

Widhalm K, Phillipp K, Mach B

**Effekt des Konsums einer täglichen Fleischmahlzeit
(Schneeberg-Beef)**

Journal für Ernährungsmedizin 2006; 8 (2), 11-17

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

MIT NACHRICHTEN DER



Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Effekt des Konsums einer täglichen Fleischmahlzeit (Schneeberg-Beef)

Untersucht wurden Körperzusammensetzung, Serum-Lipoproteine und Insulinsensitivität bei gesunden, männlichen Personen. ► VON KATHARINA PHILLIPP*, BIRGIT MACH, KURT WIDHALM*

■ ABSTRACT

So far, no data are available in regard to the effects of the intake of meat enriched with conjugated linoleic acid (CLA) on various parameters in humans. In this study the effect of a daily meal of a special beef, which is rich in CLA, on body composition, lipoproteins and insulin sensitivity has been examined. 3 weeks long 7 healthy, young males had their lunch with CLA-beef every day, a control group had their habitual diet. Before and after the intervention body composition was measured by DEXA and Bioelectrical Impedance Analysis. Furthermore, blood samples were taken at the beginning and at the end of the study, and the concentrations of total cholesterol, triglycerides, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, apolipoprotein A1, apolipoprotein B, Lipoprotein (a), glucose, insulin and C-peptide were measured.

There was no significant change of body composition in both groups. In regard to the plasmalipoproteins there was only a significant increase in the concentration of apolipoprotein A1 both in the intervention group and in the control group. Between the groups no difference was noticed. Also the parameters for insulin sensitivity did not change significantly through the intervention.

The study for the first time shows that a diet enriched with CLA for 3 weeks is not associated with any effects on different blood parameters or body composition compared to a group on a habitual diet.

Keywords: conjugated linoleic acid – lipoproteins – body composition – insulin sensitivity

Der Effekt von Nahrungsmitteln, die reich an konjugierter Linolsäure (CLA) sind, ist am Menschen kaum untersucht. In der vorliegenden Studie sollten die Auswirkungen einer täglichen CLA-reichen Rindfleischmahlzeit auf die Körperzusammensetzung, die Serum-Lipoproteine und die Insulinsensitivität untersucht werden. Drei Wochen lang erhielten sieben gesunde, männliche Pro-

banden eine tägliche Mittagsmahlzeit mit CLA-Rindfleisch, eine Kontrollgruppe ernährte sich auf übliche Art und Weise. Vor und nach der Intervention wurde die Körperzusammensetzung mit DEXA und Bioelektrischer Impedanzanalyse gemessen. Ebenso erfolgten am Beginn und am Ende der Studie Blutabnahmen, bei denen die Konzentrationen an Gesamtcholesterin, Triglyceriden, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, Apolipoprotein A1, Apolipoprotein B, Lipoprotein (a), Glukose, Insulin und C-Peptid gemessen wurden.

In der Gruppe mit Rindfleisch (reich an CLA) kam es ebenso wie in der Kontrollgruppe zu keiner signifikanten Veränderung der Körperzusammensetzung. Bei den Plasmalipoproteinen änderte sich sowohl in der Interventionsgruppe als auch in der Kontrollgruppe lediglich die Konzentration von Apolipoprotein A1 signifikant im Sinne einer Erhöhung. Zwischen den Gruppen konnte kein Unterschied festgestellt werden. Auch hinsichtlich der Insulinsensitivität kam es zu keiner signifikanten Veränderung durch die Intervention.

Diese Studie untersucht erstmals am Menschen den Effekt einer dreiwöchigen Intervention mit CLA-reichem Rindfleisch, und zeigt, dass es dadurch zu keinen wie immer gearteten nachteiligen Auswirkungen auf verschiedene Blutparameter und die Körperzusammensetzung kommt.

Schlüsselworte: Konjugierte Linolsäure – Lipoproteine – Körperzusammensetzung – Insulinsensitivität ■

Adipositas und Übergewicht haben sich in den vergangenen Jahren weltweit zu einer Epidemie über alle Altersgruppen entwickelt^[1] und müssen als „globale Krise“ bezeichnet werden. Körperliche Inaktivität und eine hyperkalorische Ernährung, die reich an gesättigten Fettsäuren und arm an komplexen Kohlenhydraten, Ballaststoffen und sekundären Pflanzeninhaltsstoffen ist, sind

anerkannte Risikofaktoren dafür. Ein zu großer Körperfettgehalt erhöht andererseits das Risiko für Folge- und Begleiterkrankungen, wie zum Beispiel das Metabolische Syndrom mit seiner Vielzahl von Komponenten, unter anderem Insulinresistenz und Dyslipidämie^[2,3].

Verschiedene Makro- und Mikronährstoffe sind in den vergangenen Jahren als potentielle Einflussfaktoren auf den Gesundheits- und Ernährungszustand in das wissenschaftliche Interesse gerückt, einer davon ist die Konjugierte Linolsäure (CLA).

Konjugierte Linolsäure (konjugierte Octadecadiensäuren, CLA) steht für eine Gruppe mehrfach ungesättigter Fettsäuren, die Isomere der Linolsäure (cis-9, cis-12-Octadiensäure) mit konjugierter Doppelbindung sind, und die erstmals 1987 charakterisiert wurde^[4]. Natürlich gebildet werden CLAs durch bakterielle Isomerisierung von Linolsäure im Pansen von Wiederkäuern^[5]. Das Fleisch dieser Tiere stellt neben Milch und Milchprodukten die Hauptquelle für natürlich vorkommendes CLA in der menschlichen Ernährung dar, wobei das Fleisch von Rindern mit einer Grasfütterung höhere CLA-Konzentrationen aufweist, als das von Rindern mit konventioneller Fütterung^[6].

Konjugierter Linolsäure werden unterschiedliche positive Effekte und Funktionen zugesprochen, unter anderem antikanzerogene Eigenschaften und eine Veränderung in der Körperzusammensetzung. Diese Ergebnisse wurden aber zum Großteil aus in vitro Studien und Studien an Tieren gewonnen. Studien am Menschen gibt es bisher nur wenige und mit unterschiedlichen Ergebnissen.

So konnte zum Beispiel in mehreren Tierversuchen gezeigt werden, dass eine Supplementierung mit CLA eine Verringerung des Körperfettgehaltes und eine Zunahme der Muskelmasse bewirkt^[7-8]. Beim Menschen sind diese Effekte jedoch nicht eindeutig und weitaus schwächer als bei Mäusen^[9-12]. Der Einfluss von CLA auf Blutplasmalipide und die Insulinresistenz ist in der Wissenschaft kontrovers diskutiert^[13-16].

Ein Nachteil der meisten bisher am Menschen durchgeführten Studien ist, dass CLA überwiegend in Form von Supplementen mit hohen Dosen von bis zu 7 g/d aufgenommen wurde. Der Effekt von natürlich vorkommender CLA, deren Gehalt in den meisten Lebensmittel sehr niedrig ist, ist unbekannt und bisher kaum untersucht.

Die folgende Studie wurde als „Feasibility Study“ angelegt, um die Durchführbarkeit einer Intervention mit einer rindfleischreichen Diät zu überprüfen. Gleichzeitig sollen erstmalig die Auswirkungen einer solchen Diät mit Rindfleisch, das einen natürlichen hohen Gehalt an CLA aufweist, auf die Körperzusammensetzung und auf verschiedene Blutparameter untersucht werden.

Methoden

Probanden

14 gesunde, männliche Probanden im Alter von 18 bis 35 Jahren mit einem BMI < 30 nahmen an der Studie teil (siehe Tab.1). Alle Probanden waren Nichtraucher und litten an keiner Form von Fettstoffwechselstörung oder an einer anderen chronischen Erkrankung. Die 14 Probanden wurden randomisiert der Interventionsgruppe (IG) oder der Kontrollgruppe (KG) zugeteilt. Nach einer Woche brach ein Proband der KG aus eigenem Wunsch die Studie ab, wobei die Gründe dafür nicht an der Studie selbst lagen. Vor Beginn und nach Beendigung der dreiwöchigen CLA-Intervention wurde die Körperzusammensetzung der Probanden beider Studiengruppen mit Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA-Hologic QDR 4500 A, Boston, MA, USA) und Body Impedanz Analyse (BIA-TANITA-Segmentanalysewaage Typ BC-418 MA) erfasst.

Die Messung mit der TANITA-Waage erfolgte im Messmodus „männlich“ und „adult“, der für die männliche, erwachsene Normalbevölkerung gilt. Tabelle 1 zeigt die anthropometrischen Daten und die Messwerte der Körperzusammensetzung der beiden Studiengruppen vor der Intervention.

Bei der Körpergröße der Probanden ist ein signifikanter Unterschied zu vermerken (184.64 vs. 178.25 cm, $p=0.030$). In allen anderen Parametern unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht signifikant.

	IG	KG	p
Größe (cm)	184.6 ± 5.6	178 ± 3.1	0.030
TANITA			
Gewicht (kg)	76.72 ± 8.83	71.22 ± 5.67	0.684
Lean (%)	86.95 ± 5.21	88.04 ± 5.27	0.310
Fat (%)	13.6 ± 4.93	11.96 ± 5.27	0.955
BMI	22.40 ± 2.81	23.46 ± 3.02	0.544
DEXA			
Gewicht (kg)	77.78 ± 7.94	73.94 ± 9.17	0.545
Lean (%)	79.94 ± 3.91	78.38 ± 3.77	0.482
Fat (%)	16.73 ± 3.99	18.18 ± 4.22	0.536
BMI	22.72 ± 2.78	23.36 ± 3.05	0.799

Tab. 1: Anthropometrische Parameter der Interventionsgruppe (IG) und der Kontrollgruppe (KG) vor der Intervention. Die Werte werden in Mittelwert ± Standardabweichung angegeben und mittels T-Test für unabhängige Stichproben auf signifikante Unterschiede getestet.

Fleischprobe	Rohes Fleisch			Gekochtes Fleisch		
	cis-9, 11-trans CLA			cis-9, 11-trans CLA		
	Fett (%)	mg/100g Fett	mg/100g Fleisch	Fett (%)	mg/100g Fett	mg/100g Fleisch
Hinteres Ausgelöstes	6,65	491	33	4,85	496	24
Beiried	11,26	374	42	6,72	362	24
Mageres Meisl	2,61	533	14	1,97	540	11
Kügerl	18,44	129	24	12,31	142	17
Schneeberg-Gusto	0,90	486	4	0,64	456	3
Kruspelspitz	4,03	384	15	3,21	388	12
Schulterschierzl	6,21	252	16	4,72	261	12
Dicke Schulter	1,40	382	5	1,01	376	4
Lungenbraten	3,32	579	19	2,51	555	14
Rostbraten	6,68	336	22	4,32	342	15
Schneeberg-Beinflfleisch	6,21	465	29	2,39	471	11
Rieddeckel	1,68	652	11	0,91	623	6
Hinterer Wadshinken	2,61	614	16	1,55	598	9
Rindfleisch II	12,00	436	52	7,94	412	33
Vorderer Wadshinken	3,36	472	16	2,31	480	11
Kavalierspitz	2,09	521	11	1,96	509	10

Tab. 2: Gehalt an cis-9, trans-11 CLA in verschiedenen gekochten und ungekochten Rindfleischproben

Diät

Die Diät mit einer täglichen Rindfleischmahlzeit in Form eines Mittagessens wurde über einen Zeitraum von drei Wochen eingehalten. Das Rindfleisch stammte von Rindern aus dem südlichen Niederösterreich (Schneeberg-Beef), die eine spezielle Gras-Heu-Fütterung erhielten und in Freilandhaltung gehalten wurden.

Der Gehalt an konjugierter Linolsäure wurde mittels Gaschromatographie in verschiedenen Rindfleischproben analysiert. Alle Proben waren in kleine Stücke vorgeschnitten und vakuumverpackt und wurden zunächst nach Homogenisierung im rohen Zustand auf Fettgehalt und CLA-Gehalt analysiert und anschließend für zwei Stunden in Wasser gekocht und danach neuerlich analysiert. Für die gaschromatographische Bestimmung der Fettsäuren wurden diese zunächst mittels Bortrifluorid/Methanol zu den Fettsäuremethylestern derivatisiert. Die Trennung erfolgte auf einer 60m polaren Trennsäule, um die Isomeren zu trennen^[17]. Von den unterschiedlichen konjugierten Linolsäureisomeren wurden 9-cis, 11-trans CLA, 9-trans, 11-trans CLA, 10-trans, 12-cis CLA und 11-cis, 13-trans CLA bestimmt, wobei aber lediglich das 9Z11E-Isomer in quantifizierbaren Mengen gefunden werden konnte. Tabelle 2 zeigt die gaschromatographisch bestimmten Konzentra-

tionen an cis-9, trans-11 CLA in verschiedenen rohen und gekochten Rindfleischproben.

Eine Diätologin erstellte die Rezeptvorschläge und ein Koch fertigte die Rindfleischmahlzeiten, die täglich frisch an die Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde geliefert wurden. Von Montag bis Samstag wurde gemeinsam in einem von der Abteilung für Ernährungsmedizin zur Verfügung gestellten Raum die Mahlzeit unter Aufsicht der Studienassistenten eingenommen. Die Mahlzeit für den Sonntag haben die Probanden mit nach Hause bekommen. Alle sieben Probanden der IG empfanden die Speisen als sehr wohlschmeckend und gut, was sich positiv auf die Compliance ausgewirkt hat. Die durchschnittliche Nährstoffzusammensetzung der Speisen wurde mit dem Programm PRODI 4 (NutriScience) analysiert. Über die gesamte Dauer der Studie wurden von beiden Gruppen Ernährungsprotokolle geführt. Diese konnten jedoch auf Grund von sehr ungenauen Angaben nicht genau ausgewertet werden.

Blutparameter

Zu Beginn und am Ende der Studie wurde den Probanden beider Studiengruppen morgens im nüchternen Zustand Blut abgenommen, welches im Labor der Univ.-Kli-

	Nährstoffgehalt
Energie (kcal)	1163 ± 264
Fett (g)	65.8 ± 18.5
Fett (%)	51 ± 0.09
Eiweiß (g)	62 ± 11.8
Eiweiß (%)	24 ± 0.08
Kohlenhydrate (g)	78.7 ± 37.7
Kohlenhydrate (%)	27 ± 0.09
Cholesterin (mg)	259.7 ± 96
Mehrfach ungesätt. Fettsäuren (g)	3.9 ± 2.2
Einfach ungesättigte Fettsäuren (g)	17.7 ± 6.7
Gesättigte Fettsäuren (g)	40.3 ± 13.5

Tab. 3: Nährstoffzusammensetzung der Rindfleischmahlzeiten mit PRODI 4 (NutriScience). Die Angabe der Werte erfolgt in Mittelwert ± Standardabweichung

nik für Kinder- und Jugendheilkunde mittels Photometrie (Hitachi 118) analysiert wurde.

Um Aussagen über einen Einfluss auf das Lipoproteinprofil treffen zu können, wurden folgende Parameter gemessen: Gesamt-Cholesterin (TC), Triglyceride (TG), High Density Lipoprotein (HDL-C), Low Density Lipoprotein (LDL-C), Apolipoprotein A1 (APO A1), Apolipoprotein B (APO B) und Lipoprotein (a) (LPa).

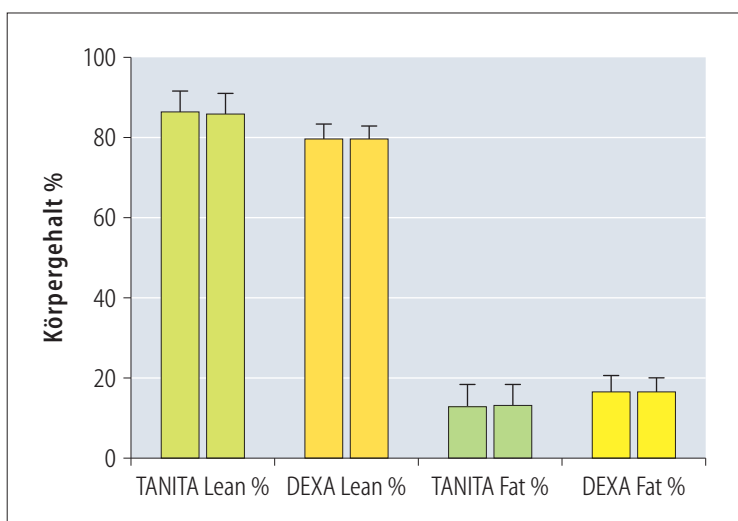


Abb. 1: Körperfettgehalt (Fat, %) und Magermasse (Lean, %) der IG aus der Messung mit der TANITA-Segmentalanalysenwaage und der DEXA-Messung. Die linken Balken sind jeweils die Ergebnisse vor der Intervention, die rechten Balken nach der Intervention.

Die Messung von TC, HDL-C und TG erfolgte enzymatisch, die LDL-C im Serum wurde nach der Friedewald-Formel errechnet ($LDL-C = TC - HDL - TG/5$)^[18]. Ebenso wurden die Konzentration an C-Peptid ($\mu\text{g/l}$), die Blutglukosekonzentration (mg/dl) und die Insulinkonzentration (mU/l) im Blutplasma gemessen. Zur Beurteilung der Insulinresistenz wurde in weiterer Folge der HOMA-Index herangezogen, der sich nach folgender Formel berechnen lässt^[19]:

$$\text{HOMA Insulin Resistenz (HOMAIR)} = (\text{FI} \times \text{FG}) / 22.5$$

FI = nüchtern Insulin (mU/l), FG = nüchtern Glukose (mmol/l)

Statistik

Alle statistischen Tests wurden mit SPSS durchgeführt, und der Signifikanzwert wurde bei $p < 0,05$ festgelegt. Um Unterschiede zwischen Vor- und Nachuntersuchung innerhalb einer Gruppe feststellen zu können, wurde ein T-Test für abhängige Stichproben durchgeführt. Der T-Test für unabhängige Stichproben wurde eingesetzt, um Unterschiede zwischen den Gruppen festzustellen.

Ergebnisse

Diät

Da die Ernährungsprotokolle der beiden Gruppen mit Ausnahme der Mittagsmahlzeit keine Unterschiede in den konsumierten Lebensmitteln und Getränken aufwiesen, wurde auf eine detaillierte Auswertung verzichtet. Eine genaue Analyse der Rezepte der einzelnen Rindfleischmahlzeiten zeigte jedoch, dass es sich um sehr kalorien- und fettreiche Speisen gehandelt hat. In Tabelle 3 sind die Durchschnittswerte dazu angezeigt.

Körpergewicht und Körperzusammensetzung

Durch die dreiwöchige Intervention mit CLA-reichem Rindfleisch kam es zu keiner signifikanten Veränderung des Körpergewichts oder der Körperzusammensetzung. Bei der Messung mit der TANITA-Waage konnte zwar eine geringe Erhöhung des Körpergewichts um $0,633 \pm 0,431$ kg festgestellt werden, die jedoch nicht signifikant war ($76,72 \pm 8,831$ versus $77,35 \pm 8,222$ kg, $p = 0,252$). Auch die DEXA-Messung zeigte keine signifikante Veränderung des Körpergewichts ($77,28 \pm 8,361$ versus $77,78 \pm 7,944$ kg, $p = 0,299$). In Abbildung 1 sind die Ergebnisse zum Körperfettgehalt (%) und der mageren Körpermasse (%) dargestellt. Auch hier kam es zu keinen signifikanten Veränderungen durch die dreiwöchige Rindfleisch-Diät.

Auch in der Kontrollgruppe gab es bei den Messergebnissen keine signifikanten Unterschiede zwischen Vor- und Nachuntersuchung und auch die Gruppen zeigten keine Differenzen bei den Messungen.

Plasmalipide

In der Abbildung 2 sind die Blutplasmakonzentrationen der einzelnen Fraktionen (Gesamtcholesterin, Triglyceride, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, Lipoprotein [a], Apolipoprotein A1 und Apolipoprotein B) beider Gruppen vor und nach der dreiwöchigen Intervention dargestellt.

Innerhalb der IG kam es zu keinen Änderungen bei der Konzentration des Gesamtcholesterins ($167,4 \pm 19,48$ vs. $175,3 \pm 36,5$, $p=0,42$), der Triglyceridkonzentration ($97,86 \pm 39,86$ vs. $118,4 \pm 75,04$, $p=0,262$), der HDL-c ($55,29 \pm 11,19$ vs. $55,71 \pm 13,61$, $p=0,429$), der LDL-c ($103,9 \pm 22,5$ vs. $105,3 \pm 30,95$, $p=0,843$), der VLDL-c ($8,286 \pm 6,264$ vs. $14 \pm 12,38$, $p=0,081$), bei Lipoprotein (a) ($20,86 \pm 24,56$ vs. $19,14 \pm 22,45$, $p=0,2$) und Apolipoproteins B ($81,14 \pm 15,83$ vs. $82,14 \pm 21,28$, $p=150,846$). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten der Vor- und der Nachuntersuchung konnte jedoch beim Apolipoprotein A1 festgestellt werden ($102,9 \pm 13,17$ vs. $146,6 \pm 20,73$, $p<0,0001$).

Die Kontrollgruppe zeigte ähnliche Ergebnisse. Bis auf das Apolipoprotein A1 ($101,8 \pm 12,84$ vs. $136,8 \pm 14,55$, $p<0,0001$) konnte keine signifikante Veränderung bei den Plasmalipidkonzentrationen festgestellt werden. Zwischen den beiden Gruppen besteht weder vor noch nach der CLA-Diät ein signifikanter Unterschied in den Plasmalipidkonzentrationen.

Blutglukose, Insulin und C-Peptid

Durch die dreiwöchige Intervention mit CLA-reichem Rindfleisch kam es zu keinen signifikanten Veränderungen bei der Blutglukosekonzentration ($79,43 \pm 14,92$ vs. $83,57 \pm 3,505$ mg/dl, $p=0,383$), hinsichtlich der Insulinkonzentration ($10,57 \pm 3,55$ vs. $9,67$ vs. $4,58$ mU/l, $p=0,218$) und der Konzentration an C-Peptid ($2,67 \pm 1,1$ vs. $2,17 \pm 0,83$ mg/dl, $p=147$). Auch in der KG waren die Unterschiede zwischen Vor- und Nachuntersuchung nicht signifikant.

Die Messwerte zwischen den Gruppen unterschieden sich jedoch signifikant in der Insulinkonzentration bei der Voruntersuchung ($10,57 \pm 3,55$ vs. $7,53 \pm 2,11$ mU/l, $p=0,027$) und in den Glukosemesswerten bei der Nachuntersuchung ($83,57 \pm 3,51$ vs. $93,00 \pm 4,69$ mg/dl, $p=0,002$). Berechnet man den HOMA-Index, ergibt sich weder in der IG noch in der KG ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten der Vor- und der Nachuntersuchung (IG: $2,00 \pm 1,01$ vs. $1,99 \pm 0,96$, $p=0,512$, KG: $1,66 \pm 0,53$ vs. $2,58 \pm 1,76$, $p=0,172$).

Diskussion

Ein Ziel dieser Studie war es, die Durchführbarkeit einer diätetischen Intervention mit einer täglichen Mahlzeit Rindfleisch zu evaluieren. Alle Probanden der IG haben die Intervention bis zum Schluss durchgehalten und die

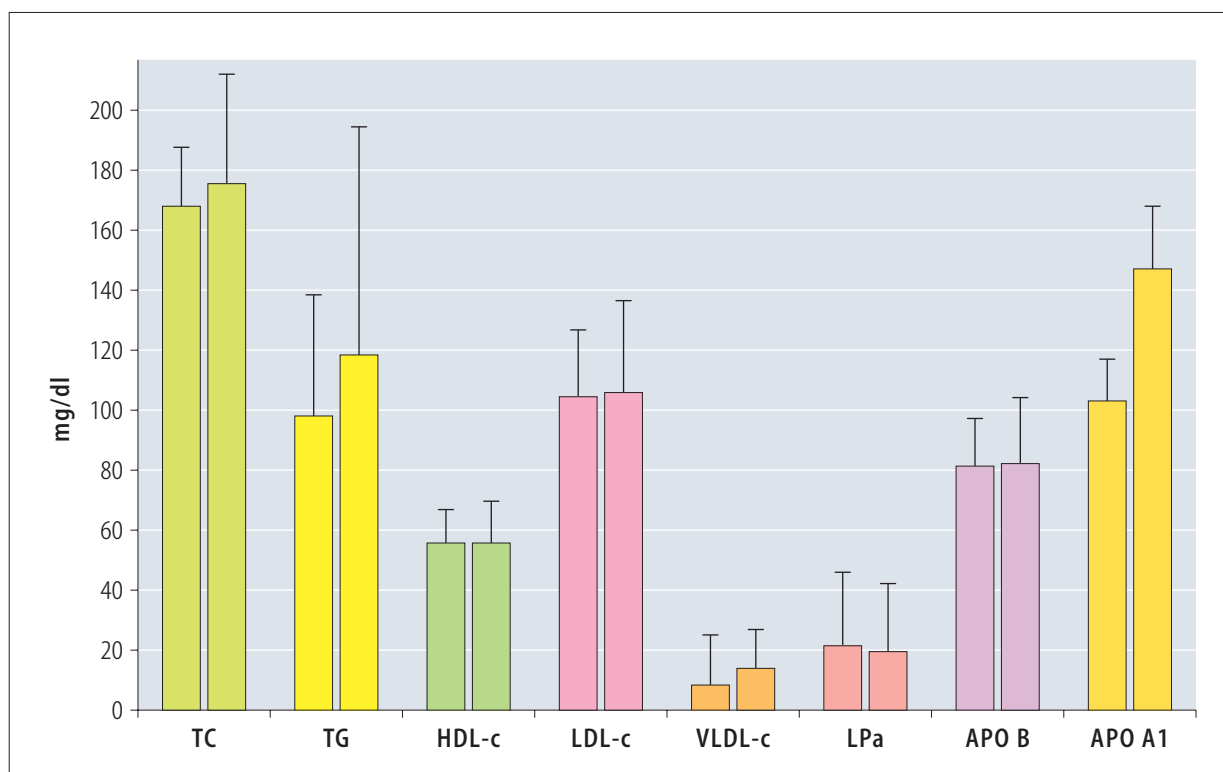


Abb. 2: Plasmalipidkonzentrationen der CLA-Gruppe der Voruntersuchung (linke Balken) und der Nachuntersuchung (rechte Balken). Die Angabe der Konzentrationen in mg/dl erfolgt in Mittelwert \pm Standardabweichung.

Compliance erwies sich als sehr gut. Dies liegt sicherlich auch daran, dass es sich bei den Probanden um Studenten handelte, die sich normalerweise selbst verköstigen beziehungsweise in der Mensa essen, und die daher eine tägliche warme Mittagsmahlzeit willkommen hießen. Außerdem handelte es sich um männliche Probanden, die eher bereit sind, größere Mengen an Fleisch zu essen. Die Analyse der Rezepte zu den einzelnen Rindfleischmahlzeiten zeigte, dass die Speisen in der Regel sehr fett- und kalorienreich waren. Gründe dafür sind sicherlich, dass die Mahlzeiten von einem diätetisch nicht geschulten Koch zubereitet wurden, der sehr viel Pflanzenöl verwendet hat, und dass ferner die Speisen auch nach sehr traditionellen Rezepten gekocht wurden. Beim Rindfleisch selbst handelte es sich um mageres Fleisch mit einem geringen Fettanteil, das von Rindern aus Freilandhaltung stammte, die mit einer Gras-Heu-Mischung gefüttert wurden und deren Fleisch somit einen natürlich hohen Gehalt an CLA aufweist. Die Analyse der Rezepte in dieser Studie hat gezeigt, dass der Großteil des Fettes in den Speisen aus gesättigten Fettsäuren besteht.

Ein weiteres wichtiges Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer solchen Diät auf verschiedene Parameter (Plasmalipide, Körperzusammensetzung, Glukose und Insulin) festzustellen. Bezüglich der anthropometrischen Kenngrößen ist festzustellen, dass trotz der sehr kalorien- und fettreichen Ernährung die Probanden der IG nicht signifikant zugenommen haben. Vielleicht liegt es auch daran, dass die Probanden in ihrem Alltag im Allgemeinen eher hochkalorische Nahrungsmittel verzehren, und sie deshalb durch die Intervention nicht mehr Kalorien zu sich genommen haben. Um diese Frage zu klären, hätte man die Ernährung vor Beginn der Studie genauer analysieren müssen. Ein weiterer Schwachpunkt der Studie liegt sicherlich auch in der Führung und Kontrolle der Ernährungsprotokolle, da diese durch die relativ ungenauen Angaben nicht im Detail auswertbar waren.

Ein weiterer Grund für das Ausbleiben von Veränderungen in der Körperzusammensetzung könnte die relativ kurze Dauer der Studie sein, und dass es sich bei den Probanden um normalgewichtige Personen handelte. Gaullier et al. fanden beispielsweise Effekte durch eine CLA-Supplementation, die ein Jahr lang verabreicht wurde, bei übergewichtigen Erwachsenen^[11]. Auch Blankson et al. untersuchten den CLA-Einfluss bei übergewichtigen Personen^[10].

Der überwiegende Anteil der bisher durchgeführten Studien am Menschen setzte außerdem CLA in Form von Supplementen und in sehr viel höheren Dosierungen ein. Desroches et al. konnten in einer Studie bei übergewich-

tigen Männern durch eine Diät mit natürlich angereicherter CLA-Butter, bei der die gesamte Kilokalorien- und Fettmenge gleich hoch sein sollte wie vor der Intervention, ebenso keine Effekte auf die Körperzusammensetzung und das Lipidprofil feststellen^[16]. Die Männer in dieser Studie nahmen zwar ab, aber das lag daran, dass sie vor der Intervention ihre Kalorien- und Fettaufnahme unterschätzt hatten, und in der Intervention daher unbeabsichtigt weniger verzehrt wurde. Die Studienautoren nannten als mögliche Gründe, dass mehr als 80 Prozent der CLA in der Butter das cis-9, trans-11 Isomer sei, und die meisten Effekte der CLA jedoch auf die trans-10, cis-12 Form zurückzuführen sein könnten. Dies könnte auch ein Grund für eine fehlende Auswirkung der CLA-Diät in dieser Studie sein.

In der vorliegenden Studie liegen das Gesamtcholesterin, die Triglyceride, HDL und LDL bereits zu Beginn der Studie in einem sehr günstigen Bereich und verändern sich im Verlauf der Studie auch nicht signifikant. Das Risiko der Probanden für atherosklerotische Erkrankungen ist demnach als relativ gering zu beurteilen. Auch der hohe Konsum an CLA-reichem Rindfleisch beziehungsweise der gesamt sehr hohe Konsum von Fleisch- und Fleischprodukten zeigte keine Auswirkungen auf die Blutparameter. Verschiedene Studien dazu kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Tricon et al. konnten in einer Studie an gesunden Männern im mittleren Alter zeigen, dass ein hoher Konsum an natürlich CLA-angereicherten Milchprodukten zu keiner Veränderung bei den Blutplasmalipiden führt^[15]. Ähnliche Ergebnisse wurden von Naumann et al. in einer Placebo-kontrollierten Studie an mäßig übergewichtigen Probanden erhalten^[20]. Risèrus et al. kamen zu einem unterschiedlichen Ergebnis. Sie konnten zeigen, dass eine Aufnahme großer Mengen an trans-10, cis-12 CLA die Insulinresistenz bei übergewichtigen Personen mit metabolischem Syndrom verschlechtern kann, zu einer Abnahme der HDL-Konzentration führt, und keine Veränderung des LDL-Cholesterins und der Triglyceride bewirkt^[13].

In einer jüngsten Studie am Mausmodell hingegen kam es zu einem Anstieg des HDLs und einer Verringerung der TG^[21]. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass im Tierversuch die verabreichten CLA-Mengen sehr viel höher liegen als bei Humanstudien. Ein weiterer, mindestens genauso wichtiger Faktor ist sicherlich, dass das CLA in dieser Studie nicht als Supplement, sondern in einem natürlichen Lebensmittel verabreicht wurde beziehungsweise in verkochter Form in einer gesamten Mahlzeit. Da somit neben der konjugierten Linolsäure noch Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Eiweiße, Fette und Kohlen-

hydrate gleichzeitig aufgenommen werden, ist eine mögliche Beeinflussung der konjugierten Linolsäure in seiner Wirkung durch andere Nährstoffe nicht auszuschließen. Zu beachten ist, dass möglicherweise die Kombination all dieser Nährstoffe und nicht nur die konjugierte Linolsäure zu diesen Ergebnissen führte.

Diese Studie belegt die Durchführbarkeit einer Intervention mit einer täglichen, CLA-reichen Rindfleischmahlzeit, und zeigt klar, dass durch den kurzfristigen Verzehr einer solchen Mahlzeit keine, wie auch immer gearteten ungünstigen Effekte auf Stoffwechselformparameter zu erwarten sind. Um weitere mögliche Effekte auf die Plasmaplipide, auf Parameter der Körperzusammensetzung und auf die Körperzusammensetzung feststellen zu können, sollte in einem nächsten Schritt die Dauer der Einnahme verlängert werden. ■■

Danksagung: Diese Arbeit wurde durch die Forschungsgruppe für Ernährung, Wien, finanziell unterstützt.

LITERATUR

- 1 Kopelman, P.G. (2000): Obesity as a medical problem. *Nature* 404: 635-43.
- 2 Meigs, J.B., Wilson, P.W., Fox, C.S., Vasan, R.S., Nathan, D.M., Sullivan, L., D'Agostino, R.B. (2006): Body Mass Index, Metabolic Syndrome and Risk of Type 2 Diabetes or Cardiovascular Disease. *J Clin Endocrinol Metab.* In press.
- 3 Reaven G.M. (2005): Insulin resistance, the insulin resistance syndrome, and cardiovascular disease. *Panminerva Med.* 47(4): 201-10.
- 4 Ha, Y.L., Grimm, N.K., Pariza, M.W. (1987): Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis* 8: 1881-87.
- 5 Kemp P., White RW, Lander DJ (1975): The hydrogenation of unsaturated fatty acids by five bacterial isolates from the sheep rumen, including a new species. *J Gen Microbiol*, 90(1): 100-14.
- 6 French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey, P.J., Moloney, A.P. (2000): Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J Animal Sci.* 78(11): 2849-55
- 7 Park, Y., Albright, K.J., Liu W., Storkson J.M., Cook M.E., Pariza M.W. (1997): Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. *Lipids* 32: 853-58.
- 8 West, D.B., Delany, J.P., Camet, P.M., Blohm, F., Truett, A.A., Scimeca, J. (1998): Effects of conjugated linoleic acid on body fat and energy metabolism in the mouse. *Am J Physiol* 276: 667-72.
- 9 DeLany, J.P., West, D.B. (2000): Changes in Body Composition with Conjugated Linoleic Acid. *J Am Coll Nutr* 19(4): 487S-493S.
- 10 Blankson H., Stakkestad, J.A., Fagertun, H., Thom, E., Wadstein, J., Gudmundsen, O. (2000): Conjugated Linoic Acid Reduces Body Fat Mass in Overweight and Obese Humans. *J Nutr* 130: 2943-48.
- 11 Gaullier, J-M, Halse, J., Hoye, K., Kristiansen, K., Fagertun, H., Vik., H., Gudmundsen, O. (2004): Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y reduces body fat mass in healthy overweight humans. *J Clin Nutr* 79: 1118-25.
- 12 Zambell, K.L, Keim, N.L, van Loan, M.D, Benito, P., Kelly, D.S., Nelson, G.J. (2000): Conjugated linoleic acid supplementation in humans: effects on body composition and energy expenditure. *Lipids* 35: 777-82.
- 13 Risèrus, U., Brismar, K., Arner, P., Vessby, B. (2002): Treatment with dietary trans10cis12 conjugated linoleic acid causes isomerspecific insulin resistance in obese men with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 25: 1516-21.
- 14 Tricon, S, Burdge, G.C., Russell, J.J. (2004): Opposing effects of cis-9, trans- 11 and trans-10, cis-12 CLA on blood lipids in healthy humans. *A J Clin Nutr* 80: 614-20.
- 15 Tricon, S., Burdge, G.C., Jones, E.L., Russell, J.J., El-Khazen, S., Moretti, E., Hall, W.L., Gerry, A.B., Leake, D.S., Grimble, R.F., Williams, C.M., Calder, P.C., Yaqoob, P. (2006): Effects of dairy products naturally enriched with cis-9,trans-11 conjugated linoleic acid on the blood lipid profile in healthy middle-aged men. *Am J Clin Nutr* 83(4): 744-53.
- 16 Desroches, S., Chouinard, P.Y., Galibois, I., Corneau, L., Delisle, J., Lamarche, B., Couture, P., Bergeron, N. (2005): Lack of effect of dietary conjugated linoleic acids naturally incorporated into butter on the lipid profile and body composition of overweight and obese men. *Am J Clin Nutr* 82: 309-19.
- 17 Ma, D.W., Wirzbicki, A.A., Field, C.J., Clandinin, M.T. (1999): Conjugated linoleic acid in canadian dairy and beef products. *J Agric Food Chem.* 47(5): 1956-60.
- 18 Kattermann, R., Jaworek, D., Moller, G., Assmann, G., Bjorkhem, I., Svensson, L., Borner, K., Boerma, G., Leijnse, B., Desager, J.P. et al. (1984): Multicentre study of a new enzymatic method of cholesterol determination. *J Clin Chem Clin Biochem* 22(3): 245-51.
- 19 Matthews, D.R., Hosker, J.P., Rudenski A.S., Naylor, B.A., Treacher, D.F., Turner, R.C. (1985): Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*, 28: 412-9.
- 20 Naumann E., Carpentier Y.A., Saebo, A., Lassel, T.S., Chardigny, J-M., Sèbèdio, J-L., Mensink, R.P. (2005): Cis-9, trans- 11 and trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA) do not affect the plasma lipoprotein profile in moderately overweight subjects with LDL phenotype B. *Atherosclerosis*. In press.
- 21 Nestel, P., Fujii, A., Allen, T. (2006): The cis-9,trans-11 isomer of conjugated linoleic acid (CLA) lowers plasma triglyceride and raises HDL cholesterol concentrations but does not suppress aortic atherosclerosis in diabetic apoE-deficient mice. *Atherosclerosis*. In press.

* Medizinische Universität Wien, Univ.-Klinik für Kinder und Jugendheilkunde, Abteilung für Ernährungsmedizin, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

Korrespondenzadresse: Univ. Prof. Dr. Kurt Widhalm, Medizinische Universität Wien, Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Abteilung für Ernährungsmedizin, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien, Fon 0043/1/40 400-2337, Fax 0043/1/40 400-2338, E-Mail: kurt.widhalm@meduniwien.ac.at