



Bedeutung mehrfach ungesättigter Fettsäuren

Patienten mit chronisch-entzündlichen Hauterkrankungen wie atopische Dermatitis oder Psoriasis können vom Einsatz mehrfach ungesättigter Fettsäuren als adjuvante Begleitmassnahme im Rahmen eines ganzheitlichen Therapiemanagements profitieren.

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren sind für die Funktion und den Aufbau des menschlichen Organismus essenziell. Je nach Stellung der ersten Doppelbindung im Molekül werden verschiedene Typen von mehrfach ungesättigten Fettsäuren unterschieden. Eine Doppelbindung am dritten Kohlenwasserstoff gemeinsam haben die ω -3- α -Fettsäuren, welche in pflanzlichen Ölen vorkommen. ω -6-Fettsäuren sind im Fischöl enthalten. Als wichtigste Vertreter zu erwähnen sind die ω -3- α -Linolensäure und ω -6- γ -Linolensäure, die wichtige Ausgangsstoffe für zwei Stoffwechselwege sind (siehe *Abbildungen 1 und 2*), sowie die nicht essenzielle ω -9-Ölsäure (1, 2).

Physiologische Bedeutung für die Haut

Ungesättigte und gesättigte Fettsäuren haben vielfältige Aufgaben in der Haut. Sie sind Bestandteil der Phospholipide, des Sphingomyelins und der Glucosylceramide, die bedeutend für den Aufbau der Zellmembran und am Aufbau der Keratinozyten betei-

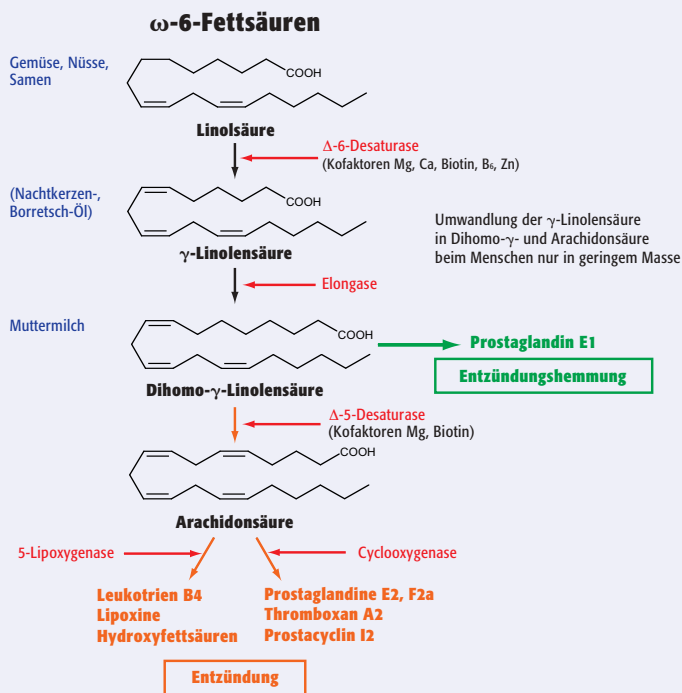
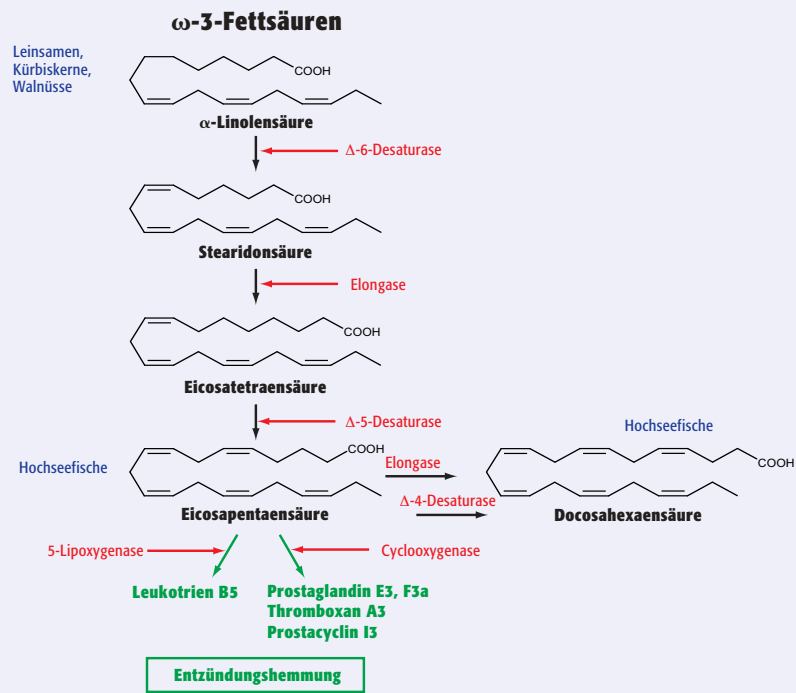
ligt sind. Zudem sind sie wichtig für die epidermale Barrierefunktion der Haut, da sie sowohl als freie Fettsäuren interzellulär als auch gebunden in Ceramiden (Sphingolipide) vorkommen. Neben Sterolen (20–25%) und freien Fettsäuren (ca. 20%) sind Ceramide mit zirka 40 Prozent Hauptbestandteil der interzellulären Stratum-corneum-Lipide. Ceramid I, der langkettigste Vertreter dieser Stoffklasse, enthält eine amidgebundene, langkettige ω -Hydroxyfettsäure (C30-34), mit deren Hydroxylfunktion 50 Prozent der in der Epidermis vorkommenden Linolensäure verestert ist. Die Linolensäure ist die wichtigste ω -6-Fettsäure für die Haut. Die aussergewöhnliche Kettenlänge des Ceramid I und die Position der Doppelbindungen der Linolensäure bei C6 und C9 sind für die Anordnung und Stabilisierung der interzellulären Lipidlamellen und damit für eine funktionstüchtige Hautbarriere entscheidend (3).

Fettsäuren werden auch in den Talgdrüsen gebildet und dienen des Weiteren als Energiequelle, gespeichert als Fettsäuretriglyceride.

Ein Mangel an ω -6-Fettsäuren im Rahmen einer Fehlernährung ist an der Haut sichtbar. Sie wird gerötet und schuppig, infektionsanfällig, und die Wundheilung ist gestört. Hingegen sind keine Hautveränderungen bei ω -3-Fettsäure-Mangel bekannt (1).

Konkurrenz der Fettsäuren um die gleichen Enzyme

Die ω -6-Fettsäuren stehen bei der Bildung der Stoffwechselprodukte in Konkurrenz mit ω -3-Fettsäuren, da für die Bildung der Metaboliten das gleiche Enzymsystem zur Verfügung steht.

Abbildung 1: Metabolismus der ω -6-FettsäurenAbbildung 2: Metabolismus der ω -3-Fettsäuren

Zur Umwandlung von Linolsäure beziehungsweise α -Linolensäure wird die Δ -6-Desaturase benötigt. Es entsteht einerseits γ -Linolensäure, welche mithilfe der Elongase in die Dihomo- γ -Linolensäure umgewandelt wird, Ausgangsstoff unter anderem für die Bildung von Prostaglandinen der Serie I (z.B. PGE₁). Andererseits wird die Elongase auch für die Bildung von Eicosatetraensäure und Docosahexaensäure benötigt, aus welchen Prostaglandine der Serie III entstehen. Diese gehören neben den Prostacyclinen, Thromboxanen und Leukotrienen zu der Gruppe der Eicosanoiden, die hormonähnliche Funktionen besitzen. Für die Bildung dieser Eicosanoide sind Cyclooxygenasen und Lipoxygenasen anwesend. Ebenso können aus der Arachidonsäure mithilfe dieser Enzyme Prostaglandine der Serie II gebildet werden (1).

Da die Affinität der Fettsäuretypen gegenüber den Enzymen unterschiedlich ist, müssen beide Fettsäuretypen in einem unterschiedlichen Verhältnis zugeführt werden. Konkret muss die Aufnahme von ω -6-Fettsäuren höher sein (4).

Je nach Fettsäureangebot verstärkt sich die Bildung von Prostaglandinen Typ I und III, die entzündungshemmend wirken, oder Typ II, die zu den inflammatorischen Stoffwechselprodukten gehören. Prostaglandine der Gruppe I haben unter anderem bei

B- und T-Lymphozyten immunregulatorische Funktionen (5) und sind deshalb nicht nur bei Entzündungsprozessen der Haut von Bedeutung (Ekzem und Psoriasis), sondern auch bei rheumatoiden und anderen Erkrankungen. Prostaglandine der Serie II, die aus der Arachidonsäure entstehen, fördern entzündliche Prozesse wie Schmerzen, Fieber oder Schwellungen.

ω-6-Fettsäuren bei atopischer Dermatitis

Eine wichtige Ursache der atopischen Dermatitis ist der Defekt der epidermalen Barriere. Einerseits liegt ein Mangel an natürlichen Feuchthaltefaktoren vor, andererseits sind Störungen im Protein- (Fillagrinmangel) und im Lipidstoffwechsel vorhanden. In der Haut von Neurodermitispatienten ist ein signifikant tieferer Gehalt an Ceramid I gefunden worden. Zudem wurde anstelle der normalerweise gebundenen Linolsäure vermehrt der Einbau von Ölsäure in Ceramid I nachgewiesen. Dies führt zu strukturellen Veränderungen der Lipidlamellen, was elektronenmikroskopisch nachgewiesen werden konnte (1, 5, 6). Verschiedene Autoren beschreiben bei Patienten mit atopischem Ekzem erhöhte Linolsäurewerte sowie erniedrigte γ -Linolensäure- und Dihomo- γ -Linolensäure-Werte im Serum. Dies erlaubt den Schluss, dass eine Fettsäurestoffwechselstörung in Form eines

Tabelle:

Fettsäurezusammensetzung von Nachtkerzensamenöl

Fettsäure	Anteil (in %)
Linolsäure	65–80
γ -Linolensäure	8–14
Ölsäure	6–11
Palmitinsäure	7–10
Stearinsäure	1,5–3,5

Mangels an Δ -6-Desaturase vorliegen muss, welche für die verminderte Umwandlung der Linolsäure in Linolensäure verantwortlich ist. Folge davon ist eine verminderte Bildung des antiinflammatorisch wirkenden Linolensäuremetaboliten Prostaglandin E1 (5, 7, 8).

Durch die Substitution von Linol- und γ -Linolensäure oral oder topisch können epidermale Defizite ausgeglichen werden. Linolsäure ist beispielsweise in Erdnuss-, Mandel- und Weizenkeimöl enthalten. Besonders für die Verbesserung der epidermalen Barrierefunktion bei Neurodermitis geeignet ist das Nachtkerzensamen- oder Borretschöl dank dem hohen Anteil an γ -Linolensäure (Tabelle) (6, 9).

Die Einnahme von hoch dosiertem Nachtkerzenöl (Epogam®) führte zu einer Verminderung des trans-epidermalen Wasserverlustes und des Juckreizes. Dadurch konnte der Verbrauch von kortisonhaltigen Salben sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern gesenkt werden (1, 10).

Auch bei topischer Anwendung von γ -linolensäurehaltigen Zubereitungen (z.B. Lipoderm Omega®) konnte ein signifikanter Anstieg der Hautfeuchtigkeit sowie eine Verbesserung der Barriereigenschaften der Haut bestätigt werden (6, 11).

Psoriatiker profitieren von ω -3-Fettsäuren

Bei der Psoriasis spielen vor allem entzündungsfördernde Leukotriene eine wesentliche Rolle, zum Beispiel Leukotrien B₄, welches aus der ω -6-Fettsäure Arachidonsäure entsteht. Einige Studien konnten eine Verbesserung der klinischen Werte für Erythem, Schuppung, Infiltration und Juckreiz zeigen. Dies weist darauf hin, dass durch die Zufuhr von ω -3-Fettsäuren, aufgrund der sich konkurrenzierenden Prozesse, vermehrt antientzündliches Leukotrien B₅ gebildet (siehe *Abbildung 1* und *2*) und Leukotrien B₄ verdrängt wird. Neben diesen positiven Befunden gab es auch Studien, die keine Besserung zeigen konnten (1, 2).

 ω -3- und ω -6-Fettsäuren auch bei andern Erkrankungen hilfreich

γ -Linolensäure kann zur Vorbeugung des prämenstruellen Syndroms oder bei Beschwerden in der Menopause und bei der Prophylaxe von Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder bei Vorliegen einer diabetischen Polyneuropathie eingesetzt werden (12–14). Eine Hemmung des Enzyms Δ -6-Desaturase und eine damit verbundene verminderte γ -Linolensäure- und Prostaglandin-I-Bildung kann auch durch hohen Alkoholkonsum, erhöhte Cholesterinspiegel, Mangel an Kofaktoren wie Kalzium, Magnesium, Zink, Vitamin B₆ und Biotin, zu hohe Einnahme von gesättigten Fettsäuren sowie durch Virusinfektionen und Stress ausgelöst werden (4).

Die Wirkung von ω -3-Fettsäuren ist auch bei nicht dermatologischen Erkrankungen in Diskussion, nämlich bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder neurologischen und psychischen Störungen. ●

Gisela Stauber-Reichmuth

*Literatur bei der Verfasserin**Interessenkonflikte: keine*