

Bemerkenswertes zum Kohlenhydrat-Stoffwechsel der menschlichen Leber

Die menschliche Leber kann als das Zentralorgan des Kohlenhydrat-Stoffwechsels bezeichnet werden. Sie vereinigt als einziges Organ die Fähigkeiten, erstens Kohlenhydrate aus anderen Substanzen zu bilden (Gluconeogenese), zweitens das Stärke-ähnliche Glykogen in größeren Mengen zu speichern und drittens die Glucose (Traubenzucker), die aus dem Abbau des Glykogens hervorgeht, ins Blut freizusetzen. Deshalb stammt der Blutzucker, sofern er nicht unmittelbar aus dem Verdauungstrakt ins Blut gelangt, ganz überwiegend aus der Leber; nur die Nierenrinde kann noch einen kleineren Teil beisteuern, während den übrigen Organen vor allem die Fähigkeit fehlt, Glucose an das Blut abzugeben (RUDERMAN et al. 1994).

Wie die Leber mit den Kohlenhydraten umgeht, ist in den Grundzügen schon lange bekannt. Doch zeigt sich wieder einmal, daß selbst auf einem scheinbar so abgesicherten Terrain die weitere Forschung durchaus noch zu Überraschungen führen kann. Deshalb lohnt sich gerade auch für die goetheanistische Begriffsbildung zunächst ein Blick auf den aktuellen Stand der Forschung (ARIAS et al. 1994).

Der Einfluß von Nahrungsaufnahme und Hungern auf den Energiestoffwechsel

Wenn nach einer Mahlzeit reichlich Glucose vom Verdauungstrakt ins Blut gelangt, nimmt der Glucoseverbrauch des ganzen Körpers

stark zu. Glucose wird zum Haupt-Substrat der Atmung; außerdem wird sie in der Muskulatur und in der Leber in Glykogen umgewandelt und als solches gespeichert, und drittens wird sie in verschiedenen Geweben zu Milchsäure vergoren. Der gesamte Stoffwechsel ist darauf ausgerichtet, den überschüssigen Zucker aus dem Blut zu entfernen.

Bei ständiger Überernährung mit Kohlenhydraten wird dies zum Dauerzustand. Dabei werden die ja ebenfalls mit der Nahrung zugeführten Fette fast völlig von der Veratmung ausgeschlossen und können deshalb nur abgelagert werden. Das ist der eigentliche Grund für die Verfettung durch ein Übermaß an Kohlenhydraten. Eine Umwandlung von Kohlenhydraten in Fett, wie sie bei Tieren (vor allem bei Ratten) beobachtet und lange auch beim Menschen angenommen wurde, findet dagegen nach neueren Untersuchungen bei letzterem nur in sehr geringem Maß statt; sie könnte allenfalls bei ausgesprochen fettarmer Nahrung von Bedeutung sein. Deshalb spiegelt die Zusammensetzung des Speicherfetts beim Menschen weitgehend die der aufgenommenen Nahrungsfette wieder.

Wenn einige Zeit nach einer Mahlzeit die Glucosezufuhr vom Darm nicht mehr zur Aufrechterhaltung des Blutzuckerspiegels ausreicht, beginnt die Leber Glykogen abzubauen und Glucose freizusetzen. Der Glucoseverbrauch des ganzen Organismus wird reduziert, und für die Atmung werden anstelle von Glucose zunehmend Fettsäuren verwendet. Dabei ist die Leber dasjenige Organ, das als erstes den Verbrauch von Glucose völlig einstellt. Aber auch die Skelettmuskulatur, auf die schon in Ruhe fast ein Drittel und bei auch nur zeitweiliger leichter Betätigung rund die Hälfte des gesamten Sauerstoffverbrauchs entfällt, veratmet jetzt ganz überwiegend Fettsäuren (vgl. LEHNINGER 1977). Insgesamt kann man sagen, daß für den ganzen Organismus mit Ausnahme des Gehirns in dieser Phase Fettsäuren das Haupt-Atmungssubstrat werden.

Nach einigen weiteren Stunden ohne Nahrungsaufnahme, also beispielsweise regelmäßig während des nächtlichen Schlafs, läßt der Glykogenabbau in der Leber nach, und an seine Stelle tritt zunehmend die Glucosebildung aus anderen Substanzen, die Gluconeogenese. Diese findet ebenfalls in der Leber statt; die wichtigste Ausgangssubstanz ist die Aminosäure Alanin, die durch Proteinabbau in der Muskulatur bereitgestellt wird. Der Verbrauch von Glucose wird weiter reduziert, namentlich in der Muskulatur.