



Die im Vortrag gezeigten Laborbefunde dienen der
Verdeutlichung der fachlichen Inhalte.

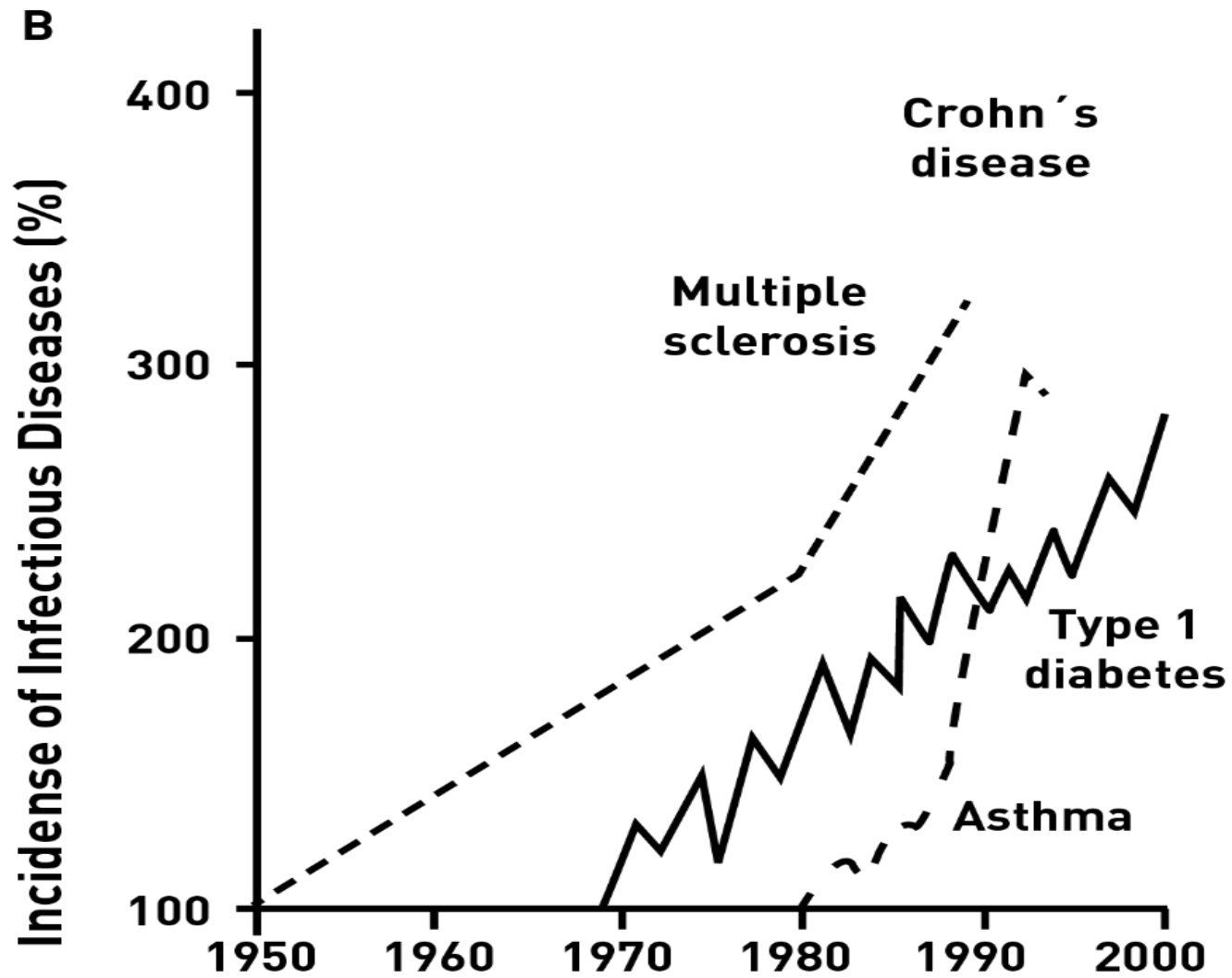
Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass entsprechende
Laboranalysen auch von anderen Labors durchgeführt
werden und dass die Indikationsstellung für Labordiagnostik
ausschließlich durch den Behandler
oder das Krankenhaus erfolgt.

Erklärung zu Interessenkonflikten

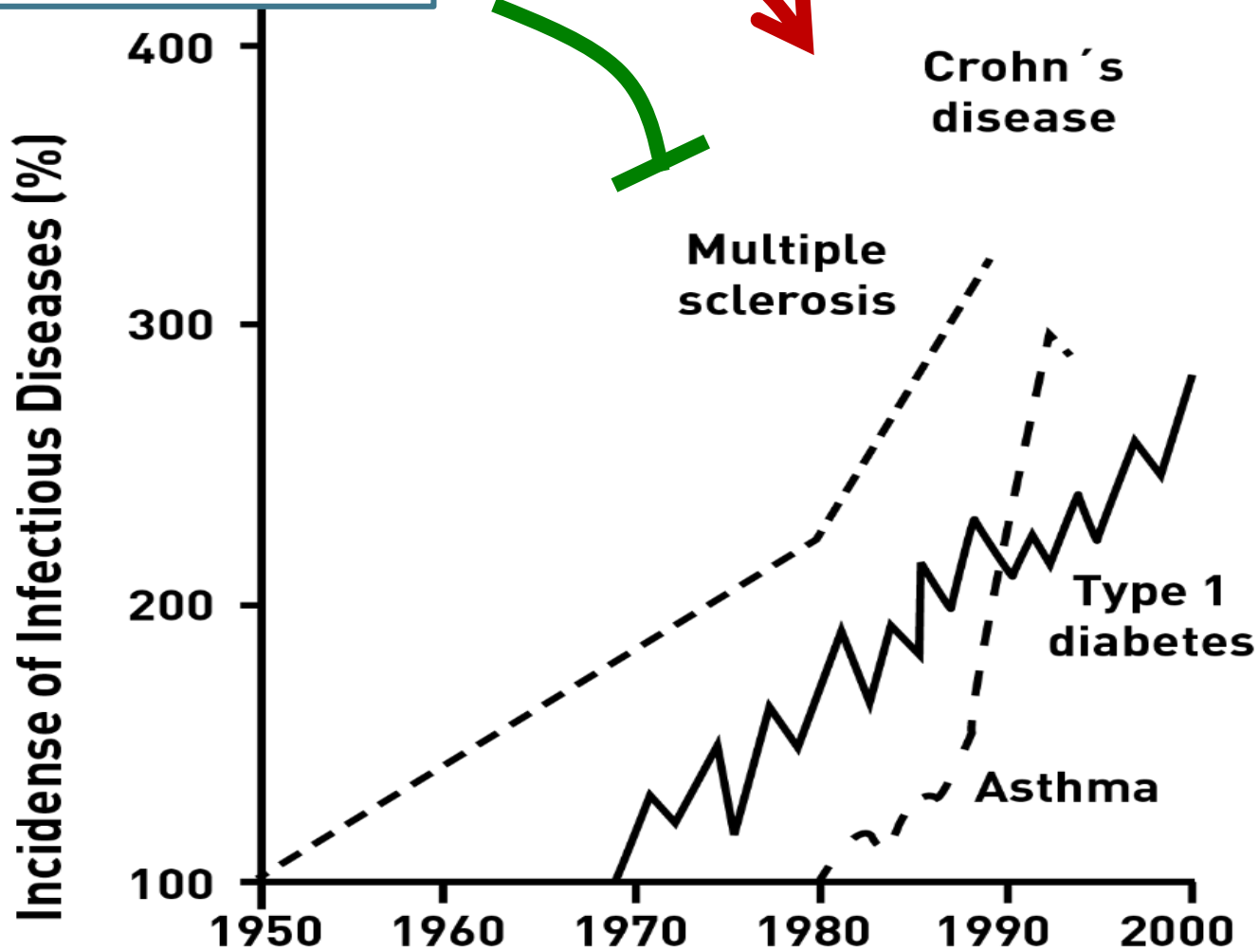
Die Referentin erklärt, dass zu den Inhalten der Veranstaltung kein Interessenkonflikt vorliegt.

Der Fettsäurestatus als Therapieansatz bei chronischer Entzündung

Dr. rer. nat. Katrin Huesker
IMD Berlin



Fettsäuren?





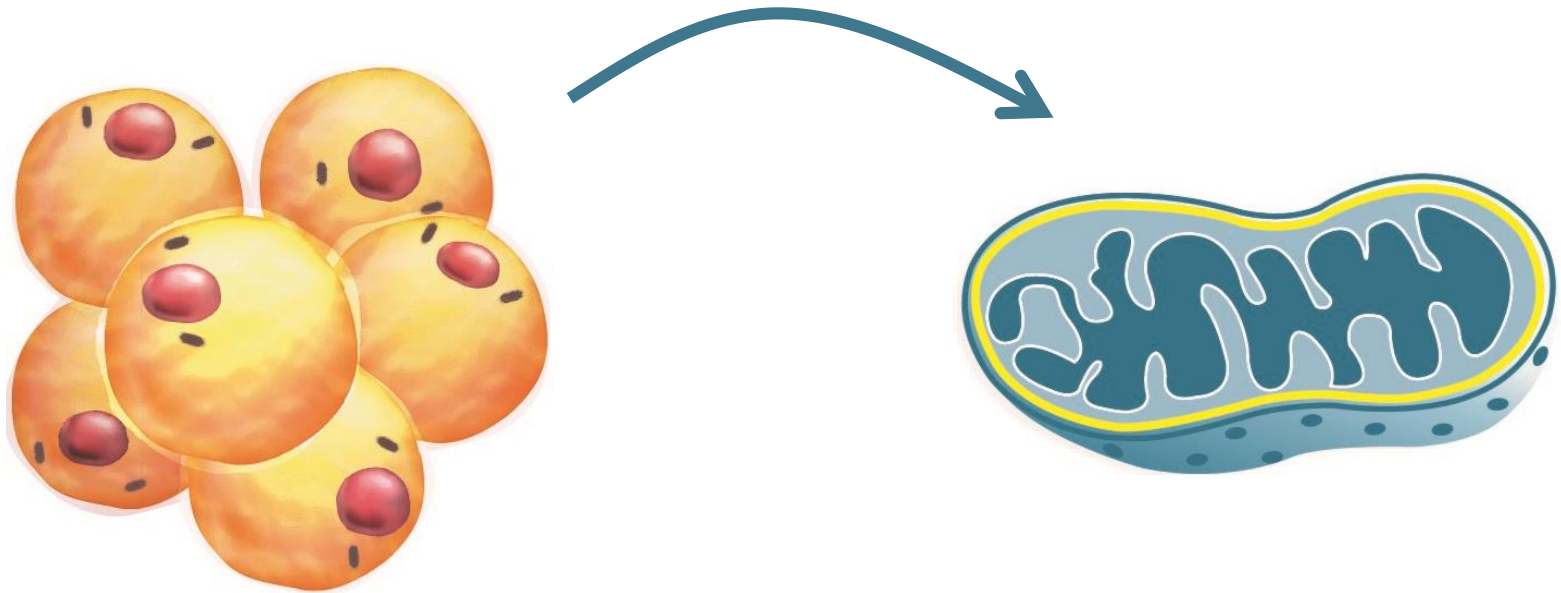
Omega-3-Fettsäuren fürs Herz und gegen Entzündungen

Stand: 05.03.2021 11:38 Uhr

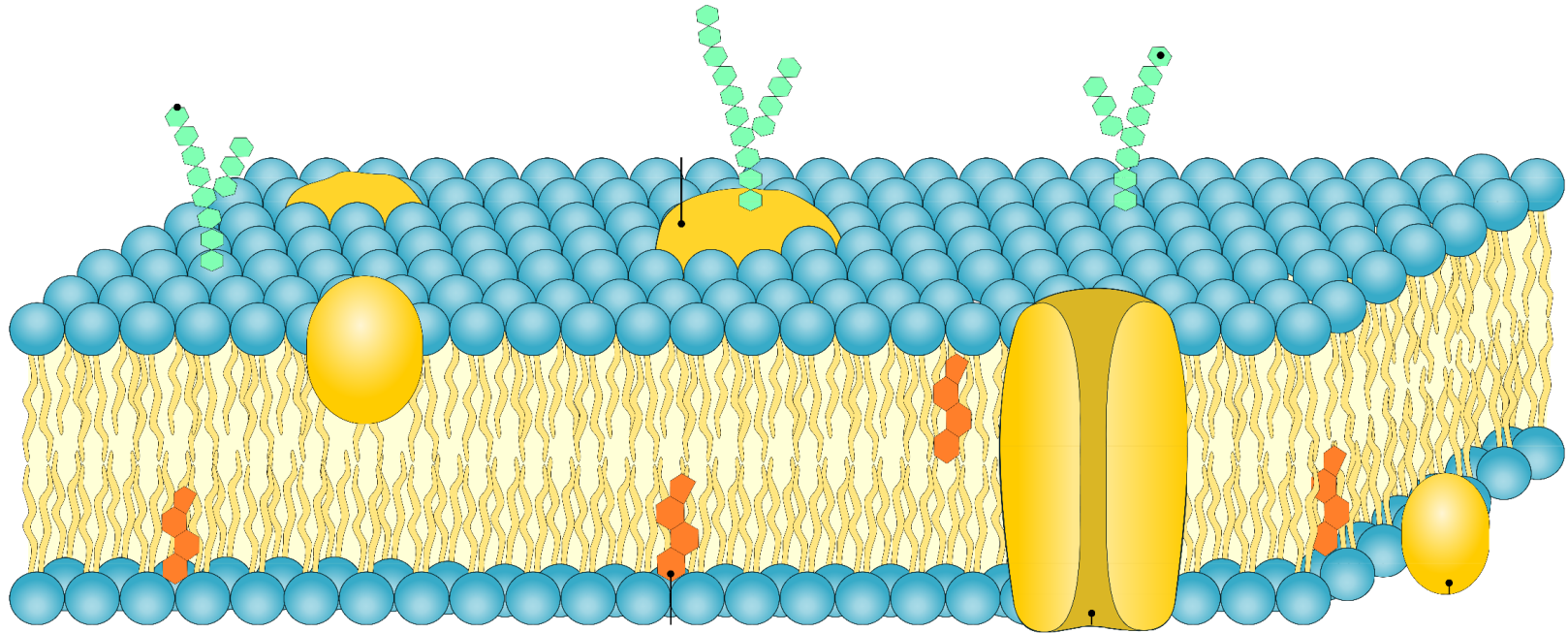
NDR



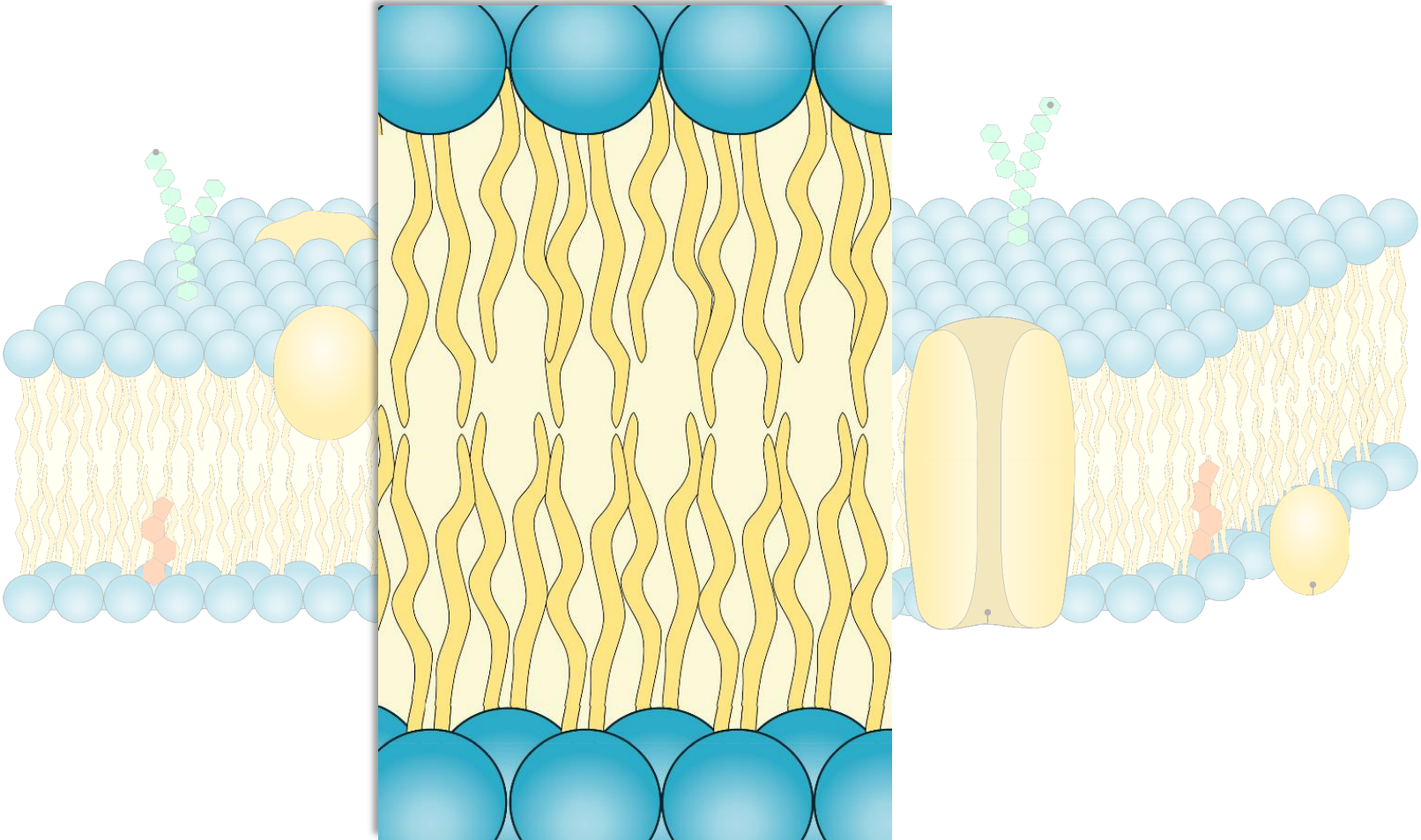
Fettsäuren speichern Energie



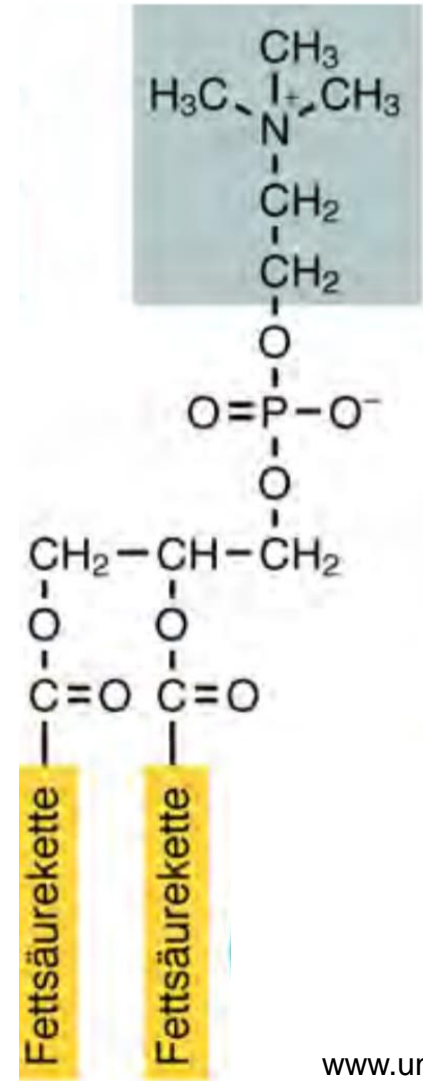
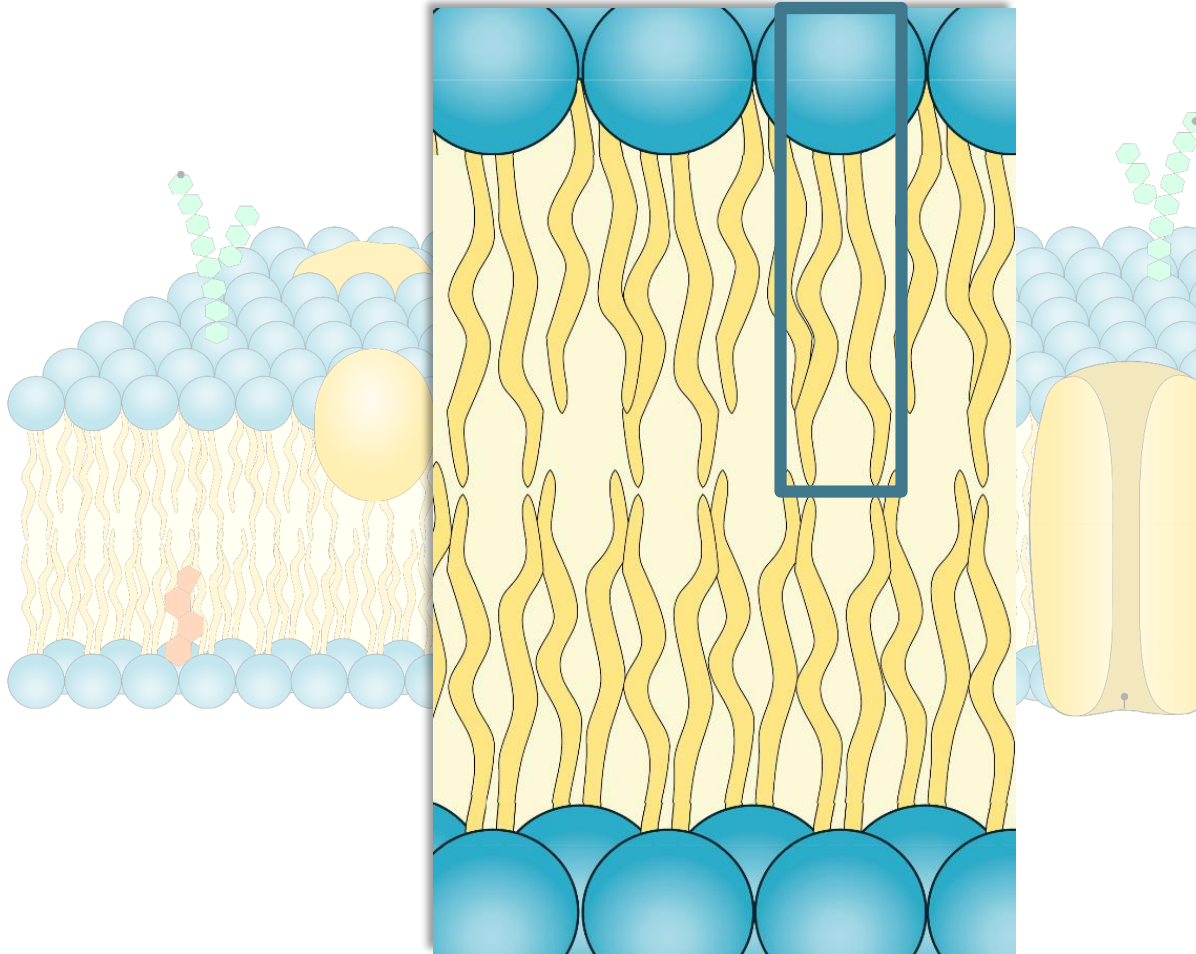
Fettsäuren sind Membranbausteine



Phospholipid-Doppelschicht



Phospholipid-Doppelschicht








Membran- zusammen- setzung?

Analyse der Erythrozyten- membran









Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.






Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00




Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29








Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48





Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Stearin	0,45	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Entzündungs-hemmend

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

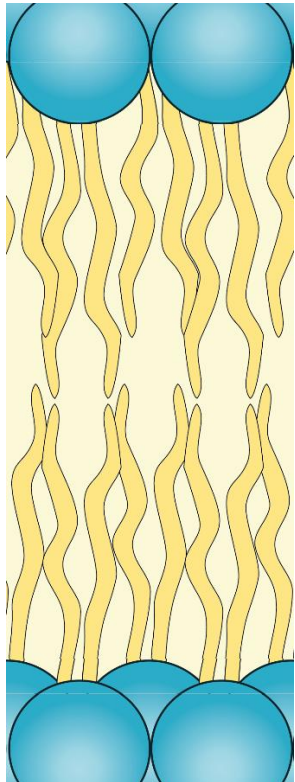
Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Entzündungs-fördernd

**Fettsäuren werden
durch Phospholipasen aus
Membranen freigesetzt**

z.B. Phospholipase Lp-PLA2: Fördert Entzündung an Endothelien



Lp-PLA2



**Freie Fett-
säuren**



**Gefäß-
entzündung**

Erhöhte Lp-PLA2-Aktivität zeigt Gefäßentzündung an

Klinische Immunologie

Lp-PLA2 i.S. (enz.) **856** U/l < 560

Die erhöhte Lipoprotein-assoziierte Phospholipase A2 (Lp-PLA2)-Aktivität weist auf endotheliale Entzündung hin.

Aus freien Fettsäuren werden Entzündungsregulatoren gebildet

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33

Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Phospholipasen



COX
LOX
CYP

Bildung
entzündungs-
hemmender
Lipide

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

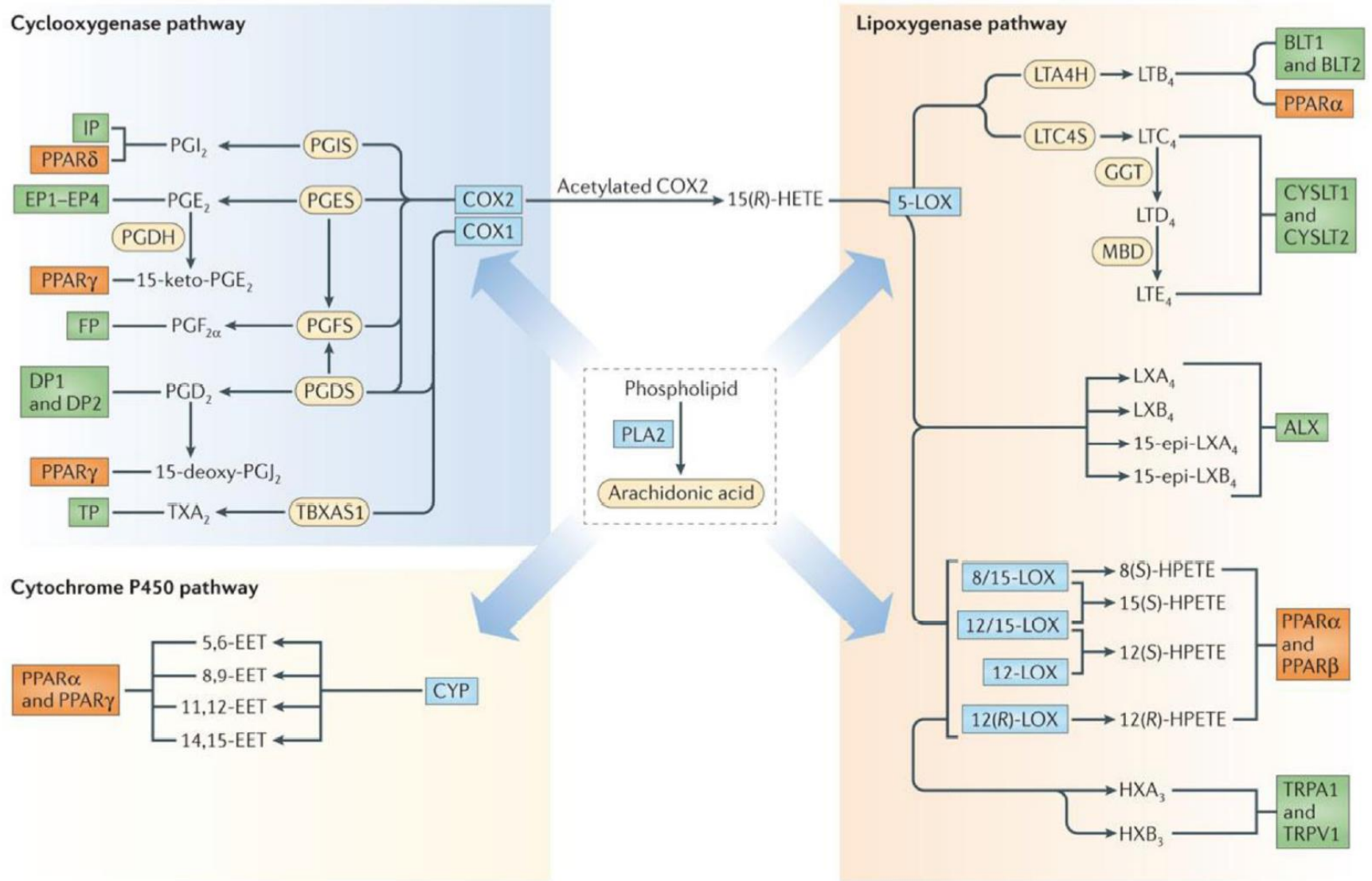
Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Phospholipasen
COX
LOX
CYP

Bildung
entzündungs-
fördernder
Lipide

Aus Omega 3- und Omega 6-Fettsäuren entsteht ein komplexes Netzwerk aus Entzündungsregulatoren

Beispiel Arachidonsäure (AA)



Fettsäurestatus

Phospholipasen
COX, LOX, CYP



Ärztlicher Befundbericht

Klinische Immunologie






Profil Multisystemerkrankung

Histamin (gesamt) i. Hep.-Bl. (ELISA)	107	ng/ml	< 65.5
MDA-LDL i.S. (EIA)	94.4	U/l	< 40
Erhöhtes MDA-modifiziertes LDL als Hinweis auf Lipidperoxidation als Folge eines signifikanten oxidativen Stress.			
Nitrotyrosin i. EDTA-Plasma (ELISA)	297	nmol/l	< 630
Das unauffällige Nitrotyrosin spricht gegen eine gesteigerte Bildung von Stickstoffmonoxid (NO) und Peroxynitrit. Es besteht kein Anhalt für nitrosativen Stress.			
ATP intrazellulär ^{oo} (CLIA)	1.88	µM	> 2.5
Vermindertes intrazelluläres ATP als Hinweis auf eine gestörte Mitochondrienfunktion der Leukozyten.			
TNF-alpha i.S. (CLIA)	14.1	pg/ml	< 8.1
Hinweis auf systemische Entzündungsreaktion.			
IP-10 i.S. (PIA)	177	pg/ml	< 900









Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.






Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00




Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29








Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48





Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Proentzündliche Konstellation

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 13,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

EPA + DHA
= Omega 3-
Index

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,98 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Verhältnis
Omega 6 /
Omega 3

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0

Verhältnis
Arachidon-
säure / EPA

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		2,8 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,2 - 1,80
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Verhältnis
Linolsäure /
DGLA

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,2 - 1,80
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Mangel
Kofaktoren?

Verhältnis
Linolsäure /
DGLA

Fettsäuren und Entzündungsregulation



Indirekte
Wirkung



pro- und anti-
entzündliche
Lipidmediatoren

Fettsäuren und Entzündungsregulation



Indirekte
Wirkung



pro- und anti-
entzündliche
Lipidmediatoren

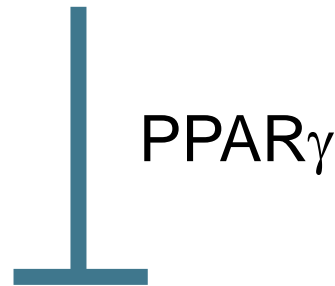


Direkte
Wirkung



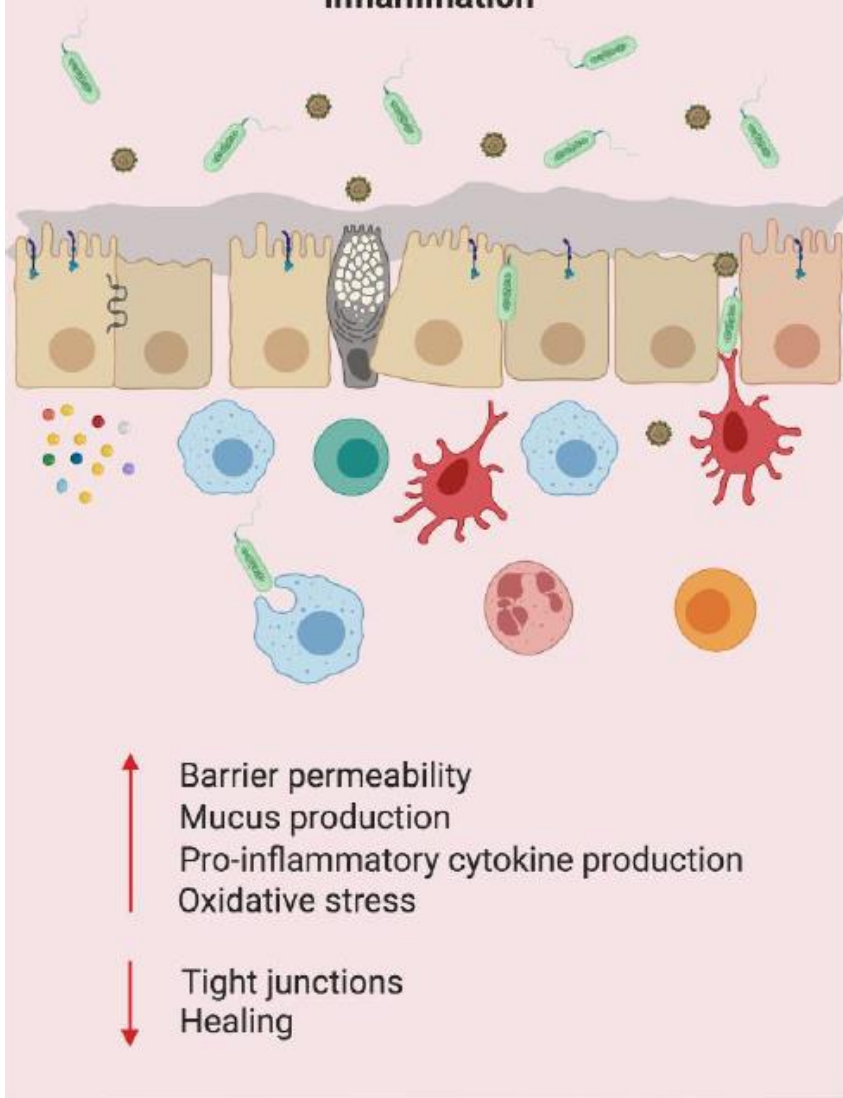
Direkte antientzündliche Wirkung über Fettsäure-Rezeptor PPAR γ

ALA, EPA, DHA, GLA



**Entzündungsfördernde
Zytokine z.B. IL-6**

Inflammation



↑ Barrier permeability
 Mucus production
 Pro-inflammatory cytokine production
 Oxidative stress

 ↓ Tight junctions
 Healing

Figure legend:

mucus	bacteria	virus	TJ	PRR	n-3 PUFA	soluble mediators	EC	goblet cell	macrophage	dendritic cell	neutrophil	ILC	T-cell

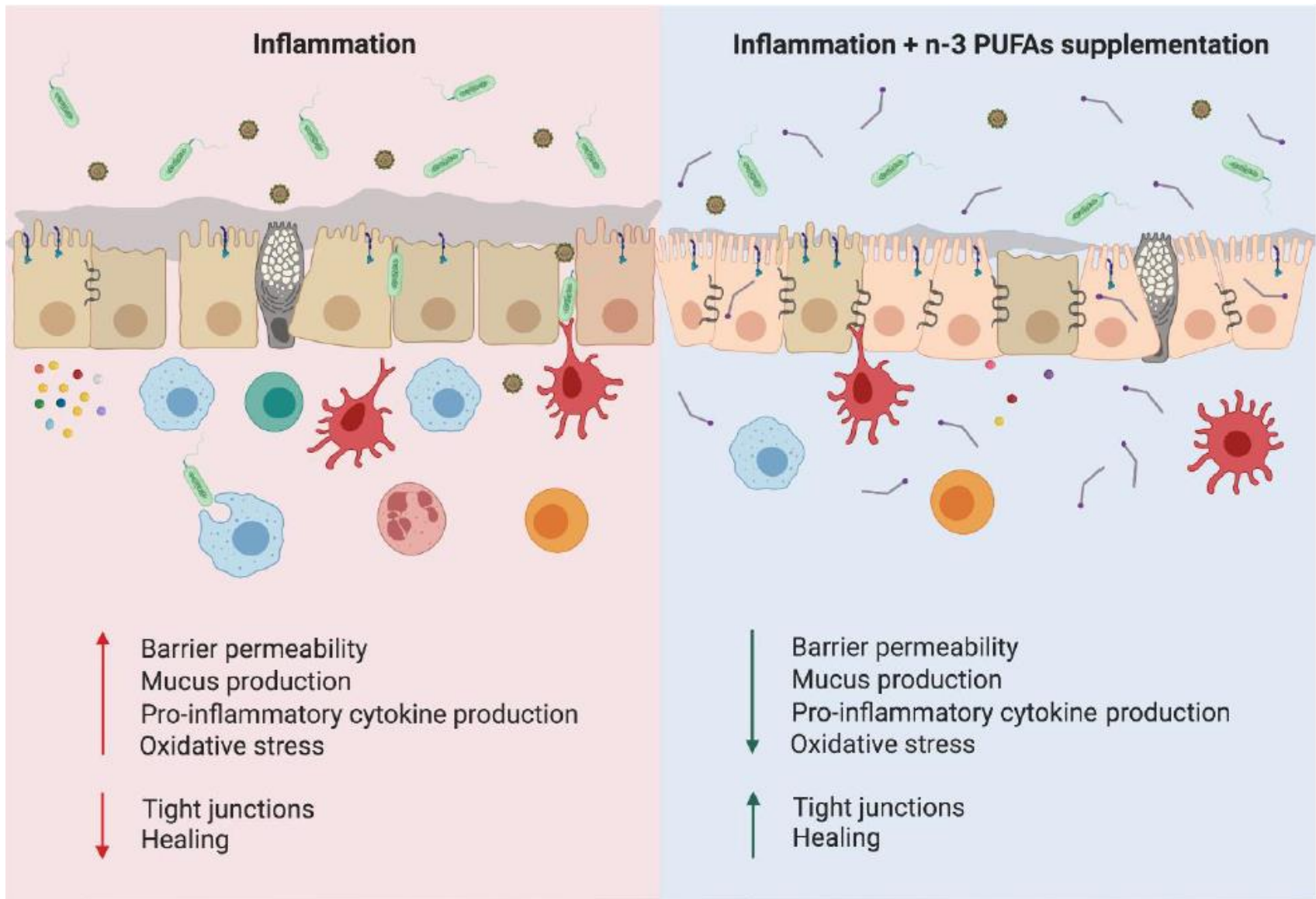


Figure legend:



Fettsäuren und Entzündungsregulation



Indirekte
Wirkung



Pro- und anti-
entzündliche
Lipidmediatoren



Direkte
Wirkung



Hemmung
proentzündlicher
Zytokine

Gesättigte Fettsäuren sind Entzündungstrigger

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Analysen	Ergebnis	Referenzbereich
Omega-3-Fettsäuren		
alpha-Linolen (ALA)	0,05 %	> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,49 %	> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,90 %	> 2,30
Docosahexaen (DHA)	3,63 %	> 5,99
Summe	7,07 %	10,40 - 19,00
Omega-6-Fettsäuren		
gamma-Linolen (GLA)	0,08 %	> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	3,93 %	> 1,33
Linol (LA)	5,71 %	6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	8,04 %	9,80 - 17,20
Eicosadien	2,20 %	0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	3,64 %	1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,38 %	0,21 - 1,88
Summe	23,97 %	22,08 - 33,29
Einfach ungesättigte Fettsäuren		
Olein (Ω-9)	11,97 %	> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,24 %	> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,17 %	> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,41 %	> 0,02
Summe	12,80 %	12,23 - 16,48
Trans-Fettsäuren		
Trans-Palmitolein	0,12 %	> 0,07
Trans-Öl	1,42 %	< 1,75
Trans-Linol	0,33 %	< 0,41
Gesättigte Fettsäuren		
Myristin	0,28 %	< 0,44
Palmitin	27,23 %	< 24,51
Stearin	25,85 %	< 22,56
Arachin	0,21 %	< 0,23
Behen	0,26 %	< 0,26
Lignocerin	0,47 %	< 0,51
Summe	54,29 %	37,03 - 47,78
Quotienten		
Omega-3-Index	4,1 %	8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	3,4	< 5,1
Verhältnis AA/EPA	16,3	< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	1,5	< 6,9

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

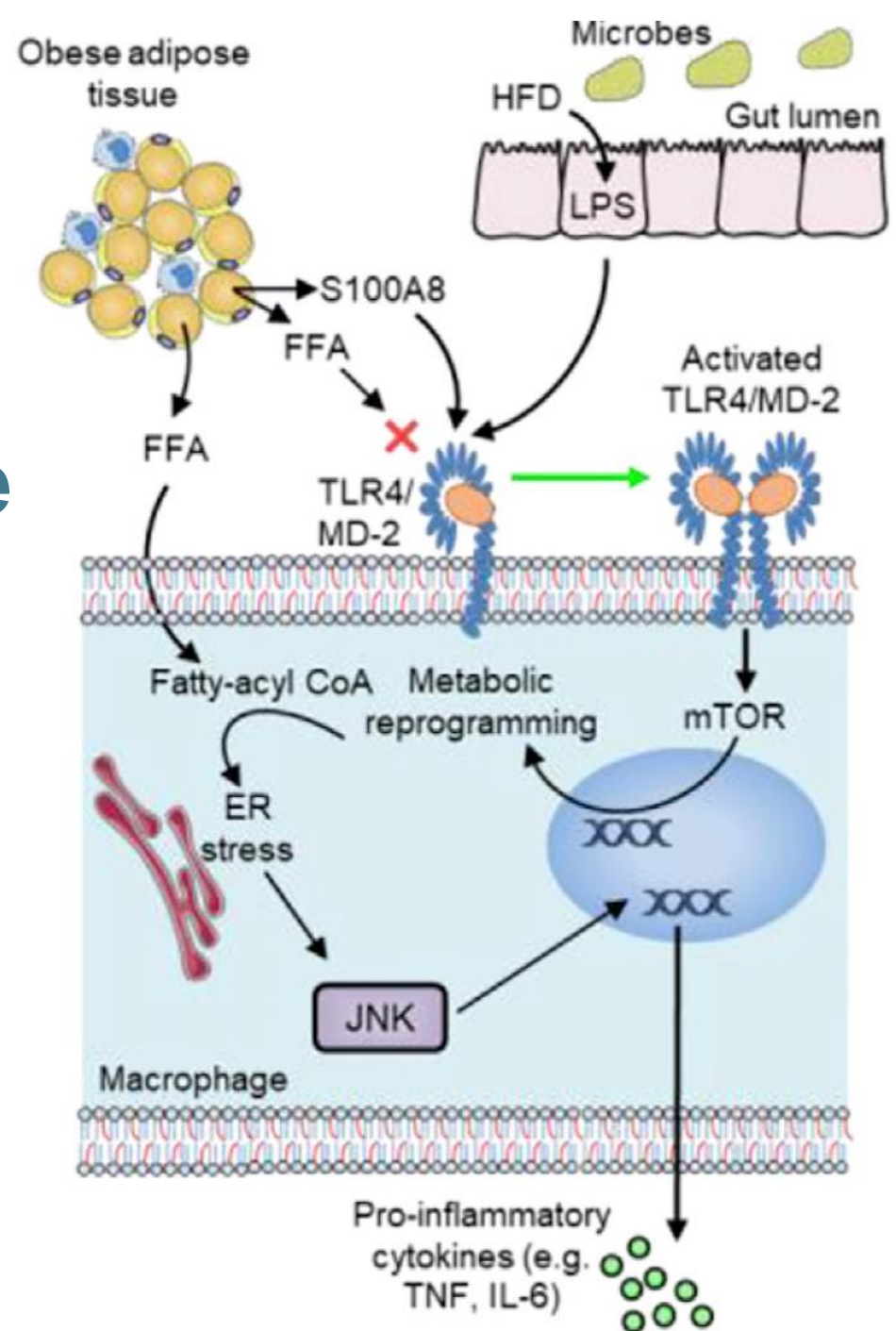
Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Analysen	Ergebnis	Referenzbereich
Omega-3-Fettsäuren		
alpha-Linolen (ALA)	0,05 %	> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,49 %	> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,90 %	> 2,30
Docosahexaen (DHA)	3,63 %	> 5,99
Summe	7,07 %	10,40 - 19,00
Omega-6-Fettsäuren		
gamma-Linolen (GLA)	0,08 %	> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	3,93 %	> 1,33
Linol (LA)	5,71 %	6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	8,04 %	9,80 - 17,20
Eicosadien	2,20 %	0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	3,64 %	1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,38 %	0,21 - 1,88
Summe	23,97 %	22,08 - 33,29
Einfach ungesättigte Fettsäuren		
Olein (Ω-9)	11,97 %	> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,24 %	> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,17 %	> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,41 %	> 0,02
Summe	12,80 %	12,23 - 16,48
Trans-Fettsäuren		
Trans-Palmitolein	0,12 %	> 0,07
Trans-Öl	1,42 %	< 1,75
Trans-Linol	0,33 %	< 0,41
Gesättigte Fettsäuren		
Myristin	0,28 %	
Palmitin	27,23 %	
Stearin	25,85 %	
Arachin	0,21 %	
Behen	0,26 %	
Lignocerin	0,47 %	
Summe	54,29 %	37,03 - 47,78
Quotienten		
Omega-3-Index	4,1 %	8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	3,4	< 5,1
Verhältnis AA/EPA	16,3	< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	1,5	< 6,9

- Zufuhr tierischer Fette
- De-novo-Lipogenese

Gesättigte Fettsäuren verstärken LPS-TLR4 in Makrophagen

Synergie LPS + Palmitinsäure



Palmitinsäure steigert Mortalität bei koronarer Herzkrankheit



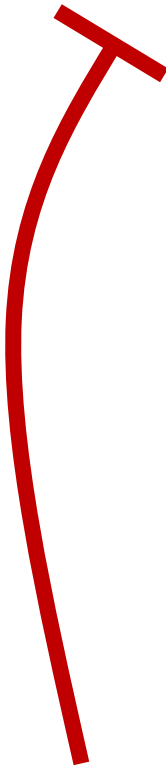
Reduzierte Zufuhr gesättigter Fettsäuren reduziert Herz- Kreislauf-Ereignisse

Outcomes	Relative effect (95% CI)
All-cause mortality follow-up mean duration 56 months ¹	RR 0.96 (0.90 to 1.03)
Cardiovascular mortality follow-up mean duration 53 months ¹	RR 0.94 (0.78 to 1.13)
Combined cardiovascular events follow-up mean duration 52 months ¹	RR 0.83 (0.70 to 0.98)
Myocardial infarctions follow-up mean duration 55 months	RR 0.90 (0.80 to 1.01)

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Analysen	Ergebnis	Referenzbereich
Omega-3-Fettsäuren		
alpha-Linolen (ALA)	0,05 %	> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,49 %	> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,90 %	> 2,30
Docosahexaen (DHA)	3,63 %	> 5,99
Summe	7,07 %	10,40 - 19,00
Omega-6-Fettsäuren		
gamma-Linolen (GLA)	0,08 %	> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	3,93 %	> 1,33
Linol (LA)	5,71 %	6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	8,04 %	9,80 - 17,20
Eicosadien	2,20 %	0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	3,64 %	1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,38 %	0,21 - 1,88
Summe	23,97 %	22,08 - 33,29
Einfach ungesättigte Fettsäuren		
Olein (Ω-9)	11,97 %	> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,24 %	> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,17 %	> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,41 %	> 0,02
Summe	12,80 %	12,23 - 16,48
Trans-Fettsäuren		
Trans-Palmitolein	0,12 %	> 0,07
Trans-Öl	1,42 %	< 1,75
Trans-Linol	0,33 %	< 0,41
Gesättigte Fettsäuren		
Myristin	0,28 %	< 0,44
Palmitin	27,23 %	< 24,51
Stearin	25,85 %	< 22,56
Arachin	0,21 %	< 0,23
Behen	0,26 %	< 0,26
Lignocerin	0,47 %	< 0,51
Summe	54,29 %	37,03 - 47,78
Quotienten		
Omega-3-Index	4,1 %	8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	3,4	< 5,1
Verhältnis AA/EPA	16,3	< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	1,5	< 6,9





Omega-3-Fettsäuren fürs Herz und gegen Entzündungen

Stand: 05.03.2021 11:38 Uhr

NDR

Wirksamkeit von Omega 3-Fettsäuren auf das Herz-Kreislauf-System?

Omega 3-Index korreliert mit Herz-Kreislauf-Risiko

Population	HS-Omega-3 Index
Western countries (high incidence of coronary heart disease)	
<i>Germany</i>	
Unselected Individuals ($n = 5000$)	7.15 (± 2.19)%
Patients with atherosclerosis [42], ($n = 190$)	5.94 (± 1.41)%
Asian countries (low incidence of coronary heart disease)	
<i>Korea</i>	
Healthy controls [53], ($n = 50$) (SD not reported)	11.81%
Healthy control [54], ($n = 40$)	10.55 (± 0.48)%
Patients with myocardial infarction [53], ($n = 50$), (SD not reported)	9.57%

Wirkt die Supplementierung von Omega 3-Fettsäuren kardioprotektiv?

VITAL-Studie – „kein Effekt“

- Studienpopulation: 25871 Patienten
- Dosierung: 1 g/d EPA+DHA
- Laufzeit: 5,3 Jahre
- Risiko von Herz-Kreislauf-Ereignissen insgesamt unverändert
- **Doch 30% weniger Herzinfarkte**

ASCEND-Studie – „kein Effekt“

- Studienpopulation: 15480 Patienten (Diabetes)
- Dosierung: 1 g/d EPA+DHA
- Laufzeit: 7,4 Jahre
- Risiko von Herz-Kreislauf-Ereignissen unverändert
- **Doch 18% weniger letale Verläufe!**

REDUCE-IT-Studie – „Wirksamkeit“

- Studienpopulation: 8179 Patienten
- Dosierung: 4 g/d Icospent-Ethyl
- **Herz-Kreislauf-Ereignisse 25% seltener**

Mögliche Ursachen für die Diskrepanzen

- Unterschiede der Dosierung
- Bioverfügbarkeit der Supplementierung
- Überlagerung der Effekte durch Medikamenteneinnahme
- Unterschiedliche Omega 3-Grundversorgung in den Studienpopulationen
- Unterschiedliche Gewichtung der Endpunkte

Metaanalyse der Studien zur Wirksamkeit von EPA und DHA

CVD events:

39 studies (n=1 348 43)

Myocardial infarction (MI):

24 studies (n=1 304 87)

CHD events:

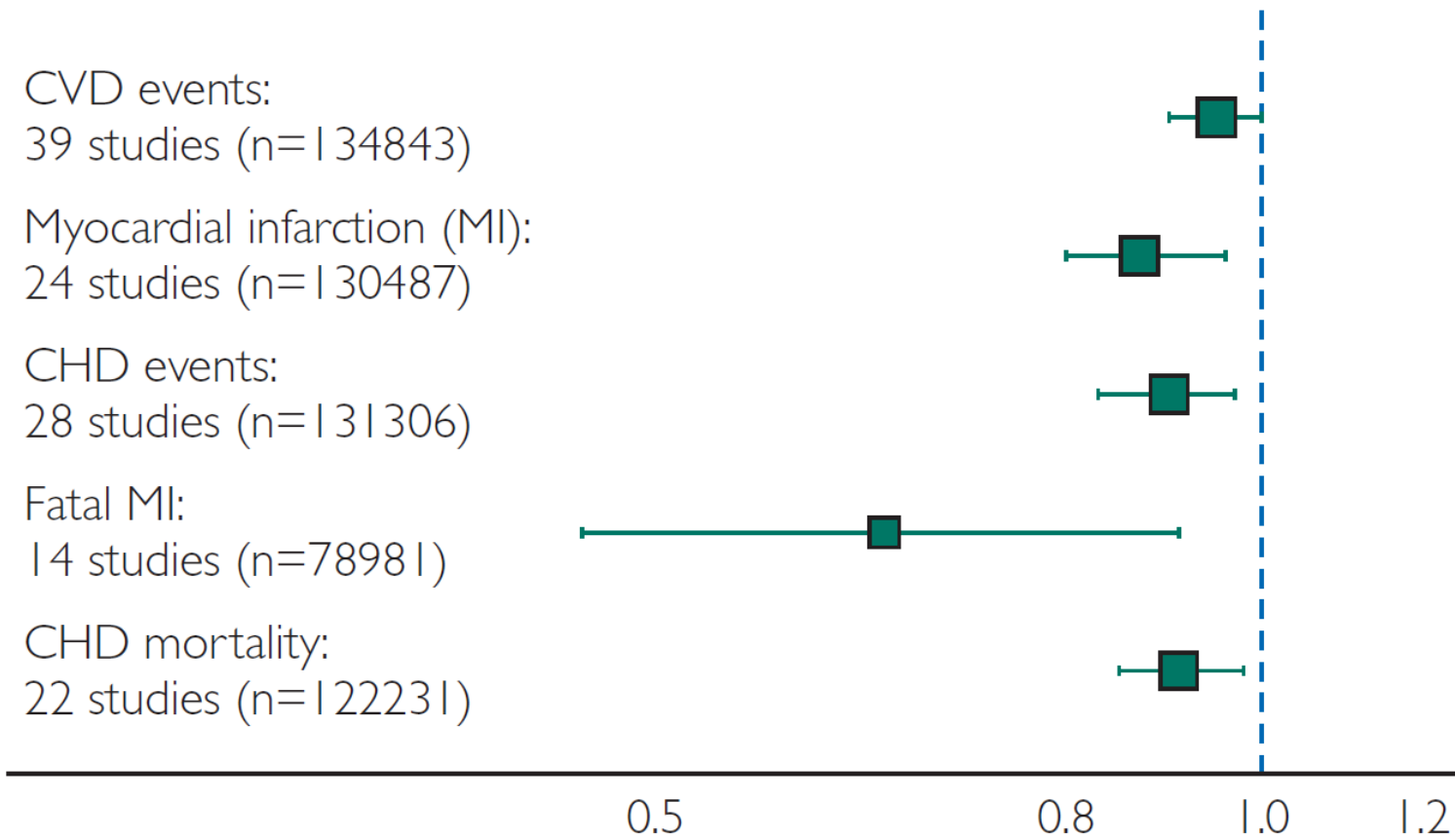
28 studies (n=1 313 06)

Fatal MI:

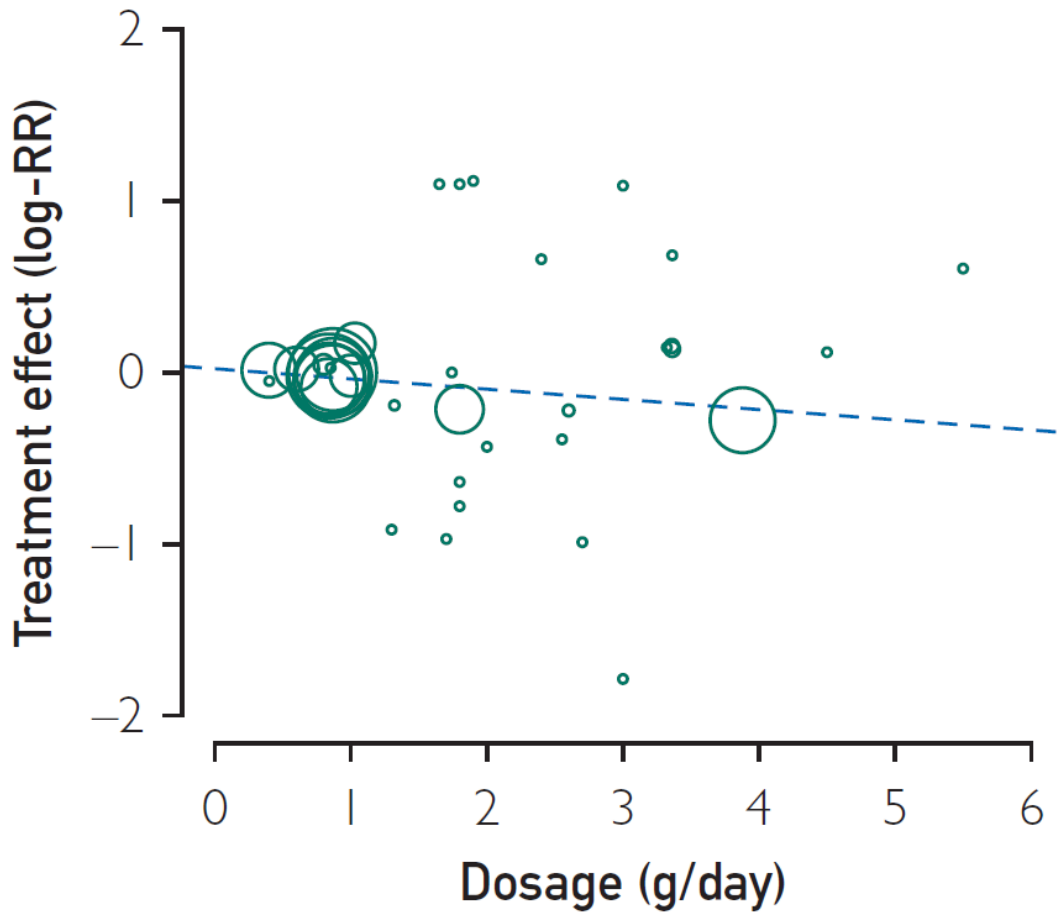
14 studies (n=78 981)

CHD mortality:

22 studies (n=1 222 31)



Wirksamkeit steigt mit höherer Dosierung



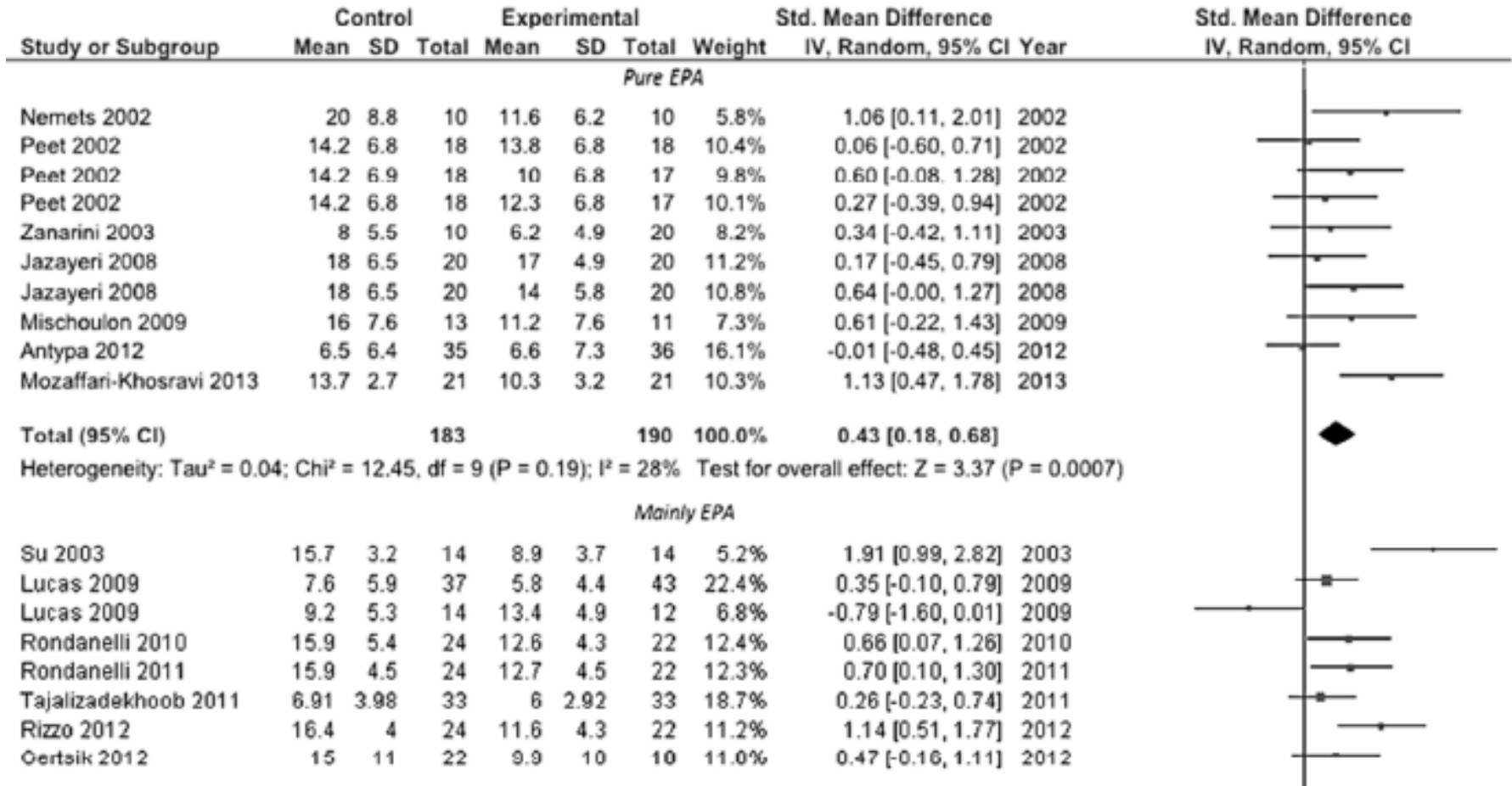
Wirksamkeit von Omega 3-Fettsäuren im zentralen Nervensystem?

26. Juli 2021, 11:58 Uhr Gesundheit

Gesunde Fette: Helfen Omega-3-Fettsäuren bei Kopfschmerzen?

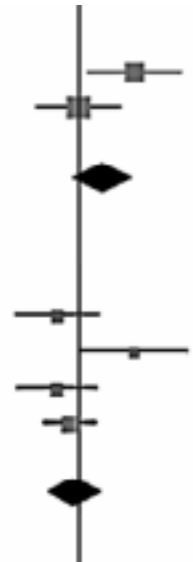
Direkt aus dem dpa-Newskanal

Wirksamkeit von EPA bei Depression?



Wirksamkeit von DHA bei Depression?

										<i>Pure DHA</i>											
Marangell 2003	22.7	9.2	18	15.4	8.3	18	44.6%	0.81	[0.13, 1.50]	2003											
Mozaffari-Khosravi 2013	13.7	2.7	21	13.7	2.7	20	55.4%	0.00	[-0.61, 0.61]	2013											
Total (95% CI)			39			38	100.0%	0.36	[-0.09, 0.82]												
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 3.03$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.08$); $I^2 = 67\%$												Test for overall effect: $Z = 1.56$ ($P = 0.12$)									
										<i>Mainly DHA</i>											
Silvers 2005	9.4	10.6	37	11.8	10	40	19.0%	-0.23	[-0.68, 0.22]	2005											
Hallahan 2007	17.4	8.6	27	12.2	8.5	22	11.5%	0.60	[0.02, 1.17]	2007											
Grenyer 2007	11	12.5	43	14	12.5	40	20.5%	-0.24	[-0.67, 0.19]	2007											
Rogers 2008	9.9	6.5	99	10.6	7.6	98	49.0%	-0.10	[-0.38, 0.18]	2008											
Total (95% CI)			206			200	100.0%	-0.07	[-0.27, 0.12]												
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 6.27$, $\text{df} = 3$ ($P = 0.10$); $I^2 = 52\%$												Test for overall effect: $Z = 0.72$ ($P = 0.47$)									



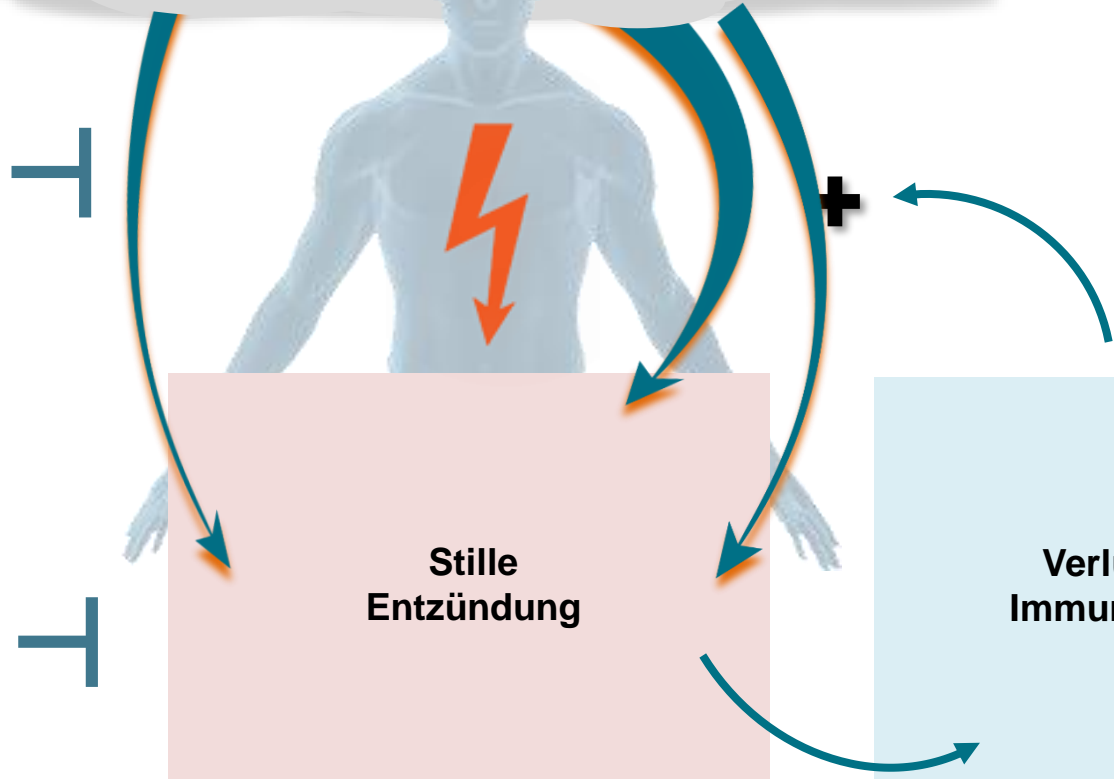


Darmbarriere
Entgiftung

Mikronährstoffe

Stille Entzündung

Verlust von Immuntoleranz

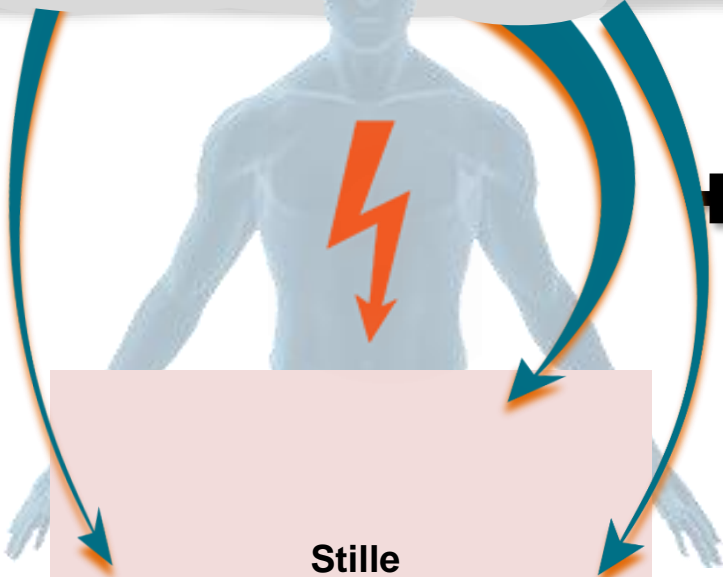


Fettsäuren



Fettsäuren

Darmbarriere
Entgiftung



Mikronährstoffe
Fettsäuren

