

## METABOLISCHES SYNDROM – EINFLUSS VON NÄHRSTOFFEN AUF DEN VERLAUF

Dipl. oec. troph. Maren Krüger, Diabetes-Informationszentrum e.V.  
Prof. Dr. med. Aloys Berg, Universitätsklinikum Freiburg

# Adipositas –

## Gewichtsreduktion durch kohlenhydrat- und fettmodifizierte Ernährung

Lektor: Dr. Georg Keller, Apothekerkammer Nordrhein

**ABSTRACT:** Due to its frequency, its morbidity and mortality, the metabolic syndrome (MTS) plays a major role in today's medical science. The development of MTS is supported by an unfavourable lifestyle, characterized by overweight, insufficient exercise and a high consumption of nicotine and alcohol. As 80 percent of all MTS-patients are overweight, the dietetic treatment with the aim of weight reduction gains a greater importance. Through the right selection and positioning of micro- and macronutrients, the single disease patterns can be influenced positively in their process, be retarded or even be prevented (Apothekenmagazin 2006;24(04):82-84).

**ZUSAMMENFASSUNG:** Aufgrund seiner Häufigkeit, seiner Mortalität und Morbidität spielt das metabolische Syndrom (MTS) in der heutigen Medizin eine immer größere Rolle. Unterstützt wird die Entstehung des MTS durch einen ungünstigen Lebensstil, der sich vor allem durch Übergewicht und zu wenig Bewegung auszeichnet. Da 80 Prozent aller MTS-Patienten übergewichtig sind, kommt der Ernährungsumstellung mit dem Ziel einer Gewichtsreduktion eine entscheidende Bedeutung zu. Durch die richtige Auswahl und Positionierung von Makro- und Mikronährstoffen kann das metabolische Syndrom in seinem Verlauf positiv beeinflusst, hinausgezögert oder sogar verhindert werden (Apothekenmagazin 2006;24(04):82-84).

Das metabolische Syndrom gilt als eine der größten medizinischen Herausforderungen der westlichen Welt. Laut Schätzungen erkranken etwa 25 Prozent (1,2) der Bevölkerung im Laufe ihres Lebens am metabolischen Syndrom. Das metabolische Syndrom gilt als polygenetische Erkrankung, bei deren Entstehung Umweltfaktoren, wie ungünstige Ernährung, wenig Bewegung, Stress, Rauchen und Alkoholkonsum, eine Rolle spielen. Aufgrund des gleichzeitigen Vorkommens mehrerer arteriosklerotischer Risikofaktoren ist bei dem MTS von einer hohen Morbidität und Mortalität auszugehen (1). Die International Diabetes Federation hat 2005 eine neue Definition des MTS vorgestellt. Danach liegt ein MTS dann vor, wenn der Bauchumfang bei Männern mehr als 94 cm bzw. bei Frauen mehr als 80 cm beträgt und mindestens zwei weitere der folgenden Störungen vorliegen:

- Triglyzeride über 150 mg/dl
  - HDL-Cholesterin unter 50 mg/dl bei Frauen, unter 40 mg/dl bei Männern
  - Hypertonie (systolisch mehr als 130 mmHg oder diastolisch mehr als 85 mmHg)
  - Nüchternplasmaglukose von mind. 100 mg/dl oder Typ2-Diabetes
- Etwa 80 bis 85 Prozent (2) aller MTS-Patienten sind übergewichtig. Eine zentrale Bedeutung hat dabei die viszerale Adipositas. Als primäre pathophysiologische Ursache der zum metabolischen Syndrom zählenden Störungen gilt die herabgesetzte Insulinempfindlichkeit.

### Therapie des metabolischen Syndroms

Der 1. Therapieschritt bei Vorliegen eines MTS ist die Änderung des Lebensstils und die Veränderung der Energiebilanz durch modifizierte Zusammensetzung des Speiseplans und mehr Bewegung (3). Hierdurch wird ein vorliegender Hyperinsulinismus günstig beein-

flusst, ein erhöhter Insulinspiegel gesenkt und die Insulinempfindlichkeit gesteigert. Bei negativer Energiebilanz sinkt das Gewicht.

### Gewichtsreduktion auf Basis eines kohlenhydrat- und fettmodifizierten Speiseplans

Übergewicht entsteht immer dann, wenn mehr Energie zugeführt wird, als der Körper verbrennt. Das heißt, nur eine negative Energiebilanz führt zu einer Gewichtsreduktion. Aufgrund aktueller wissenschaftlicher Studien sind sich führende Ernährungswissenschaftler und Mediziner darin einig, dass die These „eine Kalorie ist eine Kalorie“ nicht ausreicht, sondern auch auf das Mengenverhältnis sowie auf die Qualität insbesondere von Kohlenhydraten und Fetten geachtet werden muss.

### Der glykämische Effekt von Lebensmitteln als Einflussfaktor für die Entstehung von Übergewicht

Seit einigen Jahren zeigt eine zunehmende Anzahl von Studien, dass der glykämische Effekt von Lebensmitteln ein unabhängiger Einflussfaktor für die Entstehung von Übergewicht, Diabetes und anderen chronischen Erkrankungen ist. Über lange Zeit empfohlene Ernährungsformen, bei denen der Fettanteil zugunsten des Kohlenhydratanteils reduziert wurde, begünstigen die Entstehung von Übergewicht, weil sie als Antwort auf den Blutzuckeranstieg zu einem postprandialen Anstieg von Insulin und Triglyzeriden im Blut sowie zu einer ungünstigen Verschiebung des Lipidmusters führen. Liegt bereits wie beim metabolischen Syndrom eine Insulinresistenz vor, sind ein dauerhafter Anstieg des Blutzuckers und eine entsprechend ständig gesteigerte Insulinausschüttung die Folge. Das lässt die Blutfettwerte weiter ansteigen und die Insulinresistenz verschlim-

mert sich. Ein Teufelskreislauf beginnt (4-9). Bei bestehendem Übergewicht und schlechter körperlicher Fitness führen insbesondere Kohlenhydrate mit einem hohen glykämischen Index zu solch einem Stoffwechselchaos. Der glykämische Index (GI) beschreibt die Wirkung eines kohlenhydrathaltigen Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel. Er ist definiert als Fläche unter der postprandialen Blutzuckerkurve nach Aufnahme von 50 Gramm Kohlenhydraten eines Testlebensmittels, bezogen auf den Blutzuckeranstieg nach Aufnahme von 50 Gramm Kohlenhydraten eines Referenzlebensmittels (Weißbrot oder Glukose). Die Angabe des GI erfolgt in Prozent in Bezug zu den Referenzlebensmitteln. Ein GI von unter 55 wird im Allgemeinen als niedrig und ein GI von über 70 als hoch eingeschätzt.

Der glykämische Index eines Lebensmittels wird beeinflusst durch die Menge und Art der enthaltenen Kohlenhydrate, durch seinen Verarbeitungsgrad, durch die Art der Zubereitung, durch die Anwesenheit von Enzyminhibitoren sowie durch die Zusammensetzung der Mahlzeit. So haben z. B. Vollkornprodukte und Hülsenfrüchte trotz ihres relativ hohen Gehaltes an Kohlenhydraten einen relativ niedrigen glykämischen Index, da der Anstieg des Blutzuckerspiegels durch ihren hohen Gehalt an Ballaststoffen, Enzyminhibitoren (z. B. Alphaamylase) sowie sekundären Pflanzenstoffen verzögert wird.

Da sich der GI immer auf die Menge eines Lebensmittels bezieht, die exakt 50 Gramm Kohlenhydrate enthält, wurde der praxishere und aussagekräftigere Begriff der glykämischen Last (GL) eingeführt. Die glykämische Last berücksichtigt die Portionsgröße eines Lebensmittels. Die GL ist das Produkt des GI multipliziert mit der Kohlenhydratmenge einer Portion (in Gramm) dividiert durch 100. Mithilfe der GL können realistische Portionen verschiedener Lebensmittel im Hinblick auf ihren voraussichtlichen glykämischen Effekt miteinander verglichen werden. Als niedrig gilt eine GL, wenn sie unter 10 liegt, von einer hohen GL spricht man bei Werten über 20.

Aufgrund des positiven Einflusses von Kostformen mit niedrigem glykämischem Effekt auf die Gewichtsreduktion, auf die Glukosetoleranz sowie auf die Fettstoffwechselfparameter erscheint es sinnvoll, für die wachsende Gruppe der Personen mit Insulinresistenz das Konzept der glykämischen Last in vorhandene Ernährungsempfehlungen zu integrieren.

**Fettbewusst essen**

Neben den Kohlenhydraten spielen bei den Ernährungsempfehlungen zur Behandlung von Übergewicht und anderen Stoffwechselstörungen des metabolischen Syndroms die Fette eine entscheidende Rolle, und zwar sowohl die Fettmenge als auch die Fettsäurezusammensetzung. Nahrungsfette liefern doppelt so viele Kalorien wie Kohlenhydrate oder Proteine. Bei übergewichtigen Personen wird die Gewichtsabnahme erleichtert, wenn die Fettaufnahme unter 30 Prozent der Gesamtenergie liegt (10). Dabei ist der Anteil gesättigter Fettsäuren und transungesättigter Fettsäuren, die bei der chemischen Härtung von Fetten entstehen, auf unter 10 Prozent der

Lebensmittel	GI (Glucose=100)*	Portionsgröße	GL/Portion
<b>Brot und Backwaren</b>			
Baguette	95	30g	15
Croissant	67	57g	17
Pumpernickel	50	30g	6
Roggen-Knäckebrötchen	64	25g	11
Roggen-Vollkornbrot	58	30g	8
<b>Beilagen</b>			
Langkornreis, weiß, 15 Min. gekocht	58	150g	23
Parboiled Reis	47	150g	17
Nudeln gekocht	42	180g	20
Kartoffelpüree	74	150g	15
Gekochte Kartoffeln	50	150g	14
<b>Obst</b>			
Bananen	52	120g	12
Äpfel	38	120g	6
Kirschen	22	120g	3
Erdbeeren	40	120g	1
Orangen	42	120g	5
<b>Gemüse/Hülsenfrüchte</b>			
Karotten gekocht	47	80g	3
Grüne Bohnen	38	150g	12
Linsen	29	150g	5
Kidneybohnen (Konserve)	52	150g	9
<b>Milchprodukte</b>			
Vollmilch	27	250ml	3
Joghurt	36	200g	3
Fruchtjoghurt, fettarm mit Süßstoff	14	200g	2

Quelle: nach Foster-Powell, K., Holt, S.; Brand-Miller, J. C.: International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr 76, 5-56,2002

GI = Glykämischer Index; GL = Glykämische Last

\* Der glykämische Index von 50 Gramm Traubenzucker hat den Wert 100.

**Tabelle 1: Wirkung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel auf den Blutzucker**

Eine glykämische Last von 20 und mehr ist hoch. Diese Lebensmittel sind zur Gewichtsreduktion ungünstig. Lebensmittel mit einer glykämischen Last von 11 bis 19 lassen den Blutzuckerspiegel nicht ganz so hoch ansteigen. Diese Lebensmittel sind in kleinen Portionen zu empfehlen. Lebensmittel mit einer glykämischen Last unter 10 sind ideal. Sie beeinflussen den Blutzuckerspiegel nur sehr gering. Die Summe der glykämischen Last aller am Tag verzehrten Lebensmittel sollte unter 80 Gramm liegen.

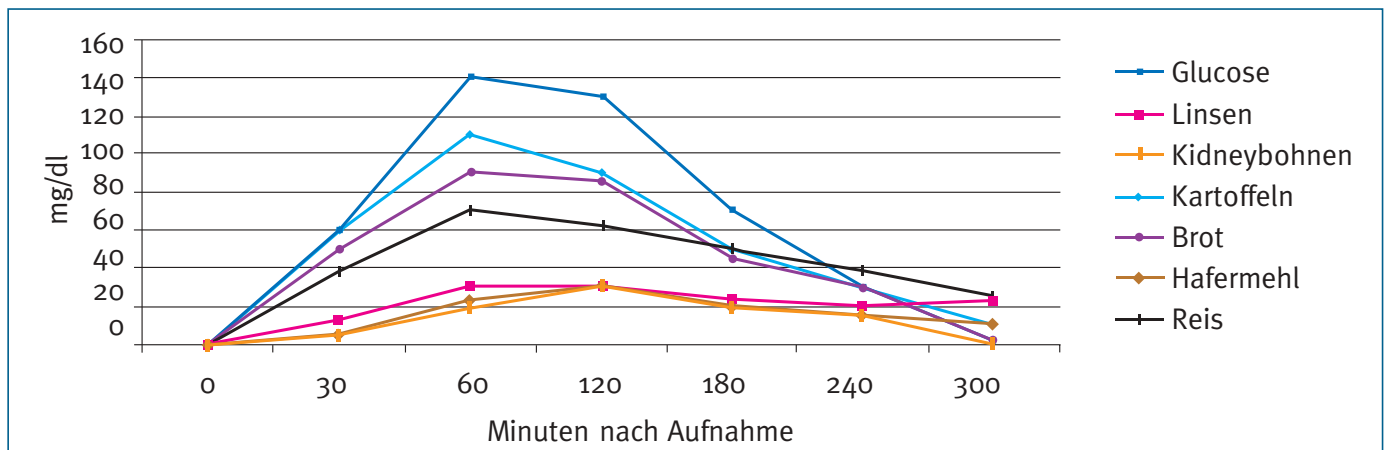


Abbildung 1: Verlauf des Blutglucosespiegels nach Aufnahme von 50g verwertbaren Kohlenhydraten mit verschiedenen Lebensmitteln

in Anlehnung an: Krezowski, P.A., Nuttal, F. Q., Gannon, M. C., et al. (1987)

Insulin and glucose responses to various starch-containing foods in type 2 diabetic subjects, Diabetes Care. High Wire Press, Palo Alto, CA, USA

Gesamttagesenergie einzuschränken. Also weniger Wurst, frittierte Speisen, sahnige Milchprodukte, fettreiches Gebäck. Günstiger sind einfach ungesättigte Fettsäuren, wie sie im Rapsöl, Olivenöl und Walnussöl vorkommen. Die lange Zeit als gesund proklamierte, mehrfach ungesättigte Linolsäure, die im Maiskeim- und Weizenkeimöl, Sojaöl, Traubenkern- und Distelöl reichlich enthalten ist, gilt heute als gesundheitlich nicht unproblematisch. Sie hat einen ungünstigen Einfluss auf die Oxidation der Blutfette und über eine vermehrte Thromboxanbildung auch einen ungünstigen Einfluss auf das Arteriosklerosegeschehen. Die Linolsäureaufnahme ist deshalb auf weniger als 2,5 Prozent der Energiezufuhr bzw. 10 Gramm pro Tag zu begrenzen.

Kontrollierte Studien bei Übergewichtigen und Diabetikern zeigen, dass ein Austausch gesättigter Fettsäuren zugunsten ungesättigter Fettsäuren günstige Effekte auf das Lipidmuster des Blutes sowie auf die Insulinempfindlichkeit hat (10). Besondere Beachtung unter den Fettsäuren verdienen Omega-3-Fettsäuren (Eicosapentaen- und Docosahexaensäure), die in größeren Mengen und gut verfügbarer Form vor allem in fetten Kaltwasserfischen sowie im Fleisch von Tieren aus Weide- Wiesen- oder Steppenhaltung vorkommen. Sie zeichnen sich durch ihren äußerst positiven Einfluss auf Blutfettwerte, Blutdruck, Thrombozytenaggregation, Entzündungsgeschehen, Fließeigenschaften des Blutes und ihre kardioprotektive Wirkung aus. Daten zur Ernährungssituation in Deutschland zeigen allerdings, dass die aufgenommene Omega-3-Fettsäuremenge nicht den Empfehlungen entspricht. Über die zusätzliche Aufnahme von entsprechenden Supplementen wird diskutiert (10,11).

#### Mikronährstoffe zur Unterstützung der Gewichtsreduktion

Auch bei den Mikronährstoffen gibt es Ansätze, die eine Gewichtsreduktion unterstützen und negative Stoffwechseleffekte bei Übergewicht vermindern können. Entscheidend ist bei Übergewichtigen eine ausreichende Versorgung mit antioxidativ wirksamen Mikronährstoffen, da oxidative Prozesse bei der Entstehung von mit Übergewicht häufig einhergehenden Stoffwechselkomplikationen einen wesentlichen Faktor darstellen.

Das wichtigste antioxidativ wirksame Vitamin ist die Ascorbinsäure (Vitamin C). Zusammen mit Vitamin E verhindert sie die Oxidation der LDL-Partikel. Vitamin C ist zudem durch seine Beteiligung an der Carnitinbiosynthese für den Fettstoffwechsel erforderlich. Ein Vitamin-C-Mangel ist häufig mit einer erhöhten Stressanfälligkeit verbunden, was eine erhöhte Esslust nach sich ziehen kann. Bei Personen mit Übergewicht und gestörter Glucosetoleranz sind häufiger erniedrigte Serum-Vitamin-C-Spiegel festgestellt worden. Neue Studienergebnisse an Diabetikern deuten daraufhin, dass sie von einer Vitamin-C-Zuführung, die über der für Gesunde empfohlenen Menge

liegt, profitieren. Dadurch kann das Risiko diabetischer Spätkomplikationen möglicherweise verringert werden (12).

Ebenso wichtig ist die optimale Versorgung mit Vitamin E (RDA 12 IE/Tag).

Auch die Konzentration von Spurenelementen sollte in einem mindestens normalen Bereich liegen. Eine ungenügende Chromzufuhr (< 20 Mikrogramm pro Tag) verschlechtert die Insulinresistenz, was zu einer vermehrten Produktion von Lipiden führt. Chrom soll außerdem einen positiven Einfluss auf die Blutfette haben.

Zink unterstützt die Speicherung von Insulin in der Bauchspeicheldrüse und verbessert seine Wirkung. Studien haben gezeigt, dass bei Diabetikern durch eine regelmäßige Zinkgabe sowohl der Nüchternblutzuckerwert als auch der postprandiale Blutglukosespiegel deutlich sinken. Ein Magnesiummangel erhöht die Insulinresistenz der Zellen.

Als Therapiehilfe kann es bei suboptimaler Bedarfsdeckung der erwähnten Mikronährstoffe sinnvoll sein, den täglichen Speiseplan durch entsprechende Supplemente zu ergänzen.

#### Literaturverzeichnis

1. Wirth, A., Adipositas und Metabolisches Syndrom - Mit den Kilos schwinden auch Blutzucker und Fette, Cardiovasc 2003; 3 (1) 22-30, Urban & Vogel Medien und Medizin Verlagsgesellschaft
2. Gaßmann, B., Süßungsmittel und metabolisches Syndrom, Ernährungsumschau 52 (2005), Heft 12
3. Berg, A., König, D., Aspekte zur Prävention und Therapie von Fettstoffwechselstörungen unter besonderer Berücksichtigung des metabolischen Syndroms, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 56, Nr. 3 (2005)
4. Kasper, H., Ernährungsmedizin und Diätetik, Urban und Fischer Verlag, 10. Auflage 2004
5. Groeneveld, M., Brauchen wir eine neue Ernährungspyramide, Ernährungsumschau 51(2004), Heft 8
6. Ludwig, D.S., Dietary glycemic index and the regulation of body-weight, Lipids 38 (2003)
7. Ludwig, D.S., The glycemic index. Physiological mechanism relating to obesity, diabetes and cardiovascular disease, JAMA 287 (2002)
8. Liu, S., Willet, W., Dietary glycemic load and atherothrombotic risk, Curr. Atheroscler Rep 4 (2002)
9. Willet, WC, Manson JE, Stampfer, MJ et al., Weight, weight change and coronary heart disease in women: risk within the normal weight range, JAMA 273 (1995)
10. Toeller, M., Evidenz-basierte Ernährungsempfehlungen zur Behandlung und Prävention des Diabetes mellitus, Diabetes und Stoffwechsel 14/2005
11. Singer, P., Wirth, M., Omega-3-Fettsäuren marinen und pflanzlichen Ursprungs: Versuch einer Bilanz, Ernährungsumschau 50(2003), Heft 8
12. Biesalski, H. K., Köhrle, J., Schümann, K., Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe, Georg Thieme Verlag 2002
13. Graf, U., Leichter leben mit Typ 2-Diabetes, Knauer Ratgeber Verlage 2005

## Die Autoren

**Maren Krüger, Dipl. oec. troph.**

Diabetes-Informationszentrum e.V.



Maren Krüger erhielt 1979 ihr Diplom im Fachbereich Oecotrophologie an der Christian Albrecht Universität Kiel. Bis 1987 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin sowie als Leiterin der Abteilung Ernährung und Umwelt der Verbraucher-Zentrale NRW, Düsseldorf, tätig. Seit 1987 ist sie freiberuflich tätige Oecotrophologin. Von 1987 bis 1989 übernahm sie einen Lehrauftrag an der Fachhochschule Mönchengladbach, Fachbereich Oecotrophologie. Seit 1989 ist sie Inhaberin einer Praxis mit den Schwerpunkten individuelle Ernährungsberatung, Referententätigkeit, Aus- und Fortbildung von Multiplikatoren. Seit Beginn ihrer beruflichen Selbstständigkeit ist sie als Fachjournalistin für verschiedene Verlage, Firmen und Verbände tätig. Seit Ende 2005 ist sie Geschäftsführerin des Diabetes-Informationszentrums e.V. Sie ist Autorin des Ratgebers „Diabetes wird leichter“, der im Januar 2006 im Moewig Verlag erschienen ist.

## Professor Dr. Aloys Berg

Medizinische Universitätsklinik Freiburg  
Abt. Rehabilitative und Präventive Sportmedizin



Facharzt für Laboratoriumsmedizin sowie für Physikalische und Rehabilitative Medizin bei Zusatzspezifikationen im Bereich Sportmedizin und Ernährungsmedizin (DAEM). Seit 1970 ist er freier und seit 1974 ohne Unterbrechung angestellter ärztlicher Mitarbeiter der Abteilung Sportmedizin in der Medizinischen Klinik am Universitätsklinikum Freiburg, heute als stellvertretender Abteilungsleiter und Leiter des Schwerpunkts Prävention und Rehabilitation am Universitätsklinikum sowie Leiter des Arbeitsbereichs Sporternährung am Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Freiburg.

Seit über 30 Jahren ist er tätig in Klinik, Lehre und Forschung sowie in leitender Mitarbeit verschiedener medizinischer Fachgremien. Er ist Autor von mehr als 350 wissenschaftlichen Publikationen und 7 Monographien.