

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

16. Jahrgang / Nr. 6

www.elektrosmogreport.de

Juni 2010

Zellforschung Hochfrequenz

900-MHz-Felder erzeugen ROS und DNA-Strangbrüche

In diesen Experimenten untersuchte man die Wirkung von Mobilfunkstrahlung auf primäre Astrozytenkulturen von Ratten. Die Lebensfähigkeit der Zellen und die Enzymaktivität war nicht verändert, aber ROS-Produktion (oxidativer Stress) und DNA-Brüche waren nach 20 Minuten Einwirkung von gepulster Strahlung signifikant erhöht. Geringere Dauer und kontinuierliche Strahlung hatten keine derartige Wirkung. Dies ist keine thermische Wirkung.

Astrozyten sind Gliazellen, d. h. sternförmige Gerüst- oder Stützzellen mit strahlenförmigen Ausläufern im Zentralnervensystem. Sie sorgen für die Isolation der Nervenfasern untereinander, führen Nährstoffe zu, ermöglichen Kommunikation zwischen den Zellen und sie umgeben die kleinen Blutgefäße. Sie bilden damit außerdem einen Teil der Blut-Hirn-Schranke. Wenn akute oder chronische Hirnschädigungen eingetreten sind, sind Vorgänge am Glutamatrezeptor auf den Nervenzellen beteiligt. Glutamat ist einer der wichtigsten Neurotransmitter für die Erregung der Nervenzellen.

In diesem Experiment wurden frische Zellen aus dem Neocortex von neugeborenen Ratten (1 bis 2 Tage alt) verwendet. Zwei verschiedene Bestrahlungsbedingungen bei derselben Strahlungsintensität von $0,26 \text{ W/m}^2$ wurden angewandt: 1. kontinuierliche 900-MHz-Trägerfrequenz und 2. mit 50 Hz amplitudenmodulierte 900-MHz-Strahlung für 5, 10 und 20 Minuten. Der Abstand zwischen Antenne und Zellen betrug 60 cm. Es wird ausdrücklich betont, dass die Bestrahlungsbedingungen keine thermische Wirkung erzeugen; es wurden max. $0,03 \text{ °C}$ Erhöhung gemessen. Die Hintergrundstrahlung betrug $0,4 \text{ V/m}$. Die Zellen wurden in 3 Gruppen eingeteilt: Kontrolle (Zellen verblieben im Brutschrank), Scheinbestrahlung und Test. Zur Untersuchung der DNA-Strangbrüche wurde der Komet-Test durchgeführt.

Es gab keine signifikanten Unterschiede bei der Überlebensrate der Zellen bei kontinuierlicher und modulierten Strahlung, d. h. es entstanden keine Zellnekrosen unter den hier verwendeten Strahlungsbedingungen. Bei der ROS-Produktion fand man nicht-signifikante Unterschiede bei der kontinuierlichen Strahlung bei allen 3 Bestrahlungszeiten. Dagegen ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen Scheinbestrahlung und Test nach 20 Minuten bei den modulierten 900-MHz-Feldern; bei 5 und 10 Minuten waren die Unterschiede nicht-signifikant. Der Komet-Test zeigte nach 20 Minuten Bestrahlung mit den modulierten Hochfrequenzfeldern einen signifikanten Anstieg von DNA-Strangbrüchen.

Diese Experimente zeigen das erste Mal, dass durch akute Bestrahlung mit 900-MHz-Feldern geringer Intensität die ROS-Produktion und DNA-Strangbrüche ansteigen. Die kurze Bestrahlungszeit könnte die Aktivierung der Reparaturmechanismen verhindert haben. Da diese Ergebnisse nicht durch thermische Wirkungen zustande gekommen sind, müssen sie durch mehr Forschung überprüft werden. Denn die hier angewandten Feldstärken betragen nur ein Viertel der ICNIRP-Grenzwerte für die Öffentlichkeit.

Die Ergebnisse haben mit hoher statistischer Zuverlässigkeit gezeigt, dass akute Einwirkung von geringen Feldstärken gepulster, amplitudenmodulierter 900-MHz-Strahlung über einen Zeitraum von 20 Minuten bei primären Astrozytenkulturen von Ratten die normalen Mechanismen von Kontrolle und Entwicklung verändert, wenn auch nicht ausgeschlossen werden kann, dass diese Wirkung im lebenden Organismus repariert würde. Die Daten ergaben auch, dass die Zunahme von ROS und DNA-Brüchen auf den Anstieg von intrazellulärer Calcium-Ionen-Konzentration zurückzuführen ist, der wahrscheinlich durch die verstärkte Stimulation des Glutamatrezeptors ausgelöst wird. Dieser Rezeptor spielt eine bedeutende Rolle bei akuter und chronischer Hirnschädigung. Die Neurotransmitter im Zentralnervensystem mit ihrer elektrischen Aktivität reagieren besonders empfindlich auf äußerlich einwirkende Felder. Dies deutet darauf hin, dass elektromagnetische Felder von 900 MHz den Neurotransmitter Glutamat beeinflussen. Wenn elektromagnetische Felder Störungen in den elektrischen Aktivitäten von Rezeptoren hervorrufen, entstehen Funktionsstörungen im entsprechenden Ionenkanal, was unkontrollierte Durchlässigkeit des Kanals zur Folge hat. Die Experimente zeigen auch die stärkere Wirksamkeit der Amplitudenmodulation bei der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Feldern und Astrozyten.

Quelle:

Campisi A, Gulino M, Acquaviva R, Bellia P, Raciti G, Grasso R, Musumeci F, Vanella A, Triglia A (2010): Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. *Neuroscience Letters* 473 (1), 52–55

Weitere Themen

Elektrosensibilität und Schwermetalle, S. 2

Bei einigen elektrosensiblen Menschen findet man erhöhte Schwermetallkonzentrationen im Blut.

Geschädigte Hirnzellen durch 835 MHz, S. 2

In Gehirnen von bestrahlten Mäusen sind bestimmte Zellen des Hippocampus stark geschädigt oder ganz verschwunden.

50 Hz verursachen oxidativen Stress, S. 3

In Mausmyoblasten werden Membranpotenzial, Ca^{2+} - und ROS-Konzentration durch Magnetfelder verändert.