



Kokosöl ist ein gesundes Öl!

Kokosöl ist ein gesundes Öl!.....	1
Die richtigen Fette: Kerosin für den Turbo.....	2
Grundregeln, direkt aus der Evolution.....	2
Omega-3-Fettsäuren	3
Schlechte Fette und schlechte Zucker.....	4
Für eine ketogene Ernährung:.....	5
Lipolyse/Fettabbau.....	5
Mittelkettige Fettsäuren (MCT).....	6
Stabilität, Oxidation und Vitamin E	6
Zusammenfassung.....	7
Literatur / Quellen:.....	8

Immer wieder wird über Kokosöl Schlechtes berichtet. Und so gleich vorab: Kokosöl ist nicht schädlich; im Gegenteil – es ist sehr gesund!

Aktuell kursiert ein Vortragsvideo, das viele irritiert. Dr. W. Feil hat die Aussagen detailliert analysiert und sehr viele demontiert.¹ „Ein Bio-Kokosöl ist ein gesundes Öl – die Studienlage zu gesättigten Fettsäuren wurde von Frau Professorin Michels falsch und unvollständig zitiert. Ebenso gibt es viele Humanstudien, die den positiven Wert von Kokosöl belegen.“² Auf seiner Website bietet Dr. Feil eine „Übersicht über die 51 aufgestellten Punkte von Prof. Dr. Dr. Michels → Gesamt: 40 richtige Aussagen und 24 Falsche“

Kokosfett richtig verstanden und richtig eingesetzt ist sehr gesund! Es besteht aus sogenannten mittelkettigen Fettsäuren (den MCT's). Die Wirkungen dieser MCT's, ihr schneller Abbau in kurzkettige Fette wie Acetyl CoA, β -Hydroxybutyrat und Butyrat, ist in allen wissenschaftlichen Fachgremien außergewöhnlich gut untersucht und klar belegt.

Mehr als 3.600 exzellente Studien über die fettreiche, die sogenannte ketogene Ernährung, belegen die Wirksamkeit und Effizienz der Zufuhr von MCT's, dem Fett der

¹ Dr. W. Feil: „Ist Kokosöl gefährlich? Warum Kokosöl kein Gift ist sowie Aufklärung zu weiteren Irrtümern von Frau Prof. Michels“. Online unter: <https://www.dr-feil.com/blog/allgemein/warum-kokosoel-kein-gift-ist.html>

² <https://www.dr-feil.com/blog/wp-content/uploads/2018/08/prof-michels-aussagen.pdf>



Kokosnuss sehr eindrucksvoll. Bereits im Jahr 1921 wurde die ketogene Kost in den Mayo-Kliniken, sehr detailliert wissenschaftlich beforscht, eingesetzt.

In sehr vielen Studien mit ketogen-akzentuierten Ernährungslinien konnte die positive Wirkung bei vielen Epilepsien, vielen Krebserkrankungen, neuromuskulären Erkrankungen, Schmerzstörungen sowie bei Optimierung sportlicher Höchstleistung gezeigt werden.

Die richtigen Fette: Kerosin für den Turbo

Die richtigen Fette sind in der Lage, einen in der Evolution entwickelten „Superturbo“ innerhalb der Energiekraftwerke der Zellen (den Mitochondrien) zu zünden. Die Schlüsselenzyme der Verbrennung von Fett in Energie heißen PGC-1 alpha (Peroxisome proliferator activated Receptor gamma Coaktivator 1 alpha) und AMPK (AMP-aktivierte Proteinkinase).

Die Verbrennung einer einzigen Fettsäure kann mit dem entsprechenden körperlichen Training bis zu 108-120 ATP (Adenosintriphosphat) erzeugen. Ein Vergleich dazu: Unter Bedingungen optimaler Verbrennung von Kohlehydraten/Zucker können bei Trainierten aus einem Molekül Glukose nur 38 Einheiten Energie ATP gewonnen werden. Und wenn es im Stoffwechsel irgendwo klemmt, können nur noch 2 ATP bei gleichzeitiger Überfrachtung mit Laktat und Ammoniak erzielt werden. ATP oder auch Adenosintriphosphat ist ein direkter Lieferant für Energie in den Zellen und steuert den Prozess zur Energiegewinnung. Wird weniger ATP gebildet, erhält der Organismus weniger Energie.

Grundregeln, direkt aus der Evolution...

Neuste Erkenntnisse konnten zudem zeigen, dass die gerade genannten Schlüsselenzyme (PGC-1alpha und AMPK) durch kurzkettige Kohlenhydrate wie Stärke, Zucker und Fructose ausgehebelt werden. Dies mindert die Fettverbrennung in den Mitochondrien, die Neugeburt und Biogenese von Mitochondrien sowie das Etablieren neuronaler Trainingseffekte im Gehirn. Ein optimales Leistungsvermögen kann dadurch nicht erreicht werden, da die Gewinnung von langanhaltender Energie gestört wird.

Neben einer Serie von komplexen Enzymen sollen an dieser Stelle, neben AMPK und PGC-1alpha, noch das Besondere von BDNF (Brain derived neurotropic factor) und Irisin hervorgehoben werden. Diese alle: PGC-1alpha, AMPK, IL 6, UCP 1, CXCL-1, BDNF und Irisin haben einzeln oder in Kombination folgende Eigenschaften; sie:

- Aktivieren die Oxidation der Fettsäuren in den Mitochondrien
- Ökonomisieren die Glykogen-Mobilisation
- Erhöhen die Anzahl der Insulinrezeptoren
- Erhöhen die Expression von Glut-4- und Glut-3-Transportern
- Senken Insulin!
- Wirken antientzündlich
- Hemmen Schmerzen
- Verbessern die Regeneration
- Ökonomisieren den Energiehaushalt
- Garantieren neuronale Trainings- und Lernprozesse.



Wertvolle Fette, MCT's, Omega-3-Fettsäuren, Nüsse, Mandeln, Kokosfett können die physiologische Fettverbrennung außergewöhnlich optimieren.

Mehrere Studien konnten zeigen, dass dabei die Glykogen-Speicher nicht (wie lange proklamiert) geräubert und geschädigt werden. Sie befinden sich sogar während und nach extremer Belastung in einem besseren und ökonomischeren Zustand als bei Menschen, die Kohlenhydrate konsumieren.³

Omega-3-Fettsäuren

Selbstverständlich kann Kokosfett die essentiell wichtigen mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren keinesfalls ersetzen.

Es gilt: Omega-3-Fettsäuren sollten dem Körper für die Gesundheit des Gehirns, des Herzens und der Gefäße, für einen erholsamen Schlaf und eine ausgeglichene Psyche unbedingt zugeführt werden.

Was sind Omega-3-Fettsäuren und was bewirken sie?

von Volker Schmiedel

Omega-3-Fettsäuren kommen in Ölen von Pflanzen wie Lein, Hanf oder Raps sowie in maritimen Quellen wie Fischen, Algen und anderen Meeresprodukten vor. Aus Omega-3-Fettsäuren kann der Körper wichtige Botenstoffe bilden, z.B. Prostaglandine, Resolvine und Protectine. Während die Prostaglandine aus Omega-6-Fettsäuren wie Linolsäure (z.B. Sonnenblumenöl) oder Arachidonsäure (z.B. Fleisch, Wurst, Käse) Entzündungen fördern, wirken diejenigen aus den Omega-3-Fettsäuren entzündungshemmend. Deswegen schützen Omega-3-Fettsäuren vor Erkrankungen wie Asthma, Rheuma oder Neurodermitis. Beispielsweise bekommen Kinder, deren Mütter in der Schwangerschaft einen Esslöffel Fischöl täglich genommen haben, wesentlich seltener Neurodermitis. Omega-3-Fettsäuren sind auch wichtig für unsere kognitiven Funktionen. Kinder lernen schneller sprechen und verstehen und ältere Menschen werden deutlich seltener dement, wenn sie gut mit Omega-3-Fettsäuren ausgestattet sind. Omega-3-Fettsäuren wirken darüber hinaus antidepressiv, blutdrucksenkend und verbessern die Blutfette. Diese Wirkungen sind bisher aber nur für die Omega-3-Fettsäuren aus dem Meer, nicht hingegen für diejenigen aus dem Leinöl nachgewiesen. Damit wir von diesen Wirkungen auch wirklich profitieren können, müssen aber zwei Bedingungen erfüllt sein: Die Dosis muss hoch genug sein, d.h. wir müssen mindestens 2 g davon täglich verzehren. Diese Menge befindet sich in 15 herkömmlichen Fischölkapseln oder einem Esslöffel Fischöl. Die Qualität muss aber auch stimmen. Viele Omega-3-Präparate auf dem Markt sind verdorben, was man an einem stark fischigen Geruch oder Geschmack sowie an unangenehmem Aufstoßen erkennen kann. Ein gutes Fischölpräparat schmeckt hingegen kaum nach Fisch und ist gut verträglich. Leider werden immer wieder Studien veröffentlicht, die keine Schutzwirkung von Omega-3-Fettsäuren belegen. Fast immer wurde dann ein zu kurzer Untersuchungszeitraum oder eine zu geringe Dosis gewählt.

³ Ultra Marathon 20 Monate mit unterschiedlichen Gruppen; „Metabolic characteristics of keto-adapted ultra-endurance runners“ J.Volek and others, Metabolism Vol. 65, Issue 3, März 2016, S.100-110



Wenn man dagegen ein gutes Fischölpräparat über mehrere Monate in genügend großer Dosis einnimmt, darf man auch präventive oder therapeutische Effekte erwarten. Optimal kann die Dosis eingestellt werden, wenn vor und drei Monate nach Beginn der Einnahme von Omega-3-Fettsäuren eine Fettsäureanalyse im Blut durchgeführt wird. Daran kann der darin erfahrene Therapeut (leider sind nur wenige Ärzte darin ausgebildet) erkennen, ob die Dosis optimal ist oder noch angepasst werden muss. Omega-3-Fettsäuren sollten zukünftig zum Repertoire jedes an Ernährung und Nährstoffen interessierten Therapeuten gehören.

Literatur: Schmiedel, V.: Omega-3 – Öl des Lebens, FONA-Verlag, 2018

Schlechte Fette und schlechte Zucker

Gehärtete Fette und Transfette sind ungesund! Vor allem Zucker und kurzkettige Kohlenhydrate werden in belastendes Fett umgewandelt und führen zur Gewichtszunahme und zu Entzündungen.

Die Ernährungswissenschaften haben dazu gelernt: Es konnte aufgezeigt werden, dass viele Konzepte der Fachgesellschaften für Ernährung, in welchen kohlenhydratlastige und fettarme Diäten proklamiert wurden, nicht ausgereift sind. Prof. Dr. Robert Lustig (Stoffwechsel- und Zuckerexperte) und Prof. Dr. Dr. Walter Willet (ein weltweit führender Ernährungswissenschaftler) empfehlen eine Reduktion von Zucker und Fruchtzucker sowie die Vermeidung unnötig belastender Konservierungsstoffe. Dafür plädieren sie für Nahrungsmittel, die biologisch und reich an wertvollen Fetten sind.

Selbst die amerikanische Regierung, mit diversen Ernährungsfachgesellschaften im Rücken, gab schon 2015 Entwarnung vor der „Cholesterin-Lüge“, der Verteufelung von Eiern und Fett. Vielmehr wurden Zucker und Fruchtzucker erstmals offiziell an den Pranger gestellt.⁴

Unter nicht länger zu ignorierender Datenlage hat auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung seit September 2017 ihre Empfehlungen grundlegend revidiert und in die richtige Richtung angepasst: Die „bösen Eier“ wurden freigesprochen, statt Fettverzicht wird der Verzehr von viel mehr gesundem Fett empfohlen. „Jahrelang empfahl die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), reichlich Kohlenhydrate zu verzehren. Jetzt verschwindet diese Regel fast unbemerkt aus der Zehn-Punkte-Liste, die kürzlich aktualisiert wurde.“⁵ Das Konzept „weniger Kohlenhydrate, weniger Zucker und weniger Fruchtzucker!“ wird nun auch von dieser Gesellschaft vertreten. (Und: Was nun bestimmt folgen wird: *Kokosfett wird nach eindeutiger Erfassung aller wissenschaftlichen Daten und Fakten wieder freigesprochen werden.*)

⁴ Bruce Fife: Die US-Regierung zieht langjährige Bedenken über Cholesterin zurück. Online unter: <http://www.coconutresearchcenter.org/wp-content/uploads/2015/11/German-Translation-HWNL-12.2.pdf>

⁵ Deutsches Ärzteblatt | Jg. 114 | Heft 38 | 22. September 2017.



Für eine ketogene Ernährung:

Hier können sie sich in der Regel sehr sicher fühlen:

Glutenfrei, lactosefrei, kaseinfrei, reduzierter Fruchtzucker vermindert das Risiko der Histaminintoleranz. Jedoch Vorsicht, ketogen will vorbereitet sein – und in gezielten, kleinen Schritten umgesetzt werden. Zu Beginn sollten vor allem abends kurzkettige Kohlenhydrate vermieden werden. Da die physiologische Fettverbrennung gerade nachts aktiv ist, sollten Produkte mit viel Stärke und Zucker speziell abends gemieden werden. Damit lassen sich „unnatürliche“ Insulinausschüttungen, welche die Fettverbrennung abbremsen, umgehen. Die natürliche, in uns angelegte und essentielle Fettverbrennung in der Nacht wird dann, ohne diese unnatürliche Insulinausschüttung, in Gang gebracht. Der Verzehr von langkettigen Kohlenhydraten wie Amaranth, Quinoa, Hirse oder schwarzem Reis in Maßen, ebenso wie der Genuss von Linsen und Kichererbsen-Gerichten kann vom Insulin- und Zuckerstoffwechsel viel besser verwertet werden, als Weißmehlprodukte und schnell anflutende Zuckermoleküle.

Gegebenenfalls sollten bei der Umstellung ungesunder Ernährungsweisen, unter welchen sich nicht selten verdeckte Hyperglykämien und Hyperinsulinämien etabliert haben, Ersatzkohlenhydrate wie Galactose eingesetzt werden. Mit diesem insulinunabhängigen Kohlenhydrat kann der Energiehaushalt gesichert, eine mögliche reaktive Hypoglykämie verhindert und die Fettverbrennung aktiviert werden.

Diese Ökonomie sollte im Stoffwechsel trainiert werden. Unter Kohlenhydrat- und Fruchtzucker-Mast kann die in der Evolution bewährte „Fettverbrennung“ nicht aktiv werden. (Gemästete Schweine und Gänse können weder rennen noch fliegen, sondern sind schwer krank. Diese Tiere können Kokosfett nicht verwerten. Wildgänse in der Natur können dagegen bis zu 4000 km fliegen, ohne zu futtern: das ist Fettverbrennung pur.)

Sekundäre Pflanzenstoffe aus Brokkoli, Zwiebeln, Wildkräutern, Gewürzen, fructose- und glucosearmen Früchten und grüne Smoothies können die für Leistungsoptimierungen erwünschten Botenstoffe und Enzyme ebenfalls in Schwung bringen.

Gelegentliche und gut geplante Fastentage sowie Nüchternläufe bei niederer Intensität vor dem Frühstück können die Ökonomie zur Fettverbrennung und damit zur Leistungssteigerung ebenso ankurbeln wie individuell gesteuerte Trainingseinheiten.

Wenn's läuft dann läuft's: Kokosfett, Nüsse, Mandeln, Ziegen- und Schafmilchprodukte können helfen den Stoffwechsel zu ökonomisieren. Mit Bedacht und gut gesteuert kann der Stoffwechsel dann mit HbA1c-Werten unter 5,3 auch wieder über Kohlenhydrate Energie erzeugen. Unter diesen Rahmenbedingungen können aus einem Glukosemolekül in der Regel ca. 38 ATP produziert werden.

Lipolyse/Fettabbau

„Eine **niedrige Belastungsintensität** und eine **lange Belastungsdauer (ab 120 Minuten)** sind die wesentlichen Voraussetzungen dafür, dass der Körper **Fett** zur Energiegewinnung heranzieht. Dadurch werden die schneller mobilisierbaren Energiespeicher (Glykogen) geschont und stehen für kurzzeitige Einsätze, z. B. Sprints, zur Verfügung. Auch wenn die Glykogenspeicher erschöpft sind, steigt der Körper auf die Fettreserven um. Dabei wird das Fett (genauer: die Triglyceride) aus den Speichern freigesetzt und nach und nach durch **Enzyme (Lipasen)** zu Acetyl-CoA abgebaut. Acetyl-



CoA kann in den Citratcyclus eingeschleust werden, da es einem Zwischenprodukt dieses Stoffwechselwegs entspricht. Der Abbau einer Fettsäure liefert dabei ungefähr **107 Mol ATP**, eine große Menge an Energie. Somit bringt der Abbau von Fetten mehr Energie ein, als der von Kohlenhydraten.“⁶

Mittelkettige Fettsäuren (MCT)

„Mittelkettige Fettsäuren werden erfolgreich als MCT-Öl in der Sport-Industrie eingesetzt, um sportliche Leistungen zu erhöhen, Fett abzubauen oder Muskeln aufzubauen. MCT steht für Medium-chain-Triglyceride (Mittelkettige Triglyceride), also Glycerin-Verbindungen, die mittelkettige Fettsäuren enthalten. Neben Kokosfett sind MCT hauptsächlich in der menschlichen Muttermilch vorzufinden. Sie können mit Hilfe der Speichel-Lipase verdaut und schnell aufgenommen werden. MCT stellen ähnlich wie Kohlenhydrate schnell Energie bereit, da sie von der Leber bevorzugt in Ketone umgewandelt werden. Langkettige Fettsäuren benötigen zur Verdauung den aufwendigeren Weg über die Pankreaslipase, über die Säuglinge noch nicht verfügen. Kokosfett ist somit der beste Ersatz für das Fett der Muttermilch.

Kokosfett besteht ungefähr zur Hälfte aus Laurinsäure. Diese mittelkettige Fettsäure wird im Körper zu Monolaurin umgewandelt. Säuglinge benötigen diese Substanz für die Entwicklung des Immunsystems und zum Widerstand gegen Infektionen. Monolaurin ist ein Monoglycerid mit einer äußerst starken Wirkung gegen Bakterien, Viren und Protozoen. Gegen Viren wirkt es tödlich, da es die Lipide und Phospholipide in der Virushülle auflöst, was zu einer Zersetzung der Hülle führt. In manchen Untersuchungen konnte auch eine antimikrobielle Wirkung (Hefe und andere Pilze) für freie Laurinsäure nachgewiesen werden. Auf nützliche Darmbakterien hat Monolaurin keine Wirkung, nur auf potentiell krankheitserregende Mikroorganismen. Dazu gehören *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, Gruppe-A-, F- und G-Streptokokken, grampositive Organismen und - wenn sie mit einem Chelator vorbehandelt wurden - auch einige gramnegative Organismen.

Die im Kokosfett enthaltene Caprinsäure ist eine mittelkettige Fettsäure mit einer ähnlichen, vermutlich etwas schwächeren Wirkung. Sie wird im Körper zu Monocaprin umgewandelt, welches ebenfalls antivirale und antibakterielle Effekte hat.“⁷

Stabilität, Oxidation und Vitamin E

(L-)Carnitin, welches für den Transport und die Oxidation langkettiger Fettsäuren benötigt wird, kann auch zur schädlichen Peroxidation ungesättigter Fetten beitragen. Kurz- und mittelkettige Fettsäuren können ohne diese Substanz verstoffwechselt werden. Da unser Körper die Oxidation kürzerer Fettsäuren bevorzugt, kann die Peroxidation ungesättigter Fette durch den Konsum von Kokosfett kurzfristig verhindert werden.

Ungesättigte Pflanzenöle werden schnell ranzig, ob beim Kochen oder auch frisch verzehrt. Im Körper angekommen werden sie sogar schneller ranzig, da sie beim

⁶ Quelle: <http://www.ernaehrung.de/tipps/sport/sportbegriff-muskulatur-energiegewinnung.php>

⁷ <http://www.danielstrassmann.de/2014/01/kokosfett-MCT.html>



Erwärmen auf Körpertemperatur mit mehr als genug Sauerstoff in Kontakt kommen und oxidieren. Kokosfett wird im Gegensatz zu ungesättigten Pflanzenölen auch nach einem Jahr Aufbewahrung bei Raumtemperatur nicht ranzig. Obwohl es einen kleinen Teil ungesättigter Fettsäuren enthält, sind diese durch den weitaus größeren Anteil an gesättigten Fetten vor einer Peroxidation geschützt. So lange genügend gesättigte Fette in Relation zu ungesättigten, insbesondere mehrfach ungesättigten Fetten (PUFA) in einem Organismus vorhanden sind, ist dieser vor einer Lipid-Peroxidation geschützt. Naturvölker wie die Kitava erreichen dies, indem sie ihr Fett fast vollkommen aus der Kokosnuss aufnehmen.

Pflanzen, die weniger gesättigtes und mehr ungesättigtes Fett aufweisen, produzieren gewöhnlich mehr Vitamin E, welches von Natur aus als Antioxidans ungesättigter Fette dient. Die Aufnahme gesättigter Fette wie Kokosfett und die Meidung ungesättigter Pflanzenöle verringern unseren Bedarf an Vitamin E daher um ein Vielfaches. Ohne die Aufnahme mehrfach ungesättigter Fettsäuren wäre der Bedarf an Vitamin E sehr gering. Da selbst natürliche Fette mindestens 2 - 4 % PUFA enthalten, ist eine vollständige Meidung nur theoretisch möglich.

Zusammenfassung

Kokosfett ist einzigartig reich an mittelkettigen Fettsäuren (MCT), die durch eine in der Leber stattfindende Umwandlung zu Ketonen, vergleichbar mit Kohlenhydraten, als schneller Energielieferant dienen. Kokosfett wirkt stark gegen Bakterien, Viren und ähnlichen schädlichen Mikroorganismen, wodurch es gleichzeitig das Immunsystem unterstützt.

Da der menschliche Organismus bevorzugt kurz- und mittelkettige Fettsäuren verwertet, wird durch den Konsum von Kokosfett kurzfristig eine schädliche Peroxidation langkettiger ungesättigter Fettsäuren verhindert.

Kokosfett steigert die metabolische Rate (Stoffwechsel) und kann so auf natürliche Art und Weise helfen, die Ursachen von Übergewicht und Adipositas zu beheben, ohne dass die Kalorienaufnahme reduziert und die Gesundheit beeinträchtigt werden muss. Dabei wird auch die Schilddrüsenfunktion angetrieben, die essentiell für einen geregelten Cholesterin- und Hormonhaushalt ist.



Literatur / Quellen:

- **Krebszellen lieben Zucker - Patienten brauchen Fett.** Kämmerer, U. / Schlatterer, C. / Knoll, G. (2012). Lünen: Systemed.
- **ATGL-Catalyzed Lipolysis Regulates SIRT1 to Control PGC-1 α /PPAR- α Signaling**
Salmaan Ahmed Khan, Aishwarya Sathyanarayan, Mara T. Mashek, Kuok Teong Ong, Edith E. Wollaston-Hayden and Douglas G. Mashek
Diabetes 2015 Feb; 64(2): 418-426.
Abstract:
"We show that SIRT1 deacetylase activity is positively regulated by ATGL to promote PGC-1 α signaling. In addition, ATGL mediates the effects of β -adrenergic signaling on SIRT1 activity, and PGC-1 α and PPAR- α target gene expression independent of changes in NAD⁺. Moreover, SIRT1 is required for the induction of PGC-1 α /PPAR- α target genes and oxidative metabolism in response to increased ATGL-mediated lipolysis. Taken together, this work identifies SIRT1 as a critical node that links β -adrenergic signaling and lipolysis to changes in the transcriptional regulation of oxidative metabolism."
- **Ketogenic diet in neuromuscular and neurodegenerative diseases**
Paoli A, Bianco A, Damiani E, Bosco G
Biomed Res Int. 2014; 2014:474296
Abstract:
„An increasing number of data demonstrate the utility of ketogenic diets in a variety of metabolic diseases as obesity, metabolic syndrome, and diabetes. In regard to neurological disorders, ketogenic diet is recognized as an effective treatment for pharmaco-resistant epilepsy but emerging data suggests that ketogenic diet could be also useful in amyotrophic lateral sclerosis, Alzheimer, Parkinson's disease, and some mitochondriopathies. Although these diseases have different pathogenesis and features, there are some common mechanisms that could explain the effects of ketogenic diets. These mechanisms are to provide an efficient source of energy for the treatment of certain types of neurodegenerative diseases characterized by focal brain hypometabolism; to decrease the oxidative damage associated with various kinds of metabolic stress; to increase the mitochondrial biogenesis pathways; and to take advantage of the capacity of ketones to bypass the defect in complex I activity implicated in some neurological diseases.“
- **A new way to produce hyperketonemia: use of ketone ester in a case of Alzheimer's disease.**
Newport MT, VanItallie TB, Kashiwaya Y, King MT, Veech RL
Alzheimers Dement. 2015 Jan;11(1):99-103
- **Ketone bodies as a therapeutic for Alzheimer's disease**
Henderson ST
Neurotherapeutics. 2008 Jul;5(3):470-80.
- **Biomarkers, ketone bodies, and the prevention of Alzheimer's disease**
VanItallie TB
Metabolism. 2015 Mar;64(3 Suppl 1):S51-7.
- **Microbiota regulation of the Mammalian gut-brain axis**
Burokas A, Moloney RD, Dinan TG, Cryan JF
Adv Appl Microbiol. 2015; 91:1-62.



- **Effects of ketone bodies in Alzheimer's disease in relation to neural hypometabolism, β -amyloid toxicity, and astrocyte function**
Hertz L, Chen Y, Waagepetersen HS
J Neurochem. 2015 Jul;134(1):7-20.
- **A Potential Alternative against Neurodegenerative Diseases: Phytodrugs**
Pérez-Hernández J, Zaldívar-Machorro VJ, Villanueva-Porras D, Vega-Ávila E, Chavarría A
Oxid Med Cell Longev. 2016;2016:8378613.
- **Can Ketones Help Rescue Brain Fuel Supply in Later Life? Implications for Cognitive Health during Aging and the Treatment of Alzheimer's Disease**
Stephen C. Cunnane, Alexandre Courchesne-Loyer, Camille Vandenberghe, Valérie St-Pierre, Mélanie Fortier, Marie Hennebelle, Etienne Croteau, Christian Bocti, Tamas Fulop and Christian-Alexandre Castellano
Front Mol Neurosci. 2016; 9: 53. Published online 2016 Jul 8.

Abstract:

„We propose that brain energy deficit is an important pre-symptomatic feature of Alzheimer's disease (AD) that requires closer attention in the development of AD therapeutics. Our rationale is fourfold: (i) Glucose uptake is lower in the frontal cortex of people >65 years-old despite cognitive scores that are normal for age. (ii) The regional deficit in brain glucose uptake is present in adults <40 years-old who have genetic or lifestyle risk factors for AD but in whom cognitive decline has not yet started. Examples include young adult carriers of presenilin-1 or apolipoprotein E4, and young adults with mild insulin resistance or with a maternal family history of AD. (iii) Regional brain glucose uptake is impaired in AD and mild cognitive impairment (MCI), but brain uptake of ketones (beta-hydroxybutyrate and acetoacetate), remains the same in AD and MCI as in cognitively healthy age-matched controls. These observations point to a brain fuel deficit which appears to be specific to glucose, precedes cognitive decline associated with AD, and becomes more severe as MCI progresses toward AD. Since glucose is the brain's main fuel, we suggest that gradual brain glucose exhaustion is contributing significantly to the onset or progression of AD. (iv) Interventions that raise ketone availability to the brain improve cognitive outcomes in both MCI and AD as well as in acute experimental hypoglycemia. Ketones are the brain's main alternative fuel to glucose and brain ketone uptake is still normal in MCI and in early AD, which would help explain why ketogenic interventions improve some cognitive outcomes in MCI and AD. We suggest that the brain energy deficit needs to be overcome in order to successfully develop more effective therapeutics for AD. At present, oral ketogenic supplements are the most promising means of achieving this goal.“