

Anschließend wurden die Tiere getötet und das Hirngewebe, das Blutplasma und die Erythrozyten (rote Blutkörperchen) im Labor untersucht. Gemessen wurde der oxidative Stress, die Aktivität des Antioxidans-Systems (Glutathion-Konzentration; Glutathion ist ein Reduktionsmittel, das bei oxidativem Stress verbraucht wird) und die Zink-Konzentration im Blutplasma. Der oxidative Stress war im Blutplasma und im Hirngewebe signifikant erhöht, die Glutathion-Konzentration im Hirngewebe und in den Erythrozyten war signifikant erniedrigt gegenüber den Kontrolltieren.

Im Plasma war die Zinkkonzentration bei den dem Magnetfeld ausgesetzten Tieren signifikant niedriger als bei den Kontrolltieren. Das deutet auf eine Peroxidation der Membranfette hin, was durch die Zinkionen vermindert werden kann. Auch im Hirngewebe und in den Erythrozyten konnte eine positive Wirkung des Zinks ermittelt werden. Im Blutplasma der Tiere, die den elektromagnetischen Feldern ausgesetzt waren, wurde eine geringere Zink-Konzentration gemessen.

Die elektromagnetischen Felder könnten die Funktion der Radikalfänger stören, was zu einer oxidativen Schädigung im Gewebe führt. Zinkmangel verstärkt diesen Effekt. Zink bewirkt eine Schutzwirkung gegen oxidativen Stress in Rattenhirnzellen, indem es den Glutathionspiegel erhöht. Somit könnte eine ausreichende Zinkversorgung dazu beitragen, dass die schädliche Wirkung von elektromagnetischen Feldern auf Zellebene verringert wird.

Schlussfolgerungen: Langzeit-EMF-Exposition führt zu Lipid-Peroxidation in Rattenhirnzellen und vermindert den Zinkspiegel im Blutplasma. Zinkgabe vermindert die durch elektromagnetische Felder hervorgerufene Lipid-Peroxidation in Rattenhirnzellen.

Quelle:

Bediz CS, Baltaci AK, Mogulkoc R, Öztekin E (2006): Zinc Supplementation Ameliorates Electromagnetic Field-Induced Lipid Peroxidation in the Rat Brain. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 208, 133–140

Information

BfS: Mobilfunk als Thema im Schulunterricht

Das umfangreiche „Unterrichtsmaterial Mobilfunk“ mit dem Untertitel „Handyführerschein für Einsteiger“ vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) enthält viele Arbeitsblätter und praktische Hinweise, die für den Unterricht übernommen werden können. Leider wird das Thema Gesundheitsschutz zu kurz und widersprüchlich behandelt.

Das Unterrichtsmaterial ist für Schüler ab Klasse 5 gedacht. Auf ca. 160 Seiten wird alles rund um das Thema Handy abgehandelt: von den physikalischen und technischen Grundlagen über Nutzungsverhalten und Höflichkeitsregeln bis zur Schuldenfalle Handy.

Zunächst gibt es allgemeine Informationen für die Lehrer. Nach einer Umfrage von 2004 haben schon Kinder unter 10 Jahre ein Handy, das sie vor allem für das Verschicken von SMS benutzen. Die meisten Jugendlichen haben Handy-Kosten zwischen 20 und 30 €, das ist mehr als sie für Freizeitaktivitäten ausgeben.

Als Lernziele werden Grundlagen zu Technik und Funktion, Aufklärung über mögliche gesundheitliche Risiken, verantwortungsbewusster Umgang mit dem Handy u.a. angegeben.

Die Themen können in die verschiedenen Fächer integriert werden, z. B. in den Physik- oder Arbeitslehreunterricht oder Mathematik-, Biologie- und Deutschunterricht.

Die Arbeitsblätter sind gut strukturiert, haben viele Aspekte einbezogen und sind schülergerecht aufbereitet (Fragebögen, Karikaturen). Die Schüler werden aufgefordert, selbst aktiv den Unterricht zu gestalten und sich in Gruppenarbeit Ergebnisse zu erarbeiten, indem sie beispielsweise Fragebögen ausfüllen lassen und diese anschließend auswerten. Andere Arbeitsblätter regen die Schüler zum Nachdenken an, über den Nutzen von Handys, wann und wie oft sie benutzt werden und welche Kosten dabei entstehen. Die Schüler lernen auch, wie man sich über Kosten (z. B. Tarife, Haupt- und Nebenzeiten) und SAR-Werte (Blauer Engel) informiert, und dass z. B. die ständige Erreichbarkeit Vor- und Nachteile hat.

Beim Thema Funktionsweise des Handys wird den Schülern viel Verständnis für Technik und Physik abverlangt. Die Fachbegriffe, Grundlagen der elektromagnetischen Wellen, Frequenzen, Funkzellen, Übertragungstechnik, Antennen usw. werden detailliert abgehandelt.

Gleiches würde man sich auch für den Bereich Gesundheitsrisiken wünschen. Die Inhalte zu den Wirkungen auf den Körper umfassen thermische und athermische Effekte, Grenz- und SAR-Werte und Vorgehensweise in der Wissenschaft (Epidemiologische Studien, Tier- und Zellexperimente), diese werden aber reichlich theoretisch und kurz dargestellt. Dagegen nimmt die „kontroverse Diskussion“ in der Öffentlichkeit viel Raum ein. Tendenz: Handystrahlung ist ungefährlich und die Wissenschaftler, die eine Gesundheitsschädigung für möglich halten, werden unschwellig abqualifiziert. In einem gestellten „Interview“ wird eine namenlose Biologin aus dem Bundesamt für Strahlenschutz zur Gefährdung durch Handystrahlung und Forschungsergebnissen befragt. Die Antworten suggerieren, dass nur die Gremien der Weltgesundheitsorganisation (WHO), die Internationale Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und die Strahlenschutzkommission (SSK) die Forschungsergebnisse richtig beurteilen können („Diesen kann man glauben.“, S. 92). Oder: „Die Mehrheit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind aufgrund der vielen durchgeführten Untersuchungen zurzeit der Meinung, dass keine gesundheitlichen Risiken von der Mobilfunktechnologie ausgehen, wenn die Grenzwerte eingehalten werden.“ Aber: „Bei den Bewertungen haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aber auch in einigen Studien Hinweise gefunden, dass unterhalb der Grenzwerte doch ein geringes Risiko für die Gesundheit bestehen könnte.“ (S. 86 bzw. S. 83)

Bei einer Frage im Interview geht es um Kopfschmerzen durch Telefonieren. Dazu heißt es: „Es gibt viele Gründe dafür, dass Menschen Kopfschmerzen bekommen können. Sie sitzen nicht gut, sie strengen ihre Augen zu sehr an, weil sie im Halbdunkeln sitzen, sie pressen das Telefon zu stark an das Ohr oder sie halten den Kopf nicht richtig beim Telefonieren.“

Zur Vorsorge wird empfohlen, nicht zu lange mit dem Handy zu telefonieren, lieber eine SMS zu schicken, möglichst nicht in geschlossenen Räumen zu telefonieren, ein Headset und ein strahlungsarmes Handy zu benutzen.

Das Unterrichtsmaterial kann beim Bundesamt für Strahlenschutz unter info@bfs.de, (www.bfs.de) heruntergeladen, online bestellt werden oder schriftlich unter

Bundesamt für Strahlenschutz
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter