

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

19. Jahrgang / Nr. 5

www.elektrosmogreport.de

Mai 2013

Mikrowellenwirkung

2,45-GHz-Strahlung beeinträchtigt Fortpflanzung bei Mäusen

Die Bestrahlung der Tiere mit 2,45 GHz (nicht-thermische Leistungsflussdichte, 2 Stunden/Tag über 45 Tage) führte zu signifikantem Anstieg bei ROS, Hämoglobin, Blutzellen, DNA-Schädigung und Hormonen sowie zu signifikanter Verminderung von NO und antioxidativer Enzym-Aktivität. Die Mikrowellenstrahlung geringer Feldstärke erzeugt physiologische Stressreaktionen in trächtigen Mäusen und führte zum Absterben der Embryos.

2,45-GHz-Strahlung geringer Feldstärke gilt als ein Faktor für Umweltstress, der zu vermehrter Produktion von reaktiven Sauerstoffmolekülen (ROS) führt. Die nicht-thermische Strahlung kann bei lang anhaltender Einwirkung zu Beeinträchtigungen in der Entwicklung des Gehirns, DNA-Brüchen und anderen schädlichen Veränderungen führen, das haben Tierversuche ergeben. Beim Menschen wurden durch Mobilfunkstrahlung Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Hautveränderungen und andere Symptome beobachtet und Krebserkrankungen können nicht ausgeschlossen werden. Die vermehrte ROS-Bildung kann sich auch auf die Eierstöcke und die Entwicklung von Nachkommen auswirken, und dies sollte in diesen Experimenten weiter untersucht werden. Dafür wurden 12 Wochen alte weibliche Mäuse (2 Gruppen zu je 6 Tieren) 2 Stunden/Tag mit kontinuierlicher 2,45-GHz-Strahlung behandelt (Leistungsflussdichte 0,033549 mW/cm², SAR 0,023023 W/kg). 20 Tage nach Beginn der Exposition wurden je 2 Weibchen mit einem Männchen zusammengesetzt, nur unterbrochen von den 2 Stunden der Bestrahlung. Nach 5 Tagen wurden die befruchteten Weibchen wieder von den Männchen getrennt und weitere 20 Tage bestrahlt (Post-mating-Phase). Die Kontrolltiere wurden entsprechend gehalten und scheinbestrahlt. Nach 45 Tagen wurden zur Bestimmung von vielen Parametern (Erythrozyten, Leukozyten, das Verhältnis von Neutrophilen zu Lymphozyten, Hämoglobingehalt, DNA-Brüche, NO, NO₂⁻/NO₃⁻ (Nitrit/Nitrat), Progesteron (P₄), Estradiol (E₂), ROS und die antioxidativen Enzyme Superoxid-Dismutase (SOD), Katalase und Glutathionperoxidase, GPx) Blut, Plasma und Gewebeshomogenisate von Leber, Nieren und Eierstöcken entnommen. Die Untersuchungen ergaben bei den bestrahlten Mäusen signifikante Veränderungen. Sie hatten vergrößerte Follikel, zeigten ungleichmäßige Verteilung bei der Implantation der Embryos in den beiden Uterus-Hörnern und reduzierte Abstände zwischen den Embryos, von denen nur noch Spuren von Implantationen vorhanden waren. Nur ein Tier hatte einen Embryo, der größer war als die der Kontrolltiere, während die Kontrolltiere 6–10 Junge bekamen. Im Blut fand man signifikant angestiegene Hämoglobingehalte sowie eine signifikant erhöhte Gesamtzahl der Erythrozyten und Leukozyten. Auch das Verhältnis der

Neutrophilen zu Leukozyten war erhöht. Der alkalische Komet-Test zeigte einen signifikanten Anstieg von DNA-Brüchen. Die Hormone P₄ und E₂ im Plasma waren erhöht gegenüber den Kontrollen, signifikant aber nur E₂. Die ROS-Konzentrationen in Homogenisaten von Leber-, Nieren- und Eierstock waren ebenfalls signifikant erhöht. Im Unterschied dazu zeigte sich bei den bestrahlten Tieren eine signifikante Abnahme der Gesamt-Nitrit- und Nitrat-Konzentrationen im Plasma. Die Aktivitäten der Antioxidans-Enzyme veränderten sich wie folgt: SOD signifikante Abnahme in allen 3 Organen, stärker in der Leber; Katalase zeigte hochsignifikante Abnahme in allen 3 Gewebearten und auch die GPx-Aktivität war signifikant vermindert in allen 3 Geweben.

Die fehlende Entwicklung der Embryos in den bestrahlten Mäusen könnte eine Folge der veränderten Progesteron- und Estradiolkonzentrationen, der oxidativen Schädigung der Zellstrukturen (Zellskelettfasern) aufgrund der ROS-Steigerung durch reduzierte Konzentrationen von NO und der antioxidativen Enzyme sein. Erhöhte ROS-Konzentrationen führen zu Zell- und Embryoschäden durch gesteigerte Lipidperoxidation und Proteinoxidation sowie zu DNA-Strangbrüchen. Die Konzentrationen von ROS, Estradiol und Progesteron spielen eine wichtige Rolle bei allen physiologischen Entwicklungsstufen der Nachkommen, angefangen bei der Eizellreifung über die Befruchtung bis zu Embryoentwicklung und Schwangerschaft. ROS sind außerdem an Zellalterung und Zelltod (Apoptose) beteiligt, die veränderten Blutzellzahlen deuten auf mögliche entzündliche Prozesse hin. Die Verminderung der antioxidativen Enzyme spricht für eine Beeinträchtigung des antioxidativen Abwehrsystems, die Verminderung der NO-Konzentration bedeutet Zellschädigung durch Anstieg der freien Radikale. 2,45-GHz-Strahlung stellt somit einen starken Umweltstressor dar, der oxidativen Stress verursacht.

Quelle: Shahin S, Singh VP, Shukla RK, Dhawan A, Gangwar RK, Singh SP, Chaturvedi CM (2013): 2.45 GHz Microwave Irradiation-Induced Oxidative Stress Affects Implantation or Pregnancy in Mice, *Mus musculus*. *Appl Biochem Biotechnol* 169, 1727–1751

Weitere Themen

Hyperaktivität, Blei und Mobiltelefone, S. 2

Bei koreanischen Grundschul-Kindern wurde festgestellt, dass häufige Nutzung des Mobiltelefons und gleichzeitige Bleibelastung das ADHS-Risiko erhöhen kann.

Kommunikation von Bienen, S. 3

Bienen orientieren sich nicht nur mithilfe elektrischer Felder, sie kommunizieren so auch untereinander. Sie lernen, verschiedene Frequenzen und modulierte Hochfrequenzfelder zu deuten.