

Reduzieren Mittelkettige Triglyzeride (MCT) das kardiometabolische Risiko?

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar 2013

02.03.2013

Christina Ehrhardt, Köln

Übersicht

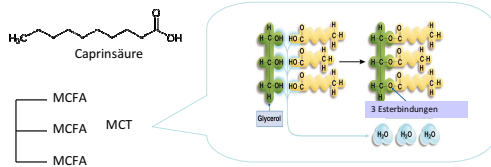
- MCT Grundlagen
- Adipositas als Indikation für den Einsatz von MCT
- Ergebnisse & Diskussion einer Studie zum Einsatz von MCT in übergewichtigen Diabetikern
- Fazit für die Praxis

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

2

Mittelkettige Triacylglyceride (medium chain triacylglycerides, MCT)

- Fette mit Fettsäuren mittlerer Kettenlänge (C6-10): Buttersäure, Capron- und Caprinsäure
- Natürliche Lebensmittelquellen: Kokosfett, Palmfett und Butter;
- Energiegehalt: 8,3 kcal/g (vs. 9,3 kcal/g LCT)
- Rauchpunkt 120 °C



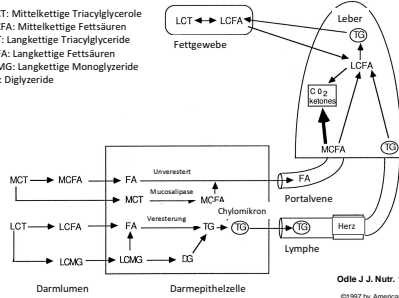
MCTFA: mittelkettige Fettsäure (medium chain fatty acid); LCT: Langkettige Triglyzeride (long chain triacylglycerids)

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

3

Metabolismus von MCT und LCT

MCT: Mittelkettige Triacylglycerole
 MCFA: Mittelkettige Fettsäuren
 LCT: Langkettige Triacylglyceride
 LCFA: Langkettige Fettsäuren
 LCMG: Langkettige Monoglyceride
 DG: Diglyceride



Odle J. J. Nutr. 1997;127:1061-1067
 ©1997 by American Society for Nutrition

Vorteile der MCTs in der Diätetik

Darm

- Im Vergleich zu LCT, schnellere Spaltung und Absorption;
- Direkter Transport (an Albumin gebunden) über die Pfortader zur Leber
- Gute Hydrolyse bei Lipasemangel und mangelnder Gallensäurenproduktion
- Gute Absorption bei verminderter Triglyceridsynthese in der Dünndarmmukosa oder fehlender/verminderter Proteinsynthese in der Dünndarmmukosa
- Gute Absorption bei gestörtem Lymphabfluss
- Verbesserte Vitamin E Absorption

Leber

- Bevorzugte Oxidation der mittelkettigen Fettsäuren

Mitochondrien

- Proteinunabhängige Aufnahme, anschließender Abbau der Fettsäuren (β - und γ -Oxidation)

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

5

Einsatz von MCT in der Adipositas therapie?

Hintergrund

- Übergewicht und Adipositas korrelieren mit dem kardiometabolischen Risiko
- Schlüsselrolle bei der Entstehung kardiometabolischer Risikofaktoren: endokrine Aktivität des abdominalen Fettgewebes
- Hohe Prävalenz der hypertriglyzeridämischen Taille (HT) bei Patienten mit Typ 2 Diabetes

Diätetische Maßnahmen zur Minimierung des kardiometabolischen Risikos

- Reduktion des Übergewichtes, insbesondere der abdominalen Adipositas
- Vermeidung einer zu hohen Zufuhr von gesättigten und trans- Fettsäuren
- Verbesserung des Verhältnisses von Omega-6-FS zu Omega-3-FS
- Reduzierung des oxidativen Stresses

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

6

MCT vs. LCT zur Reduktion von Übergewicht & Adipositas

- Ersatz von MCT gegen LCT ermöglicht eine Energieeinsparung von ca. 2 kcal/g Fett
- Studien zeigen eine Steigerung der Gewichts- und/oder Körperfettabnahme bei Austausch LCT-haltiger Lebensmittel durch MCT-haltige Lebensmittel

Potentieller Vorteil

- Eine gesteigerte Gewichts-/Körperfettreduktion könnte mit einer deutlicheren Verbesserung von Insulin-Resistenz, Blutzucker, Blutdruck sowie Blutilipiden einhergehen und langfristig das kardiovaskuläre Risiko stärker senken

MCT vs. LCT zur Reduktion von Übergewicht & Adipositas: Studienbsp.

Author	Participants	Characteristics of intervention	Results
Tsujii et al. 2001	78 healthy subjects	High MCT or LCT (60g total fat/day) containing 10g MCT or LCT at breakfast during 12 weeks	In both groups weight and body fat decreased, but individuals with a BMI > 23 kg/m ² showed a sign. larger reduction in the MCT group (-3.86 ± 0.3 kg) compared with LCT (-2.75 ± 0.2 kg)
Kasai et al. 2003	82 subjects with BMI 24.6 ± 0.3 kg/m ²	Breakfast composed of 14g LCT or MLCT (14% MCT+86%LCT) during 12 weeks	Consumption of MLCT decreased body weight and visceral and subcutaneous adiposity.
Krotkiewski et al 2001	66 obese individuals (BMI > 30 kg/m ²)	3 groups: Very low calorie diet enriched with (a) MCT (8g), (b) LCT (9.9 g), or (c) lipids (3g) and carbohydrates for 4 weeks	MCT group, unlike the LCT and hypolipidic diet showed weight loss in the first 2 weeks.
Royhette et al. 2008	23 overweight subjects (BMI 28.4 ± 2.81 kg/m ²)	Diets with 40% lipids containing either extra virgin olive oil or MCT (16g/meal) for 42 days each	No differences observed for body weight and body composition
St Onge & Borsage 2008	31 subjects with BMI between 27 and 33 kg/m ²	18-24 g of MCT or olive oil as part of a hypocaloric diet for 16 weeks	MCT group showed greater weight loss. Reduction in the percentage of total body fat and visceral adipose tissue.
St Onge et al. 2003	24 overweight subjects	Diet (40% lipid) high in MCT (64.7%) or LCT (75%) for 28 days	High MCT reduced total adiposity in overweight individuals

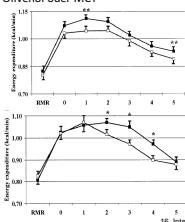
MCT vs. LCT zur Reduktion von Übergewicht & Adipositas

- Positive Effekte auf Körpergewicht/-fettmasse resultieren vermutlich aus
 - dem geringeren Brennwert der MCT,
 - der im Vergleich zu LCT höheren Energieverluste durch nahrungsbedingte Thermogenese,
 - und/oder einen erhöhten Grundumsatz

Einfluss von MCT vs. LCT auf den Energieverbrauch

- Durchschnittliche Steigerung des Energieverbrauchs nach MCT-Konsum im Vergleich zu LCT-Konsum: 40–50 kcal/Tag bei Frauen, 43–63 kcal/Tag bei Männern (St-Onge et al. 2003a, 2003b)

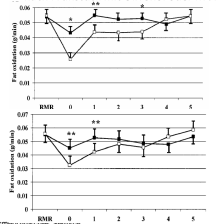
Energieverbrauch nach Frühstück mit Olivenöl oder MCT



Tag 2

Tag 28

Fettoxidation nach Frühstück mit Olivenöl oder MCT



10

Einfluss von MCT vs. LCT auf den Energieverbrauch: Studienbsp.

Author	Participants	Characteristics of intervention	Results
Barben et al. 2000	9 healthy subjects	Infusions containing 20%LCT or 22% MCT	LCT infusion induced salivation, relaxed gastric functions and stimulated the release of hormones incl. CCK. MCT only induced gastric relaxation
Wymelbeke et al. 2001	9 healthy subjects with BMI 21,9 ± 1,7 kg/m ²	Standard lunch supplemented with a lipid substitute (15g), or MCT (35g), or LCT (32g) or maltodextrin (50g)+LCT (9g)	Oxidation of carbohydrates was lower and lipid oxidation increased after the meal supplemented with MCT and LCT. Food intake was lower after MCT intake.
Bendix et al. 2002	11 individuals (BMI 22,5 ± 0,6 kg/m ²)	Liquid meal with 0,9g test fat/kg at breakfast (conventional and modified with regards to position of the MCFA)	No difference in EE, substrate oxidation, energy consumption and appetite
Ogawa et al. 2007	20 participants (BMI 21,7 kg/m ²)	Liquid meal with 14g MLCT (MCT 12% + long) or LCT for breakfast	MLCT increased dietary induced thermogenesis, compared to LCT. (EE was 13,5 kcal higher)
St-Onge et al. 2003	17 obese subjects (BMI 31,8 ± 0,9 kg/m ²)	Diets with 40% lipids containing either extra virgin olive oil or MCT (16g/meal) for 27 days each	Average EE values (0,95 ± 0,0019 vs. 0,09 ± 0,025 kcal/min) and lipid oxidation (0,080 ± 0,0026 vs. 0,075 ± 0,0022 g/min) were greater in the MCT group. But no association with body composition effect.
St-Onge et al. 2003	24 overweight subjects	Diet (40% lipid) high in MCT (64,7%) or LCT (75%) for 28 days	Increase in EE (1,04 ± 0,02 kcal/min and 0,99 ± 0,03 kcal/min) and lipid oxidation (0,052 ± 0,003 g/min and 0,044 ± 0,0022 g/min) for MCT and LCT

Adaptiert von Costa et al 2012

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

11

Potentielle Wirkung von MCT auf Hunger und Sättigung

- Erhöhtes Sättigungsgefühl und längere Sättigungsdauer durch Ersatz von LCT durch MCT
- Bisher keine Erkenntnisse über die Beeinflussung der Sekretion einzelner Sättigungshormone durch MCT-Zufuhr
- Mögliche Ursache für die Verringerung des Hungergefühls: erhöhte Ketonkörperkonzentration im Blut nach MCT-Konsum

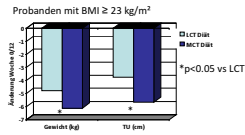
16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

12

Einfluss von MCT auf den Taillenumfang 2 Beispiele

Tsui et al. (2001)

- 10 g MCT in Brot eingebacken und zum Frühstück verzehrt über 12 Wochen
- Abbau der Körperfettmasse war in der MCT-Gruppe signifikant größer als in der LCT-Gruppe
- Reduktion des Taillenumfanges um $5,67 \pm 0,5$ cm bei Probanden mit einem BMI ≥ 23 kg/m²



Nosaka et al. (2003)

- Supplementierung von 5 g/Tag MCT resultierte in einer signifikant größeren Abnahme des Taillenumfanges gegenüber der LCT Gruppe ($-5,1 \pm 3,1$ cm vs. $-3,3 \pm 1,9$ cm, $p<0,05$)

Weiterer Studienbedarf...

Ein Teil der verfügbaren Studien weist Schwächen auf, z.B.:

- Größe der Studienpopulationen,
- Studiendauer,
- MCT-Zufuhr nicht ausschließlich als Einzelmaßnahme, sondern im Rahmen einer Reduktionsdiät,
- unterschiedlicher MCT-Gehalt der Kost,
- Inhomogenität der verwendeten Kontrollfette

Außerdem

- Bisher unklar, ob das Ausmaß der TU Reduktion langfristig positive Auswirkung auf das kardiometabolische Risiko hat
- Kritische Haltung gegenüber einem Einsatzes von MCT bei Adipositaspatienten mit Typ 2 Diabetes (Risiko Ketoazidose);
- Effekte von MCT bei übergewichtigen Diabetikern bisher nicht untersucht

EFSA Opinion 2011



EFSA Journal 2011 9(6): 2240

SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to medium-chain triglycerides and reduction in body weight (ID 643, 677, 1614) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006¹

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA)^{1,2}

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

„...in weighing the evidence, the Panel took into account that the results from human intervention studies provided are inconsistent with respect to the effects of medium-chain triglycerides on body weight loss...“

„...a cause and effect relationship has not been established between the consumption of MCTs and reduction in body weight...“

Effect of a fat spread enriched with medium-chain triacylglycerols and a special fatty acid-micronutrient combination on cardiometabolic risk factors in overweight patients with diabetes

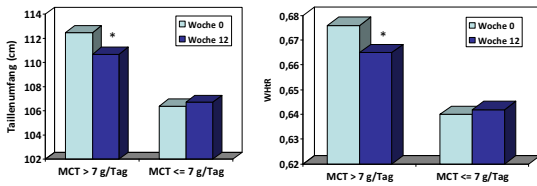
Roswitha Siener¹, Christina Ehrhard², Norman Bitterlich³ and Christine Metzger^{2*}

Studiendesign

- Randomisierte, kontrollierte, doppelblinde Studie im Paralleldesign (n=60)
- 2x täglich 15g Streichfett (30% MCT oder 6% MCT = Kontrolle, basis GmbH) über 12 Wochen
- Übergewichtige männliche und weibliche Diabetiker
Spezielle Einschlusskriterien:
 - Alter ≥ 30 und < 83 Jahre
 - BMI ≥ 27 kg/m²
 - TU ≥ 102 cm (M), ≥ 94 cm (F)
- Primärparameter: Taillenumfang (TU) & Serum Triglyzeride
- Sekundärparameter: Körpergewicht, Response

Ergebnisse: Anthropometrie

- Der Konsum von > 7 g MCT/Tag führte zu einer signifikanten Reduktion des Taillenumfanges (WC) und Waist to Height Ratios (WHtR)
- BMI und Körpergewicht blieben unverändert

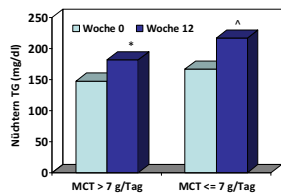


*p = 0.027 vs. MCT ≤ 7 g/Tag
p = 0.005 vs. Woche 0

*p = 0.018 vs. MCT ≤ 7 g/Tag
p = 0.008 vs. Woche 0

Ergebnisse: Serum Parameter

- Keine Änderung der Blutglukoseparameter (nüchtern Glukose, HOMA Index, HbA1c, nüchtern Insulin), LDL-C, HDL-C und CRP
- Anstieg der Harnsäure in der MCT > 7 g/Tag (p=0.024) und des GGT in der MCT ≤ 7 g/Tag (p=0.023)

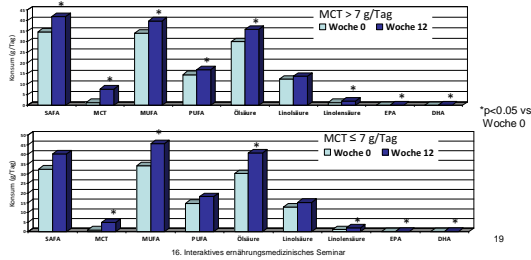


*p = 0.021 vs. Woche 0
*p = 0.022 vs. Woche 0

Ergebnisse: Nährstoffzufuhr

Veränderungen zwischen den Gruppen

- Mit Ausnahme der MCT Zufuhr keine signifikanten Unterschiede in der Nährstoffzufuhr zwischen den Gruppen



Ergebnisse: Fettsäuren & Vitamine

Fettsäuren

- Verbesserung der Zufuhr an speziellen Fettsäuren: u.a. ALA, EPA & DHA durch Konsum des angereicherten Streichfettes

Vitamine

- Anstieg der Vitamin D-, B2- und Folsäureversorgung in beiden Gruppen (p<0.05)
- Erhöhter Vitamin E Konsum (p=0.004) in der MCT > 7g/Tag Gruppe
- Verbesserung des Vitamin B6- (p=0.05) & Nikotinsäurekonsums (p<0.001) in der MCT ≤ 7g/Tag Gruppe

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

20

Diskussion zur Studie LVF-01

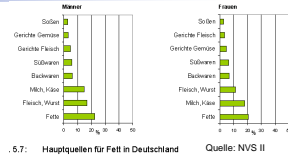
- Reduktion des Taillenumfangs in Übereinstimmung mit weiteren Studien zur Wirkung von MCT auf die Körperfettmasse
- Anreicherung mit 250 mg LC n-3 nicht ausreichend, um Triglyzeride zu senken (aber, positiver Beitrag zur Verbesserung der n-3 Zufuhr)
- Anstieg der Serum Triglyzeride vermutlich auf die Erhöhung der Gesamtfettzufuhr zurückzuführen
- Eignung eines Streichfettes zur Anreicherung mit MCT bleibt zu diskutieren
- Alltagstaugliche Anreicherung von Lebensmitteln mit MCT bei gleichzeitiger Nichterhöhung des Fettkonsums wünschenswert

16. Interaktives ernährungsmedizinisches Seminar

21

Ersatz langkettiger gesättigter und trans Fettsäuren durch MCT?

- Einsatz von MCT anstelle von langkettigen gesättigten FS in Streichfetten und anderen Lebensmitteln als Beitrag zur Reduktion der Zufuhr gesättigter Fettsäuren



Potentielle Vorteile des Austausches langkettiger gesättigter Fettsäuren durch MCT

- MCT ändern im Vergleich zur Stärke die Cholesterinkonzentration im Plasma nicht, langkettige gesättigte FS (C 12:0, C 14:0, C 16:0) heben die LDL-C Konzentration in Plasma



Beeinflussen MCT das kardiometabolische Risiko?

Foto: www.medizin-telegramm.com

Beeinflussen MCT nun das kardiometabolische Risiko?

Hoeks et al. J Clin Endocrin Metab 2012; 97(1):208

- Ziel: Vergleich der Induktion einer Insulinresistenz infolge einer Infusion mit LCT (100% LCT) vs MCT(50% MCT/50%LCT)-haltigen Lipidlösung bei gesunden Probanden

Ergebnisse

- Keine Akkumulation von ektopischem Fett infolge der MCT-Infusion, aber auch keine Verbesserung der Lipid-induzierten Insulinresistenz im Vergleich zur LCT-Lipidlösung

Beeinflussen MCT nun das kardio-metabolische Risiko?

Hauenschild A et al. Ann Nutr Metab. 2010;56(3):170-5

- Ziel: Untersuchung der Effektivität einer neuen Omega-3-FS und MCT- reichen Formula Diät zur schnellen Reduktion der Triglyzeride bei Patienten mit schwerer Hypertriglyzeridämie

Ergebnisse

- Signifikante Reduktion der Plasma Triglyzeride und des Gesamtcholesterins
- Leichte Abnahme der Nüchternblutglukose und der Harnsäure

Fazit für die Praxis

- Eindeutige Empfehlung der MCT zur Reduzierung des kardiommetabolischen Risikos bei Übergewicht und Adipositas (noch) nicht möglich

Aber

- Interessante Perspektiven für die Adipositas therapie, da alltagtaugliche MCT Mengen (lt. Studien ca. 5-25g/Tag) ausreichen scheinen, um Effekte auf Körpergewicht und/oder -fettmasse zu erzielen
- Erste Evidenz zur Verringerung des Taillenumfanges durch MCT, d.h. eine Reduktion des kardiommetabolischen Risikofaktors „abdominale Adipositas“ scheint möglich (klinische Relevanz des Effektes?)
- Wirkungen auf andere kardiommetabolische Risikofaktoren konnten bisher nicht gezeigt werden
- Weitere Untersuchungen zum MCT Einsatz bei adipösen Diabetikern **notwendig**. Anwendung zur Körperfettreduktion im Rahmen einer fettreduzierten Diät scheint jedoch möglich
- Auswahl der MCT Produkte entsprechend der Ernährungsgewohnheiten Patienten, um eine zusätzliche Fett- und Energiezufuhr zu vermeiden



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
