

Externe Nr.

Name	Muster	Geburtsdatum	19.01.1957	Auftrag Nr.	11630661
Vorname	Muster	Geschlecht	männlich	Eingang am	23.11.2018
Probenentnahme am	22.11.2018 07:30	Validiert von	Thomas Gugerel	Befundstatus	Endbericht
Probenmaterial	E	Validiert am	28.11.2018	Befundstatus am	29.11.2018

Test	Ergebnis	Einheit	Normbereich		Vorwert
Orthomolekulare und mitochondriale Medizin					
Fettsäure-Status im Vollblut					
Gesättigte Fettsäuren					
Myristinsäure	14,01	mg/l	10,8 - 36,7		E NA) GC
Palmitinsäure	623,48	mg/l	554 - 858		E NA) GC
Stearinsäure	188,93	mg/l	191 - 270		E NA) GC
Arachinsäure	3,81	mg/l	3,78 - 6,14		E NA) GC
Behensäure	10,61	mg/l	11,2 - 18,1		E NA) GC
gesättigte Fettsäuren	840,84	mg/l	789 - 1161		NA) GC
Einfach ungesättigte Fettsäuren					
Ölsäure	671,40	mg/l	585 - 996		E NA) GC
Palmitoleinsäure	55,96	mg/l	21,2 - 63,4		E NA) GC
Nervensäure	18,76	mg/l	33,3 - 50,5		E NA) GC
einfach ungesättigte FS	746,12	mg/l	647- 1057		NA) GC
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Omega 3					
Alpha-Linolensäure	15,30	mg/l	8,8 - 40		E NA) GC
Eicosapentaensäure (EPA)	23,55	mg/l	16,41 - 56,54		E NA) GC
Docosahexaensäure (DHA)	99,63	mg/l	69,3 - 156,5		E NA) GC
Omega 3-FS	138,48	mg/l	100 - 246,2		NA) GC
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Omega 6					
Linolsäure	565,03	mg/l	683 - 1130		E NA) GC
Gamma-Linolensäure	6,36	mg/l	4,60 - 17,9		E NA) GC
Dihomo-gamma-Linolensäure	29,68	mg/l	29,5 - 64,8		E NA) GC
Arachidonsäure	229,73	mg/l	230 - 377		E NA) GC
Omega 6-FS	830,80	mg/l	1027 - 1539		NA) GC
Quotienten					
Eicosanoid-Balance	10,3		> 15		NA) RECHN
Lc Omega-3-Index	4,8		> 8		NA) RECHN
Omega-6/3-Verhältnis	6,0		< 8		NA)

Geänderter Referenzbereich nach Modifikation und Validierung.

Auftrag **11630661**
Eingang **23.11.2018**
Bericht **06.12.2018**
Name **Muster**
Vorname **Muster**
Geburtsdatum **19.01.1957**

**biovis Diagnostik MVZ
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0
Fax: 06431 / 21248-66
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

Fettsäuren

Die **Bestimmung der Fettsäuren** gibt einen Überblick über Aufnahme und Verteilung der Fettsäuren im menschlichen Organismus. Außerdem zeigt sie über die Berechnung der wichtigsten Indizes, wie ausgewogen sich das Verhältnis der unterschiedlichen Fettsäuren zueinander darstellt. Was oft nicht bekannt ist: Die einzelnen Fettsäuren bzw. Fettsäure-Gruppen erfüllen im Stoffwechsel komplexe und teilweise sogar entgegengesetzte Aufgaben. Sie beeinflussen maßgeblich das Risiko vieler chronischer Erkrankungen. Der gezielte diätetische Einsatz bestimmter Fettsäuren ist deshalb ein Schlüssel sowohl in der Prävention als auch in der Therapie chronischer Erkrankungen.

Ziel ist ein ausgewogenes Verhältnis der Fettsäuren im Fettsäurestoffwechsel.

Allgemeine Aufgaben der Fettsäuren

Fettsäuren nehmen wichtige Aufgaben beim Auf- und Umbau neuer Zellstrukturen wahr, z. B. im Umfeld der Zellmembran. Hier beeinflussen sie nicht nur die Fließfähigkeit des Blutes, sondern auch die Aktivität und Durchlässigkeit der Zellmembranen. Elementare Bedeutung haben Fettsäuren auch in der Funktion der Nervenzellen und des Gehirns sowie in der neurologischen Entwicklung von Kindern. Fettsäuren sind Ausgangsstoffe für die Bildung von Gewebshormonen mit regulativen Funktionen im Organismus und sie wirken ausgleichend auf den Eicosanoid-Stoffwechsel.

Bestimmte Fettsäuren wie die **Docosahexaensäure** (DHA) und die **Eicosapentaensäure** (EPA) wirken entzündungshemmend, senken das Risiko für Arteriosklerose, schützen über ihre Blutdruck regulierende Funktion vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen und unterstützen das Immunsystem.

Gesättigte Fettsäuren

Die Summe der gesättigten Fettsäuren liegt im Normbereich.

Gesättigte Fettsäuren werden bei einem Überangebot in den Fettspeicherzellen gelagert und führen langfristig zu Übergewicht, erhöhtem Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes mellitus.

Die wichtigsten gesättigten Fettsäuren sind die **Palmitin-** und die **Stearinsäure**. Die gesättigten Fettsäuren **Myristin-, Arachin- und Behensäure** kommen in pflanzlichen und tierischen Fetten nur in geringen Mengen vor und spielen daher eine untergeordnete Rolle. Entscheidend ist, dass sich die Menge an gesättigten Fettsäuren im Normbereich befindet.

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Die Summe der einfach ungesättigten Fettsäuren liegt im Normbereich.

Einfach ungesättigte Fettsäuren verhalten sich im Fettstoffwechsel neutral, d. h. sie zeigen im Gegensatz zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren weder entzündungsfördernde noch entzündungshemmende Eigenschaften. In der Regel können sie vom Körper selbst hergestellt werden und besitzen die gleiche positive Wirkung auf die Fließeigenschaften des Blutes wie die ungesättigten Fettsäuren, und sie zeigen in dieser Gruppe auch gleichzeitig die höchste Stabilität vor Oxidation.

Einfach ungesättigte Fettsäuren wirken präventiv bei kardiovaskulären Erkrankungen, indem sie im Austausch gegen erhöhte Mengen an gesättigten Fettsäuren das Verhältnis von HDL und LDL verbessern und die Triglyceride sowie das Gesamt-Cholesterin senken.

Die **Ölsäure** ist im **Normalbereich**.

Die Ölsäure ist die von allen einfach ungesättigten Fettsäuren am häufigsten vertretene Fettsäure. Sie ist ein Grundnahrungsmittel der mediterranen Ernährung und stärkt und schützt die Herz-Kreislauf-Funktion. Die Hauptquelle ist Olivenöl, aber auch Raps-, Avocado- und Macadamiaöl enthalten einen erhöhten Anteil an Ölsäure.

Auftrag **11630661**
Eingang **23.11.2018**
Bericht **06.12.2018**
Name **Muster**
Vorname **Muster**
Geburtsdatum **19.01.1957**

**biovis Diagnostik MVZ
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0
Fax: 06431 / 21248-66
Email: info@biovis.de

Index

ADM

Die Palmitoleinsäure liegt im Normbereich.

Die Palmitoleinsäure ist eine einfach ungesättigte Fettsäure, die im Organismus selbst aus der Palmitinsäure hergestellt werden kann. Sie ist ähnlich aufgebaut wie die Fettsäuren der Haut und wird deshalb in Kosmetikprodukten eingesetzt.

Die Nervonsäure ist vermindert.

Die Nervonsäure ist eine Omega-9-Fettsäure, die vom Körper im Normalfall selbst gebildet werden kann. Hohe Konzentrationen finden sich in Nervenzellen, speziell in den Myelinscheiden. Die Nervonsäure ist wichtig für die Neubildung und Regeneration der Nervenzellen.

Bei einigen Nervenerkrankungen, die mit einem Myelinmangel oder -defekt einhergehen, wird ein Zusammenhang mit einem Mangel an Nervonsäure angenommen, wie bei der Multiplen Sklerose.

Omega-3-Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Die Summe an mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren ist im Normbereich.

Omega-3-Fettsäuren sind entzündungshemmend, z. B. bei Rheumatoider Arthritis, sie beugen Arteriosklerose vor, wirken als Phospholipide positiv auf die Funktion der Zellmembranen, verbessern die Fließeigenschaften des Blutes, schützen vor Gefäßkrankheiten und sind günstig für den Blutdruck sowie den Herzrhythmus.

Die Alpha-Linolensäure (ALA) ist im Normbereich.

Die Alpha-Linolensäure erhöht die Fluidität der Zellmembranen, wirkt günstig auf das Gehirn, die Netzhaut, die Keimdrüsen und fördert den Knochenstoffwechsel.

Die Eicosapentaensäure (EPA) liegt im Normbereich.

Die EPA wird aus der Alpha-Linolensäure (ALA) gebildet, wenn eine ausreichende Menge an ALA vorhanden ist, sowie bei guter Funktion der Delta-6-Desaturase. EPA ist das Ausgangssubstrat für die Bildung entzündungshemmender Gewebeshormone (Eicosanoide). Dabei wirkt EPA antagonistisch zu der entzündungsfördernden Arachidonsäure (AA).

EPA ist wichtig für den Aufbau der Zellmembranen und wirkt sich günstig aus bei chronischen Entzündungskrankheiten, wie z. B. rheumatoider Arthritis. EPA hilft präventiv bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen, hemmt die Bildung von Thrombosen und senkt den Blutdruck.

Die Docosahexaensäure (DHA) liegt im Normbereich.

Die DHA ist die am stärksten ungesättigte Fettsäure und kann zu einem kleinen Anteil auch aus der Alpha-Linolensäure gebildet werden. DHA erhöht am besten die Fluidität und Durchlässigkeit der Zellmembranen (wichtig für den Transport von Nährstoff- und Abbauprodukten durch die Zellmembran), unterstützt die Funktionen im Gehirn zur Informationsübertragung sowie die Funktionen der Retina und der Mitochondrien. DHA wirkt präventiv auf M. Alzheimer und Demenz, ist ebenso wie EPA blutdrucksenkend, hält die Viskosität des Blutes gering und schützt vor Ablagerungen in den Gefäßen. DHA senkt das Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung, beugt Herzrhythmus-Erkrankungen vor, wirkt anti-inflammatorisch und ist in der Schwangerschaft vor allem auch für die neurologische Entwicklung des Kindes wichtig. Geringe DHA-Spiegel sind mit Brustkrebs, PMS, Bluthochdruck, Diabetes und Depressionen assoziiert. DHA ist ein optimaler Fettbaustein für die Funktion des Gehirns.

Omega-6-Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Die Summe der Omega-6-Fettsäuren ist vermindert.

Omega-6-Fettsäuren sind Bestandteil von Pflanzen und Saaten und tierischen Nahrungsmitteln. Wenn Tiere mit Omega-6-reicher Nahrung gefüttert werden, enthalten ihre Produkte auch mehr Omega-6-Fettsäuren. Die wichtigsten Vertreter sind die Linolsäure und die Arachidonsäure. Die Linolsäure ist überwiegend pflanzlichen Ursprungs, während die Arachidonsäure überwiegend tierischen Ursprungs ist.

Auftrag **11630661**
Eingang **23.11.2018**
Bericht **06.12.2018**
Name **Muster**
Vorname **Muster**
Geburtsdatum **19.01.1957**

**biovis Diagnostik MVZ
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0
Fax: 06431 / 21248-66
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Die Verminderung der Summe der Omega-6-Fettsäuren weist auf eine verminderte Aufnahme oder eine gestörte Resorption von Fetten hin.

Die Linolsäure (LA) ist vermindert.

Die LA ist essentiell und die Ausgangssubstanz für alle weiteren Omega-6-Fettsäuren. Sie wirkt antagonistisch zur Alpha-Linolensäure und kann im Körper sowohl zu Gamma-Linolensäure, als auch zu der stark entzündungsfördernden Arachidonsäure umgewandelt werden. Über die Zwischenstufen Gamma-Linolensäure und Di-Homo-Gamma-Linolensäure ist sie die Vorstufe entzündungsfördernder Gewebshormone (Prostaglandine). Die Linolsäure ist jedoch auch ein wichtiger Bestandteil der Zellmembran, unterstützt eine gesunde Hautfunktion, das Wachstum und die Regeneration der Zellen, und wirkt günstig bei Hautreizungen. Die Linolsäure reguliert Stoffwechselfvorgänge.

Ein **Mangel an Linolsäure** kann Hauterkrankungen und Ekzeme begünstigen und verlangsamt die Wundheilung und ein extremer Linolsäure-Mangel führt zu Haarausfall, Infektanfälligkeit und Herz-Kreislauf-Beschwerden.

Die Gamma-Linolensäure (GLA) liegt im Normbereich.

Die GLA entsteht aus der essentiellen Linolsäure oder wird über die Nahrung aufgenommen. Sie wirkt entzündungshemmend, senkt den Blutdruck, verringert das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und wirkt einer Thrombosegefahr entgegen. GLA wirkt günstig bei Neurodermitis, rheumatoiden Erkrankungen und PMS.

Die Di-Homo-Gamma-Linolensäure (DGLA) ist im Normbereich.

DGLA entsteht aus der Linolsäure über die Zwischenstufe der Gamma-Linolensäure (GLA) und ist die Vorstufe für die Arachidonsäure. Aus DGLA werden Eicosanoide gebildet, die im Gegensatz zu den Eicosanoiden der Arachidonsäure **entzündungshemmend** wirken. Damit sind die Eigenschaften der DGLA mit denen der Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA vergleichbar. DGLA kann Arachidonsäure aus der Zellmembran verdrängen.

Die Arachidonsäure (AA) ist vermindert.

Die AA kann aus Linolsäure im Organismus selbst gebildet werden. Der überwiegende Anteil wird jedoch über tierische Nahrungsmittel aufgenommen. Arachidonsäure ist ein wichtiger Bestandteil der Zellmembranen, insbesondere von Nerven- und Gehirnzellen.

Sehr niedrige Werte können eine Schwäche im Immunsystem und eine gestörte Wundheilung verursachen. Es wird auch ein Zusammenhang mit ADHS und psychischen Störungen vermutet. Pflanzliche Ernährung ist arachidonsäurefrei, weshalb Veganer und Vegetarier geringere Arachidonsäure-Werte haben. Ein ernährungsbedingter Arachidonsäure-Mangel ist in der westlichen Ernährungsweise sehr selten und kann bei einer extrem fettarmen Ernährung entstehen.

Quotienten

Der Omega-3-Index ist vermindert.

Der Omega-3-Index ist der Anteil der langkettigen Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA, bezogen auf die Gesamtmenge aller aufgenommenen Fette. Er gilt als ein **Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen**, d. h. ein hoher Omega-3-Index geht mit einem niedrigeren Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen, insbesondere eines plötzlichen Herztodes, einher.

Der **verminderte Omega-3-Index** spricht für eine verminderte Versorgung EPA und DHA im Verhältnis zu den Gesamt-Fettsäuren und kann das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen erhöhen.

Das Omega-6 / Omega-3-Verhältnis liegt im Normbereich. Entzündliche und anti-entzündliche Wirkungen der Fettsäuren über die Bildung der Gewebshormone sind weitgehend ausgeglichen.

Beide Fettsäuregruppen wirken im Fettstoffwechsel antagonistisch durch die Bildung entzündungsfördernder und entzündungshemmender Eicosanoide (Gewebshormone), die sich im Fettstoffwechsel gegenüberstehen. Angestrebt wird ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den beiden Fettsäuregruppen. Im

Auftrag **11630661**
Eingang **23.11.2018**
Bericht **06.12.2018**
Name **Muster**
Vorname **Muster**
Geburtsdatum **19.01.1957**

**biovis Diagnostik MVZ
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0
Fax: 06431 / 21248-66
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Vergleich zur Steinzeiterernährung hat sich die Aufnahme der Omega-6-Fettsäuren in der heutigen „westlichen“ Ernährungsweise sehr stark erhöht und das Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren verschoben.

Das EPA / AA-Verhältnis (Eicosanoid-Balance) ist vermindert.

Die Eicosanoid-Balance ermöglicht eine Aussage über die aktuelle Entzündungsbereitschaft. Während Arachidonsäure entzündungsfördernde Gewebeshormone begünstigt, steigert EPA die Bildung anti-inflammatorischer Botenstoffe. Beide Fettsäuren verhalten sich im Fettstoffwechsel antagonistisch. Sie konkurrieren um das gleiche Enzym, sodass durch die Gabe von EPA die entzündungsauslösenden Eicosanoide der Arachidonsäure verringert werden können (kompetitive Hemmung).

Das Ergebnis spricht für ein Ungleichgewicht zwischen der pro-inflammatorischen Arachidonsäure und der entzündungshemmenden Eicosapentaensäure, was eine ungünstige Wirkung auf entzündliche Prozesse wie Arteriosklerose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, rheumatoide Arthritis usw. haben kann.

Auftrag 11630661
Eingang 23.11.2018
Bericht 06.12.2018
Name Muster
Vorname Muster
Geburtsdatum 19.01.1957

**biovis Diagnostik MVZ
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2
65555 Limburg Offheim

Tel: 06431 / 21248-0
Fax: 06431 / 21248-66
Email: info@biovis.de

Index

ADMI

Therapie-Fettsäuren

Allgemeine Empfehlungen zur Fettaufnahme

Die **empfohlene Gesamtfettzufuhr** (30 % des Energiebedarfs) beträgt ca. 60 – 80 g Fett täglich. **Tierische Fette** sollten in der Regel reduziert und gesättigte Fettsäuren nur in geringen Mengen aufgenommen werden, maximal nur 2 bis 3 x Fleisch / Woche).

Ein **erhöhtes Omega-6- / Omega-3-Verhältnis** kann über die Aufnahme der Fettsäuren ausgeglichen werden. Dazu eignen sich 2 – 3 Fischmahlzeiten (fette Seefische) in der Woche und / oder Fischöl-, Krillöl- oder Algenöl-Kapseln (für Veganer und Vegetarier) als Nahrungsergänzung. Außerdem sollten linolsäurereiche gegen linolsäurearme Fette und / oder gegen einfach ungesättigte Fettsäuren, wie z. B. Olivenöl, ausgetauscht werden.

Auch erhöhte Mengen an **gesättigten Fettsäuren** können gegen einfach ungesättigte Fettsäuren ausgetauscht werden. Dabei kann Olivenöl beliebig verwendet werden, solange die empfohlene Gesamtfettzufuhr nicht dauerhaft überschritten wird.

Empfehlung: Möglichst kaltgepresste Öle verwenden!

Die Dosierung von Nahrungsergänzungen (z. B. Omega-3-Fettsäuren) ist abhängig von dem nachgewiesenen Mangel sowie vom Alter und der Anamnese der Patienten. Therapeutisch sind höhere Dosierungen möglich als bei rein präventiven Maßnahmen.

Eine Nahrungsergänzung mit **Nervonsäure** kann bei neurologischen Erkrankungen empfehlenswert sein.

Eine Verbesserung des **EPA / AA-Verhältnisses** wird durch eine vermehrte Zufuhr von EPA und eine Reduzierung von Arachidonsäure (weniger Fleisch und Wurstwaren) erreicht.

Auch zur **Anhebung des Omega-3-Indexes** wird empfohlen 2 – 3 x pro Woche fette Meeresfische zu verzehren oder alternativ Fischöl- oder Algenöl-Kapseln als vegane Alternative zu substituieren.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre Biovis-Diagnostik

Achtung: Die aufgeführten Empfehlungen stellen nur Hinweise auf Basis der erhobenen Befunde und etwaiger klinischer Angaben dar. Sie sind ausschließlich an die medizinische Fachperson (Arzt oder Therapeut) gerichtet und **nicht** zur Weitergabe an den Patienten gedacht. Sie können nicht die Beurteilung und Therapie vor Ort durch den behandelnden Arzt / Therapeuten ersetzen. Die Verantwortung für die letztendliche Massnahme / Auswahl / Dosierung liegt im Einzelfall bei dem jeweiligen verantwortlichen Arzt oder Therapeuten. Beachten Sie bitte auch, dass bei bestehenden Grunderkrankungen und bei der Einnahme von gewissen Medikamenten Kontraindikationen / Wechselwirkungen mit den empfohlenen Arzneimitteln / Nahrungsergänzungsmitteln auftreten können. Diese müssen vor Beginn der Therapie durch den Arzt oder Therapeuten abgeklärt werden.

Die wichtigsten Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren in mg/100 g Nahrungsmittel

Lebensmittel-Fettsäuren	AA (n-6)	EPA (n-3)	DHA (n-3)	ALA (n-3)	LA (n-6)	Omega-6 / Omega-3-Verhältnis
Hering, gesalzen	23	1770	586	54	132	0,06
Heilbutt, geräuchert	38	128	338	23	16	0,11
Thunfisch	287	1620	2440	250	273	0,13
Makrele, gesalzen	171	645	1150	251	171	0,17
Leinöl				52800	14300	0,27
Garnele, gekocht	80	243	187	9	73	0,35
Lachs	65	949	1520	338	999	0,38
Miesmuschel	53	18	59	114	98	0,49
Frucht-Leinsamen				8700	6050	0,7
Hartkäse	30			332	540	1,72
Rapsöl				8580	15000	1,75
Bergkäse (Ziege)				191	356	1,86
Kuhmilch	3			23	42	1,96
Rindfleisch	43	17		263	115	2,32
Butter	114		10	423	1220	3,08
Schweinefleisch	226	33		357	1160	3,55
Walnuss				1020	42	4,12
Walnussöl				12200	52400	4,3
Kakaobutter				296	1990	6,72
Sojaöl				7700	52900	6,87
Weizenkeimöl				7800	55700	7,14
Suppenhuhn	775	34	420	164	3710	7,26
Hühnerei-Vollei	56		75	80	13300	8,94
Olivenöl				855	8320	9,73
Lammkotelett	139	32		195	2280	10,66
Schweineschmalz	1700			1010	9350	10,94
Avocado				111	1510	13,6
Palmöl				500	9600	19,2
Erdnuss				528	13800	26,14
Wildschweinfleisch	37	15			624	44,07
Maiskeimöl				960	55500	57,81
Kürbiskernöl				480	49200	102,5
Cashewnuss				81	8620	106,42
Haselnuss				58	6370	109,83
Mandelöl				191	22500	117,8
Traubenkernöl				480	65900	137,29
Distelöl (Safloröl)				470	75100	159,79
Mandel, süß				44	11500	261,36
Sonnenblumenöl				178	50200	282,02
Paranuss		14		62	29100	382,89

AA = Arachidonsäure EPA = Eicosapentaensäure DHA = Docosahexaensäure ALA = Alpha-Linolensäure LA = Linolsäure

Quelle: BLS 3.02, Optidiet plus 6.0