

14. PALLAUF – Weihenstephan

Untersuchungen zur Zinkdepletion im tierischen Organismus

Mit der vorliegenden Arbeit über die Zinkdepletion im tierischen Organismus sollten am Beispiel der Ratte Studien über Verteilung und Dynamik dieses Schwermetalles eingeleitet werden. Insbesondere war dabei zu prüfen, auf welchem Wege die Messung relativer Absorptionsraten des Spurenelementes Zink *in vivo* möglich ist.

Für die Zinkmangelration wurde eine halbsynthetische teilgereinigte Caseindiät verwendet. Durch sorgfältige Auswahl zinkarmer Provenienzen der einzelnen Komponenten und zusätzliches Reinigen des Caseins konnte der Zinkgehalt der Gesamtdiät auf rund 2 mg/kg Diät-TS herabgesetzt werden. Wie spätere Untersuchungen zeigten, entspricht dies nur mehr 15–20 % des Zinkbedarfes bei der vorliegenden Diät.

Versuchsdurchführung

Entwöhnte männliche Ratten mit einem Lebendgewicht von 40–45 g wurden auf die besprochene Mangel diät gesetzt und an Hand von Kontrollschlachtungen der zeitliche Verlauf der Zinkdepletion in verschiedenen Geweben und Organen verfolgt.

Im einzelnen untersuchten wir Blutserum, Gesamtblut, Leber, Knochen und Ganzkörper auf den jeweiligen Zinkspiegel.

Die Versuchsdauer erstreckte sich jeweils bis knapp an die letale Depletionsgrenze und lag zwischen 35 und 42 Tagen. Sämtliche Proben wurden bei 450° C trocken verascht. Die Zinkbestimmung erfolgte zu Beginn der Arbeiten photokolorimetrisch, später fand nach Klärung einiger methodischer Fragen die Atomare Absorptionsspektroskopie Verwendung.

Zinkmangelsymptome

Die auf Depletionsdiät gesetzten Ratten wiesen erstmals nach 2–4 Versuchstagen nachlassende Freßlust auf. Im weiteren Verlauf zeigten sich Durchfall, stagnierendes Wachstum, apathisches Verhalten, struppiges Haarkleid und Haarausfall. Im Endstadium nach etwa 30–40 Tagen war das Zinkmangelsyndrom durch deutliche Abmagerung und Entkräftung, starken Durchfall, lückenhaftes, wolliges Haarkleid, auffallende Epidermalläsionen und stehenden Gang der Tiere bei hoher Letalität charakterisiert. Die überlebenden Depletionstiere sprachen selbst in diesem extremen Mangelstadium noch sehr rasch auf eine Zinkergänzung an. Innerhalb weniger Stunden verbesserte sich die Freßlust der Ratten sprunghaft und zog einen steilen Wachstumsanstieg nach sich. Die Zinkzufuhr erfolgte dabei jeweils über das Trinkwasser. Nach und nach verschwanden auch sämtliche Mangelsymptome, so daß eine völlige Reversibilität der Depletionschäden festgestellt werden konnte.

Zinkkonzentrationen

Im Rattenblut zeigte sich innerhalb der ersten 10 Tage der Mangelernährung ein besonders starker Abfall der Zinkkonzentration. Neben der Depletionsdauer bewirkten auch steigende Körpergewichte eine signifikante Reduzierung des Blutzinkspiegels. In der Rattenleber folgt die Abnahme der Zinkkonzentration unter dem Einfluß fortschreitender Mangelernährung einer logarithmischen Funktion. Die Depletion ist während der ersten 5 Tage am stärksten und nähert sich später asymptotisch einem Grenzwert der rund 40 % unter der Zinkkonzentration zu Versuchsbeginn liegt. Femora und Humeri depletieren langsamer aber auch weitgehender als die Leber. Die Endkonzentration an Zink in der Knochen-TS liegt um 60 % unter dem Ausgangsniveau. Die größte Dynamik zeigte das Zink im Blutserum. Innerhalb von 4 Tagen sinkt der Zinkgehalt des Serums auf 50 % des Ausgangswertes ab und steigt bei Repletion mit ausreichenden Zinkmengen rasch wieder auf das Normalniveau. Ähnliche Repletionseffekte ergaben sich auch für die Zinkkonzentrationen der übrigen untersuchten Organe. Der Ganzkörper zeigte die geringsten Verschiebungen im Zinkgehalt.

In einem Zulageversuch zeigte der Leberzinkspiegel zwischen 2–15 ppm Diätzink eine lineare Abhängigkeit vom Zinkgehalt der Diät, während sich darüber zunächst ein Sättigungsplateau abzeichnete.

Eine abschließende Betrachtung führt zu dem Schluß, daß auch bei Zink der Leberspeichertest, wie er von KIRCHGESSNER und WESER (1965) für Kupfer beschrieben wurde, zur Ermittlung relativer Absorptionsraten geeignet sein dürfte.