σολομός, οι σαρδέλες και ο τόνος έχουν τουλάχιστον 1 g EPA + DHA ανά μερίδα 3 ουγκιών. Αντίθετα, δημοφιλείς πηγές όπως οι γαρίδες, τα μύδια και ο τόνος σε κονσέρβα περιέχουν πολύ λιγότερο (<0,2 g EPA + DHA σε μερίδα 3 oz). Ο Πίνακας 2 απεικονίζει τα μεγέθη μερίδων κοινών τροφίμων που παρέχουν 0,5-1 g EPA + DHA.

	SOURCE	SERVING	EPA	DHA	ALA	TOTAL O3
EPA & DHA SOURCES	Salmon- fresh	3 ounces (85 g)	1.2 g	0.5 g	-	1.7 g
	Herring	3 ounces (85 g)	0.9 g	0.8 g	-	1.7 g
	Sardines	3 ounces (85 g)	0.7 g	0.5 g	-	1.2 g
	Tuna (bluefin)- fresh	3 ounces (85 g)	0.8 g	0.2 g	-	1.0 g
	Salmon- canned	3 ounces (85 g)	0.6 g	0.3 g	-	0.9 g
	Cod liver oil	1 teaspoon (5 ml)	0.3 g	0.5 g	-	0.8 g
	Trout	3 ounces (85 g)	0.4 g	0.4 g	-	0.8 g
	Sea bass	3 ounces (85 g)	0.5 g	0.2 g	-	0.7 g
	Oysters	3 ounces (85 g)	0.2 g	0.3 g	-	0.5 g
	Tuna- canned in water	3 ounces (85 g)	0.2 g	0.1 g	-	0.3 g
	Tuna (yellowfin)- fresh	3 ounces (85 g)	0.2 g	0.2 g	-	0.4 g
	Scallops	3 ounces (85 g)	0.1 g	0.1 g	-	0.2 g
	Seaweed, kelp	1 ounce (28 g)	0.1 g	0.05 g	-	0.2 g
	Shrimp	3 ounces (85 g)	0.1 g	0.1 g	-	0.2 g
	Lobster	3 ounces (85 g)	0.1 g	0.1 g	-	0.2 g
	Spirulina/chlorella/algae(powdered)	1 Tablespoon (15 ml)	0.1 g	0.1 g	-	0.2 g
	Crab	3 ounces (85 g)	0.1 g	-	-	0.1 g
	Mahi Mahi	3 ounces (85 g)	0.1 g	-	-	0.1 g
	Tilapia	3 ounces (85 g)	0.1 g	-	-	0.1 g
	Omega-3 milk	8 ounces (240 ml)	0.03 g	0.02 g	-	0.05 g
	Omega-3 peanut butter	2 tablespoons (30 ml)	0.03 g	0.02 g	-	0.05 g
ALA SOURCES	Chia seeds	1 ounce (28 g)	-	-	5.0 g	5.0 g
	Walnuts	1 ounce (28 g)	-	-	2.6 g	2.6 g
	Flaxseed oil	1 teaspoon (5 ml)	-	-	2.4 g	2.4 g
	Flax seeds	1 ounce (28 g)	-	-	2.4 g	2.4 g
	Omega-3 egg	1	-	0.1 g	0.4 g	0.5 g
	Canola oil	1 teaspoon (5 ml)	-	-	0.4 g	0.4 g
	Omega-3 margarine	1 tablespoon (15 ml)	-	-	0.3 g	0.3 g
	Edamame	½ cup (64 g)	-	-	0.3 g	0.3 g
	Avocado	½ cup (64 g)	-	-	0.2 g	0.2 g
	Grass-fed beef	3 ounces (85 g)	-	-	0.1 g	0.1 g
	Olive oil	1 tablespoon (15 ml)	-	-	0.1 g	0.1 g

Table 1: Dietary sources of Omega-3 fatty acids.

Canned sardines (3 ounces, 85 g)
Catfish filet or fish sticks (12 ounces, 340 g)
Fish tacos (made with 10 ounces of cod, 284 g)
Grilled or fried shrimp (8 ounces, 227 g)
Grilled salmon (2 ounces, 56 g)
Lobster roll (containing 7 ounces of lobster, 198 g)
Oysters (8 ounces, 227 g)
Salmon burger or patty (5 ounces, 142 g)
Seafood pasta (with 9 ounces shrimp and scallops, 255 g)
Seaweed salad (3 ounces, 85 g)
Smoothie prepared with spirulina (2.5 Tablespoons, 37 ml)
Sushi – spicy tuna roll (4 pieces)
Tuna salad sub (containing 6 ounces of canned tuna, 170 g)

Table 2: EPA + DHA-rich (0.5 - 1 g) portions of popular foods.

ALA

Οι πηγές τροφίμων του ALA περιλαμβάνουν καρύδια, chia και λινάρι και φυτικά/σπορέλαια (Πίνακας 1). Το κρέας και τα αυγά που τρέφονται με χόρτο περιέχουν επίσης ALA ως υποπροϊόν της διατροφής των ζώων. Αν και αυτές οι πηγές τροφής συχνά συνιστώνται ως μέσο αύξησης των διατροφικών O3FA, δεν περιέχουν EPA ή DHA (το O3FA που σχετίζεται περισσότερο με οφέλη για την υγεία και την απόδοση) και η ικανότητα μετατροπής του ALA σε EPA και DHA είναι σχετικά χαμηλή στην ανθρώπινη φυσιολογία. (Arterburn et al., 2006; Plourde & Cunnane, 2007), αν και ορισμένα πρόσφατα στοιχεία υποδηλώνουν ότι τα ποσοστά μετατροπής μπορεί να είναι υψηλότερα από ό,τι είχε εκτιμηθεί προηγουμένως (Metherel & Bazinet, 2019). Είναι επίσης πιθανό τα άτομα που δεν καταναλώνουν ψάρια ή θαλασσινά να εμφανίσουν μεγαλύτερη μετατροπή του ALA, αν και αυτό δεν είναι οριστικό στη βιβλιογραφία. Οι αθλητές που ακολουθούν χορτοφαγική διατροφή, έχουν αλλεργίες στα ψάρια ή στα θαλασσινά ή προτιμούν να μην καταναλώνουν ψάρια ή θαλασσινά μπορεί να ωφεληθούν από την κατανάλωση φυκιών, φυκιών, ενισχυμένων τροφών ή συμπληρωμάτων O3FA (με βάση τα φύκια).

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΩΜΕΓΑ-3

Τα συμπληρώματα διατροφής είναι μια άλλη προσέγγιση για τη βελτίωση της κατάστασης του O3FA. Εκτός από τη σύσταση για χρήση προϊόντων που έχουν δοκιμαστεί από τρίτους για λόγους καθαρότητας και ασφάλειας, υπάρχουν αρκετοί άλλοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

ΕΙΔΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Τα συμπληρώματα O3FA προέρχονται από μια ποικιλία πηγών (ψάρια, κριλ και φύκια είναι τα πιο κοινά) και περιέχουν διαφορετικές μορφές λιπιδίων (αιθυλεστέρας, τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και ελεύθερα λιπαρά οξέα) που πρέπει να γνωρίζουν οι επαγγελματίες κατά την αξιολόγηση προϊόντων (Πίνακας 3). Το ακατέργαστο ιχθυέλαιο προέρχεται απευθείας από λιπώδη ιστό ψαριών και περιέχει λιγότερο από 30% O3FA. Τα περισσότερα από τα διαθέσιμα προϊόντα είναι μη συμπυκνώματα, ενώ άλλα υποβάλλονται σε πιο αυστηρή επεξεργασία με την ένδειξη συμπυκνώματα O3FA. Τα συμπληρώματα ιχθυελαίου συνήθως περιλαμβάνουν O3FA σε μορφή αιθυλεστέρα και μερικές φορές με τη μορφή τριγλυκεριδίων, φωσφολιπιδίων και ελεύθερων λιπαρών οξέων. Τα συμπληρώματα ελαίου κριλ που περιέχουν λάδι που εξάγεται από κριλ της Ανταρκτικής γίνονται όλο και πιο δημοφιλή λόγω των υψηλότερων συγκεντρώσεων φωσφολιπιδίων και μορφών ελεύθερων λιπαρών οξέων. Το έλαιο κριλ περιέχει επίσης ένα αντιοξειδωτικό που ονομάζεται ασταξανθίνη, το οποίο εμποδίζει την οξείδωση του O3FA και σχετίζεται με τη βέλτιστη δομή και λειτουργία των ματιών (Barros et al., 2014). Το έλαιο φυκίων είναι μια φυτική εναλλακτική με τη μορφή τριγλυκεριδίων και μπορεί να προσελκύσει ιδιαίτερα τους χορτοφάγους αθλητές.

Lipid Form	Origin/Market Availability	Considerations	Supplement Source
Ethyl Ester	Synthetically made, most common supplement form Typically, the cheapest form to produce and sell	Lowest bioavailability of common forms, consume with food to assist with absorption	<i>Fish Oil</i>
Free Fatty Acid	Small amounts found naturally in fish Limited number of fish oil products with free fatty acid as the primary form	Superior bioavailability, reported GI issues	<i>Fish Oil</i> <i>Krill Oil</i>
Phospholipid	Secondary form found naturally in fish Typically, small amount in triglyceride-based Fish Oil	Superior bioavailability, also contains the carotenoid astaxanthin. Some evidence of increased incorporation into brain tissue.	<i>Fish Oil</i> <i>Krill Oil</i>
Triglyceride	Predominant fatty acid type found naturally in fish Relatively common supplement form	Superior bioavailability, recommended supplement form based on the current available evidence	<i>Fish Oil</i> <i>Krill Oil</i> <i>Algae Oil</i>

Table 3: Omega-3 fatty acid supplements: common sources and forms.

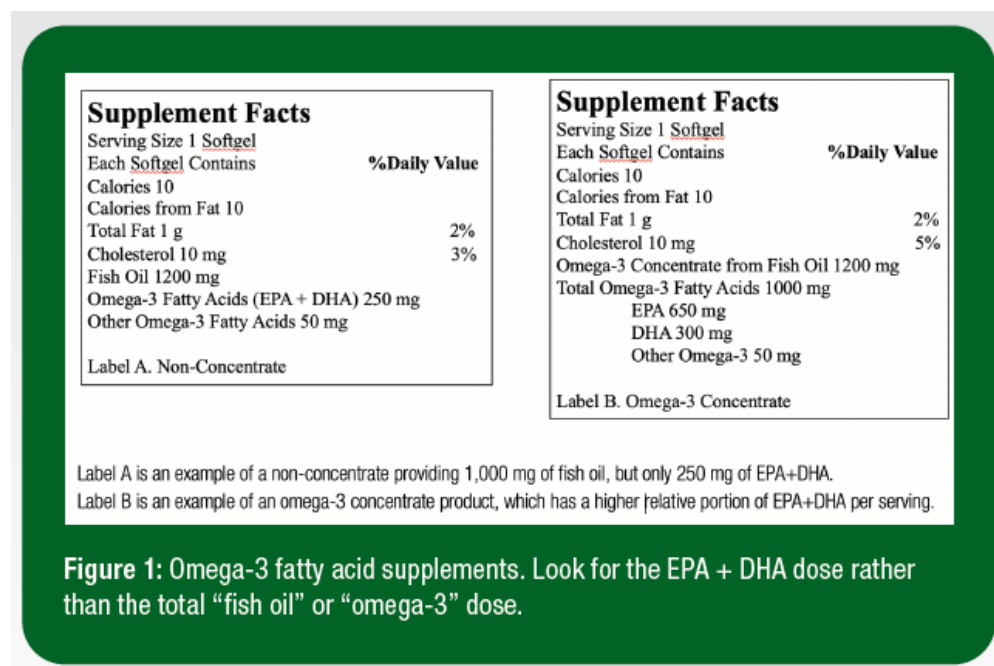
ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΙΣΤΟΥ

Οι διαφορετικές μορφές λιπιδίων (αιθυλεστέρας, ελεύθερο λιπαρό οξύ, φωσφολιπίδια και τριγλυκερίδια) διαφέρουν ως προς τη βιοδιαθεσιμότητα και την ενσωμάτωση στους ιστούς στόχους (Πίνακας 3). Αρκετές μελέτες υποδηλώνουν ότι η βιοδιαθεσιμότητα του αιθυλεστέρα είναι φτωχότερη από άλλες μορφές, με τον οποίο παρατηρείται ότι είναι λιγότερο αποτελεσματικός τόσο στην αύξηση του Ο3ι όσο και στη μείωση των τριγλυκεριδίων (Ghasemifard et al., 2014; Neubronner et al., 2011; Schuchardt et al., 2011). Υπάρχουν κάποια στοιχεία που χρησιμοποιούν ζωικά μοντέλα ότι η φωσφολιπιδική μορφή μπορεί να ενσωματωθεί κατά προτίμηση σε ιστούς όπως το μάτι και ο εγκέφαλος (Liu et al., 2014), αλλά δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων στους ανθρώπους. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, ένα συμπλήρωμα με βάση τα τριγλυκερίδια που προέρχεται από ιχθυέλαιο ή έλαιο φυκιών μπορεί να είναι η καλύτερη σύσταση για πολλούς αθλητές αυτή τη στιγμή, καθώς αυτά με τη μορφή ελεύθερων λιπαρών οξέων είναι πολύ ευαίσθητα στην οξείδωση και τα προϊόντα φωσφολιπιδίων είναι συγκριτικά μικρότερος. δοσολογία, η οποία αυξάνει το κόστος ανά μερίδα

(Schuchardt & Hahn, 2013). Οι καταναλωτές θα πρέπει επίσης να συμβουλευόνται να λαμβάνουν συμπληρώματα με τροφή, καθώς έχει παρατηρηθεί καλύτερη απορρόφηση όταν τα συμπληρώματα λαμβάνονται με τρόφιμα που περιέχουν λίπος (Lawson & Hughes, 1988).

ΔΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ VS. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ

Κατά την αξιολόγηση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας των προϊόντων, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη η περιεκτικότητα σε EPA + DHA και όχι η περιεκτικότητα σε "ιχθυέλαιο" ή "O3FA" και να γίνεται διάκριση μεταξύ ενός συμπυκνώματος και ενός συμπληρώματος χωρίς συμπύκνωμα (Εικόνα 1). Το συμπύκνωμα ωμέγα-3 παρέχει συνήθως υψηλότερη δόση EPA και DHA ανά μερίδα, παρέχοντας μια πιο οικονομική παρέμβαση.

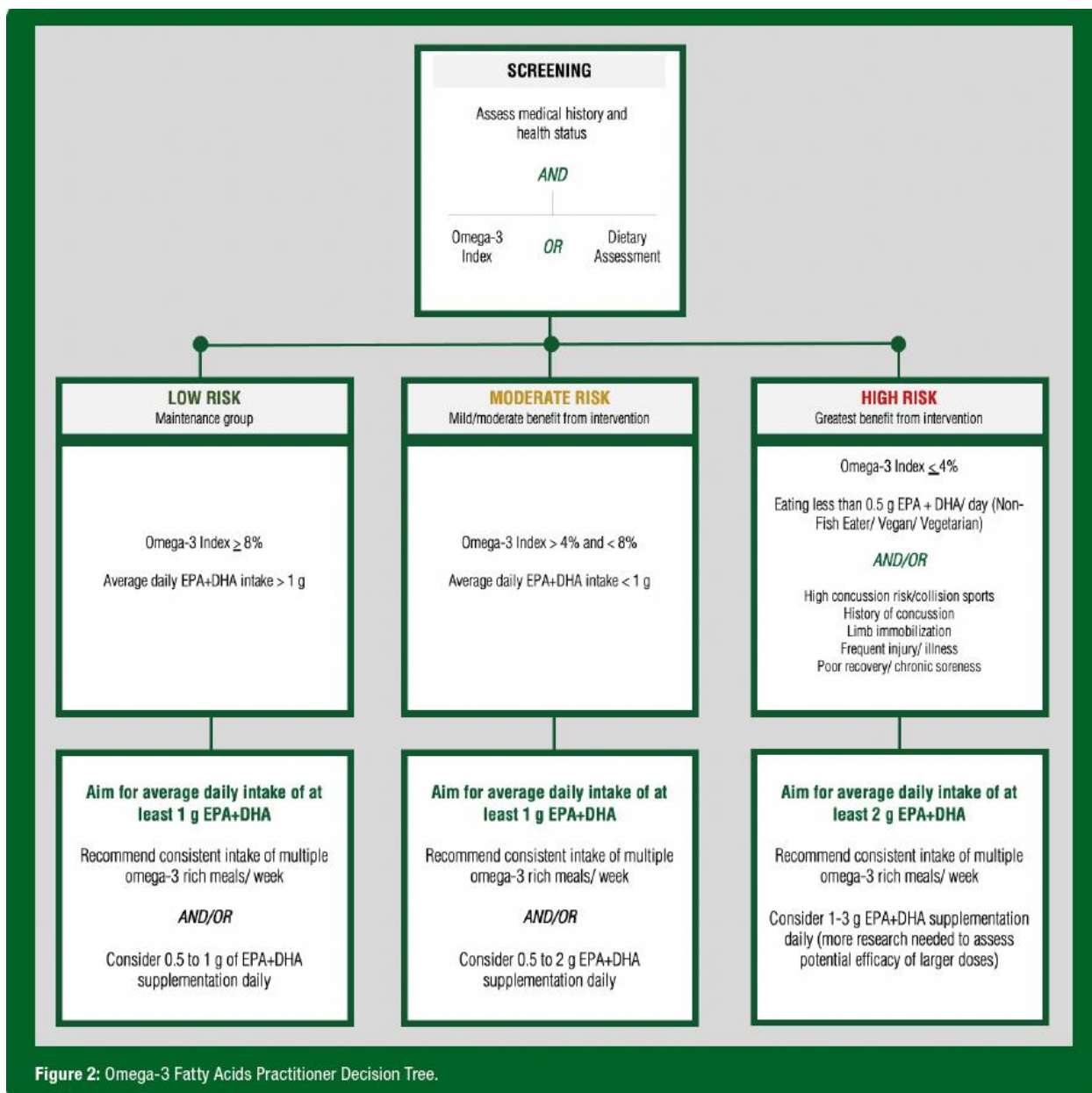


ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΟΣΟΛΟΓΙΑΣ

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες και προσεγγίσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον καθορισμό μιας ειδικής για τον αθλητή δόσης συμπληρώματος O3FA. Παράγοντες όπως η συνήθης διατροφή, το φύλο, η ηλικία, το σωματικό βάρος, ο προπονητικός φόρτος, το κάπνισμα και άλλοι μπορεί να επηρεάσουν τη σύσταση. Το Σχήμα 2 περιγράφει μια προσέγγιση δοσολογίας με βάση τον έλεγχο και την ταξινόμηση κινδύνου.

Μια προσέγγιση για τη συμπλήρωση είναι να στοχεύσετε σε O3i 8% ή περισσότερο. Υποθέτοντας μια αρχική τιμή O3i κοντά στον μέσο όρο των ΗΠΑ 4-5%, μια δόση 1 g/ημέρα EPA + DHA για 20 εβδομάδες (Flock et al., 2013) ή μια δόση 2 g/ημέρα EPA + DHA για 13 εβδομάδες (Walker et al., 2019a) παρατηρήθηκε ότι επιτυγχάνουν O3i > 8% σε υγιή ενήλικα άτομα. Αν και απαιτείται περισσότερη έρευνα για την αξιολόγηση μιας ειδικής δόσης απόκρισης για τον αθλητή, μια προκαταρκτική μελέτη διαπίστωσε ότι οι Ολυμπιακοί αθλητές χρειάζονταν 1,5–2 g/ημέρα EPA + DHA για τουλάχιστον 16 εβδομάδες για να επιτύχουν ένα σημείο αναφοράς O3i > 8% (Drobnic et al., 2017). Μόλις επιτευχθεί ο στόχος O3i, μπορεί να εξεταστεί το ενδεχόμενο μικρότερης δόσης συντήρησης.

Μια άλλη προσέγγιση είναι να επιλέξετε μια δόση συγκεκριμένη για τον στόχο της συμπλήρωσης. Για παράδειγμα, 1 g EPA + 2 g DHA την ημέρα είναι μια κοινή σύσταση για αθλητές όπου η νευροπροστασία είναι ο πρωταρχικός στόχος, δεδομένης της σχεδόν μέγιστης απόκρισης στο πλάσμα που παρατηρείται με 2 g/ημέρα DHA (Arterburn et al., 2006; Oliver et al., 2018). . Συνιστάται επίσης η δοσολογία με βάση το σωματικό βάρος, χρησιμοποιώντας έως και 40 mg/kg ως αναφορά με βάση τις αποτελεσματικές δόσεις στην έρευνα σε ζώα (Flock et al., 2013; Mills et al., 2011). Συνολικά, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι υπάρχει σημαντική διακύμανση στην απόκριση μεμονωμένης δόσης (Walker et al., 2019a)



Φύση ή ανατροφή? Υπάρχει μια μακροχρόνια συζήτηση σχετικά με το εάν η απόδοση είναι κυρίως «στα γονίδιά σας» ή αναπτύσσεται ως απάντηση στην προπόνηση. Η κοινή συναίνεση είναι κάπου στο ενδιάμεσο: ότι κληρονομούμε ένα σύνολο γονιδίων που καθορίζουν τις δυνατότητές μας, αλλά η εκπαίδευση και η διατροφή μας είναι που μας επιτρέπουν να φτάσουμε σε αυτό το δυναμικό. Ωστόσο, νέα στοιχεία υποδηλώνουν ότι αυτή η μοιρολατρική προσέγγιση στη γενετική μας σύνθεση είναι εσφαλμένη. Συναρπαστική έρευνα αναδύεται στον κόσμο της διατροφής που υποδηλώνει ότι τα απαραίτητα λίπη στη διατροφή μας μπορούν να ελέγξουν σημαντικά τα βασικά μεταβολικά γονίδια στα κύτταρά μας, ιδιαίτερα εκείνα που εμπλέκονται στην αποθήκευση λίπους, την καύση λίπους και τη σύνθεση γλυκογόνου. Σε απλά αγγλικά, αυτό σημαίνει ότι ενώ μπορεί να μην έχετε γεννηθεί με το ιδανικό γενετικό μακιγιάζ για το άθλημα ή την εκδήλωση που έχετε επιλέξει, η σωστή διατροφή με λιπαρά οξέα μπορεί να σας βοηθήσει να "επαναπρογραμματίσετε" τον γενετικό σας κώδικα!

Υπάρχουν δύο βασικά απαραίτητα λίπη: το άλφα-λινολενικό οξύ (μερικές φορές ονομάζεται ωμέγα-3) και το λινολεϊκό οξύ (ωμέγα-6). Αυτά τα δύο λίπη είναι απαραίτητα επειδή η χημική τους δομή σημαίνει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ορμονοειδών ουσιών που ονομάζονται προσταγλανδίνες, οι οποίες ρυθμίζουν περαιτέρω μια σειρά από άλλες λειτουργίες στο σώμα. Ωστόσο, το σώμα δεν μπορεί να συνθέσει αυτά τα λίπη, επομένως βασιζόμαστε στο να τα παίρνουμε «έτοιμα» από τη διατροφή μας.

Η πολύπλοκη δομή των λιπών τα καθιστά επίσης πολύ χημικά αντιδραστικά. Με απλά λόγια, υφίστανται εύκολα χημικές αλλαγές και «διασπώνται» όταν εκτίθενται σε θερμότητα, φως ή αέρα. Αυτό σημαίνει ότι η αποθήκευση, το μαγείρεμα ή η επεξεργασία τροφίμων πλούσιων σε απαραίτητα λιπαρά οξέα (EFAs) οδηγεί αναπόφευκτα σε απώλεια θρεπτικής αξίας. Το πρόβλημα είναι ότι χρειαζόμαστε περισσότερα από αυτά τα απαραίτητα λιπαρά οξέα την ημέρα από οποιοδήποτε άλλο μεμονωμένο θρεπτικό συστατικό - μετρημένο σε κουταλιές της σούπας, όχι σε χιλιοστόγραμμα! Και το καθήκον να πάρει αρκετά από αυτά σε ανόθευτη μορφή στον σημερινό κόσμο των κονσερβοποιημένων, αποξηραμένων, κατεψυγμένων, γρήγορων και επεξεργασμένων τροφίμων είναι μια μεγάλη πρόκληση.

Οι καλύτερες διατροφικές πηγές EFA είναι οι ξηροί καρποί, οι σπόροι, τα λιπαρά ψάρια και τα μη επεξεργασμένα δημητριακά ολικής αλέσεως. Ωστόσο, μια ματιά στο διάγραμμα στην άλλη πλευρά δείχνει ότι ενώ τα ωμέγα-6 λιπαρά οξέα είναι σχετικά άφθονα, τα ωμέγα-3 είναι πιο δύσκολο να ληφθούν. Εάν η διατροφή σας δεν περιλαμβάνει σημαντικές ποσότητες σπόρων και δημητριακών ολικής αλέσεως, το πιθανότερο είναι ότι δεν λαμβάνετε τη βέλτιστη πρόσληψη ωμέγα-3. Και απλώς η χρήση περισσότερων συσκευασμένων ελαίων όπως έλαια σόγιας, κανόλας και καρυδιού για σαλάτες και μαγείρεμα μπορεί να μην είναι η απάντηση. Τα έλαια του εμπορίου αναπόφευκτα εξευγενίζονται, επεξεργάζονται και αποθηκεύονται, πράγμα που σημαίνει ότι η περιεκτικότητα σε βασικά λιπαρά οξέα θα υποβαθμιστεί εν μέρει. Τα λιπαρά ψάρια όπως το σκουμπρί, η ρέγγα, οι σαρδέλες, η πέστροφα και ο σολομός είναι πλούσια σε δύο διαφορετικούς τύπους ωμέγα-3 λιπαρών – εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και εικοσιδυαεξανοϊκό οξύ (DHA) – τα οποία μπορούν να συμπληρώσουν τον ρόλο του άλφα λινολενικού οξέος. στο σώμα. Ωστόσο, σημειώστε ότι το ελαιόλαδο στερείται ωμέγα-3 και είναι πολύ χαμηλό σε ωμέγα-6. Σε αντίθεση με τη δημοφιλή πεποίθηση, το ελαιόλαδο είναι μια πολύ φτωχή πηγή EFA!

Ο ρόλος των απαραίτητων λιπαρών οξέων στην ανθρώπινη διατροφή έχει αναγνωριστεί από καιρό. Τα διαιτητικά ωμέγα-3 και ωμέγα-6 λιπαρά χρειάζονται για τη σύνθεση των προσταγλανδινών, οι οποίες βοηθούν στη ρύθμιση ορισμένων πτυχών του μεταβολισμού, όπως το ιξώδες του αίματος, οι φλεγμονώδεις διεργασίες, τα επίπεδα χοληστερόλης και λίπους στο αίμα και η ισορροπία του νερού. Επιπλέον, είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι μια χαμηλή αναλογία EFAs προς κορεσμένα λιπαρά οξέα σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου (CHD).

Νέα ευρήματα για τα EFA και την παχυσαρκία

Ωστόσο, πιο πρόσφατη έρευνα για τη διατροφή με EFA έχει δώσει μερικά ενδιαφέροντα νέα ευρήματα. Το ένα είναι ότι η αυξημένη πρόσληψη αυτών των βασικών λιπών φαίνεται να μειώνει τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων στους ιστούς (αποθηκευμένα λίπη), γεγονός που βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη (την ορμόνη που οδηγεί τα αμινοξέα και τη γλυκόζη στα μυϊκά κύτταρα), μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο παχυσαρκίας και ΣΝ(1). . Αυτές οι ευεργετικές επιδράσεις των βασικών λιπαρών οξέων αρχικά θεωρήθηκε ότι οφείλονται σε αλλαγές στη σύνθεση των λιπαρών οξέων των κυτταρικών μεμβρανών, που οδήγησαν σε επακόλουθες αλλαγές στη σηματοδότηση των ορμονών. Ωστόσο, όταν οι ερευνητές έσκαψαν λίγο πιο βαθιά, έγινε σαφές ότι κάτι άλλο συνέβαινε.

Διαιτητικές πηγές EFA

Τρόφιμα	Ωμέγα-3 (γραμμάρια ανά 100 γραμμάρια)	Ωμέγα-6 (γραμμάρια ανά 100 γραμμάρια)
Λιναρόσπορος	20,3	4,9
Σπόροι κάνναβης	7,0	21,0
Σπόροι κολοκύθας	3,2	23,4
Σολομός	3,2	0,7
Καρύδια	3,0	30,6
Κραμβόσπορος	2,1	9,0
Ρέγγα	2,0	0,4
Σόγια	1,2	8,6
Βούτυρο	1,2	1,8
Ελαιόλαδο	0,6	7,9
Φύτρο σιταριού	0,5	5,5
Ηλιόσποροι	0	30,7
Αμύγδαλο	0	9,2
Ελιές	0	1,6

Διαπίστωσαν ότι αυτά τα λίπη, ειδικά εκείνα της ομάδας ωμέγα-3, παίζουν ζωτικό ρόλο στη διατήρηση της ενεργειακής ισορροπίας και του μεταβολισμού της γλυκόζης. Συγκεκριμένα, παρατήρησαν ένα φαινόμενο γνωστό ως «διάσπαση καυσίμου», όπου τα διαιτητικά EFA ήταν σε θέση να κατευθύνουν τη γλυκόζη (από τους χωνεμένους υδατάνθρακες) στην αποθήκευση γλυκογόνου ενώ κατευθύνουν άλλα λιπαρά οξέα στο σώμα μακριά από τη σύνθεση τριγλυκεριδίων (δηλαδή αποθήκευση λίπους).) και προς την οξείδωση των λιπαρών οξέων! Επιπλέον, αυτές οι μελέτες υποδηλώνουν ότι τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα έχουν τη μοναδική ικανότητα να ενισχύουν τη θερμογένεση (την καύση του υπερβολικού λίπους για παραγωγή θερμότητας), μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της αποθήκευσης σωματικού λίπους (2-7). Με απλά λόγια, αυτό το φαινόμενο της διάσπασης των καυσίμων φαίνεται να εξοικονομεί υδατάνθρακες ενώ ρίχνει λίπος - ακριβώς αυτό για το οποίο οι περισσότεροι αθλητές θα έδιναν το δεξί τους χέρι!

Περαιτέρω μελέτη αυτού του φαινομένου καταμερισμού καυσίμου οδήγησε στην ανακάλυψη ότι τα απαραίτητα λιπαρά οξέα κατά κάποιο τρόπο αυξάνονται την παραγωγή ενζύμων που εμπλέκονται στην οξειδωση των λιπαρών οξέων (όπως η παλμιτοϋλοτρανσφεράση καρνιτίνης, η οποία βοηθά στη μεταφορά λιπαρών οξέων στα μιτοχόνδρια των κυττάρων για καύση) ενώ ταυτόχρονα ρυθμίζει προς τα κάτω την παραγωγή ενζύμων που εμπλέκονται στη σύνθεση λίπους, όπως η συνθάση των λιπαρών οξέων (8- 12).

Αυτή η «ανοδική ρύθμιση» των ενζύμων καύσης λίπους/σύνθεσης γλυκογόνου και «καθοδική ρύθμιση» των ενζύμων αποθήκευσης λίπους αρχικά υποτέθηκε ότι συμβαίνει μέσω ορμονικής σηματοδότησης. Με άλλα λόγια, ότι τα EFA με κάποιο τρόπο άλλαξαν τις κυτταρικές μεμβράνες, προκαλώντας μια αλλαγή στη χημεία και οδηγώντας σε αλλοιωμένη παραγωγή ενζύμων από τα υπεύθυνα γονίδια. Ωστόσο, αυτές οι αλλαγές στη γονιδιακή μεταγραφή συμβαίνουν πολύ γρήγορα για να εξηγηθούν με αυτόν τον τρόπο. φαινόταν να έχει πολύ πιο άμεσο αποτέλεσμα. Και τελικά, προς έκπληξή τους, οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι αυτά τα EFA ήταν σε θέση να ελέγχουν την έκφραση γονιδίων απευθείας μέσω μιας ουσίας που μοιάζει με στεροειδές που ονομάζεται PPARa (13,14).

Ο PPARa είναι γνωστός ως «ενεργοποιημένος από λιπίδια παράγοντας μεταγραφής». Αυτό σημαίνει ότι ενεργοποιεί τα βασικά γονίδια δεσμεύοντας το DNA, αλλά μόνο όταν έχει ενεργοποιηθεί το ίδιο με δέσμευση σε λιπίδια όπως τα EFA. Και αποδεικνύεται ότι τα γονίδια που ενεργοποιεί είναι ακριβώς αυτά που κωδικοποιούν τα ένζυμα που εμπλέκονται στην καύση λίπους! Δεν ήταν μόνο μια αξιοσημείωτη ανακάλυψη από μόνη της, ήταν επίσης η πρώτη φορά που η επιστήμη απέδειξε ξεκάθαρα ότι τα θρεπτικά συστατικά της διαίτας μπορούν να ελέγξουν άμεσα τη λειτουργία των γονιδίων.

Αν και πιστευόταν ότι το PPARa δρα ως «κύριος διακόπτης» που βοηθά στην ενεργοποίηση γονιδίων που εμπλέκονται στην οξειδωση των λιπαρών οξέων και στην απενεργοποίηση γονιδίων που εμπλέκονται στην αποθήκευση λίπους, πιο πρόσφατη έρευνα (15,16) έχει δείξει ότι συμβαίνει μείωση της ρύθμισης των ενζύμων αποθήκευσης λίπους. επειδή τα EFA μειώνουν την απελευθέρωση μιας άλλης ομάδας ουσιών που μοιάζουν με στεροειδή που ονομάζονται "πρωτεΐνες που δεσμεύουν το στοιχείο απόκρισης στερόλης", SREBP για συντομία!(15,16). Ένα από αυτά (SREBP-1) βοηθά στην ενεργοποίηση του γονιδίου που κωδικοποιεί ένα ένζυμο

σύνθεσης λίπους που ονομάζεται συνθάση λιπαρού οξέος. Ωστόσο, ένας άλλος τύπος (SREBP-2) είναι ένας ρυθμιστής γονιδίων που κωδικοποιούν πρωτεΐνες που εμπλέκονται στη σύνθεση χοληστερόλης, γεγονός που πιθανώς εξηγεί γιατί μια υγιεινή πρόσληψη EFAs μειώνει τη χοληστερόλη (17, 18).

Η θερμογονική επίδραση των ωμέγα-3 λιπαρών που αναφέρθηκαν προηγουμένως πιστεύεται τώρα ότι συμβαίνει λόγω της ικανότητάς τους να ενεργοποιούν ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που ονομάζεται «αποσύνδετη πρωτεΐνη-3» (13). Αυτή η πρωτεΐνη επιτρέπει στην ενέργεια που λαμβάνεται από την οξείδωση των λιπαρών οξέων να διαχέεται ως θερμότητα αντί να συνδυάζεται με μεταβολικές διεργασίες για να κάνει δουλειά.

EFA και αθλητικές επιδόσεις

Ο ρόλος των απαραίτητων λιπαρών οξέων στην τροποποίηση της γονιδιακής έκφρασης και την τόνωση του φαινομένου του καταμερισμού των καυσίμων φαίνεται πλέον να είναι πέρα από επιστημονική αμφιβολία. Πώς όμως αυτό μεταφράζεται σε αθλητικές επιδόσεις; Μπορούν οι αθλητές να αναμένουν να επωφεληθούν από τις μεταβολικές αλλαγές που προκαλούνται από την υψηλότερη πρόσληψη EFA; Οι ανέκδοτες αναφορές για αυξημένη ανθρώπινη απόδοση σε δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε απαραίτητα λιπαρά οξέα αφθονούν, αλλά αυτός είναι ένας σχετικά νέος τομέας έρευνας και τα σκληρά επιστημονικά στοιχεία είναι αδύναμα.

Το 2001 ο Δρ. Udo Erasmus (που θεωρείται από πολλούς ως ένας σταυροφόρος για τα οφέλη της EFA για την υγεία) διεξήγαγε μια μελέτη με 61 Δανούς αθλητές. Μετά από οκτώ εβδομάδες συμπληρωμάτων με μείγμα ελαίου 2:1 ωμέγα-3/ωμέγα-6, οι αθλητές (που επιλέχθηκαν από διάφορα αθλήματα) εμφάνισαν σημαντικές αυξήσεις στην HDL (υγιεινή) χοληστερόλη, μια πιο ευνοϊκή αναλογία HDL προς LDL (ανθυγιεινή) χοληστερόλη και χαμηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων νηστείας. Ένα μεγάλο ποσοστό της ομάδας ανέφερε επίσης υποκειμενικές βελτιώσεις στην αντοχή και την αποκατάσταση. Ωστόσο, οι υποκειμενικές μετρήσεις είναι εμφανώς επιρρεπείς στο φαινόμενο εικονικού φαρμάκου, πράγμα που σημαίνει ότι τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή.

Εν τω μεταξύ, μια καλά ελεγχόμενη μελέτη που διεξήχθη σε ποδοσφαιριστές το 1997 δεν έδειξε αύξηση στο VO₂max ή στο αναερόβιο κατώφλι όταν οι δίαιτες συμπληρώθηκαν με 2,5 γραμμάρια ωμέγα-3 από ιχθυέλαια την ημέρα (19). Ωστόσο, η δόση των ωμέγα-3 που χρησιμοποιήθηκε ήταν

πολύ μικρή και οι προαναφερθείσες επιδράσεις των απαραίτητων λιπαρών οξέων στον καταμερισμό των καυσίμων αναμένεται να βελτιώσουν την αντοχή και να μειώσουν το σωματικό λίπος – παραμέτρους που δεν αξιολογήθηκαν σε αυτή τη μελέτη.

Ωστόσο, στραφείτε σε μελέτες σε ζώα και «in vitro» και τα πράγματα αρχίζουν να φαίνονται πολύ πιο ελπιδοφόρα. Σε μια μελέτη που διεξήχθη πέρυσι, οι ερευνητές εξέτασαν τα αποτελέσματα των συμπληρωμάτων ωμέγα-3 λιπαρών στην απόδοση κολύμβησης σε αρουραίους (20). Σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου αρουραίων χωρίς συμπλήρωμα, υπήρξε 300% αύξηση στα επίπεδα FABP των «μυών κολύμβησης», μια πρωτεΐνη που δεσμεύει τα λιπαρά οξέα και τα μεταφέρει στα μιτοχόνδρια για οξείδωση, αλλά όχι αύξηση στα τριγλυκερίδια των μυών. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτή η επίδραση πιθανότατα οφειλόταν στην προς τα πάνω ρύθμιση των γονιδίων του μεταβολισμού των λιπαρών οξέων μέσω του μηχανισμού PPARα που συζητήθηκε προηγουμένως.

Σε μια μελέτη σε μυϊκές ίνες αρουραίου, μια δίαιτα υψηλή σε ωμέγα-3 και ωμέγα-6 παρήγαγε 16-21% μεγαλύτερη μυϊκή ένταση και έως και 32% μεγαλύτερη αντοχή κατά τη διάρκεια διέγερσης υψηλής συχνότητας (21). Επιπλέον, όταν αυτοί οι αρουραίοι αποκαταστάθηκαν στην τυπική δίαιτά τους για έξι εβδομάδες, η μυϊκή τους λειτουργία επανήλθε σε αυτή των μη σιτισμένων αρουραίων.

Οι μελέτες σε αρουραίους σχετικά με τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και τη σύνθεση του σώματος φαίνονται επίσης ελπιδοφόρες. Σε μια ιαπωνική μελέτη, πολύ νεαροί αρουραίοι τράφηκαν με μια δίαιτα που περιείχε ένα από τα ακόλουθα για τέσσερις μήνες (22):

12% έλαιο perilla (πολύ πλούσιο σε ωμέγα-3).

έλαιο καρθάμου (πολύ πλούσιο σε ωμέγα-6)?

ελαιόλαδο (πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα).

λίπος βοείου κρέατος (πλούσιο σε κορεσμένα λιπαρά).

Η ποσότητα της τροφής που καταναλώθηκε και το βάρος που αποκτήθηκε ήταν ίδια και στις τέσσερις ομάδες, αλλά η ποσότητα του αποθηκευμένου λίπους, ο αριθμός των λιποκυττάρων και ο όγκος των λιποκυττάρων ήταν σημαντικά χαμηλότερα στις ομάδες ωμέγα-3 και -6. Επιπλέον, τα γονίδια που εμπλέκονται στη διαφοροποίηση των λιποκυττάρων ρυθμίστηκαν σημαντικά προς

τα κάτω στην ομάδα των ωμέγα-3 σε σύγκριση με τις ομάδες ελαιολάδου και λίπους βοείου κρέατος! Είναι ενδιαφέρον ότι ορισμένες ανθρώπινες έρευνες επισημαίνουν μια συνεργιστική επίδραση μεταξύ της προπόνησης αντοχής και του μεταβολισμού της EFA. Νωρίτερα φέτος, ερευνητές που μελετούσαν το φαινόμενο «αποσύνδεσης» στα μιτοχόνδρια των ανθρώπινων μυών ανακάλυψαν (όπως ήταν αναμενόμενο) ότι τα γονίδια που κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες αποσύνδεσης (αυτές που διεγείρουν τη θερμογένεση μέσω της μη συζευγμένης αναπνοής) ενεργοποιήθηκαν από τα ωμέγα-3 λιπαρά. Αυτό που τους εξέπληξε, ωστόσο, ήταν ότι μετά την προπόνηση αντοχής, η διεγερτική δράση των ωμέγα-3 λιπαρών ήταν ακόμη πιο έντονη. Με άλλα λόγια, τα ωμέγα-3 έλαια φαίνεται να διεγείρουν τη θερμογένεση πιο αποτελεσματικά σε μύες που είναι εκπαιδευμένοι για αντοχή!

Πού αφήνουν λοιπόν όλα αυτά τον αθλητή; Αν και υπάρχει έλλειψη καλά ελεγχόμενων διπλών τυφλών μελετών σχετικά με την αλληλεπίδραση των EFA και των γονιδίων στους ανθρώπους, δεν υπάρχει αμφιβολία για το βάρος των στοιχείων που έχουν συσσωρευτεί από μελέτες σε ζώα και *in vitro*. Πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι μια δυτική διατροφή που περιέχει σημαντικές ποσότητες επεξεργασμένων τροφίμων και κορεσμένων ή χημικά τροποποιημένων λιπαρών έχει πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε EFA, ειδικά ωμέγα-3 λιπαρά, δημιουργώντας μια μη ισορροπημένη αναλογία ωμέγα-6:ωμέγα-3 στη διατροφή (23). Συνήθως, αυτή η αναλογία στις σύγχρονες δίαιτες είναι μεταξύ 10:1 και 25:1, αν και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά μια αναλογία μεταξύ 5 και 10:1. Ορισμένοι διατροφολόγοι συνιστούν ακόμη υψηλότερη αναλογία ωμέγα-3, με έως και το ένα τρίτο της συνολικής πρόσληψης EFA να προέρχεται από ωμέγα-3.

Το Βρετανικό Διαιτητικό Συμβούλιο είναι συντηρητικό

Οι τρέχουσες διατροφικές οδηγίες στο Ηνωμένο Βασίλειο λένε ότι περίπου το 6% της θερμιδικής πρόσληψης πρέπει να προέρχεται από πολυακόρεστα (απαραίτητα) λιπαρά, με περίπου 0,2 g ωμέγα-3 λιπαρών την ημέρα (24). Ωστόσο, ο αριθμός αυτός φαίνεται να είναι εξαιρετικά συντηρητικός. Υποθέτοντας μια συνολική πρόσληψη θερμίδων περίπου 2.000 ανά ημέρα, αυτό θα ισοδυναμούσε με 13 γραμμάρια ωμέγα-6, δίνοντας μια αναλογία ωμέγα-6:ωμέγα-3 πάνω από 60:1!

Το απλό γεγονός είναι ότι υπάρχει πολύ μικρή συναίνεση μεταξύ των διατροφολόγων σχετικά με το πόσα έλαια ωμέγα-3 και ωμέγα-6 χρειάζονται συνολικά για τη βέλτιστη υγεία και την ιδανική αναλογία μεταξύ των δύο. Πρωτοπόροι στον τομέα της διατροφής με λιπαρά οξέα όπως ο Δρ. Erasmus, συνιστούν περίπου 9 g ωμέγα-6 την ημέρα και 6 g ωμέγα-3 ελαίων την ημέρα (1,5:1 ωμέγα-6:ωμέγα-3) για τη συνολική υγεία. Αυτό είναι σύμφωνο με τις συστάσεις του Αμερικανικού Εθνικού Εκπαιδευτικού Προγράμματος για τη Χοληστερόλη Διατροφή και της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας ότι όχι περισσότερο από το 30% της συνολικής πρόσληψης θερμίδων δεν πρέπει να προέρχεται από λίπος, εκ των οποίων τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (ωμέγα-3 και 6) θα πρέπει να αποτελούν τα 10 % - δηλαδή περίπου 20 γρ. ανά ημέρα συνολικά.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, αυτό θα φαινόταν ένα πολύ καλό μέρος για να ξεκινήσετε. Για τα προαναφερθέντα φαινόμενα καταμερισμού καυσίμου, ενδέχεται να απαιτείται υψηλότερη πρόσληψη EFA. μελέτες σε ζώα που έδειξαν αυτή την επίδραση παρείχαν απαραίτητα λιπαρά οξέα μεταξύ 10 και 20% της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης (22-44 g την ημέρα σε δίαιτα 2.000 θερμίδων/ημέρα). Μια μελέτη σε Δανούς αθλητές από τον Δρ. Erasmus συμπλήρωσε περίπου 20 g ωμέγα-3 και 10 γραμμάρια ωμέγα-6 την ημέρα.

Είναι πολύ εύκολο να υπολείπεται ακόμη και η ελάχιστη πρόσληψη απαραίτητων λιπαρών οξέων που απαιτείται για τη διατήρηση της βέλτιστης υγείας, πόσο μάλλον να επιτύχουμε οποιοδήποτε από τα πιθανά οφέλη που συζητούνται εδώ. Και δεν είναι μόνο λόγω της δημοτικότητας των επεξεργασμένων και ραφιναρισμένων τροφίμων. Στην επιδίωξή τους για έναν υγιεινό τρόπο ζωής «χαμηλών λιπαρών», πολλοί άνθρωποι, συμπεριλαμβανομένων αθλητών, έχουν πετάξει το «μωρό EFA» έξω με το νερό του μπάνιου! Παρακάτω είναι μερικές διατροφικές συμβουλές που μπορούν να σας βοηθήσουν να αυξήσετε την πρόσληψη EFA.

Χρησιμοποιήστε φρέσκους σπόρους πασπαλισμένους σε σαλάτες, ειδικά κάνναβη, κολοκύθα και ηλιόσπορους.

Χρησιμοποιήστε ξηρούς καρπούς σε σαλάτες ή αναμειγμένους με σταφίδες ως σνακ, ειδικά καρύδια, πεκάν και φουντούκια.

Αλλαγή σε ψωμί ολικής αλέσεως – το φύτρο σιταριού στο σιτάρι ολικής αλέσεως είναι μια καλή πηγή EFA.

Να τρώτε δημητριακά πρωινού ολικής αλέσεως, όπως ψιλοκομμένο σιτάρι, Weetabix και πλιγούρι βρώμης αντί ραφιναρισμένα δημητριακά όπως κορν φλέικς.

Χρησιμοποιήστε καστανό ρύζι και ζυμαρικά ολικής αλέσεως αντί για λευκές ποικιλίες.

Χρησιμοποιήστε σπορέλαιο ψυχρής έκθλιψης σε σάλτσες, αλλά βεβαιωθείτε ότι είναι φρέσκο και έχει συσκευαστεί σε δοχείο χωρίς οξυγόνο που είναι επίσης ελαφρύ.

Τρώτε λιπαρά ψάρια τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα. Εάν μπορείτε να πάρετε φρέσκο σκουμπρί, ρέγγα ή σολομό και πέστροφα που δεν εκτρέφονται, τόσο το καλύτερο.

Μην βασίζεστε πολύ σε γεύματα με χαμηλά λιπαρά/διαίτης και σε σέικ για τις θερμίδες σας - αυτά είναι σχεδόν χωρίς EFA.

Επιλέξτε κοτόπουλο ελευθέρως βοσκής και άγριο τρώει όπου είναι δυνατόν – συνήθως περιέχουν υψηλότερες ποσότητες απαραίτητων λιπαρών οξέων από τα αντίστοιχά τους που αυξάνονται έντονα.

Επιλέξτε βιολογικά αυγά ελεύθερης βοσκής, αν μπορείτε να τα προμηθευτείτε. Οι όρνιθες ελευθέρως βοσκής που τρέφονται με φυσικές δίαιτες γεννούν αυγά που περιέχουν έως και 30% λίπος με τη μορφή EFA.

Εάν επιλέξετε να συμπληρώσετε με EFA, ο καλύτερος τρόπος για να το κάνετε αυτό είναι με ένα μπουκάλι αποκλειστικό μείγμα σπορέλαιου. Αυτά τείνουν να είναι περίπου τα δύο τρίτα ωμέγα-3 έως το ένα τρίτο ωμέγα-6. Αυτό είναι το αντίθετο από τη συνιστώμενη διατροφική αναλογία, καθώς η ιδέα είναι ότι χρειάζεστε επιπλέον ωμέγα-3 επειδή είναι πιο δύσκολο να τα πάρετε από κανονικές πηγές τροφίμων από τα ωμέγα-6. Το έλαιο λιναρόσπορου είναι επίσης μια εξαιρετική πηγή ωμέγα-3, αλλά περιέχει πολύ λίγα ωμέγα-6. Ό,τι κι αν επιλέξετε, θα πρέπει να είναι φρέσκο και συσκευασμένο σε δοχείο χωρίς οξυγόνο που είναι επίσης αδιαφανές στο φως. Ιδανικά, το λάδι θα πρέπει να διατηρείται στο ψυγείο από την παραγωγή και θα πρέπει να φυλάσσεται στο ψυγείο σας και να καταναλώνεται εντός τεσσάρων εβδομάδων από το άνοιγμα. Θυμηθείτε ότι τα EFA (ειδικά τα ωμέγα-3) είναι χημικά πολύ εύθραυστα και αλλοιώνονται γρήγορα εάν αποθηκεύονται ακατάλληλα. Για το λόγο αυτό, θα ήταν σοφό να αποφύγετε τις κάψουλες σπορέλαιου ή ιχθυελαίου, που είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα υποστούν επεξεργασία και θα αποθηκευτούν σε θερμοκρασία δωματίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα!

Νέα έρευνα μέτρησης του δείκτη ωμέγα-3 σε παίκτες μπάσκετ του NBA

Το μπάσκετ είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο, που παίζεται από άνδρες και γυναίκες όλων των επιπέδων και ηλικιών. Όταν ένας παίκτης φτάσει σε ελίτ απόδοση, μπορεί να παίξει στα υψηλότερα εθνικά, διεθνή, ηπειρωτικά και παγκόσμια πρωταθλήματα και Ολυμπιακούς αγώνες μπάσκετ. Οι παίκτες πρέπει αναμφίβολα να ικανοποιούν υψηλές σωματικές, φυσιολογικές και ψυχολογικές απαιτήσεις. Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα μπάσκετ, ένας παίκτης μπορεί να εκτελέσει περισσότερες από 2000 εκρηκτικές ενέργειες, να φτάσει το 85% του μέγιστου καρδιακού του παλμού και να συσσωρεύσει συγκεντρώσεις γαλακτικού στο αίμα από 2,7 έως 6,8 mmol. Εκτός από τα αγωνίσματα υψηλής έντασης, οι μπασκετμπολίστες πρέπει επίσης να έχουν κατάλληλη αερόβια ικανότητα ($VO_2 \max$ στην περιοχή 50-60 mL O_2 /Kg/min) για να χειριστούν την απαιτούμενη προσπάθεια υψηλής έντασης (μέσος όρος 4-5 km). και ανάκαμψη μεταξύ αγώνων και προπονήσεων. Επιπλέον, η παραγωγή δύναμης και δύναμης, η ευκινησία και η ταχύτητα είναι επίσης βασικά στοιχεία καλής απόδοσης καθώς απαιτούνται για πολλές κινήσεις μπάσκετ. Έτσι, οι οδοί ATP-CP και γλυκόλυσης παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ενέργειας. Επιπλέον, οι μπασκετμπολίστες πρέπει να ολοκληρώσουν γρήγορα και αποτελεσματικά την αποθεραπεία τους (ενεργειακή, δομική, ψυχολογική και λειτουργική) επειδή έχουν λίγο χρόνο για να αναρρώσουν (λόγω του μεγάλου αριθμού αγώνων σε μια πλήρη σεζόν και πολλών ωρών ταξιδιού). Η ακατάλληλη αποκατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε υψηλά επίπεδα κόπωσης που επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση ενός παίκτη και μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο τραυματισμού. Έτσι, οι ομάδες μπάσκετ συμμετέχουν σε μεγάλο βαθμό στην εφαρμογή στρατηγικών αποκατάστασης και η σωστή διατροφή παίζει βασικό ρόλο ως μία από αυτές τις στρατηγικές.

Η σωστή διατροφή βοηθά στη διατήρηση της σωματικής και γνωστικής απόδοσης, υποστηρίζει την πρόληψη τραυματισμών, τη διαδικασία επιστροφής στο παιχνίδι, τις προσαρμογές προπόνησης και τέλος επιταχύνει και βελτιστοποιεί τις διαδικασίες αναγέννησης. Για να επιτευχθεί αυτό, το διατροφικό πλάνο πρέπει να βασίζεται στην ατομική μοναδικότητα, τη θέση του παίκτη, τον φόρτο εργασίας και άλλους υλικοτεχνικούς παράγοντες όπως τα ταξίδια ή οι προτιμήσεις τροφίμων. Οι παίκτες του μπάσκετ είναι γενικά μεγάλοι αθλητές με υψηλή μυϊκή μάζα, επομένως έχουν υψηλές ενεργειακές ανάγκες που περιλαμβάνουν την κατανάλωση μεγάλων

ποσοτήτων φαγητού. Επομένως, για να αποφευχθεί η γαστρεντερική δυσφορία, θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να μοιράσουν τον μεγάλο όγκο τροφής που πρέπει να φάνε.

Συνοψίζοντας, οι μπασκετμπολίστες πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί σχετικά με το χρονοδιάγραμμα, το είδος και την ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που πρέπει να καταναλώνουν από τη διατροφή τους. Αυτή η πρακτική πολυπλοκότητα συνήθως οδηγεί τους μπασκετμπολίστες να χρησιμοποιούν εργοδιατροφικά βοηθήματα για να διευκολύνουν την επίτευξη των διατροφικών τους στόχων. Ωστόσο, υπάρχουν πολλά εργο-διατροφικά συμπληρώματα στην αγορά και μελέτες αμφισβητήσιμης ποιότητας (αμφισβητήσιμες μεθοδολογίες, μη τυποποιημένα πρωτόκολλα και μεροληψία δημοσίευσης) γύρω από αυτά. Αν και ορισμένα από αυτά τα συμπληρώματα έχουν αποδειχθεί επιστημονικά ότι είναι ασφαλή και έχουν πιθανές εργογονικές επιδράσεις σε συγκεκριμένα αθλήματα, εξ όσων γνωρίζει ο συγγραφέας, δεν υπάρχει προηγούμενη συστηματική ανάλυση που να συγκεντρώνει όλα τα εργογονικά-διατροφικά βοηθήματα που μπορεί να είναι ενδιαφέροντα για τη διαχείριση των απαιτήσεων του παιχνιδιού/άσκησης μπάσκετ ή τη βοήθεια στη διαδικασία αποκατάστασης του παίκτη. . Στην πραγματικότητα, μια μεγάλη ποικιλία από εργο-διατροφικά συμπληρώματα έχει αναλυθεί στο μπάσκετ, αλλά σε πολλές περιπτώσεις τα ευρήματα έχουν βρεθεί αμφιλεγόμενα ή αντιφατικά. Για παράδειγμα, τα αθλητικά ποτά είναι μια γνωστή πηγή νερού, υδατανθράκων (CHO) και ηλεκτρολυτών για την πρόληψη ή τη θεραπεία της αφυδάτωσης [34]. Ωστόσο,

Η σύνθεση αυτού του ποτού ποικίλλει μεταξύ των μελετών από 7,2% ζάχαρη, 0,8% μαλτοδεξτρίνες και 510 mg/L Na έως 6% CHO και 18,0 mM Na . Όσον αφορά τις βιταμίνες (VIT) ή τις πολυβιταμίνες, οι αθλητές θέλουν πραγματικά να τις καταναλώνουν με την υπόθεση ότι θα βελτιώσουν την υγεία τους και θα βελτίωναν την απόδοση ή την ανάρρωση [38-40], αλλά οι παρεμβάσεις που επιβεβαιώνουν αυτή τη θεωρία είναι σπάνιες, μόνο μία πραγματοποιείται με ισχυρή επιστημονική αποδεικτικά στοιχεία, όπως το VIT D . Τέλος, ένα πολύ δημοφιλές ergo διατροφικό βοήθημα είναι η καφεΐνη (CAF). Η χορήγηση 3 mg.kg⁻¹ έδειξε ελαφρώς μέτριες έως ισχυρές επιδράσεις στην αναερόβια απόδοση, ενώ σε άλλες εργασίες απαιτείται δόση 6 mg.kg⁻¹ για να επιτευχθούν αυτά τα αποτελέσματα. Όσον αφορά τα συμπληρώματα πρωτεΐνης, αν και πολλές μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν κυμαίνονται από 20 έως 25 g, η πηγή πρωτεΐνης (PRO) (ορός γάλακτος, καζεΐνη και πρωτόγαλα βοοειδών) διέφερε μεταξύ των μελετών. Η μορφή χορήγησης είναι ένας άλλος αμφιλεγόμενος παράγοντας που μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικά

αποτελέσματα, όπως στην περίπτωση της συμπλήρωσης νιτρικών αλάτων (NIT), με θετικά αποτελέσματα όταν χορηγείται σε τρόφιμα αλλά αρνητικά όταν χρησιμοποιείται σε ποτά. Ως εκ τούτου, ενόψει αυτής της έλλειψης παραδείγματος, αυτή η συστηματική ανασκόπηση στοχεύει να συγκεντρώσει και να οργανώσει εκείνα τα εργο-διατροφικά βοηθήματα που έχουν αποδειχθεί επιστημονικά ότι είναι αποτελεσματικά στο μπάσκετ για τη βελτίωση της απόδοσης και της αποθεραπείας εντός γηπέδου και προσφέροντας στους παίκτες, τους προπονητές και τις ομάδες τελικό έγγραφο, για να τους βοηθήσει να επιλέξουν.

Οι επιπτώσεις των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων στην υγεία έχουν μελετηθεί εδώ και δεκαετίες. Μόλις πρόσφατα η επιστήμη άρχισε να σκάβει βαθύτερα για να κατανοήσει πώς τα Ωμέγα-3 επηρεάζουν όχι μόνο την υγεία των αθλητών, αλλά και την απόδοσή τους.

Ένας περιορισμένος αριθμός μελετών που αξιολογούν τον δείκτη Ωμέγα-3 σε αθλητές σχολής και ελίτ έχουν βρει ότι τα ωμέγα-3 είναι χαμηλά σε αυτόν τον πληθυσμό και, όταν καταναλώνονται σε επαρκείς ποσότητες, μπορούν να ωφελήσουν τους αγωνιζόμενους με διάφορους τρόπους. Καθώς αυτά τα πιθανά οφέλη γίνονται ευρύτερα γνωστά, τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης μελέτης —της πρώτης του είδους της— σε παίκτες του NBA είναι συγκλονιστικά και εγείρουν μεγάλα ερωτήματα. Γιατί περισσότεροι αθλητές και ομάδες δεν μιλούν για τον δείκτη Ωμέγα-3 των παικτών τους;

Ο δείκτης Ωμέγα-3;

Ο Δείκτης Ωμέγα-3 είναι μια μέτρηση της ποσότητας των ειδικών ωμέγα-3 που ονομάζονται EPA (εικοσαπεντανοϊκό οξύ) και DHA (εικοσιδυαεξανοϊκό οξύ) στις μεμβράνες των ερυθρών αιμοσφαιρίων και εκφράζεται ως ποσοστό. Για παράδειγμα, εάν έχετε 64 λιπαρά οξέα στην κυτταρική σας μεμβράνη και 4 είναι EPA και DHA, θα έχετε δείκτη Ωμέγα-3 6,2%. Μπορείτε να αλλάξετε τον δείκτη ωμέγα-3 αλλάζοντας την κατανάλωση ωμέγα-3 λιπαρών οξέων και η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία συνιστά την κατανάλωση δύο μερίδων λιπαρών ψαριών την εβδομάδα για βέλτιστη πρόσληψη.

Ο δείκτης ωμέγα-3 μπορεί να σας πει πολλά για τη γενική σας υγεία. Σύμφωνα με τους Harris et al. Ένας δείκτης Ωμέγα-3 μικρότερος από 4% θεωρείται υψηλός κίνδυνος για εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων, ενώ τιμές μεταξύ 4% και 8% αντιπροσωπεύουν μέτριο κίνδυνο και τιμές μεγαλύτερες από 8% αντιπροσωπεύουν χαμηλό κίνδυνο. Ενώ οι συστάσεις του δείκτη

Ωμέγα-3 για την υγεία έχουν επανειλημμένα επικυρωθεί, χρειάζεται περισσότερη έρευνα για τη θέσπιση συστάσεων ειδικών για την απόδοση, λαμβάνοντας υπόψη τις φυσιολογικές απαιτήσεις των ελίτ, των φοιτητών και των επαγγελματιών αθλητών.

BLOG: Τα Ωμέγα-3 στην απόδοση και αποκατάσταση της άσκησης

Σε σύγκριση με άλλες μεθόδους δοκιμής ωμέγα-3, ο δείκτης ωμέγα-3 της OmegaQuant απαιτεί ελάχιστο αίμα (ένα τσίμπημα δακτύλου που μπορεί να γίνει στο σπίτι), έχει χαμηλή βιολογική μεταβλητότητα, αντανακλά τη μακροχρόνια πρόσληψη ωμέγα-3 (άρα δεν χρειάζεται να ληφθεί με άδειο στομάχι), και αντιστοιχεί σε επίπεδα ωμέγα-3 σε διάφορους ιστούς. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν αυτήν την αξιολόγηση ιδανική για προσωπική χρήση ή για μεγάλες ομάδες όπως αθλητικές ή τακτικές ομάδες. Εάν θέλετε να μάθετε περισσότερα για τον δείκτη Ωμέγα-3, ρίξτε μια ματιά σε αυτό το άρθρο.

Νέα έρευνα δείχνει ότι ο δείκτης Ωμέγα-3 των παικτών μπάσκετ του NBA είναι φρικτός

Η εργασία που εξετάζει την κατάσταση των ωμέγα-3 σε αθλητές έχει διεξαχθεί κυρίως σε κολλεγιακούς και επίλεκτους συμμετέχοντες και έχει δείξει έναν μέσο δείκτη Ωμέγα-3 στην περιοχή 4,4-4,9%. Ωστόσο, η έρευνα για επαγγελματίες αθλητές είναι εξαιρετικά περιορισμένη (ή ανύπαρκτη μέχρι σήμερα). Το επαγγελματικό μπάσκετ χαρακτηρίζεται από αυστηρό πρόγραμμα, πολλά ταξίδια και ελάχιστη ξεκούραση μεταξύ των αγώνων. Σε αυτή τη μελέτη, οι Davis et al. Ο στόχος ήταν να προσδιοριστεί εάν τα χαμηλά επίπεδα του δείκτη ωμέγα-3 επικρατούν επίσης σε επαγγελματίες παίκτες μπάσκετ, να αξιολογηθεί η διαιτητική πρόσληψη τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε ωμέγα-3 και να κατανοηθεί καλύτερα η πιθανή ανάγκη για αλλαγές στην πρόσληψη για τη βελτίωση της υγείας και της απόδοσης των αθλητών.

BLOG: Πώς η Gatorade χρησιμοποιεί τη δοκιμή ωμέγα-3 για να βελτιώσει το παιχνίδι της

Από τους 119 παίκτες που δοκιμάστηκαν από 13 ομάδες στο NBA G-League, το 61% ανέφερε ότι κατανάλωνε λιγότερο από τις συνιστώμενες δύο μερίδες ψαριού την εβδομάδα και το 31% ανέφερε ότι δεν κατανάλωνε καθόλου ψάρι. Επιπλέον, μόνο το 10% των παικτών ανέφερε ότι έπαιρνε συμπληρώματα ωμέγα-3.

Αυτή η χαμηλή πρόσληψη φάνηκε στα επίπεδα του δείκτη Ωμέγα-3, με το 21% των παικτών να πέφτουν κάτω από το 4%, το 77% των παικτών να πέφτουν μεταξύ 4% και 8% και μόνο το 2% των παικτών να φτάνει σε δείκτη Ωμέγα-3 μεγαλύτερο από 8%. Έτσι, ενώ οι επαγγελματίες αθλητές που δοκιμάστηκαν εδώ φαίνεται να τα πηγαίνουν καλύτερα από τους αθλητές κολεγίων που εξετάστηκαν προηγουμένως, τα αποτελέσματα εξακολουθούν να είναι θλιβερά.

Γιατί το O3i είναι σημαντικό για τους αθλητές;

Εκτός από τα συνολικά οφέλη για την υγεία που είναι καλά τεκμηριωμένα σε όλους τους πληθυσμούς, όπως ο μειωμένος κίνδυνος καρδιαγγειακών παθήσεων και η γνωστική έκπτωση που σχετίζεται με την ηλικία, τα ωμέγα-3 μπορεί επίσης να υποστηρίξουν την αθλητική απόδοση:

Βελτίωση της αποκατάστασης των σκελετικών μυών και της νευρομυϊκής απόδοσης: Η προσθήκη ωμέγα-3 και βιταμίνης D σε ένα παραδοσιακό ρόφημα πρωτεΐνης ορού γάλακτος μετά την προπόνηση έχει θετικά αποτελέσματα στον μυϊκό πόνο, τη μυϊκή βλάβη και την αποκατάσταση, επιτρέποντας καλύτερη διατήρηση της μυϊκής κινητικότητας. και εκρηκτική δύναμη μετά από έντονη άσκηση. Πρόσθετα δεδομένα υποδηλώνουν ότι τα συμπληρώματα ωμέγα-3 μπορεί να βελτιώσουν την περιφερική νευρομυϊκή λειτουργία και τις πτυχές της κόπωσης σε καλά προπονημένους αθλητές, οδηγώντας σε ταχύτερους χρόνους αντίδρασης.

Αυξημένη απόκριση μονοξειδίου του αζώτου (NO) μετά την άσκηση: Το DHA και το EPA ενεργοποιούν την παραγωγή ενδοθηλιακής συνθάσης NO και NO, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε αρκετές βελτιώσεις στην απόδοση, όπως αυξημένο όγκο εγκεφαλικού επεισοδίου, καρδιακή παροχή και βελτιωμένη ενδοθηλιακή λειτουργία και μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου.

Βελτίωση της φλεγμονής και της αντιοξειδωτικής ικανότητας: Η άσκηση προκαλεί αλλαγές στις κυκλοφορούσες πρωτεΐνες που ονομάζονται κυτοκίνες. Υπάρχουν δύο τύποι κυτοκινών πρέπει να γνωρίζετε, προφλεγμονώδη (ενεργούν για να επιδεινώσουν τη φλεγμονή) και αντιφλεγμονώδη (μειώνουν τη φλεγμονή και προάγουν την επούλωση). Η άσκηση μπορεί να δημιουργήσει μια ανισορροπία υπέρ του φλεγμονώδους και ανοσοκατασταλτικού είδους. Τα ωμέγα-3 έχουν βρεθεί ότι μειώνουν τη φλεγμονή και μειώνουν την ποσότητα των προφλεγμονωδών κυτοκινών που παράγονται στους αθλητές κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης, συμβάλλοντας στη διατήρηση της ισορροπίας και της αρμονίας των κυτοκινών. Επιπλέον, η συμπλήρωση DHA έχει βρεθεί ότι

αυξάνει την αντιοξειδωτική ικανότητα και προστατεύει από το οξειδωτικό στρες που προκαλείται από την άσκηση.

Βελτίωση της καρδιαγγειακής δυναμικής: Το DHA αυξάνεται στους σκελετικούς μυς ως απόκριση στην προπόνηση και το EPA και το DHA ενσωματώνονται στα μιτοχονδριακά φωσφολιπίδια με συμπλήρωμα ωμέγα-3. Υπάρχουν στοιχεία για μια σταθερή επίδραση των συμπληρωμάτων στις ευεργετικές προσαρμογές στην καρδιαγγειακή φυσιολογία του αθλητή και στην κατανάλωση οξυγόνου σε ολόκληρο το σώμα με βελτιώσεις που βρέθηκαν στο VO₂ max σε αθλητές αντοχής.

Βελτίωση της διάθεσης και της γνωστικής ικανότητας: Υπάρχουν σταθερά στοιχεία για τις επιδράσεις των ωμέγα-3 σε πτυχές της γνώσης και της διάθεσης στους αθλητές. Μερικές από αυτές τις γνωστικές βελτιώσεις περιλαμβάνουν βελτιώσεις στον χρόνο αντίδρασης που σχετίζεται με την εργαζόμενη μνήμη, βελτιωμένη απόδοση μνήμης εργασίας και βελτιωμένο πολύπλοκο χρόνο αντίδρασης και αποτελεσματικότητα, που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων πιο ακριβείς σε καταστάσεις υψηλής έντασης. Η έρευνα έχει βρει επίσης γνωστικά οφέλη όπως μειωμένη κόπωση, κατάθλιψη και άγχος, αυξημένη προσοχή και βελτιωμένη ποιότητα ύπνου στους αθλητές.

Ενίσχυση της προστασίας από τραυματισμούς: Η Εθνική Υπηρεσία Αεροναυπηγικής και Διαστήματος (NASA) διαπίστωσε ότι τα ωμέγα-3 μπορούν να μειώσουν την απώλεια οστικής μάζας και να προστατεύουν από την απώλεια οστικής μάζας. Αυτό μπορεί να είναι ευεργετικό για αθλητές όπου οι τραυματισμοί των οστών που σχετίζονται με το στρες είναι συχνοί. Τέλος, η έρευνα έδειξε ότι υψηλότερο O₃i μπορεί να βελτιώσει την αναδιαμόρφωση του εγκεφάλου μετά από τραυματισμό στο κεφάλι, υποστηρίζοντας καλύτερα την υγεία του εγκεφάλου σε όσους συμμετέχουν σε αθλήματα επαφής.

Γιατί οι αθλητές μπορεί να μην λαμβάνουν αρκετά ωμέγα-3 στη διατροφή τους

Παρόμοια με τα ευρήματα στη μελέτη μπάσκετ του NBA, άλλοι ανέφεραν ότι οι αθλητές κολεγίου δεν καταναλώνουν αρκετά ωμέγα-3 για να αποκομίσουν τα προστατευτικά οφέλη του. Μια μελέτη διαπίστωσε ότι από περισσότερους από 1.500 αθλητές του NCAA Division 1, μόνο το 39% κατανάλωνε τις συνιστώμενες δύο ή περισσότερες μερίδες ψαριού την εβδομάδα.

Αυτή η χαμηλή πρόσληψη ήταν εμφανής στις βαθμολογίες τους στον δείκτη Ωμέγα-3, με το 38% να προσγειώνεται στην κατηγορία υψηλού κινδύνου (κάτω από 4%), το 62% στην κατηγορία

μέτριου κινδύνου (μεταξύ 4% και 8%) και το 0% στην κατηγορία χαμηλού κινδύνου. κατηγορία κινδύνου (πάνω από 8%). Δεδομένου ότι εκείνοι οι αθλητές που κατανάλωναν δύο μερίδες ψαριού την εβδομάδα δεν έφτασαν ακόμη σε δείκτη Ωμέγα-3 πάνω από 8%, είναι πιθανό οι αθλητές να έχουν υψηλότερες ανάγκες από το ευρύ κοινό. αλλά αυτό δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί.

BLOG: Η έρευνα υπογραμμίζει την επείγουσα ανάγκη για ωμέγα-3 στους ποδοσφαιριστές κολεγίων

Τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα DHA και EPA βρίσκονται κυρίως στα θαλασσινά, ιδιαίτερα στα λιπαρά ψάρια κρύου νερού όπως ο σολομός, το σκουμπρί, ο τόνος, η ρέγγα και οι σαρδέλες, καθώς και στα φύκια. Το EPA και το DHA πρέπει να λαμβάνονται μέσω της τροφής, καθώς το ανθρώπινο σώμα δεν μπορεί (ή είναι ανεπαρκές) να τα συνθέσει.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά ελάχιστη πρόσληψη 200-250 mg συνδυασμένου EPA και DHA την ημέρα για ενήλικες. Ωστόσο, η Ακαδημία Διατροφής και Διαιτολογίας, η Επιστημονική Συμβουλευτική Επιτροπή του Ηνωμένου Βασιλείου και ο Παγκόσμιος Οργανισμός για EPA και DHA (GOED) συνιστούν ελαφρώς υψηλότερη ημερήσια πρόσληψη 250–500 mg συνδυασμένου EPA και DHA. Αν και οι οδηγίες μπορούν να επιτευχθούν με δύο μερίδες 3,5-4 ουγκιών λιπαρών ψαριών την εβδομάδα, μια μελέτη του 2019 που δημοσιεύθηκε από την Δρ. Kristina Harris Jackson της OmegaQuant διαπίστωσε ότι όσοι έτρωγαν ψάρια τρεις φορές την εβδομάδα είχαν περισσότερες πιθανότητες να πετύχουν τον στόχο Ωμέγα- 3 Δείκτης 8% ή υψηλότερος.

Ενώ η πρόσληψη είναι ένας τεράστιος παράγοντας στα επίπεδα του δείκτη ωμέγα-3, ορισμένοι άλλοι παράγοντες έχουν βρεθεί ότι τροποποιούν τα επίπεδα ωμέγα-3 στο αίμα, συμπεριλαμβανομένης της ηλικίας, της χρήσης φαρμάκων και του καπνίσματος. Η προπόνηση αντοχής θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη καθώς είναι γνωστό ότι μεταβάλλει τη σύνθεση της μεμβράνης των σκελετικών μυών, αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε DHA, πράγμα που μπορεί να σημαίνει ότι οι αθλητές αντοχής χρειάζονται υψηλότερη πρόσληψη για να επιτύχουν έναν βέλτιστο δείκτη Ωμέγα-3. Ως εκ τούτου, οι διατροφικές απαιτήσεις για τους αθλητές μπορεί να ποικίλλουν και θα πρέπει να αξιολογούνται τακτικά.

Είναι η συμπλήρωση ωμέγα-3 μια επιλογή;

Χάρη σε μια νομοθετική αλλαγή του NCAA του 2019 που επαναταξινόμησε τα συμπληρώματα ωμέγα-3 όπως επιτρέπεται στα αθλητικά τμήματα να αγοράζουν και να παρέχουν σε αθλητές, η λήψη συμπληρωμάτων είναι μια επιλογή. Ωστόσο, είναι σημαντικό να έχετε υπόψη σας μερικά πράγματα. Πρώτον, αυτή η νομοθεσία ισχύει μόνο για πανεπιστήμια NCAA Division 1. Εάν είστε συλλογικός αθλητής σε άλλο τμήμα ή ένωση, είναι απαραίτητο να κατανοήσετε τους συγκεκριμένους κανόνες και κανονισμούς σας. Το ίδιο ισχύει και για τους επαγγελματίες και τους Ολυμπιακούς αθλητές. Ελέγξτε τις μεμονωμένες οδηγίες σας για να βεβαιωθείτε ότι παίζετε σύμφωνα με τους κανόνες.

Δεύτερον, είναι σημαντικό να βεβαιωθείτε ότι τα συμπληρώματα που επιλέγετε παρέχουν την ποσότητα DHA και EPA που χρειάζεστε για να βελτιστοποιήσετε τον δείκτη Ωμέγα-3 και ότι είναι αγνά και απαλλαγμένα από άλλες απαγορευμένες ουσίες. Ο καλύτερος τρόπος για να μάθετε πόση ποσότητα DHA και EPA χρειάζεστε είναι να χρησιμοποιήσετε μια αριθμομηχανή ωμέγα-3 (βρείτε μια δωρεάν εδώ). Ο ευκολότερος τρόπος για να διασφαλίσετε ότι τα συμπληρώματά σας είναι ασφαλή και απαλλαγμένα από απαγορευμένες ουσίες είναι να μάθετε εάν έχουν πιστοποίηση NSF. Μάθετε περισσότερα για το πρόγραμμα NSF Certified for Sport εδώ.

Έχει μελετηθεί ο Δείκτης Ωμέγα-3 σε άλλους τύπους αθλητών;

Ενώ χρειάζεται περισσότερη έρευνα για επαγγελματίες αθλητές, είναι σαφές ότι τα ωμέγα-3 προσφέρουν οφέλη για ένα ευρύ φάσμα ανταγωνιστών. Εκτός από τις ήδη συζητημένες μελέτες με αθλητές ποδοσφαίρου και μπάσκετ, έρευνα έχει γίνει και σε άλλα αθλήματα.

Ένα άρθρο του 2019 που δημοσιεύτηκε σε δρομείς βρήκε μια δοσοεξαρτώμενη μείωση του δείκτη ωμέγα-3 με μεγαλύτερη εβδομαδιαία απόσταση τρεξίματος, υποδηλώνοντας ότι οι ανάγκες σε ωμέγα-3 μπορεί να αυξηθούν με τον όγκο του τρεξίματος. Ενώ χρειάζεται να γίνει περισσότερη έρευνα για το πώς τα ωμέγα-3 επηρεάζουν το τρέξιμο, μπορεί να υποθεθεί ότι είναι πιθανό να υποστηρίξουν την υγεία και την απόδοση των δρομέων με βάση τα οφέλη για την υγεία που έχουν ήδη συζητηθεί σε αυτό το ιστολόγιο. Αν θέλετε να μάθετε περισσότερα για το πώς τα Ωμέγα-3 μπορούν να βελτιώσουν το τρέξιμό σας, ρίξτε μια ματιά σε αυτό το άρθρο.

BLOG: 5 λόγοι για να πάρετε Ωμέγα-3 πριν από την επόμενη προπόνησή σας

Επιπλέον, ορισμένες από τις αλλαγές που παρατηρήθηκαν με τα συμπληρώματα ωμέγα-3 σε αθλητές ποδοσφαίρου περιελάμβαναν αύξηση της ικανότητας αναερόβιας αντοχής, βελτίωση της περιφερικής νευρομυϊκής λειτουργίας και του χρόνου αντίδρασης. Τα ωμέγα-3 έχουν επίσης βρεθεί ότι μειώνουν το κόστος οξυγόνου και βελτιώνουν την οικονομία της ποδηλασίας κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης σε εκπαιδευμένους ποδηλάτες. Περιορισμένη έρευνα σε παίκτες ράγκμπι και κωπηλάτες κατέληξε επίσης στο συμπέρασμα ότι τα ωμέγα-3 θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην προστασία από τη φλεγμονή και την οξειδωτική βλάβη που εμφανίζεται φυσικά κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης.

Αν και τα ωμέγα-3 μπορεί να ωφελήσουν την υγεία και την απόδοση των αθλητών, οι αθλητές και οι επαγγελματίες αθλητές δεν φαίνεται να καλύπτουν τις διατροφικές τους ανάγκες σε ωμέγα-3. Θα ήταν σοφό για περισσότερους αθλητές και ομάδες να αρχίσουμε να μιλάμε περισσότερο για τα ωμέγα-3 και να αξιολογούμε τακτικά τον δείκτη Ωμέγα-3 προκειμένου να διορθώσουμε και να βελτιστοποιήσουμε την υγεία και την απόδοση των αθλητών όλων των ηλικιών.

Πολλοί αγώνες μπάσκετ απαιτούν εκκεντρικές κινήσεις που προκαλούν αυξημένη οξεία και χρόνια μυϊκή βλάβη. Το αντιφλεγμονώδες δυναμικό των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFA) όπως τα ωμέγα 3 και 6 είναι ευρέως γνωστό στην ιατρική. Στη συστηματική μας ανασκόπηση, βρήκαμε μια μελέτη που περιγράφει μια θετική συσχέτιση 2 g EPA για 6 εβδομάδες με μειωμένα επίπεδα προφλεγμονωδών δεικτών και επακόλουθη ανάρρωση. Τέλος, αν και η κυστεΐνη εμφανίζει προστατευτική επίδραση στους δείκτες ανάρρωσης, αυτά τα αποτελέσματα πρέπει να λαμβάνονται με μεγάλη προσοχή και ο αριθμός των μελετών για αυτό το θέμα θα πρέπει να επεκταθεί λόγω των υπαρχουσών ανησυχιών σχετικά με τις παρενέργειές της σε υψηλές δόσεις.

Όσον αφορά τα συμπληρώματα γλουταμίνης, η έρευνα για τις δυνατότητές της για αθλητικές επιδόσεις είναι ολοένα και πιο δημοφιλής λόγω των βιολογικών της λειτουργιών (αναβολικές ιδιότητες, παραγωγή ενέργειας, ρύθμιση πρωτεϊνών, ρυθμιστικές ιδιότητες κ.λπ.). Συγκεκριμένα, τα συμπληρώματα γλουταμίνης στοχεύουν στην υποστήριξη της ανοσίας και στην εξασφάλιση ταχύτερης ανάρρωσης. Από τη μία πλευρά, η γλουταμίνη είναι το κύριο καύσιμο για τα κύτταρα

του ανοσοποιητικού. Ωστόσο, η διαθεσιμότητά του μειώνεται λόγω της έντασης του παιχνιδιού. Από την άλλη πλευρά, η γλουταμίνη παίζει βασικό ρόλο στη σύνθεση του γλυκογόνου καθώς προάγει την ανάκτηση του γλυκογόνου. Εκτός από αυτές τις ιδέες, καθώς το παιχνίδι του μπάσκετ δημιουργεί μια φλεγμονώδη απόκριση λόγω πολλών εκκεντρικών κινήσεων, οι Córdova-Martínez et al. διερεύνησε τη δυνατότητα - ρόλο της συμπλήρωσης γλουταμίνης πριν από τη μυϊκή βλάβη, βρίσκοντας μια θετική συσχέτιση μεταξύ 6 g γλουταμίνης/ημέρα για 20 ημέρες. Τέλος, ο ρόλος του μαγνησίου (μεταφορέας, μεταβολισμός ενέργειας και χαλάρωση/σύσπαση) στη μυϊκή απόδοση εξηγεί το ενδιαφέρον που έχει λάβει ως εργογονικό βοήθημα δεδομένου ότι η άσκηση υψηλής έντασης μπορεί να οδηγήσει σε υπομαγνησιαιμία που οδηγεί σε μυϊκή κόπωση. Διεξήχθη μια συγχρονική μελέτη για την ανάλυση των επιδράσεων της λήψης συμπληρωμάτων μαγνησίου σε δόση 400 mg/ημέρα, η οποία έδειξε θετική συσχέτιση με δείκτες αποκατάστασης (αλδολάση, αμινοτρανσφεράση αλανίνης και κινάση κρεατίνης) σε νεαρούς μπασκετμπολίστες. Ωστόσο, καθώς τα στοιχεία για τη λήψη συμπληρωμάτων μαγνησίου λείπουν, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για να καθοριστεί εάν αυτά τα ευρήματα θα μπορούσαν να θεωρηθούν τυχαία ή έχουν όντως σημαντική πιθανή επίδραση στην απόδοση και την αποκατάσταση σε ομαδικά αθλήματα όπως το μπάσκετ.

3. Συμπεράσματα

ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΒΗΜΑΤΑ ΔΡΑΣΗΣ

Αν και το O3FA είναι γνωστό ότι επηρεάζει την υγεία και την απόδοση των αθλητών, μένουν πολλά να μάθουμε. Οι επαγγελματίες θα πρέπει να δεσμεύονται να ενημερώνονται για την έρευνα και τις συστάσεις που αφορούν ειδικά τους αθλητές και να συμμετέχουν ιδανικά στην εφαρμοσμένη έρευνα.

Δεν υπάρχουν συνεπείς συστάσεις ειδικά για αθλητές για διαιτητικά ή συμπληρωματικά O3FA. Η ελάχιστη πρόσληψη που απαιτείται για την υποστήριξη της υγείας του γενικού πληθυσμού μπορεί να διαφέρει ουσιαστικά από τη βέλτιστη πρόσληψη που απαιτείται για τους αθλητές που επιδιώκουν να βελτιώσουν την υγεία και την απόδοση.

Επειδή οι περισσότεροι αθλητές έχουν αποδειχθεί ότι καταναλώνουν μη βέλτιστο O3FA, υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για βελτίωση της κατάστασης O3FA των αθλητών. Η ενσωμάτωση στρατηγικών προγραμματισμού γευμάτων για την προώθηση της συχνής κατανάλωσης τροφών πλούσιων σε EPA + DHA διαπραγματεύοντας τους περιορισμούς του προϋπολογισμού, τις ατομικές προτιμήσεις και τη διαθεσιμότητα των τροφίμων είναι ένα σημαντικό καθήκον για τον διατροφολόγο.

Η επίτευξη της βέλτιστης κατάστασης O3FA μπορεί να απαιτεί συμπλήρωμα. Τα διαθέσιμα συμπληρώματα O3FA διαφέρουν ως προς την πηγή, τη μορφή και τη δοσολογία. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία μέχρι σήμερα, ένα συμπυκνωμένο ιχθυέλαιο ή συμπλήρωμα με βάση το έλαιο φυκιών μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή για πολλούς αθλητές.

Καθώς πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την κατάσταση του O3FA και την ανταπόκριση στη λήψη συμπληρωμάτων, συνιστάται εξατομικευμένη λήψη συμπληρωμάτων όποτε είναι δυνατόν. Το Σχήμα 2 δείχνει μια προσέγγιση για την εξατομίκευση των συστάσεων συμπληρωμάτων.

Σε μια κατάσταση όπου ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο είναι πιο πρακτικό από τις εξατομικευμένες συστάσεις, μπορεί να είναι κατάλληλη μια ημερήσια δόση 1-3 g EPA + DHA. Μερικοί μπορεί να εξετάσουν μια υψηλότερη δόση για αθλητές με υψηλότερο σωματικό βάρος,

κατά τη διάρκεια έντονων περιόδων προπόνησης ή όταν η νευροπροστασία είναι ο πρωταρχικός στόχος.

Η αξιολόγηση της κατάστασης του O3FA με τη μέτρηση του δείκτη ωμέγα-3 RBC (O3i) μπορεί να είναι χρήσιμη για τον έλεγχο αθλητών, την προσαρμογή των συστάσεων συμπληρωμάτων και την αξιολόγηση της ανταπόκρισης στη δόση. Εάν η μέτρηση του O3i δεν είναι δυνατή, οι επαγγελματίες μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο χρήσης επικυρωμένων διατροφικών εργαλείων αξιολόγησης για την αξιολόγηση της τυπικής πρόσληψης O3FA.

Τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, τόσο το ω-6 όσο και το ω-3, αποτελούν μέρος της διατροφής μας από την αρχή της ανθρώπινης ζωής. Πριν από την Αγροτική Επανάσταση πριν από 10.000 χρόνια, οι άνθρωποι κατανάλωναν περίπου ίσες ποσότητες και των δύο. Τα τελευταία 150 χρόνια, αυτή η ισορροπία έχει διαταραχθεί. Οι τρέχουσες εκτιμήσεις στους δυτικούς πολιτισμούς προτείνουν μια αναλογία ω-6 προς ω-3 λιπαρών οξέων περίπου 10:1 έως 20:1 αντί για 1:1 ή 2:1 όπως ήταν κατά την εξέλιξη και πριν από τη γεωργία και τη σύγχρονη γεωργία που οδήγησαν σε παραγωγή λαχανικών

έλαια με υψηλή περιεκτικότητα σε ω-6 λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα ω-6 και ω-3 είναι αρχικά λιπαρά οξέα για την παραγωγή εικοσανοειδών (π.χ. προσταγλανδίνες, θρομβοξάνες και λευκοτριένια). Τα εικοσανοειδή που προέρχονται από τα ω-6 λιπαρά οξέα έχουν αντίθετες μεταβολικές ιδιότητες από εκείνες που προέρχονται από τα ω-3 λιπαρά οξέα. Η ισορροπημένη πρόσληψη ω-6 και ω-3 λιπαρών οξέων είναι απαραίτητη για την υγεία. Τα ω-3 λιπαρά οξέα έχουν αντιφλεγμονώδεις, αντιθρομβωτικές, αντιαρρυθμικές, υπολιπιδαιμικές και αντιπολλαπλασιαστικές ιδιότητες, οι οποίες ευθύνονται για τις ευεργετικές τους επιδράσεις στη ΣΝ, την υπέρταση, τον διαβήτη, την παχυσαρκία και τον καρκίνο. Η άσκηση ή η σωματική δραστηριότητα και ο αθλητισμός είναι γνωστό ότι σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο ΣΝ, υπέρτασης, παχυσαρκίας και διαβήτη. Η άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση και μειώνει τον συνολικό κίνδυνο ΣΝ μειώνοντας τα τριγλυκερίδια και την LDL χοληστερόλη ενώ αυξάνει την HDL χοληστερόλη.

Πολλές από τις επιδράσεις των ω-3 λιπαρών οξέων είναι παρόμοιες με αυτές της άσκησης. Για παράδειγμα, και τα δύο αυξάνουν τον βασικό μεταβολισμό, την ευαισθησία στην ινσουλίνη, την παραγωγή μονοξειδίου του αζώτου, την παραμόρφωση των ερυθροκυττάρων, τη μεταβλητότητα

του καρδιακού ρυθμού και την οστική πυκνότητα και μειώνουν τον κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου,

κατάγματα οστών, συσσώρευση αιμοπεταλίων και κατάθλιψη. Τα ω-3 λιπαρά οξέα μειώνουν την ΕΙΒ στους αθλητές και εξουδετερώνουν τη φλεγμονή που προκαλείται από την άσκηση.

Για τους περισσότερους αθλητές, ειδικά εκείνους σε επίπεδο ελεύθερου χρόνου, οι γενικές συστάσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν ιχθυέλαια EPA και DHA περίπου 1 έως 2 g/ημέρα σε αναλογία EPA προς DHA 2:1. Μια πιο εξατομικευμένη προσέγγιση με τεστ αντοχής είναι απαραίτητη και η βασική δίαιτα θα πρέπει να είναι ισορροπημένη σε ω-6 και ω-3 λιπαρά οξέα μειώνοντας τα πλούσια σε ω-6 έλαια όπως το αραβοσιτέλαιο, το ηλιέλαιο, το καρθαμέλαιο, το βαμβακέλαιο και τα έλαια σόγιας. και αντικαθιστώντας το ελαιόλαδο και το κραμβέλαιο. Αλλαγές και βελτιώσεις στη βασική διατροφή και επιπλέον 1 έως 2 g/ημέρα EPA και DHA καθημερινά θα πρέπει να αποτρέψουν τη φλεγμονή στους μύες και τις αρθρώσεις. Επομένως, σε ένα αθλητικό περιβάλλον, τα ω-3 λιπαρά οξέα είναι απαραίτητα για τη συνολική υγεία του αθλητή.

4. Βιβλιογραφία

Black, K.E., O.C. Witard, D. Baker, P. Healey, V. Lewis, F. Tavares, S. Christensen, T. Pease, and B. Smith (2018). Adding omega-3 fatty acids to a protein-based supplement during pre-season training results in reduced muscle soreness and the better maintenance of explosive power in professional Rugby Union players. *Eur. J. Sport Sc.* 18:1357–1367.

Bradberry, J.C., and D.E. Hilleman (2013). Overview of omega-3 fatty acid therapies. *Pharmacy and therapeutics.* 38:681–691.

Cook, R.L., H.M. Parker, C.E. Donges, N.J. O'Dwyer, H.L. Cheng, K.S. Steinbeck, E.P. Cox, J.L. Franklin, M.L. Garg, and H.T. O'Connor (2019). Omega-3 polyunsaturated fatty acids status and cognitive function in young women. *Lipids Health Dis.* 18:194.

Davinelli, S., G. Corbi, S. Righetti, E. Casiraghi, F. Chiappero, S. Martegani, R. Pina, L. De Vivo, A.P. Simopoulos, and G. Scapagnini (2019). Relationship between distance run per week, omega-3 index, and arachidonic acid (AA)/eicosapentaenoic acid (EPA) ratio: An observational retrospective study in non-elite runners. *Front. Physiol.* 10:487.

Davinelli, S., M. Intrieri, G. Corbi, and G. Scapagnini (2020). Metabolic indices of polyunsaturated fatty acids: Current evidence, research controversies, and clinical utility. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1–16.

Drobnic, F., F. Rueda, V. Pons, M. Banquells, B. Cordobilla, and J.C. Domingo (2017). Erythrocyte omega-3 fatty acid content in elite athletes in response to omega-3 supplementation: A dose-response pilot study. *J. Lipids.* 1472719.

European Food Safety Authority (2012). Scientific opinion on the tolerable upper intake level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA J.* 10:2815.

Flock, M.R., A.C. Skulas-Ray, W.S. Harris, T.D. Etherton, J.A. Fleming, and P.M. Kris-Etherton (2013). Determinants of erythrocyte omega-3 fatty acid content in response to fish oil

supplementation: A dose–response randomized controlled trial. *J. Am. Heart Assoc: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease*. 2:6.

Gerling, C.J., K. Mukai, A. Chabowski, G.J.F. Heigenhauser, G.P. Holloway, L.L. Spriet, and S. Jannas-Vela (2019). Incorporation of omega-3 fatty acids into human skeletal muscle sarcolemmal and mitochondrial membranes following 12 weeks of fish oil supplementation. *Front. Physiol.* 10:348.

Ghasemifard, S., G.M. Turchini, and A.J. Sinclair (2014). Omega-3 long chain fatty acid “bioavailability”: A review of evidence and methodological considerations. *Progr. Lipid Res.* 56:92–108.

Global Organization for EPA and DHA (2014). Omega-3 global intake recommendations by country. <https://goedomega3.com/intake-recommendations>.

Harris, W.S. (2007). Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: A case for omega-3 index as a new risk factor. *Pharmacol. Res.* 55:217–223.

Harris, W.S., and R.M. Thomas (2010). Biological variability of blood omega-3 biomarkers. *Clin. Biochem.* 43:338–340.

Heaton, L.E., J.K. Davis, E.S. Rawson, R.P. Nuccio, O.C. Witard, K.W. Stein, K. Baar, J.M. Carter, and L.B. Baker (2017). Selected in-season nutritional strategies to enhance recovery for team sport athletes: A practical overview. *Sports Med.* 47:2201–2218.

Lawson, L.D., and B.G. Hughes (1988). Absorption of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid from fish oil triacylglycerols or fish oil ethyl esters co-ingested with a high-fat meal. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 156:960–963.

Lewis, N.A., D. Daniels, P.C. Calder, L.M. Castell, and C.R. Pedlar (2020). Are there benefits from the use of fish oil supplements in athletes? A systematic review. *Adv. Nutr.* 11:1300-1314.

Liu, L., N. Bartke, H. Van Daele, P. Lawrence, X. Qin, H.G. Park, K. Kothapalli, A. Windust, J. Bindels, Z. Wang, and J.T. Brenna (2014). Higher efficacy of dietary DHA provided as a phospholipid than as a triglyceride for brain DHA accretion in neonatal piglets. *J. Lipid Res.* 55:531–539.

McGlory, C., S.L. Wardle, L.S. Macnaughton, O.C. Witard, F. Scott, J. Dick, J.G. Bell, S.M. Phillips, S.D.R. Galloway, D.L. Hamilton, and K.D. Tipton (2016). Fish oil supplementation suppresses resistance exercise and feeding-induced increases in anabolic signaling without affecting myofibrillar protein synthesis in young men. *Physiol. Rep.* 4:6.

McGlory, C., P.C. Calder, and E.A. Nunes (2019). The influence of omega-3 fatty acids on skeletal muscle protein turnover in health, disuse, and disease. *Front. Nutr.* 6:144.

Metherel, A.H., and R.P. Bazinet (2019). Updates to the n-3 polyunsaturated fatty acid biosynthesis pathway: DHA synthesis rates, tetracosahexaenoic acid and (minimal) retroconversion. *Progr. Lipid Res.* 76:101008.

Schuchardt, J.P., J. Neubronner, G. Kressel, M. Merkel, C. von Schacky, and A. Hahn (2011). Moderate doses of EPA and DHA from re-esterified triacylglycerols but not from ethyl-esters lower fasting serum triacylglycerols in statin-treated dyslipidemic subjects: Results from a six month randomized controlled trial. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 85:381–386.

Schuchardt, J.P., and A. Hahn (2013). Bioavailability of long-chain omega-3 fatty acids. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 89:1–8.

Shahidi, F., and P. Ambigaipalan (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. *Ann. Rev. Food Sci. Technol.* 9:345–381.

Simopoulos, A.P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother.* 56:365–379.

Siscovick D.S., T.A. Barringer, A.M. Fretts, J.H.Y. Wu, A.H. Lichtenstein, R.B. Costello, P.M. Kris-Etherton, T.A. Jacobson, M.B. Engler, H.M. Alger, L.J. Appel, and D. Mozaffarian (2017).

Omega-3 polyunsaturated fatty acid (fish oil) supplementation and the prevention of clinical cardiovascular disease. *Circulation* 135:e867–e884.

Tepsic, J., V. Vucic, A. Arsic, V. Blazencic-Mladenovic, S. Mazic, and M. Glibetic (2009). Plasma and erythrocyte phospholipid fatty acid profile in professional basketball and football players. *Eur. J. Appl. Physiol.* 107:359–365.

Vannice, G., and H. Rasmussen (2014). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Dietary fatty acids for healthy adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 114:136–153.

von Schacky, C., M. Kemper, R. Haslbauer, and M. Halle (2014). Low Omega-3 Index in 106 German elite winter endurance athletes: A pilot study. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 24:559–564.

Walker, A.J., B.A. McFadden, D.J. Sanders, M.M. Rabideau, M.L. Hofacker, and S.M. Arent (2019a). Biomarker response to a competitive season in division i female soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 33:2622-2628.

Walker, R.E., K.H. Jackson, N.L. Tintle, G.C. Shearer, A. Bernasconi, S. Masson, R. Latini, B. Heydari, R.Y. Kwong, M. Flock, P.M. Kris-Etherton, A. Hedengran, R.M. Carney, A. Skulas-Ray, S.S. Gidding, A. Dewell, C.D. Gardner, S.M. Grenon, B. Sarter, J.W. Newman, T.L. Pederson, M.K. Larson, and W.S. Harris. (2019b). Predicting the effects of supplemental EPA and DHA on the omega-3 index. *Am. J. Clin. Nutr.* 110:1034-1040.

Wilson, P.B., and L.A. Madrigal (2016). Associations between whole blood and dietary omega-3 polyunsaturated fatty acid levels in collegiate athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 26:497–505.

Shi, D. Oligosaccharide and creatine supplementation on glucose and urea nitrogen in blood and serum creatine kinase in basketball athletes. *J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci.* 2005, 25, 587–589. [CrossRef]

Ansdell, P.; Dekerle, J. Sodium Bicarbonate Supplementation Delays Neuromuscular Fatigue Without Changes in Performance Outcomes During a Basketball Match Simulation Protocol. *J. Strength Cond. Res.* 2020, 34, 1369–1375. [CrossRef] [PubMed]

Afman, G.; Garside, R.M.; Dinan, N.; Gant, N.; Betts, J.A.; Williams, C. Effect of carbohydrate or sodium bicarbonate ingestion on performance during a validated basketball simulation test. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2014, 24, 632–644. [CrossRef] [PubMed]

Milioni, F.; Redkva, P.E.; Barbieri, F.A.; Zagatto, A.M. Six weeks of β -alanine supplementation did not enhance repeated-sprint ability or technical performances in young elite basketball. *Nutr. Health* 2017, 23, 111–118. [CrossRef] [PubMed]

Tsakiris, S.; Parthimos, T.; Parthimos, N.; Tsakiris, T.; Schulpis, K.H. The beneficial effect of l-cysteine supplementation on DNA oxidation induced by forced training. *Pharmacol. Res.* 2006, 53, 386–390. [CrossRef] [PubMed]

Córdova-Martínez, A.; Caballero-García, A.; Bello, H.J.; Pérez-Valdecantos, D.; Roche, E. Effect of glutamine supplementation on muscular damage biomarkers in professional basketball. *Nutrients* 2021, 13, 2073. [CrossRef] [PubMed]

Córdova-Martínez, A.; Fernández-Lázaro, D.; Mielgo-Ayuso, J.; Calvo, J.S.; García, A.C. Effect of magnesium supplementation on muscular damage markers in basketball during a full season. *Magnes. Res.* 2017, 30, 61–70. [CrossRef] [PubMed]

Schröder, H.; Navarro, E.; Mora, J.; Galiano, D.; Tramullas, A. Effects of α -tocopherol, β -carotene and ascorbic acid on oxidative,

hormonal and enzymatic exercise stress markers in habitual training activity of professional basketball. *Eur. J. Nutr.* 2001, 40, 178–184. [CrossRef]

