

Mineralstoffe und Spurenelemente im Neurotransmitterhaushalt

Von Apotheker Uwe Gröber

Eine optimale kognitive Leistungsfähigkeit ist in allen Lebensphasen von vitalem Stellenwert. Insbesondere in der Kindheit und im Adoleszentenalter haben Ernährungseinflüsse daher einen entscheidenden Einfluss auf die Hirnentwicklung und kognitive Leistungsfähigkeit. Spurenelemente und Mineralstoffe haben nicht nur eine elementare Rolle für die allgemeine Zellentwicklung und Zellfunktion, sondern auch bei zahlreichen neurologischen Funktionen, wie der Neurotransmittersynthese und Myelogenese.

Im Gehirn hat das Spurenelement **Zink** einen regulierenden Einfluss auf den Stoffwechsel der Neurotransmitter Dopamin und Noradrenalin. Zink kann beispielsweise den Dopamintransporter (DAT) an der Präsynapse hemmen und das Dopamintransmissionsignal postsynaptisch verbessern. Auch der neuronale Energiestoffwechsel ist auf eine ausreichende Verfügbarkeit von Zink angewiesen. Zinkmangel ist dementsprechend mit erhöhter Aggressivität und Reizbarkeit verbunden.

Eisen spielt neben seiner Funktion beim Sauerstofftransport als Bestandteil des Hämoglobins eine essenzielle Rolle bei der Synthese von Nukleinsäuren (DNA, RNA) und Proteinen, bei Zellwachstum und Differenzierung sowie bei der Genexpression. Darüber hinaus ist Eisen für den Energiestoffwechsel der Neuronen und Gliazellen sowie für die Neurotransmitterproduktion (z.B. Dopamin, Serotonin), die Synaptogenese und die Myelinisierung unentbehrlich. Bei Schulkindern kann sich Eisenmangel negativ auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken. Bei anämischen Schulkindern konnte eine verringerte motorische Aktivität, verminderte soziale Achtsamkeit und schlechtere Schulleistungen beobachtet werden. In Phasen des Wachstums besteht ein erhöhter Eisenbedarf, welcher nicht immer ausreichend über die Ernährung gedeckt werden kann. Dementsprechend kann bei Jugendlichen häufig eine unzureichende Eisenversorgung beobachtet werden.

Nach den Ergebnissen der Nationalen Verzehrsstudie II erreichen 58% der weiblichen und 14% der männlichen Jugendlichen im Alter von 14 bis 18 Jahren nicht die Zufuhrempfehlungen für die tägliche Eisen-Aufnahme. Dies wird auch durch die aktuellen Ergebnisse der HELENA-Studie, bei der der Eisenstatus von Jugendlichen aus 10 europäischen Ländern untersucht wurde, unterstrichen. Dabei diente der Ferritinspiegel im Serum ($< 15 \mu\text{g/l}$) als Indikator für eine Eisendepletion und der lösliche Transferrin-Rezeptor (sTfR $> 8,5 \text{ mg/l}$) plus Eisendepletion als Indikator für einen Eisenmangel. Ein Serumferritin von $< 15 \mu\text{g/l}$ ist bereits ein Hinweis für entleerte Eisenspeicher. Ein latenter Eisenmangel mit nicht-hämatologischen Symptomen kann aber bereits bei Ferritinwerten $< 50 \mu\text{g/l}$ bestehen. Da Entzündungsprozesse die Qualität der Eisendiagnostik beeinträchtigen können, wurden Probanden mit erhöhten CRP-Werten (CRP $> 5 \text{ mg/l}$) ausgeschlossen. Insgesamt wurden die Daten von 940 Jugendlichen (502 Mädchen, 438 Jungs) im Alter von 12-17 Jahren ausgewertet: Eine Eisendepletion war bei 17,6% der Jugendlichen in Europa nachweisbar - mit 21% bei Mädchen signifikant häufiger als bei Jungs mit 13,8% ($p < 0.05$). Ein Eisenmangel konnte bei 5,4% der Mädchen und 3,9% der Jungs nachgewiesen werden. In Deutschland und in Österreich war eine Eisendepletion bei 16 % bzw. 19% der Jugendlichen nachweisbar. Bemerkenswert ist, dass die höchste Prävalenz für eine Eisendepletion mit 43% bei Mädchen aus Irland und mit 16% bei Jungs aus Dänemark nachweisbar war.

Magnesiummangel verursacht ein weites Spektrum an neurologischen Störungen (z.B. leichte Erregbarkeit, verminderte Stressresistenz, Konzentrationsschwäche) und findet sich häufig bei Kindern mit Hyperaktivität. Magnesium spielt eine zentrale Rolle bei der Synthese der Neurotransmitter Dopamin und Serotonin sowie bei im Haushalt des Neurosteroids $1,25 \text{ (OH)}_2\text{D}$. Blutuntersuchungen, bei denen die Magnesiumkonzentrationen in den Erythrozyten erfasst wurden, zeigen bei Kindern mit ADHS gegenüber einer normalen Vergleichsgruppe, signifikant erniedrigte Magnesiumspiegel ($< 2,2 \text{ mmol/l}$). Die regelmäßige Einnahme von Magnesium (z.B. 4-6 mg pro Kilogramm Körpergewicht/d) kann die ADHS-Symptomatik deutlich bessern und auch die Standardtherapie der Hyperaktivität wesentlich effizienter machen.

Gröber U, Kisters K, Neuroenhancement with vitamins and other micronutrients? Pharmakon, 2015; 3(3): 231-237.

Gröber U, Schmidt J, Kisters K. Magnesium in Prevention and Therapy. Nutrients, 2015; 7(9):8199-8226.

November 2016