

Der Einfluss von omega-3-Polyensäuren auf Lipidstoffwechsel, Zusammensetzung und Oxidationsempfindlichkeit von Lipoproteinen geringer Dichte sowie endotheliale

Adhäsionsmoleküle: Streng kontrollierte Ernährungsstudie bei gesunden Probanden

(The impact of omega-3 polyunsaturated fatty acids on lipid metabolism, composition and oxidizability of low-density lipoproteins, and endothelial adhesion molecules: a strictly controlled dietary study in healthy volunteers)

Dipl.-Oecotroph. Sarah Egert

erster Berichterstatter: Professor Dr. H. Erbersdobler

In einer streng kontrollierten Ernährungsstudie wurde im direkten Vergleich der einzelnen Fettsäuren (FS) untersucht, welche Auswirkungen die alimentär zugeführten omega-3(n-3)-Polyensäuren (PUFA) alpha-Linolensäure (ALA), Eicosa-pentaensäure (EPA) bzw. Docosahexaensäure (DHA) auf die Serumlipidkonzentrationen, die Fettsäurezusammensetzung und Oxidationsempfindlichkeit von Lipoproteinen geringer Dichte (LDL), auf den LDL- α -Tocopherolgehalt, den Plasmacarotinoidgehalt und die Serumkonzentrationen verschiedener endothelialer Adhäsionsmoleküle haben.

Die Studie wurde mit 48 gesunden Probanden (13 Männer, 35 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von 25,9 Jahren durchgeführt. Zunächst erhielten alle eine zweiwöchige monoensäurereiche (20 Energieprozent [E%]) Einstellungskost („Wash-in Phase“). Dieser wurden dann im Paralleldesign für drei Wochen nach randomisierter Gruppeneinteilung und bei ansonsten identischer Kostzusammensetzung jeweils 1,1 E% ALA, EPA oder DHA zugesetzt („Versuchsphase“). Die Zufuhr der n-3-PUFA erfolgte über speziell angereicherte Rapsöle und daraus hergestellte Margarinen. Die Vitamin-E-Zufuhr wurde an den Gehalt an Diensäure-Äquivalenten adaptiert, die Zufuhr aller übrigen Nähr- und Inhaltsstoffe war in den drei Diätgruppen gleich. Venöse Nüchternblutabnahmen erfolgten zu Studienbeginn (Visite 1), nach Beendigung der Wash-in Phase (Visite 2) und am Ende der Versuchsphase (Visite 3).

Die drei Studiendiäten führten zu keinen signifikanten Veränderungen der Serumkonzentrationen an Gesamtcholesterol, VLDL-, LDL- und HDL-Cholesterol. Die Serumkonzentrationen der Triglyceride veränderten sich unter der EPA- oder DHA-Diät nicht signifikant. Unter der ALA-Diät stiegen die Serumtriglyceride leicht an ($p \leq 0,05$). Obwohl die drei n-3-FS während der Diätphase jeweils in gleicher Höhe zugesetzt wurden, reicherten sie sich unterschiedlich in den LDL an: In der ALA-Gruppe stieg der ALA-Anteil 2fach, in der EPA-Gruppe der EPA-Gehalt 9fach und in der DHA-Gruppe der DHA-Anteil 3fach gegenüber den Ausgangswerten (jeweils $p \leq 0,001$). Der EPA-Gehalt stieg darüber hinaus ebenfalls in der ALA-Gruppe (+35 %) sowie der DHA-Gruppe (+ 284 %) signifikant an. Während der Versuchsphase verminderte sich die Lag-Time der LDL-Partikel, d.h. die Zeit bis eine messbare Oxidation einsetzt, in allen drei Diätgruppen signifikant

(ALA-Diät: -5 %, EPA-Diät: -16 %, DHA-Diät: -16 %), wobei die Abnahmen unter EPA- und DHA-Diät signifikant stärker waren als unter ALA-Diät. Unter der EPA-Diät sank zudem die Propagationsrate (Maß für die Oxidationsgeschwindigkeit) (-12 %), während unter der DHA-Diät die Maximalmenge an konjugierten Dienen anstieg (+7 %). Der LDL- α -Tocopherolgehalt sank unter der ALA- und der DHA-Diät signifikant. Für die Plasma- β -Carotinkonzentration zeigten sich unter allen drei Versuchsdiäten leichte Abnahmen. Die Serumkonzentrationen der löslichen Adhäsionsmoleküle E-Selectin (Endotheliales Leukocytenadhäsionsmolekül-1), VCAM-1 (Vaskuläres Zelladhäsionsmolekül-1) und ICAM-1 (Interzelluläres Zelladhäsionsmolekül-1) wurden von keiner der drei Diäten signifikant beeinflusst.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass deutliche metabolische Unterschiede zwischen den n-3-FS bestehen. ALA, EPA und DHA wurden mit unterschiedlicher Effizienz in die LDL eingelagert, die für EPA am höchsten war. Die Anstiege der EPA-Gehalte in der ALA- und DHA-Gruppe resultieren vermutlich aus einer Elongation von ALA zu EPA bzw. einer Retrokonversion von DHA zu EPA. Ebenso deutet der Anstieg von DHA in der EPA-Gruppe auf eine Elongation von EPA zu DHA hin. Aus den Ergebnissen der LDL-Oxidationsempfindlichkeitsmessungen ergibt sich, dass ALA die LDL-Oxidationsempfindlichkeit nur sehr gering beeinflusst, wenn sie in einer ansonsten MUFA-reichen Kost zugeführt wird. Die Veränderungen unter DHA-Diät wiederum deuten auf eine Erhöhung der LDL-Oxidationsempfindlichkeit hin. Ob davon tatsächlich proatherogene Effekte ausgehen, muss in weiteren Studien geprüft werden. Die dreiwöchige alimentäre Zufuhr von ALA, EPA oder DHA hatte auf die Konzentrationen endothelialer Adhäsionsmoleküle bei stoffwechselgesunden, jungen Probanden keine signifikanten Effekte.