



BURGERSTEIN
FOUNDATION
MICRONUTRIENTS FOR HEALTH

INHALT

Allgemein Verschiedene Formen von EPA und DHA **3** | **Allgemein** Überblick mehrfach ungesättigte Fettsäuren **4** | **Gynäkologie** Schwangerschaft und Stillzeit **6** | **Herz/Kreislauf/Stoffwechsel** Metabolisches Syndrom **7** | **Herz/Kreislauf** Blutgefäße **8** | **Herz/Kreislauf** Prävention von Herzinfarkten **9** | **Herz/Kreislauf** Einsatz nach Herzinfarkten **10** | **Gelenke** Arthritis **11** | **Mental Health** Depressionen **12** | **Kinder/Jugendliche** ADHS **13**

Omega-3- Fettsäuren in der Praxis

- Schwangerschaft und Stillzeit
- Metabolisches Syndrom
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Depressionen
- ADHS bei Kindern

Studien zeigen: Omega-3-Fettsäuren sind zur Prävention und Therapie sinnvoll

Weltweit wurden in den letzten Jahren sehr viele Studien über die Eigenschaften und Wirkungen von Omega-3-Fettsäuren durchgeführt. Dabei hat sich die wissenschaftliche Datenlage laufend verbessert, und sie ist mittlerweile so breit, dass die vorliegenden Ergebnisse von placebokontrollierten und randomisierten Doppelblindstudien immer häufiger mittels Metaanalysen oder systematischer Reviews statistisch ausgewertet werden können.

Die in dieser Broschüre aufgeführten Einsatzgebiete sind nicht abschliessend. Aufgrund des **guten Sicherheitsprofils bieten sich Omega-3-Fettsäuren bei sehr vielen Indikation als therapeutische Option an**, sei es als Monotherapie oder ergänzend zur Pharmakotherapie.

Gesundheitsbezogene Aussagen zu EPA und DHA gemäss EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)



Trägt zu einer normalen Herzfunktion bei
ab 250 mg EPA und DHA (kombiniert) pro Tag



Trägt zur Erhaltung einer normalen Gehirnfunktion bei
bei 250 mg DHA pro Tag



Trägt zur Erhaltung einer normalen Sehkraft bei
bei 250 mg DHA pro Tag



Trägt zur Aufrechterhaltung eines normalen Triglyceridspiegels im Blut bei
bei 2 g EPA und DHA (kombiniert) pro Tag



Trägt zur Aufrechterhaltung eines normalen Blutdrucks bei
bei 3 g EPA und DHA (kombiniert) pro Tag



Bei Aufnahme durch die Schwangere bzw. Mutter trägt es zur normalen Entwicklung des Gehirns und der Augen beim Fötus bzw. beim gestillten Säugling bei

bei 450 mg EPA und DHA (wovon mind. 200 mg DHA) pro Tag

Verschiedene Formen der Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA

Omega-3-Fettsäuren kommen vor als freie Fettsäuren, als Ethylester sowie in Form von Triglyceriden oder Phospholipiden.

Bei den Triglyceriden gibt es natürliche Formen (natives Fischöl) und rekonstituierte Formen (bei denen EPA und DHA als angehängte Fettsäuren am Glycerolmolekül angereichert werden).



EPA-Ethylester



DHA-Ethylester

Abb. 1 Ethylester

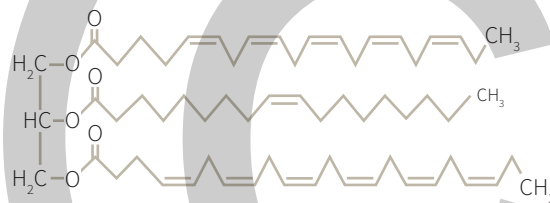


Abb. 2 EPA- und DHA-enthaltendes Triglycerid



FAZIT:

Ethylester (Abb. 1) werden weniger gut resorbiert als EPA- und DHA-enthaltene Triglyceride (Abb. 2).¹

Zudem ist die Resorption von Omega-3-Fettsäuren sehr stark abhängig von Fett. Darum empfehlen wir die Einnahme mit einer Mahlzeit.

BESTIMMUNG DER OMEGA-3-SPIEGEL

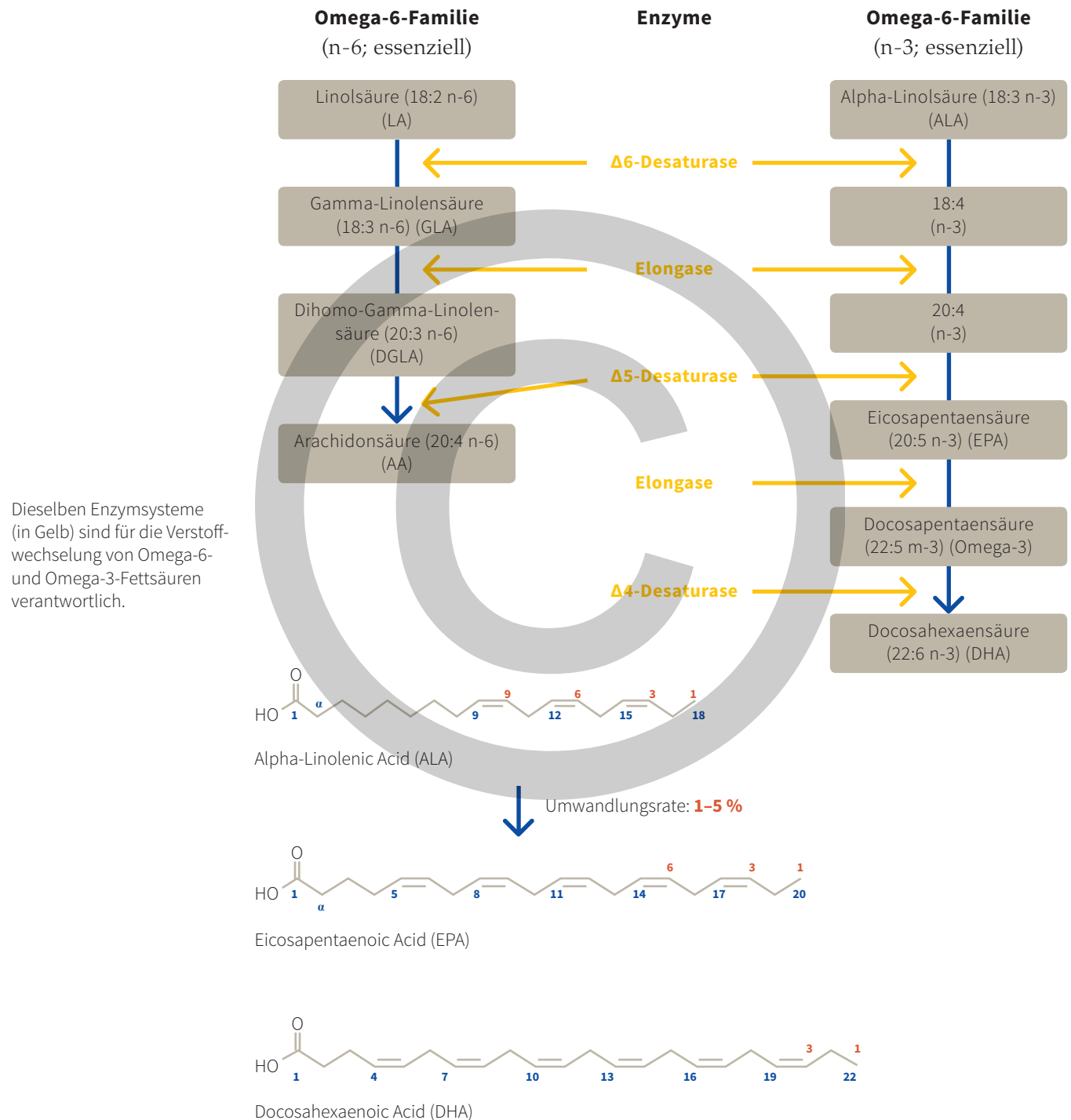
Der High-Sensitivity(HS)-Omega-3-Index ist eine standardisierte Labormethode zur Bestimmung des Anteils von EPA und DHA in den Zellmembranen der roten Blutkörperchen (in Prozent). Diese Messung gibt Aufschluss über den Versorgungsstatus der letzten 2 bis 3 Monate und wird somit nicht durch eine Fisch-

mahlzeit vom Vortag beeinflusst. Der optimale Bereich liegt zwischen 8 und 11 %, ein Wert von <6 % wird als kritische Unterversorgung angesehen. Bei einem Wert von >11 % sollte die Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren reduziert werden. Obwohl es grosse individuelle Unterschiede im Metabolismus von EPA und DHA gibt, sind die Omega-3-Einnahmeempfeh-

lungen oft recht pauschal – 1 Gramm pro Tag für den „Herzschutz“, 2 Gramm bei entzündlichen Erkrankungen etc. Wer seinen Omega-3-Index nicht kennt, der tut mit diesen Dosierungen sicher nichts Falsches. Aber „Zufuhr“ entspricht nicht automatisch der „Aufnahme“: Erst wenn man misst, weiss man, wo man steht. Möglicherweise können viele negative Studienergeb-

nisse dadurch erklärt werden, dass der Zielbereich von 8 bis 11 % trotz Supplementierung nicht erreicht wurde. Dies bestätigen auch Nachanalysen grosser Interventionsstudien.² Den individuellen HS-Omega-3-Index zu kennen, sollte selbstverständlich werden – die Messung fliesst hoffentlich bald in die medizinische Routine ein, gleich wie bei Vitamin D.

Überblick über mehrfach ungesättigte Fettsäuren



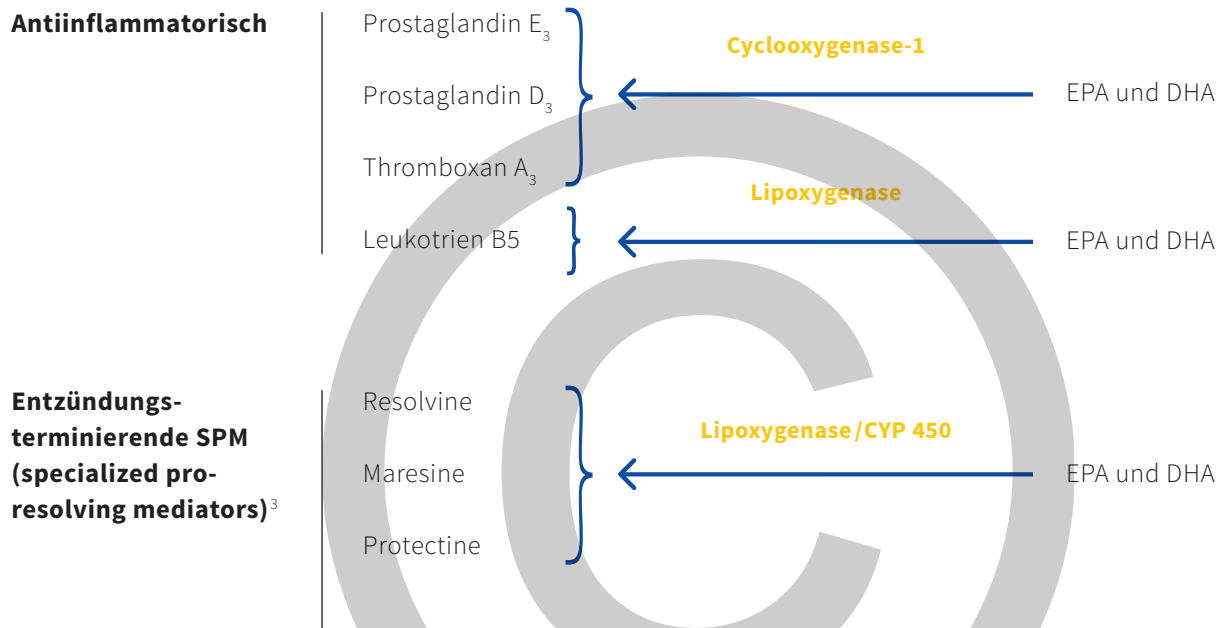
WICHTIG ZU WISSEN:

Aufgrund der Enzymkompetition ist die Umwandlungsrate von nur ca. 1–5 % von ALA in EPA und DHA gering. Somit sind pflanzliche Omega-3-Fettsäuren (in der Regel Alpha-Linolsäure (ALA)) schlechte/keine Lieferanten von EPA und DHA.

So wirken EPA und DHA im Körper

Das in den Zellmembranen eingelagerte EPA und DHA steht als Substrat für die Synthese antiinflammatorischer Zytokine zur Verfügung. Aus der Omega-6-Säure Arachidonsäure werden eher proinflammatorische Zytokine gebildet.

Resolvine, Maresine und Protectine sind neu beschriebene, aus Omega-3-Fettsäuren synthetisierte Signalmoleküle, die eine Rolle in der aktiven Terminierung der Entzündung spielen.



WICHTIG ZU WISSEN:

Das oft geschilderte, angeblich erhöhte Blutungsrisiko bei Einnahme von Omega-3-Fettsäuren hat sich in neuen Untersuchungen nicht bestätigt – neue Daten zeigen kein erhöhtes Blutungsrisiko, selbst nicht bei sehr hohen Tagesdosen.^{4,5}

Omega-3-Fettsäuren in der Schwangerschaft und Stillzeit

• PRÄVENTION VON ALLERGIEN BEI NEUGEBORENEN

Die Gesamtallergiehäufigkeit des Neugeborenen kann durch die Gabe von EPA und DHA (Dosierung 2–3 g) ab dem 3. Trimester reduziert werden.⁶

• REDUKTION DES RISIKOS VON FRÜHGEBURTEN⁷

Eine Metaanalyse mit n = 4139 Frauen zeigte die Risikoreduktion von Frühgeburten:

vor der 34. Schwangerschaftswoche: -58 %

vor der 37. Schwangerschaftswoche: -17 %, medianes Geburtsgewicht: +122 g

In vielen Studien wurden DHA-lastige Präparate mit 500–800 mg DHA ab Beginn des 2. Trimesters verabreicht.

• LEISTEN EINEN BEITRAG ZUR ENTWICKLUNG VON HIRN UND AUGEN^{8,9}

Diverse Metaanalysen, häufig mit 500 mg DHA (DHA-lastig), zeigten langfristige potenzielle Benefits für das Kind – bessere Augenleistungen und verbesserte Neuroentwicklung (verbesserte Aufmerksamkeit, untersucht bis zum 5. Lebensjahr). Oft wurden DHA-lastige Produkte mit 500 mg DHA ab Mitte der Schwangerschaft bis Ende der Schwangerschaft bzw. Stillzeit verabreicht.

• RISIKOREDUKTION VON FRÜHKINDLICHEM ASTHMA UM 31 % SOWIE VON INFEKTIONEN DER UNTEREN ATEMWEGE UM 25 %¹⁰

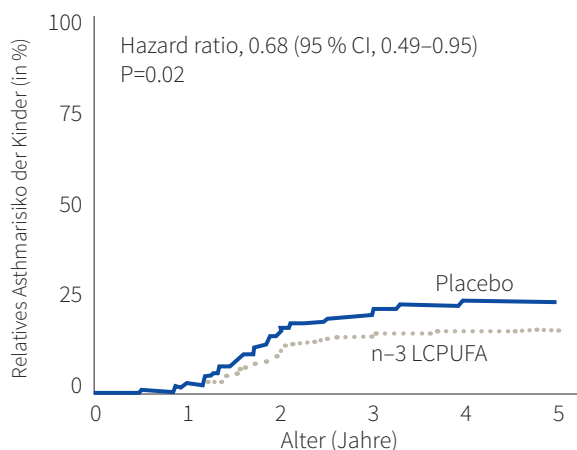


STUDIENDESIGN:

- 736 gesunde Frauen zwischen der 22. und 26. SS-Woche
- 1,3 g EPA / 0,9 g DHA oder Placebo
- Supplementierung bis 1 Woche nach Entbindung
- Primärer Endpunkt: Asthma oder persistierendes Giemen

ERGEBNIS:

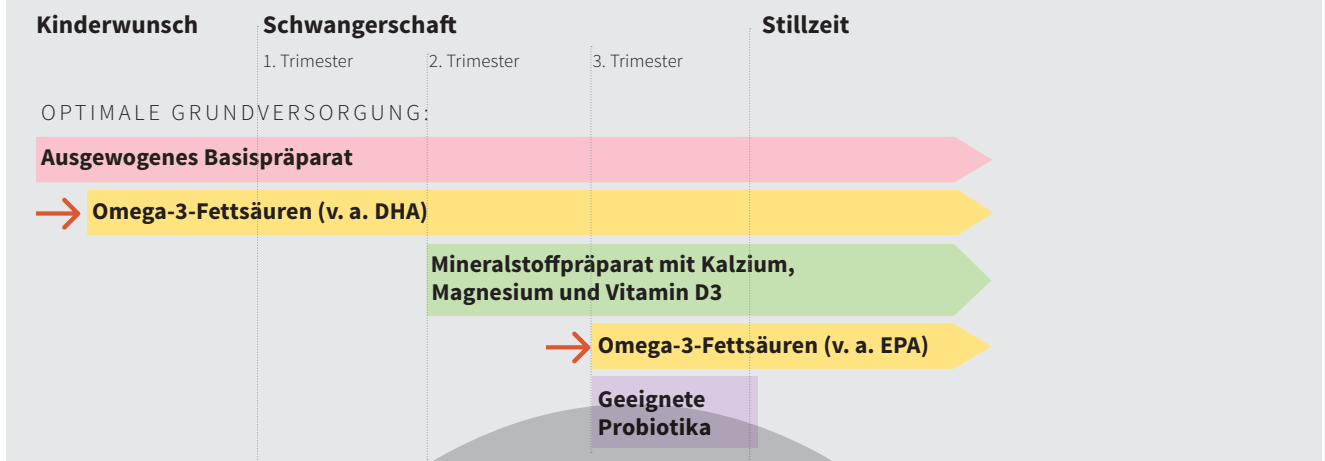
- Senkung des Risikos von frühkindlichem Asthma (bis 5 Jahre) durch die Gabe von 1,3 g EPA und 0,9 g DHA pro Tag.



- Grössere Benefits bei Schwangeren im Drittel mit tiefsten Omega-3-Fettsäuren-Blutspiegeln vor Studienbeginn
- 25%ige Reduktion für Infektion der unteren Atemwege

**FAZIT:**

Die Supplementation von Omega-3-Fettsäuren in der Schwangerschaft und Stillzeit ist in jedem Fall sinnvoll. Dabei empfehlen wir, den Fokus der Fettsäuren wie folgt zu legen:



Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA) beim Metabolischen Syndrom

Das Metabolische Syndrom kann als eine Ansammlung von kardiovaskulären Risikofaktoren, in Kombination mit den Konsequenzen der endokrinen Störung der Zuckerverwertung, verstanden werden.

Die nicht-alkoholische Leberverfettung (Non-Alcoholic Fatty Liver Disease, NAFLD), die reversible Vorstufe der nicht-alkoholischen Leberzirrhose, ist assoziiert mit erhöhter Insulinresistenz aufgrund einer Lipidakkumulation in der Leber sowie mit erhöhtem oxidativem Stress und Lipidperoxidation aufgrund von proinflammatorischem Metabolismus.

- **POSITIVE BEEINFLUSSUNG DER KARDIOVASKULÄREN RISIKOFAKTOREN**¹¹

Bei der Einnahme von 1 g Omega-3-Fettsäuren während 3 Monaten haben Omega-3-Fettsäuren folgende positive Effekte:

- Senkung des Triglyceridspiegels
- Senkung des Anteils der proatherogenen sdLDL-Partikel (small density LDL)
- Antiinflammatorischer Effekt

- **REDUKTION DER RISIKOFAKTOREN FÜR DIE NICHT-ALKOHOLISCHE LEBERVERFETTUNG**¹²

Omega-3-Fettsäuren regen die Fettverbrennung an, reduzieren die novo Lipogenese und besitzen entzündungsaufauflösende/antiinflammatorische Effekte.



- **STUDIENDESIGN:**

- Aktuelles Review von 17 Studien zum Thema
- Mindesteinnahmedauer: 6 Monate
- Dosierung mindestens 1.5 g DHA, 1.1 g EPA (DHA-lastige Produkte sind hier vermutlich wirksamer)

- **VERBESSERUNG DER LEBERWERTE**¹³

Metaanalysen mit randomisierten, kontrollierten Studien zeigten Verbesserungen der Leberwerte: grosse Heterogenität zwischen den Studien, aber signifikante Reduktion des Leberfettanteils, Verbesserung der Leberwerte (ALAT, ASAT, γ-GT), Verbesserung der Triglyceridwerte, der Insulinresistenz und des Blutzuckers.

Omega-3-Fettsäuren für das Herz-Kreislauf-System

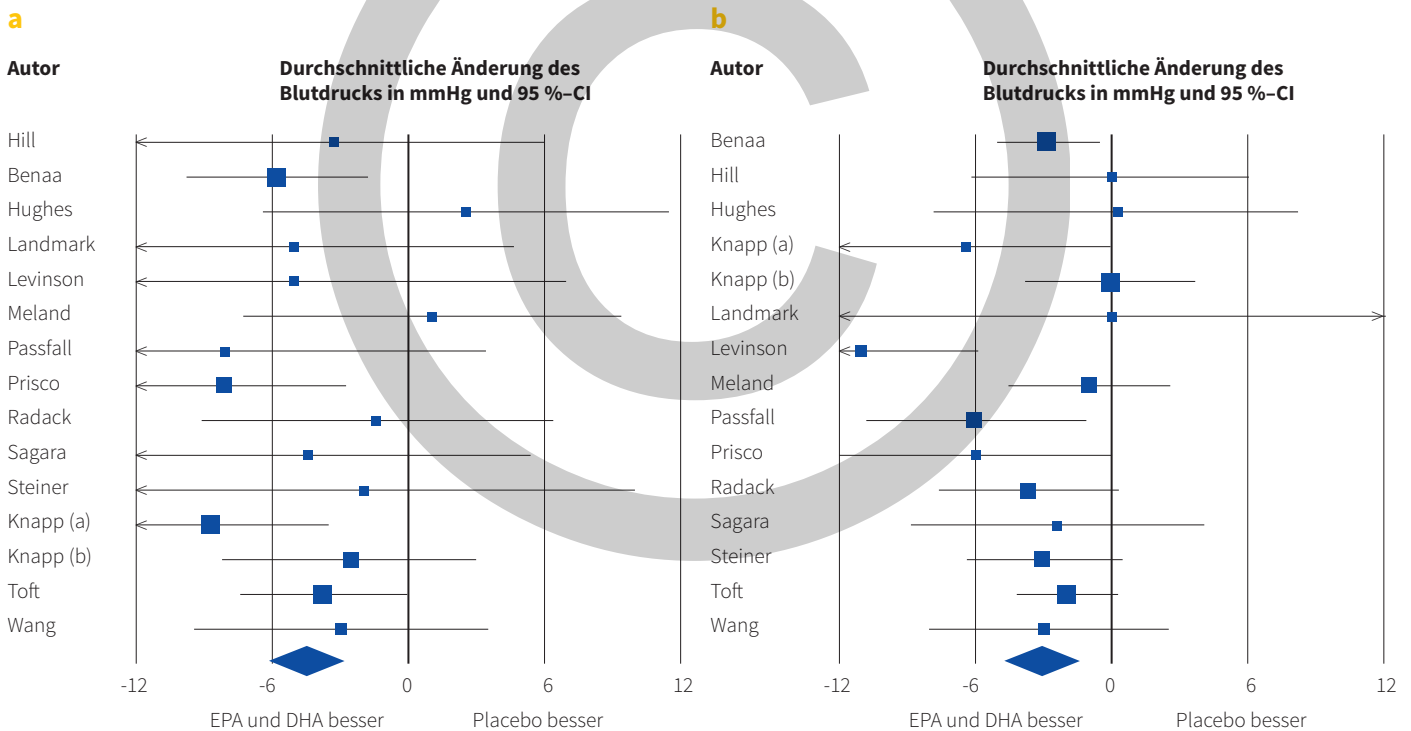
Omega-3-Fettsäuren für die Blutgefäße

• KLINISCH RELEVANTE BLUTDRUCKSENKENDE WIRKUNG¹⁴

Metaanalysen von 70 randomisierten, kontrollierten Studien zeigen insgesamt eine Reduktion des systolischen Blutdrucks um 1.52 mmHg und des diastolischen Blutdrucks um 0.99 mmHg.

Bei Hypertonikern: Metanalyse zeigt eine Reduktion des systolischen Blutdrucks um 4.51 mmHg (Grafik a) und des diastolischen Blutdrucks um 3.05 mmHg. (Grafik b).

Ideale Dosierung: 2 g zur Senkung des systolischen Blutdrucks und 3 g zur Senkung des diastolischen Blutdrucks.



• REDUKTION DER ENDOTHELENTZÜNDUNG¹⁵

• REDUKTION DER DICKE VON ARTERIOSKLEROTISCHEM PLAQUE SOWIE VERBESSERTE PLAQUESTABILITÄT^{15,16}

• REDUKTION DER ARTERIENSTEIFIGKEIT¹⁵

Omega-3-Fettsäuren zur Prävention von Herzinfarkten

• REDUKTION DES RISIKOS FÜR EIN HERZEREIGNIS UM 17 %¹⁷

Bei der Gabe von mindestens 1 g Omega-3-Fettsäuren

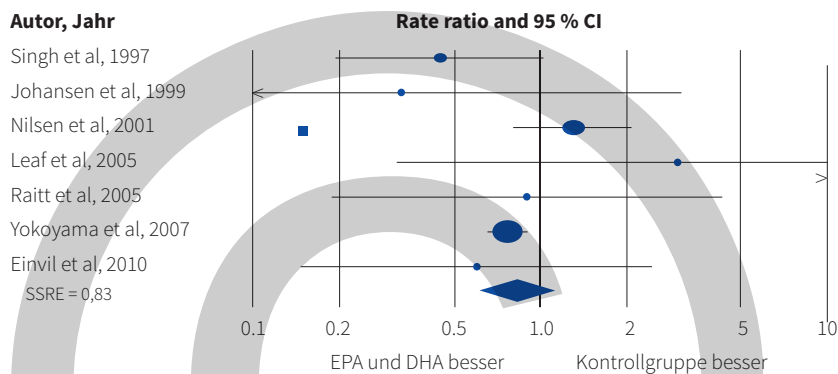


STUDIENDESIGN

- Metaanalyse mit 18 randomisierten, kontrollierten Studien und 16 prospektiven Kohortenstudien
- Dosierung: >1 g EPA und DHA pro Tag

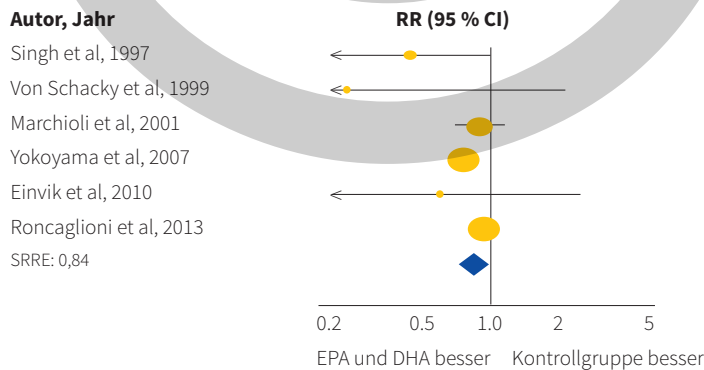
ERGEBNIS

Nicht signifikanter Trend bei der Gabe von mindestens 1 g Omega-3-Fettsäuren.

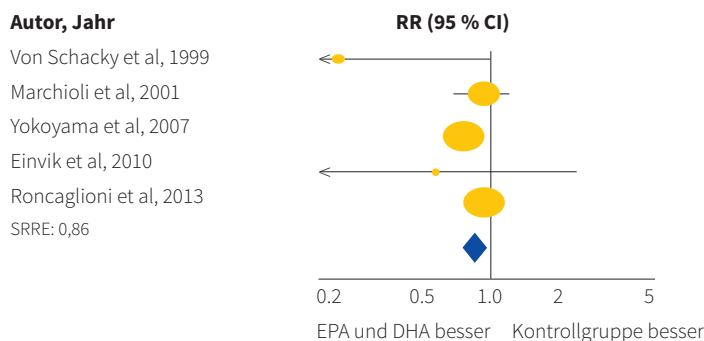


SSRE: Summierte relative Risikoabschätzung aus randomisierten, kontrollierten Studien mit einer Dosierung >1 g EPA und DHA pro Tag

• BEI PATIENTEN MIT TRIGLYCERIDEN >150 MG/DL: SIGNIFIKANTE RISIKOREDUKTION FÜR EIN HERZEREIGNIS UM 16 %¹⁷



• BEI PATIENTEN MIT LDL >130 MG/DL: SIGNIFIKANTE RISIKOREDUKTION FÜR EIN HERZEREIGNIS UM 14 %¹⁷



FAZIT:

Diese aktuelle Metaanalyse zeigt einen klaren Trend, v. a. bei Dosierungen >1g EPA/DHA pro Tag. Bei Patienten mit erhöhtem Triglycerid- und LDL-Spiegel zeigte sich eine signifikante Reduktion des Risikos für Herzinfarkte.

Omega-3-Fettsäuren nach einem Herzinfarkt

Ältere Studien zeigen deutlichere Mortalitätsreduktionen als neuere (ggf. wird Effekt der Supplementierung durch heutige, sehr gute medizinische Therapie maskiert).

In diversen aktuellen Metaanalysen zeigen sich (teils signifikante, teils insignifikante) Mortalitätsreduktionen um ca. 10 % bei Patienten, die kürzlich einen Herzinfarkt hatten (Sekundärprävention).

Zur Sekundärprophylaxe wird eine Dosierung von 2 g pro Tag empfohlen.¹⁸



Empfehlungen der American Heart Association zu Omega-3¹⁹

- 2x pro Woche Fisch essen
- Gesunde Menschen (ohne Risiko für Herzerkrankungen):
kein signifikanter Vorteil zur Reduktion von Herzerkrankungen
- Schutz vor Herzinfarkt bei Patienten, die kürzlich einen Herzinfarkt hatten
- Kein Effekt auf Verhinderung von Schlaganfällen und Herzkammerflimmern
- Fischöl ist hilfreich bei Herzversagen bei schlechter linksventrikulärer Funktion
- Evtl. reduziertes Risiko von venösen Thromboembolien
- Indiziert zur Triglyceridsenkung bei schwerer Hyperglyceridämie
- Keine Risikoreduktion für Herzprobleme bei Diabetes Typ 2

EPA und DHA bei Arthritis

• VERÄNDERTE ENTZÜNDUNGSPARAMETER²⁰

Fischöl verändert die Entzündungsparameter (Prostaglandine, Leukotrine) – geringeres Risiko von rheumatischer Arthritis bei hohem Fischkonsum.

• SCHMERZREDUKTION BEI ARTHRITIS UM 24 %²⁰



STUDIENDESIGN:

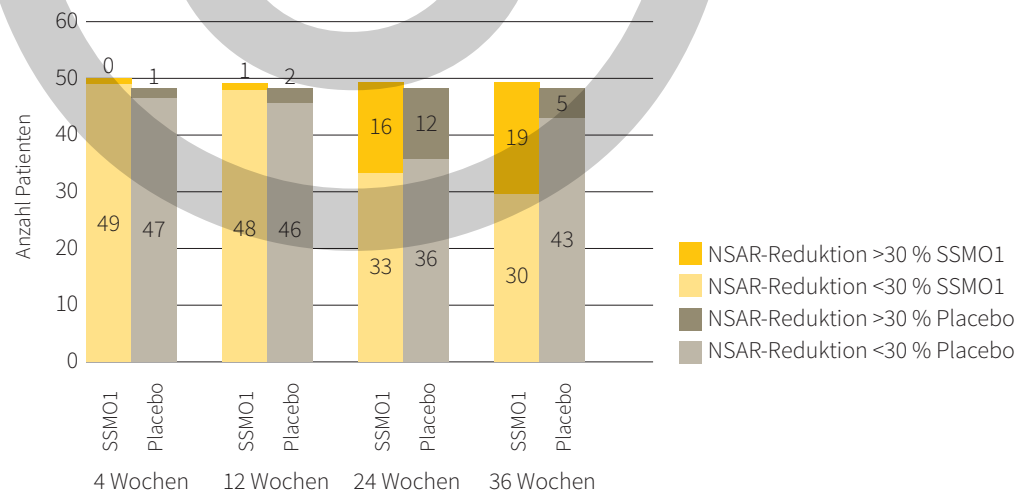
In einer Metanalyse wurden 30 Studien, in denen die Schmerzreduktion bei rheumatoider Arthritis untersucht wurde, gefunden. Bei den insgesamt 956 Patienten mit rheumatoider Arthritis zeigte sich eine Schmerzreduktion um 24 %. EPA-lastige Produkte scheinen wirksamer zu sein. Als „sinnvolle Dosierung“ wird 2.6 g EPA und DHA während 12 Wochen diskutiert.

• REDUKTION DES VERBRAUCHS VON SCHMERZMITTELN/ ENTZÜNDUNGSEMMERN²¹



STUDIENDESIGN:

- Studie über 9 Monate mit 97 Patienten
- Dosierung: 10 g Fischöl (mit 1.5 g EPA/0.7 g DHA) vs. Placebo
- Reduktion der NSAR nach 12 Wochen



SSMO1: Dorschleberöl und Fischöl mit 150 mg EPA und 70 mg DHA pro 1000 mg

Erreichen einer über 30 %-Reduktion der täglichen NSAR-Dosierung bei 39 % der Patienten in der Fischölgruppe vs. 10 % in der Placebogruppe.



FAZIT:

Signifikante Schmerzreduktion und dadurch geringerer Verbrauch von Schmerzmitteln bzw. Entzündungshemmern durch die Gabe von >2 g Omega-3-Fettsäuren.²¹ Hierbei scheinen EPA-lastige Produkte besser zu wirken als DHA-lastige.
Bei Arthrose konnte keine Wirksamkeit belegt werden.²⁰

Omega-3-Fettsäuren zur Behandlung von Depressionen

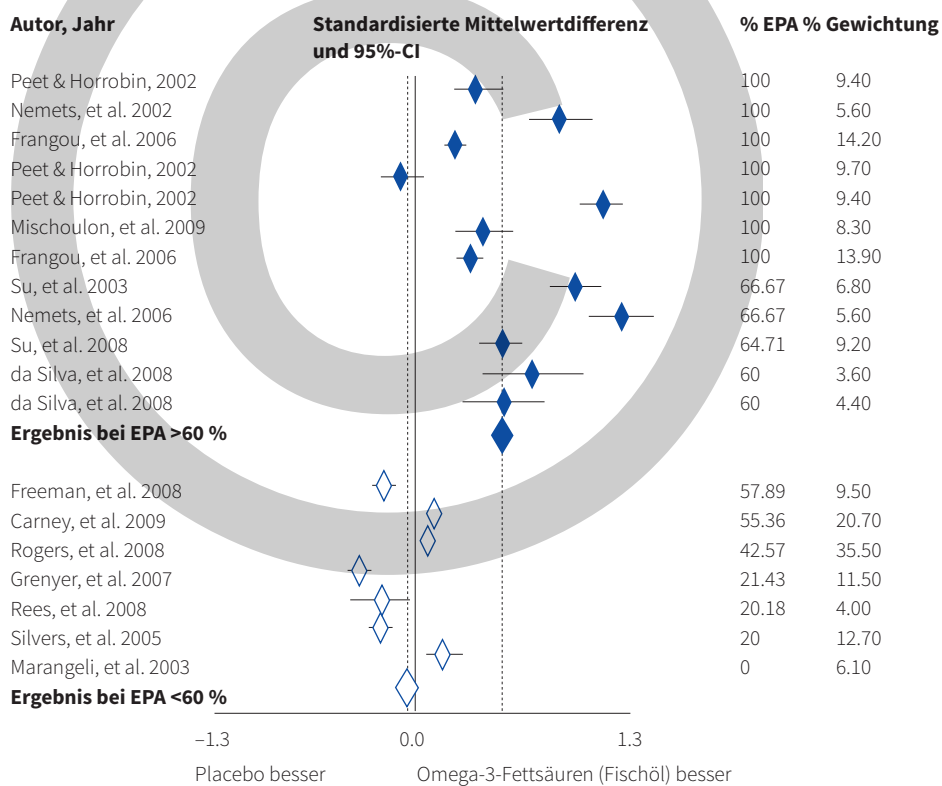
Pathophysiologisch lässt sich die Wirkung von Omega-3-Fettsäuren bei Depression erklären durch:

- **VERÄNDERUNG DER MEMBRANFLUIDITÄT**
- **VERMEHRTES ANSPRECHEN DES GEHIRNS AUF SEROTONIN**
- **ENTZÜNDUNGSHEMMEND**

Depression als „Entzündung des Gehirns“



METAANALYSEN ZEIGEN WIRKSAMKEIT VON OMEGA-3-FETTSÄUREN MIT HOHEM EPA-ANTEIL



FAZIT:

EPA-lastige Produkte scheinen bei Depressionen DHA-lastigen Produkten überlegen zu sein.²² Daher sollte der EPA-Anteil bei ≥ 60 % liegen.

WICHTIG ZU WISSEN:

Folgende Tagesdosierungen werden in der Regel verwendet:

Erwachsene: 2 g Omega-3-Fettsäuren

Kinder: 1–1.5 g Omega-3-Fettsäuren

Omega-3-Fettsäuren bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS

Auch für Kinder gibt es immer mehr Daten zu den Vorteilen der Omega-3-Fettsäuren. Nur einmal pro Woche Fischstäbli – obwohl von den meisten Kindern geliebt – reicht hier nicht. Damit Omega-3-Fettsäuren auch für Kinder leicht einnehmbar sind, ist Fischöl auch als geschmacksneutrale Lösungen, vorzugsweise mit feinem Aroma, erhältlich.

• VERBESSERUNG DER OMEGA-3-BLUTSPIEGEL

Bei dieser Personengruppe wurden vermehrt tiefere Blutspiegel für langkettige Omega-3-Fettsäuren festgestellt.

• REDUKTION DER AUFMERKSAMKEITSMÄNGEL UM 58 %²³

• REDUKTION DER HYPERAKTIVITÄT UM 81 %²³

• VERBESSERUNG DES GESAMTSKORES BEI ADHS UM 46 %²³



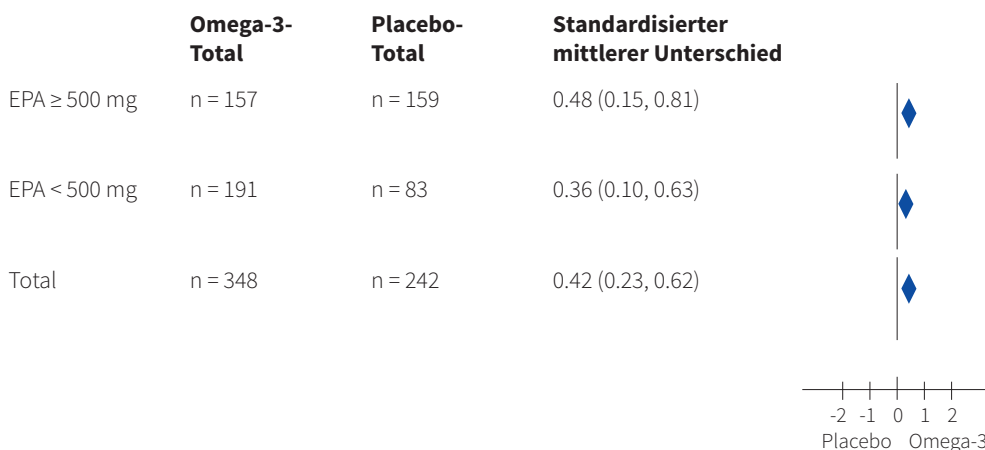
STUDIENDESIGN²³

- Systematisches Review und Metaanalyse von peer-reviewten Publikationen bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 4 bis 17 Jahren mit diagnostiziertem ADHS
- Berücksichtigt wurden randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studien mit DHA und EPA, allein oder in Kombination
- Insgesamt 8 Studien, 628 Patienten: 366 erhielten Omega-3-Fettsäuren, 262 erhielten Placebo
- Beurteilung der klinischen Symptome erfolgte durch die Eltern der Kinder

STUDIENERGEBNISSE

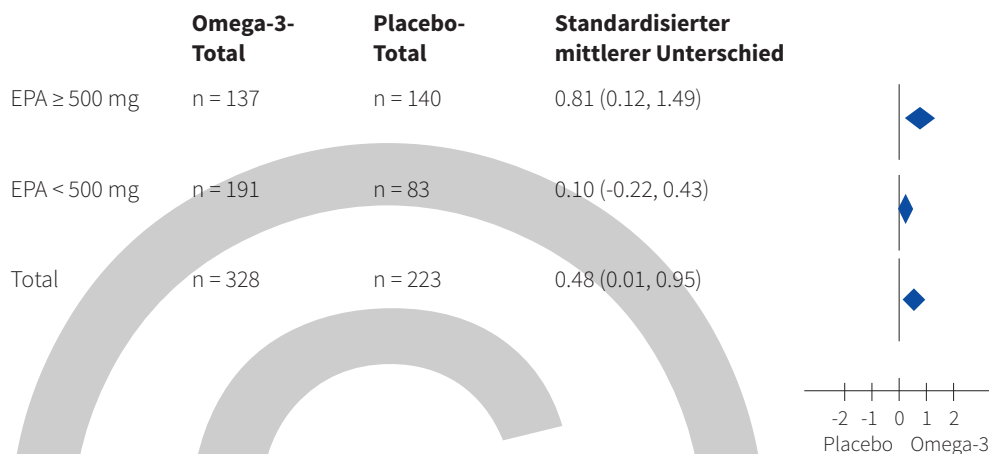
UNAUFMERKSAMKEIT

Ermittelte Effektstärke bei verschiedenen EPA-Dosierungen und gepooltes Ergebnis

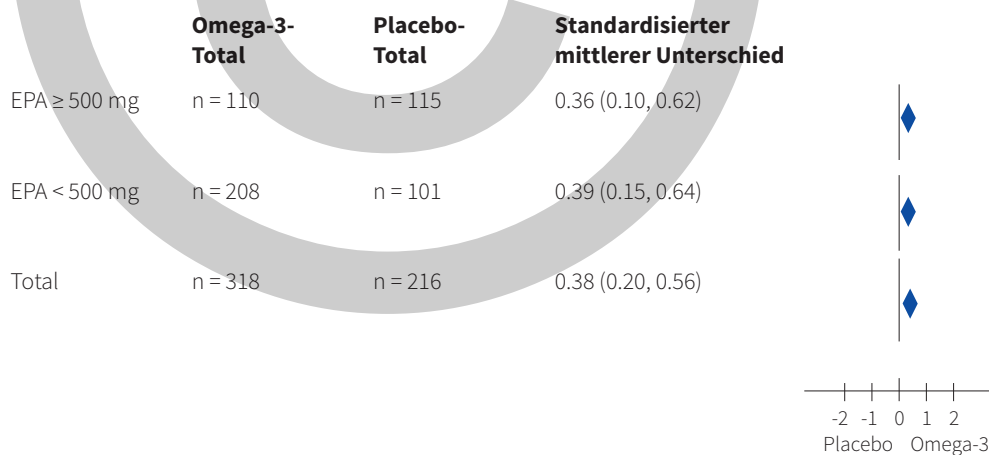


HYPERAKTIVITÄT

Ermittelte Effektstärke bei verschiedenen EPA-Dosierungen und gepooltes Ergebnis

**GESAMTSCORES FÜR ADHS**

Ermittelte Effektstärke bei verschiedenen EPA-Dosierungen und gepooltes Ergebnis

**FAZIT:**

Die Einnahme von mehr als 500 mg EPA (ideal: total 1 g Omega-3-Fettsäuren) pro Tag bewirkt eine signifikante Verbesserung der typischen ADHS-Symptome²³. Eine längere Therapiedauer (während mindestens 3 Monaten) erhöht die Wirksamkeit zusätzlich.

Omega-3-Fettsäuren werden somit sinnvoll bei ADHS eingesetzt:

- als Monotherapie bei Vorbehalt der Eltern gegenüber Psychopharmaka (deren Wirksamkeit ist unbestritten)
- als Zusatzbehandlung zu bekannten ADHS-Medikamenten



LITERATUR:

- ¹ Ghasemifard S et al. Omega-3 long chain fatty acid „bioavailability“: a review of evidence and methodological considerations. *Prog Lipid Res.* 2014 Oct;56:92-108.
- ² Harris WS. The Omega-6:Omega-3 ratio: A critical appraisal and possible successor. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2018;132:34-40.
- ³ Serhan CN et al. Resolving inflammation: dual anti-inflammatory and pro-resolution lipid mediators. *Nat Rev Immunol.* 2008 May;8(5):349-61.
- ⁴ Begtrup KM. No impact of fish oil supplements on bleeding risk: a systematic review. *Dan Med J.* 2017 May;64(5). pii: A5366.
- ⁵ Wachira JK et al. n-3 Fatty acids affect haemostasis but do not increase the risk of bleeding: clinical observations and mechanistic insights. *Br J Nutr.* 2014 May;111(9):1652-62.
- ⁶ Gunaratne AW et al. Maternal prenatal and/or postnatal n-3 long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) supplementation for preventing allergies in early childhood. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(7):CD010085.
- ⁷ Kar S et al. Effects of omega-3 fatty acids in prevention of early preterm delivery: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016 Mar;198:40-6.
- ⁸ Campoy, C; Escolano-Margarit, MV; Anjos, T; Szajewska, H; Uauy, R; (2012) Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment. *The British journal of nutrition*, 107. S85-S106.
- ⁹ Ramakrishnan U et al. Prenatal supplementation with DHA improves attention at 5 y of age: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2016 Oct; 104(4): 1075–1082.
- ¹⁰ Bisgaard, H et al. Fish Oil-Derived Fatty Acids in Pregnancy and Wheeze and Asthma in Offspring. *N Engl J Med.* 2016;375(26):2530-9.
- ¹¹ Lopez-Huertas E. The effect of EPA and DHA on metabolic syndrome patients: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Nutr.* 2012 Jun;107 Suppl 2:S185-94.
- ¹² De Castro GS1 et al. Non-alcoholic fatty liver disease and its treatment with n-3 polyunsaturated fatty acids. *Clin Nutr.* 2018 Feb;37(1):37-55.
- ¹³ Yan JH et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation and non-alcoholic fatty liver disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2018 Sep;97(37):e12271.
- ¹⁴ Miller PE et al. Long-chain omega-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid and blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Hypertens.* 2014 Jul;27(7):885-96
- ¹⁵ Colussi G et al. Impact of omega-3 polyunsaturated fatty acids on vascular function and blood pressure: Relevance for cardiovascular outcomes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017 Mar;27(3):191-20
- ¹⁶ Calder PC. The role of marine omega-3 (n-3) fatty acids in inflammatory processes, atherosclerosis and plaque stability. *Mol Nutr Food Res.* 2012 Jul;56(7):1073-80.
- ¹⁷ Alexander DD et al. A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Prospective Cohort Studies of Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Long-Chain Omega-3 Fatty Acids and Coronary Heart Disease Risk. *Mayo Clin Proc.* 2017 Jan;92(1):15-29.
- ¹⁸ Tenenbaum A et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acids supplementation in patients with diabetes and cardiovascular disease risk: does dose really matter? *Cardiovasc Diabetol.* 2018 Aug 28;17(1):119.
- ¹⁹ Siscovick DS et al. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid (Fish Oil) Supplementation and the Prevention of Clinical Cardiovascular Disease: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation.* 2017 Apr 11;135(15):e867-e884.
- ²⁰ Senftleber NK et al. Marine Oil Supplements for Arthritis Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Nutrients.* 2017 Jan 6;9(1). pii: E42.
- ²¹ Galarraga B., Ho M., Youssef H.M., Hill A., McMahon H., Hall C., Ogston S., Nuki G., Belch J.J. Cod liver oil (n-3 fatty acids) as a non-steroidal anti-inflammatory drug sparing agent in rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxf., Engl.)* 2008;47:665–669.
- ²² Sublette, M.E., et al., Meta-analysis of the effects of eicosapentaenoic acid (EPA) in clinical trials in depression. *J Clin Psychiatry*, 2011. 72(12): p. 1577-84.
- ²³ Chang JP et al. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Youths with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: a Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials and Biological Studies. *Neuropsychopharmacology.* 2018 Feb;43(3):534-545.

MÖCHTEN SIE MEHR WISSEN?

Besuchen Sie die Webseite www.mikronaehrstoff-wissen.ch. Hier finden Sie weitere Informationen zum Thema Mikronährstoffe und Probiotika sowie unseren Newsletter mit einer Auswahl an aktuellen Studien. Ausserdem können Sie sich hier für den elektronischen Newsletter anmelden.

Das Buch „Burgerstein Handbuch Nährstoffe“, erschienen beim TRIAS Verlag, Stuttgart, enthält ebenfalls vertiefte Informationen. Es kann unter www.mikronaehrstoff-wissen.ch bestellt werden.

