

Fettsäuren - lebensnotwendig!

Fett hat leider einen schlechten Ruf, weil es doppelt so viele Kalorien wie Eiweiss oder Kohlenhydrate enthält. Deshalb werden ja auch die verschiedensten, fett-reduzierten Nahrungsmittel angeboten.

Fette sind aber der Beginn des Lebens. Leben kann nicht entstehen, ohne das Membranen Zellen umschliessen.

Membranen dienen nicht nur als Haut der Zelle, Doppelmembranen finden wir auch im Zellkern, Golgy-Apparat und den Mitochondrien. Die Membran muss also auch als strukturelles Element in der Zelle gesehen werden.

In der Zellmembran sitzen dann die **Jonenkanäle** (Eingangs- und Ausgangstüren der Zellen). Diese werden aus Proteinen (machen ca. 50% aus) gebildet.

Die Beweglichkeit der Membran kontrolliert die Funktion der Jonenkanäle. Diese Beweglichkeit wird durch die Zusammensetzung der in den Membranen vor-kommenden Fettsäuren bestimmt. Ist die Membran „steif“ wird der Stoffaustausch erschwert, ist sie „zu weich“ kommt alles Mögliche in die Zellen rein.

Fette sind damit genauso Bausteine unseres Körpers wie die Proteine.

Jede Zellmembran ist aus Fettsäuren aufgebaut und unser Gehirn besteht zu 60% aus Fetten. Entscheidend für die Gesundheit sind also Menge und Verhältnis der verschiedenen Fettsäuren zueinander.

Fettsäuren haben also vielfältige Funktionen in den Zellen:

- durch ihren Abbau wird Energie freigesetzt
- sie bilden Depots als Energiereserven,
- sie werden zu Zell- und Strukturlipiden umgebaut,
- sie regeln den Transport der Nährstoffe durch die Zellwand,
- sie sind Bausteine für Gewebshormone und werden in andere Fettsäuren umgebaut.

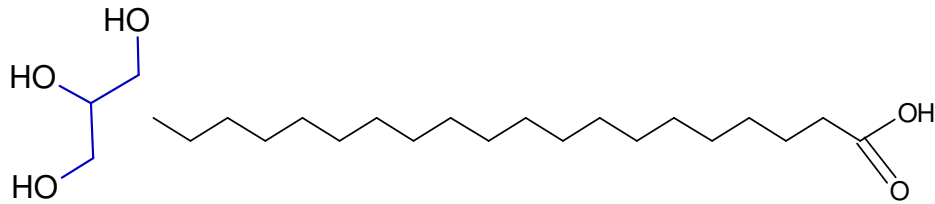
Wichtige Merkmale:

- Unterschied Basisöle/spezielle Fettsäuren
- Wichtig ist der totale Lipidgehalt (Öle immer mit Eiweiss geben)
- Ungesättigte Fettsäuren sind in ihrer Wirkung sehr unterschiedlich
- Nur funktionsfähige Membranen machen Austausch möglich

Begriffe:

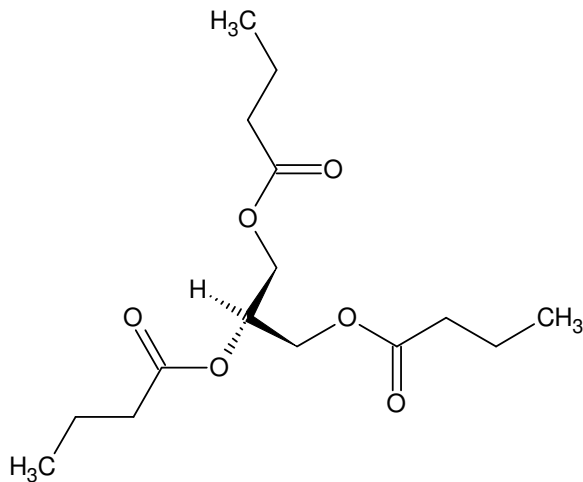
Fette und Öle:

Sie bestehen aus einem Molekül Glycerin und 3 Fettsäuren (Triglyceride)



Glycerin

Fettsäure



Triglycerid

Fettsäuren:

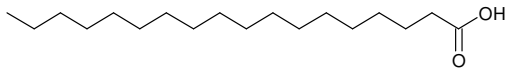
Wir unterscheiden gesättigte, einfach ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren.

Definiert werden die Fettsäuren nach Anzahl der Kohlenstoffatome (C 18 heisst, dass die Fettsäure aus 18 C-Atomen aufgebaut ist),

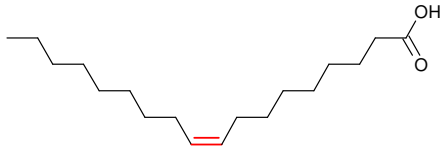
nach Anzahl der Doppelbindung (:0 heisst keine Doppelbindung, :3 heisst drei Doppelbindungen)

nach der Lage der **ersten** Doppelbindung. Nummeriert wird vom wichtigen Ende des Moleküls. Omega ist der letzte Buchstabe des griechischen Alphabetes. Daher sprechen wir bei ungesättigten Fettsäuren von Omega-Fettsäuren.

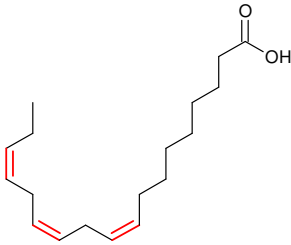
Gesättigte Fettsäure, z.B. Stearinsäure C18:0



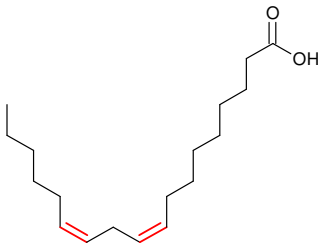
Einfach ungesättigte Fettsäure, z.B. Ölsäure C18:1
Erste Doppelbindung nach 9. C-Atom, also Omega 9 (C18:1 n-9)



Mehrfach ungesättigte Fettsäure, z.B. alpha-Linolensäure (ALA) C18:3
Erste Doppelbindung nach 3. C-Atom, also Omega 3 (C18:3 n-3)
Alpha heisst übrigens immer, dass die Fettsäure von Pflanzen gebildet wurde.



Mehrfach ungesättigte Fettsäure, z.B. Linolsäure (LA) (C18:2 n-6)
Erste Doppelbindung nach dem 6. C-Atom, also Omega 6



Phospholipide

Sie werden aus Triglyceriden gebildet. Am zentrale C-Atom wird in der Leber der Phosphatanteil angehängt, an Position C1 hängt eine gesättigte, an Position 3 eine ungesättigte Fettsäure.

Membranen

Leben kann wie schon geschrieben, nur entstehen, wenn Membranen Zellen umschliessen.

Die Fettsäuren haben an einem Ende des Moleküls eine Methylgruppe (CH₃, wasserscheu), am anderen eine Carboxygruppe (C-O/OH, hydrophil). Das hydrophobe Ende CH₃ führt dazu, dass sich die Membran kreisförmig schliesst.

Diese Doppelmembran macht es möglich, dass zwischen Innen und Aussen elektrisch geteilt wird. Bei der Glykolyse wird der abgespaltene Wasserstoff auf die andere Membranseite transportiert.

Wenn Fettsäuren > C 18 eingebaut sind, verbinden sich Innen- und Aussenmembran der Zelle und der Elektronen-Austausch wird behindert/verunmöglicht. In diesen Fällen hilft Butyrat (C 4). Butyrat schneidet an den langen Fettsäuren jeweils ein C 2 – Element ab.

Diese Membran ist nicht nur die Haut der Zelle, sondern wir finden die Doppelmembran auch um den Nucleus, den Golgy-Apparat und die Mitochondrien.

Unter „Universumbedingungen“ entsteht im Labor eine primitive, zweischichtige Membran. Die Membranen bestehen aus Proteinen (Rezeptoren) und Phospholipiden und kontrollieren alle Signalübermittlungsstellen im Körper.

Die einzelnen Phospholipide der Zellmembran sind immer sehr schnell in Bewegung. Die Fettsäuren rotieren quasi um die Rezeptoren.

Wir unterscheiden in der Membran zwischen Steifheit und Beweglichkeit (Fluidity).

Cholesterin ist wichtig für die Steifheit der Membran. Je höher der Cholesterinwert, umso mehr versucht der Körper mit einfach-ungesättigter Ölsäure die Membran wieder weicher zu machen.

Bei höherer Cholesterinkonzentration haben wir eine niedrigere Rezeptorenaktivität. Ein Patient mit hohem Cholesterinspiegel braucht also eine höhere Medikamenten-dosis.

Je flüssiger die Membran, umso eher bekommt die Zelle alle benötigten Bausteine.

Je mehr Doppelbindungen eine Fettsäure hat, umso flüssiger ist sie, umso tiefer ist ihr Schmelzpunkt.

Weizen aus Amerika hat eine andere Zusammensetzung als Weizen aus Kanada. Im Norden muss es mehr Omega-3 Fettsäuren geben, damit die Tiere davon leben können. Wir sind eher nördliche Tiere.

Je früher im Molekül eine Doppelbindung eingebaut ist, umso grösser ist die Beweglichkeit.

Die Zellmembran ist also eine höchst dynamische Struktur.

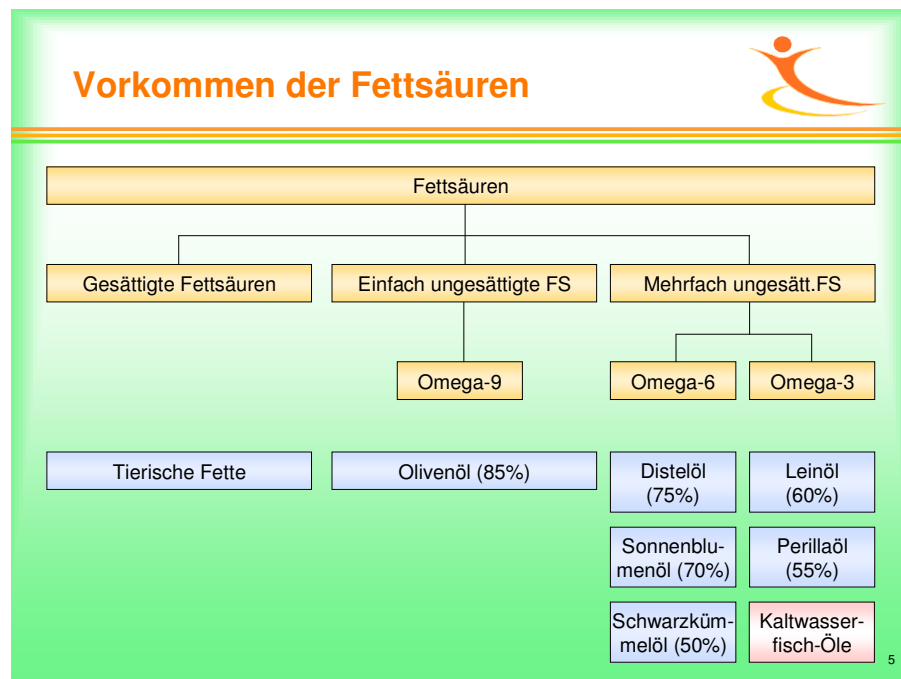
Fettsäuren

Die **gesättigten Fettsäuren** wie Palm- und Stearinsäure sind als Strukturgeber von grosser Bedeutung und werden in der biologischen Medizin gerne vergessen.

Man spricht nur über die essentiellen Fettsäuren.

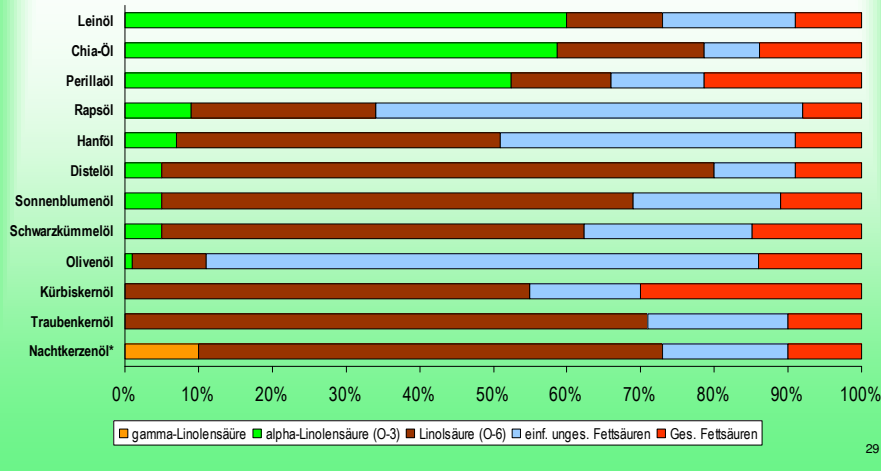
Wenn die einfachen Fettsäuren aber fehlen, werden die hochwertigen (mehrfach-ungesättigten) als „Benzin“ verbraucht und somit wird der erwünschte Effekt der Membran-Stabilisierung/-Verbesserung nicht erreicht.

Transfettsäuren (somit alle Halbfertig-Produkte) sind unbedingt zu meiden, denn diese Fette (Weichmacher) können von vielen Personen nicht abgebaut werden, sondern werden abgelagert (vor allem im Gehirn). Wir haben dann „Plastik“ im Hirn. Die histologischen Untersuchungen zeigen eine verblüffende Ähnlichkeit mit dem Bild bei Morbus Alzheimer.





Fettsäurespektren von Pflanzenölen



Martin Jackeschky

Perillaöl (*Perilla frutescens*) und Chia-Öl (*Salvia hispanica*) sind wegen ihrer hohen allergisierenden Potenz nicht zugelassen.

Essentielle Fettsäuren

Es gibt **nur zwei essentielle Fettsäuren**. Diese sind Ausgangsstoffe zur Synthese der verschiedensten Fettsäuren und der Prostaglandine.

Diese beiden essentiellen Fettsäuren können nicht von unserem Körper gebildet werden und müssen deshalb ständig mit der Nahrung aufgenommen werden.

Wie schon früher geschrieben, ist das Verhältnis der Aufnahme dieser beiden Fettsäuren entscheidend für die Gesundheit, denn beide Fettsäuren stehen in einem kompetitiven Verhältnis zueinander.

Ideal ist das Verhältnis Omega 6 : Omega 3 = 4 : 1

Die allgemein gängige Empfehlung, möglichst viele essentielle Fettsäuren zu konsumieren, kann also nicht das Gelbe vom Ei sein.

Finden wir bei einem Patienten das gewünschte Verhältnis **Omega 6 : Omega 3** von 4 : 1 ist der Einsatz von Hanföl zur Erhaltung des Zustandes sinnvoll.

Finden wir einen Mangel an Omega-3-Fettsäuren, ist der Konsum von Leinöl angezeigt, gibt es einen Mangel von Omega-6-Fettsäuren, sollten Sie mehr Traubenkern- oder Kürbiskern-Öl zur Zubereitung der Salatsaucen einsetzen.

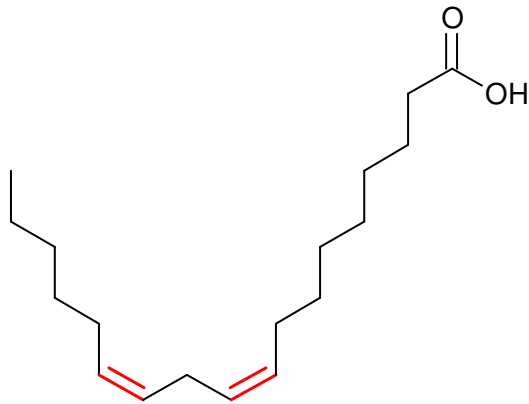
Nachtkerzenöl eignet sich bei Omega-6-Mangel gut zur Ergänzung in Kapselform.

Vegetarier brauchen unbedingt Eier und Butter, damit sie zu vernünftigen Proportionen der einzelnen Fettsäuren kommen.

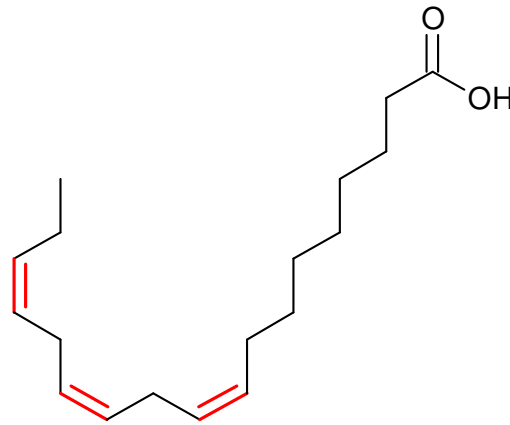
In der Therapie sollten die **Fette immer mit Proteinen gemischt werden**, weil die Aufnahmefähigkeit dadurch im Darm deutlich erhöht wird.

Alle Krankheiten werden besser, wenn wir die Gesamtmenge der Fette in der Ernährung erhöhen und das ideale Verhältnis berücksichtigen.

Linolsäure (LA) C18:2 n-6



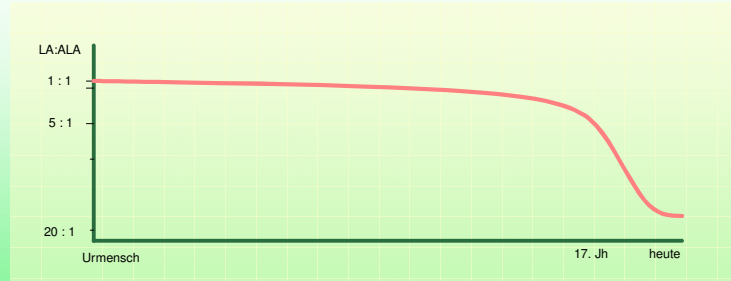
alpha-Linolensäure (ALA) C18:3 n-3



Das Omega 6:3-Verhältnis in der Nahrung



Wildkräuter und wilde Beerenfrüchte haben einen hohen Gehalt an ALA! Die Menschheit entwickelte sich mit einer Nahrung, die ein ausgewogenes Verhältnis LA:ALA aufwies.



Dies ändert sich seit 10,000 Jahren langsam, in den letzten 200 Jahren sogar dramatisch.

27

Aus diesem Grunde ist, wie in Studien aufgezeigt, Bergkäse gesünder als „Unterlandkäse“, der durch Verfütterung von Mastmitteln erzeugt wird.

Neuere Studien haben aufgezeigt, dass der Konsum von rotem Fleisch die Tumorzinzidenz erhöht. Diese Studie ist partiell richtig. Sie vergisst aber, dass im Mastmittel **Mais** das Verhältnis **Omega 6 : Omega 3 115:1 beträgt**, dass also die Omega 6-Schiene mit der Bildung der entzündungsfördernden Arachidonsäure bevorzugt wird. Entzündungsfaktoren gelten heute als Voraussetzung zur Tumorentstehung.


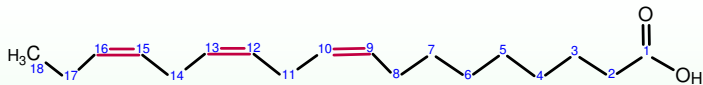
Deshalb reicht es nicht, einfach Biofleisch zu konsumieren. Die Tiere könnten ja auch mit Biomais gefüttert werden.

Wichtig ist, dass Sie Weidefleisch konsumieren, denn dann haben wir wieder die guten Verhältnisse der Gräser.

Mehr über die Bildung der Arachidonsäure und der entsprechenden Prostaglandine lesen Sie bald.

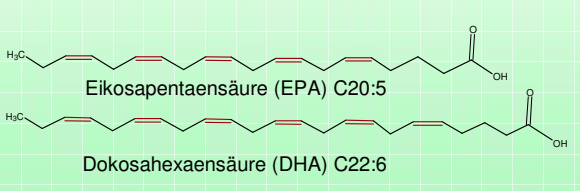
Zentrale Rolle der alpha-Linolensäure (ALA)

α -Linolensäure

α -Linolensäure (ALA)

- ALA ist eine Omega-3 (n-3) Fettsäure
- ALA ist die einzige **essentielle** Omega-3-Fettsäure.
- Sie ist eine "kurzkettige" n-3 Fettsäure (C18:3).

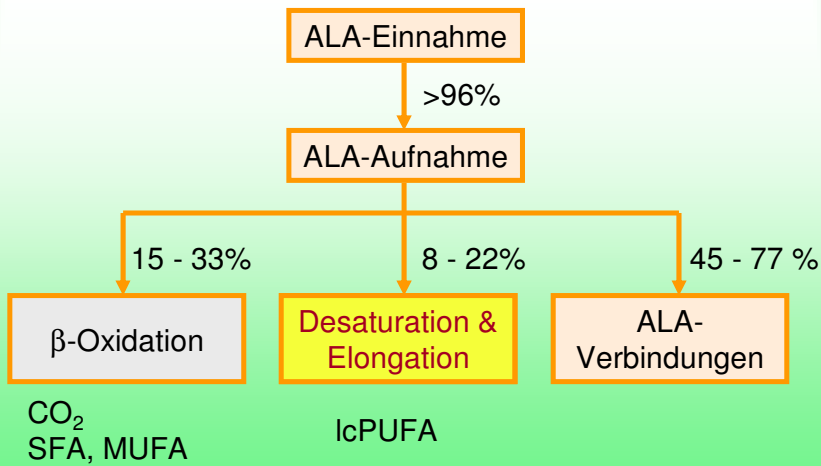


Eikosapentaensäure (EPA) C20:5

Dokosahexaensäure (DHA) C22:6

8

Metabolismus der α -Linolensäure



Quelle: G. C. Burdge, P. C. Calder: EUR. J. Lipid Sci. Technol. 107 (2005)

9

Martin Jackeschky

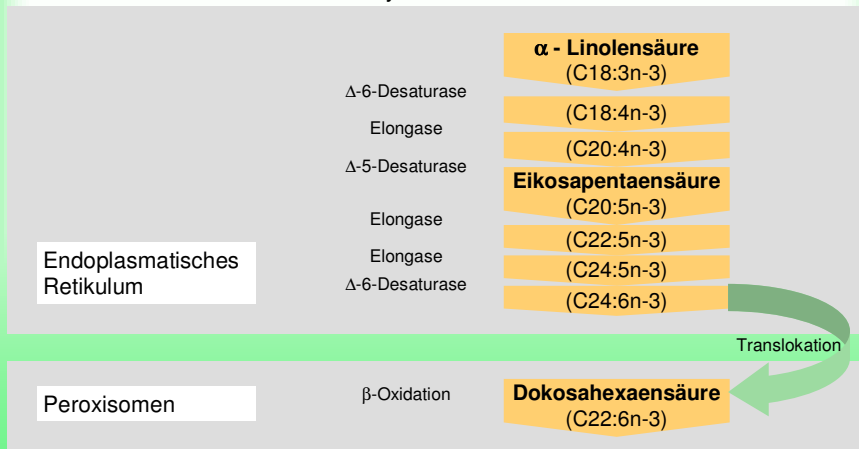
Die **alpha-Linolensäure** wird also nicht nur als Baustein für längerkettige Fettsäuren und die Bildung von Prostaglandinen benützt, sondern über die beta-Oxidation zur Energiegewinnung eingesetzt.

Die **alpha-Linolensäure** wird in mehreren enzymatischen Prozessen zur Eikosapenta- und dann zur Dokosahexaensäure umgewandelt.

Umwandlung in längerkettige ungesättigte Fettsäuren



DHA-Synthese aus EPA

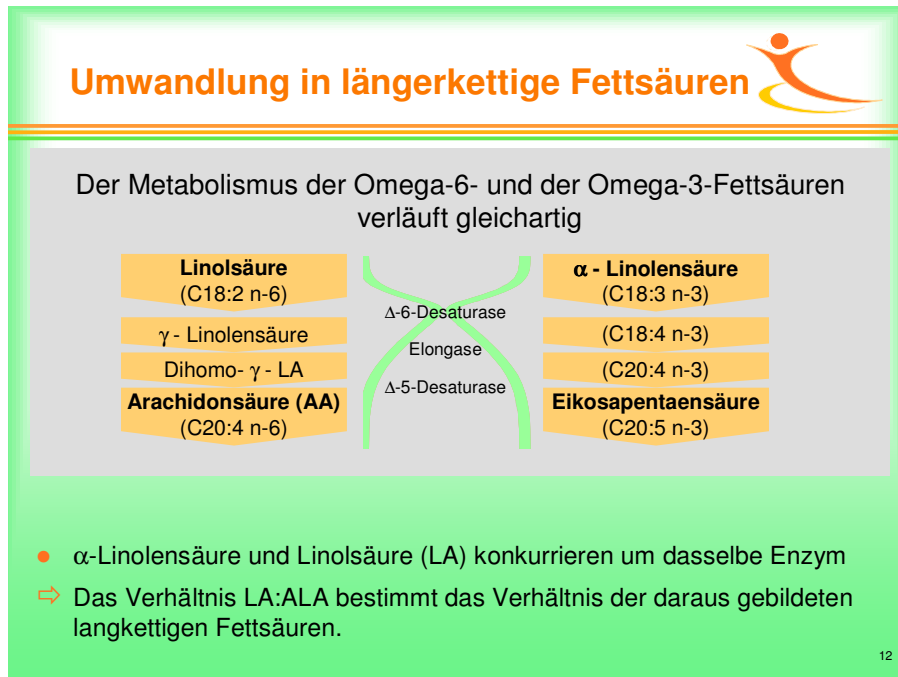


11

Martin Jackeschky

Die **Desaturasen** entfernen ein H-Atom. Dadurch wird eine neue Doppelbindung gebildet.

Die **Elongasen** verlängern das Moleküle um 2 C-Atome.



Linolsäure (LA) und alpha-Linolensäure (ALA) konkurrieren also um das Enzym 6-Desaturase. Je mehr von einer einzelnen dieser Fettsäure zugeführt wird, umso mehr geht der Umbauprozess in die Richtung Arachidonsäure (AA) oder Eikosapentaensäure (**Sanduhr** in der Grafik).

Linolsäure

Die Umwandlung von Linolsäure (LA) in gamma-Linolensäure (GLA) wird:

unterstützt durch: Vitamin B6, Magnesium, Zink und Insulin

gehemmt durch: Zucker, gesättigte Fettsäuren, Transfettsäuren, Viren

Die Umwandlung von GLA in Dihomo-Gammelinolensäure (DGLA) wird:

unterstützt durch Vitamin B6

Dihomo-Gammalinolensäure (DGLA)

Wird durch Unterstützung von Vitamin B3 und Vitamin C in Prostaglandine Typ 1 umgebaut.

Die Umwandlung in Arachidonsäure wird durch alpha-Linolensäure gehemmt.

Alpha-Linolensäure reduziert also die Entstehung von Arachidonsäure sowohl durch Konkurrenz beim Enzym 6-Desaturase als auch direkt durch die Hemmung des Umbaus von DGLA in AA.

Eicosapenoide (C 20)

Es gibt nur 3 Eicosapenoide:

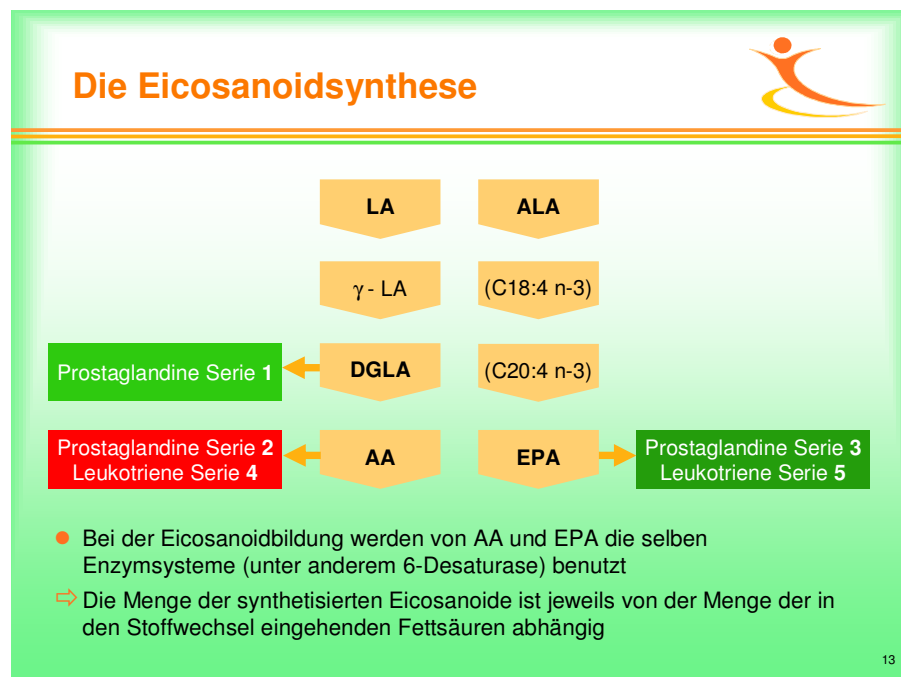
DGLA (Dihomo-Gammalinolensäure) (C20:3 n-6)
Ist reichlich enthalten in Nachtkerzen- und Borretschöl

EPA (Eicosapentensäure) (C20:5 n-3)
Ist enthalten in Fischöl

AA (Arachidonsäure) (C20:4 n-6)
Ist enthalten in Eiern, Fleisch und südlichen Ölen

Aus Eicosanoiden werden die **Prostaglandine** dadurch gebildet, dass 2 Doppelbindungen oxidiert werden.

Bei DGLA also von 3 auf 1, bei Eicosapentensäure von 3 auf 1 und bei Arachidonsäure von 4 auf 2.



Wirkungen der Prostaglandine



Prostaglandine aus AA und EPA wirken antagonistisch

Prostaglandine aus AA

PGI2	gefäßerweiternd, gerinnungshemmend
PGE2	Entzündungsinduktor, Schmerz-, Fiebermediator
TXA2	gefäßverengend, gerinnungsfördernd
LTB4	stark entzündungsfördernd, zelladhäsiv, chemotaktisch

Prostaglandine aus EPA

PGI3	gefäßerweiternd, gerinnungshemmend
PGE3	gefäßerweiternd
TXA3	leicht gerinnungshemmend
LTB5	entzündungshemmend, nicht zelladhäsiv, nicht chemotaktisch.

**Bei antagonistischer Wirkung reichen kleinste Mengen,
um das Gleichgewicht zu verschieben!**

14

Martin Jackeschky

Zusammenfassung

- Die Gesamtmenge der aufgenommenen Lipide ist wichtig.
- Gesättigte Fettsäuren (Palm- und Stearinsäure) sind für die Stabilität der Strukturen nötig.
- Das Verhältnis zwischen Omega 3 und Omega 6 entscheidet, wohin der Weg geht.
- Abläufe in der Biochemie werden durch Co-Faktoren getriggert. Co-Faktoren sind Mineralien und Vitamine. Der Einsatz einer „mangelnden“ Fettsäure wäre relativ sinnlos.
- Es bringt wenig, EPA einzusetzen, weil die kompetitive Hemmung durch die 6-Desaturase nicht berücksichtigt wird.
- Omega 6 Fettsäuren und die daraus gebildeten Produkte (vor allem Arachidonsäure) werden ungerechterweise „verteufelt“.

- Olivenöl (einfach ungesättigte, aber nicht essentielle Fettsäure) ist nicht so wertvoll wie immer beschrieben und somit ist die sogenannte mediterrane Küche sind nur partiell hilfreich.

Unsere Empfehlungen:

Für die kalte Küche:

Leinöl, Traubenkernöl und Hanföl, spät geerntetes Olivenöl

Zum Braten:

Früh geerntetes Olivenöl, ungehärtetes Kokosfett, Speck, Bratbutter

Analysen der Fettsäuren, Katalysatoren und Gen-Loci

Bodybio Blutwertanalyse

Diese Analyse ist unabdingbar zur Erhebung eines Ausgangswertes. Mit der Blutwertanalyse wird die Basis-Biochemie des Körpers betrachtet.

Bodybio Fettsäurenanalyse

Mit der Fettsäurenanalyse ist der wissenschaftliche Einblick auf die Zellwandebene möglich.

Aus den Resultaten beider Analysen

wird dann ein individuelles Programm entwickelt, das einerseits die Ernährung und andererseits den individuellen Bedarf an Vitaminen und Mineralstoffen sowie anderer Zusatzpräparaten zusammengestellt. Dies ermöglicht im Körper eine Optimierung des Stoffwechsels. Die Energieproduktion wird optimiert und der Körper mit den notwendigen Substraten und Katalysatoren versorgt. Dies hat einerseits eine Leistungsverbesserung (Leistungssportler) und eine Steigerung der Regenerationsfähigkeit zur Folge.

Nicht nur die Sauerstoffaufnahme durch gesunde Zellwände, sondern auch die Sauerstoff- und Energieverwertung auf zellulärer Ebene wird hiermit gefördert.

Die **Optimierung mit den richtigen Fettsäuren** in genügender Dosierung, die durch die Fettsäurenanalyse ermittelt wird, unterstützt nicht nur das Immunsystem im Sinne einer gesunden Immunstimulierung, sondern auch das Hormonsystem, d.h. die normale Hormonproduktion.

Die Zellwände werden regeneriert und die Stoffwechselprozesse, die alle über die Signalfunktion der Zellwand ablaufen, werden unterstützt.

Anhang zum: Acumen-Test:

Das Londoner Labor von Dr. John and Mirhane McLaren-Howard bietet Tests über:

Cell-freie DNA (ist Mass für Zelltod)

Red-Cell-NAD (ist Mass für den Vit B3-Status)

Addukte von Toxinen, die sich auf Gene setzen und damit zu Mutationen (Malignitätsentwicklungen) bzw. Aktivierung oder Blockierung dieser Gene führen.

Darüber hinaus werden viele andere interessante und seltene Untersuchungen, die spezieller Einrichtungen und eines speziellen Know-How's bedürfen, durchgeführt.

Mehr zu den entsprechenden Untersuchungen finden Sie im Merkblatt BODYBIO.