

**Betr.: Am J Clin Nutr 2004;80:337-47 (Sloth et al)**

**Frage Dr. Kurt Moosburger an Prof. Widhalm/Mag. Fussenegger:**

Könnte die Differenz der Gewichtsabnahme von 1.3 vs 1.9 kg durch einen unterschiedlichen muskulären Glykogengehalt bedingt sein?

Nämlich in dem Sinne, dass high GI-carbs eine effizientere Glykogenspeicherung als eine Diät mit low GI bewirken?

Nicht umsonst empfiehlt sich nach einer intensiven Trainingseinheit bzw. einer längeren intensiven körperlichen Belastung, die mit einer muskulären Glykogendepletion einhergeht, unmittelbar danach eine Portion Zucker bzw. carbs mit hohem GI zuzuführen, um eine rasche Wiederauffüllung des muskulären Glykogenspeichers einzuleiten.

Soviel ich weiß, "bindet" 1g Glykogen ca. 3 bis 4g Wasser. Daraus folgt, dass allein durch einen vollen muskulären Glykogenspeicher von ca. 500g das Gewicht um ca. 2kg steigt.

Der initiale "Erfolg" einer Gewichtsabnahme bei ketogener Diät beruht ja auch auf der muskulären Glykogendepletion.

### ► **Stellungnahme**

Vorweg muss festgehalten werden, dass es sich in der Studie von Sloth et al. im *Am J Clin Nutr* um **kein signifikantes Ergebnis** bei der Gewichtsreduktion von – 1,9 kg vs. -1,3 kg handelt. [1]

Unter der Annahme eines signifikanten Ergebnisses entspräche dies allerdings einer Differenz von - 600 g nach einer Diät mit niedrigem Glykämischen Index (LGI).

Angaben aus der Literatur zur Wasserbindungskapazität von Muskelglykogen belaufen sich auf durchschnittlich **3-4 g Wasser pro g Glykogen**. [2-4]

Nach aktuellem Wissenstand erscheint bei muskulärer Glykogendepletion nach intensiver körperlicher Belastung die Zufuhr von Kohlenhydraten mit hohem glykämischen Index (HGI) als die weitaus effektivere Variante zum Laden der Glykogenspeicher als eine Diät mit niedrigem glykämischen Index. [5,6]

*Burke et al. und Jozsi et al.* konnten beispielsweise nach vorangehender Entleerung eine signifikant effizientere Glykogenspeicherung durch HGI- Supplemente als mit LGI-

Ergänzungen erzielen. Als Ursache für dieses Phänomen wird zum einen die ausgeprägte Glukose- und Insulinantwort einer HGI- Diät diskutiert, wodurch eine vermehrte Aktivierung der Glykogensynthese von statten geht. Zum anderen scheinen bei Verzehr von LGI- Lebensmittel eine verlangsamte Verdauung, Absorption sowie eine geringere Substratverfügbarkeit die limitierenden Faktoren für eine Auffüllung der Muskelglykogenspeicher zu sein. [7,8]

Eine weitere Studie von *Bussau et al.* zeigte ohne vorangehende Depletion bei trainierten Ausdauer-Athleten eine signifikante Zunahme des Muskelglykogengehalts um annähernd das Doppelte nach einer eintägigen HGI- Diät. [9]

Eine Extrapolation dieser Daten auf den Glykogengehalt untrainierter Personen bei nicht erfolgter initialer Glykogen- Depletion ist nur eingeschränkt möglich.

Eine speziell für die hier vorliegende Fragestellung relevante Studie stammt von *Kiens und Richter* aus dem Jahre 1996, die bei gesunden, normal aktiven Personen ohne vorangehende Glykogenepletion den Einfluss einer 30-tägigen HGI-Diät verglichen mit einer LGI- Diät auf den Muskelglykogengehalt untersuchte. Hierbei kam es während der HGI-Diät zu keiner Veränderung des Glykogen-Ausgangsgehalts, wohingegen die LGI-Diät eine signifikante Reduktion der Muskelglykogenkonzentration nach sich zog. Im direkten Vergleich mit der HGI- Diät führte die **LGI- Diät zu einer signifikanten 14%-igen Reduktion der Glykogenkonzentration im Muskel**. In dieser Studie wurde das Körpergewicht durch individuelle Anpassung der Energieaufnahme auf konstantem Niveau gehalten, sodass keine Rückschlüsse auf eine mögliche Gewichtsveränderung durch unterschiedliche Glykogenmengen zulässig sind. [10]

Geht man nun davon aus, dass die 45 gesunden, aber übergewichtigen Personen in der Studie von *Sloth et al.* über einen Gesamt-Glykogenpool von durchschnittlichen 600 g verfügten und eine LGI- Diät ein Verlust von ca. 14% plus die 3-4- fache Menge Wasser nach sich zöge, ergäbe sich in Summe allein durch den Glykogenabbau eine Gewichtsreduktion um ca. 400 g als Folge einer LGI- Diät..

Insofern erscheint es durchaus möglich, dass eine LGI- Diät eine moderate Gewichtsabnahme zur Folge hat, die allein auf dem Abbau von Glykogen mitsamt dessen gebundenen Wassers basiert.

## Literatur:

- [1] Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A et al. No difference in body weight decrease between a low-glycemic-index and a high-glycemic index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet. *Am J Clin Nutr* 2004;80:337-47.
- [2] Acheson KJ, Schutz Y, Bessard T et al. Glycogen storage capacity and de novo lipogenesis during massive carbohydrate overfeeding in man. *Am J Clin Nutr* 1988;48:240-7.
- [3] Chikenji T, Elwyn DH, Gil DM et al. Short-term effects of varying glucose intake on body composition of malnourished adult patients. *Crit Care Med* 1987;15:1086-91.
- [4] Olsson KE, Saltin B. Variation in total body water with muscle glycogen changes in man. *Acta Physiol Scand* 1970;80:11-18.
- [5] Siu PM, Wong SH. Use of the glycemic Index: Effects on Feeding Patterns and Exercise Performance. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2004;23:1-6.
- [6] Burke LM, Collier GR, Davis PG et al. Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the frequency of carbohydrate feedings. *Am J Clin Nutr* 2004;64:115-9.
- [7] Burke LM, Collier GR, Hargreaves M. Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the glycemic index of carbohydrate feedings. *J Appl Physiol* 1993;75:1019-1023.
- [8] Jozsi, AC, Trappe TA, Starling RD et al. The Influence of Starch Structure on Glycogen Resynthesis and Subsequent Cycling Performance. *Int J Sports Med* 1996;17:373-8.
- [10] Bussau VA, Fairchild TF, Rao A et al. Carbohydrate loading in human muscle: an improved 1 day protocol. *Eur J Appl Physiol* 2002;87:290-5.
- [9] Kiens B, Richter EA. Types of carbohydrate in an ordinary diet affect insulin action and muscle substrates in humans. *Am J Clin Nutr* 1996;63:47-53.