

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

16. Jahrgang / Nr. 3

www.elektrosmogreport.de

März 2010

Zellforschung Mobilfunkstrahlung

Zeitweilige DNA-Schädigung durch 1800-MHz-Strahlung

In diesen Experimenten mit Trophoblasten-Zellkulturen variierte die Arbeitsgruppe die Parameter der früheren 1800-MHz-Untersuchungen und stellte fest, dass unter bestimmten Bedingungen DNA-Schädigungen auftreten und diese nach etwa 2 Stunden weitgehend repariert werden konnten.

Der Trophoblast der Blastozyste ist die äußerste Schicht von undifferenzierten Zellen des etwa 10 Tage alten Embryos, aus dem sich später die Plazenta entwickelt. Der Trophoblast ist wichtig bei der Aufrechterhaltung der Plazentafunktion und sehr empfindlich gegenüber äußeren Einwirkungen.

Frühere Experimente mit menschlichen Trophoblastenzellen bei 1800 MHz (217 Hz Sinus gepulst) und 2 W/kg und einer Stunde Einwirkungszeit hatten primäre DNA-Schäden hervorgerufen. Zur genaueren Charakterisierung der Vorgänge wurden nun weitere Experimente mit Einwirkzeiten von 4, 16 und 24 Stunden durchgeführt. Mit Hilfe des empfindlichen alkalischen Komet-Tests bei pH 13 (zum Komet-Test s. ElektrosmogReport 4/2008, S. 4) wurde die DNA auf Schädigungen untersucht. Der alkalische Komet-Test zeigt Einzel- und Doppelstrangbrüche (sichtbar an der Bildung eines „Kometenschweifs“; Größe als prozentualer Anteil und Länge des Schweifs charakterisieren die Qualität der Strangbrüche, Vernetzungen usw.), DNA-DNA- und DNA-Protein-Vernetzungen, labile Stellen und unvollständig reparierte Brüche.

Die Experimente wurden mit zwei verschiedenen Einstellungen eines Mobiltelefons durchgeführt: Zum einen permanent an im Sprachmodus mit 217 Hz gepulst und zum anderen „GSM-Talk“, das bedeutet 34 % Sprechen und 66 % Hören. Beide Variationen hatten als Trägerfrequenz 1800 MHz, die in einem Experiment kontinuierlich und in einem anderen intermittierend (5 Minuten an und 10 Minuten aus) einwirkte. Für jedes Experiment wurden je 6 Petrischalen bestrahlt und unbestrahlte Zellkulturen verwendet; 3 davon für den Komet-Test und 3 für die Bestimmung der Überlebensrate. Zusätzlich gab es als negative Kontrolle 6 Petrischalen, die in einem gesonderten Brutschrank gehalten wurden. Zur positiven Kontrolle wurden die Zellen mit H₂O₂ (Wasserstoffperoxid, einem starken, zellschädigenden Oxidationsmittel) behandelt. Nach der Behandlung wurden in allen Experimenten mindestens 500 Zellen pro Petrischale im Mikroskop durchgemustert.

Bei der Überlebensrate fand man keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kontrollen (scheinbestrahlte und separat gehaltene Negativkontrollen), sie betragen mehr als 98 %; bei den positiven Kontrollen mit H₂O₂ betrug sie 82,1 %. Die Er-

gebnisse der Komet-Tests zeigten folgendes Bild: Bei der kontinuierlichen Strahlung gab es keine signifikanten Unterschiede zu negativer und scheinbestrahlter Kontrolle. Es gab einen signifikanten Anstieg der prozentualen Schweif-DNA und des Schweif-Moments (dem Verhältnis aus Schweiflänge und Anteil der gesamten DNA des Schweifs) nach 4, 16 und 24 Stunden nach „GSM-217“-Einwirkung, die Schweiflänge war nur bei 16 und 24 Stunden angestiegen. Im „Talk“-Modus war die prozentuale Schweif-DNA signifikant erhöht nach 4, 16 und 24 Stunden, die Schweiflängen glichen denen der negativen Kontrollen, das Schweif-Moment war nur nach 24 Stunden erhöht. Die Reparatur der DNA wurde unmittelbar nach Ende der Bestrahlung (0 Minuten), nach 30 und 120 Minuten untersucht. Bei GSM-217 lagen die prozentualen Werte nach 30 Minuten ähnlich wie bei den Kontrollen. Bei „Talk“ dagegen war nach 30 Minuten kaum Reparatur erfolgt (Anmerkung der Redaktion: Obwohl bei „Talk“ weniger Strahlung einwirkt, geht die Reparatur langsamer). Nach 120 Minuten waren in beiden Fällen ähnliche Werte wie bei den Kontrollen zu sehen. Schweiflänge und Schweif-Moment waren bei 30 und 120 Minuten signifikant vermindert im Vergleich zu 0 Minuten und hatten sich den Werten der Kontrollen angenähert. Auch bei den positiven Kontrollen wurde die DNA repariert, nach 30 Minuten waren die Schäden noch signifikant erhöht, nach 120 Minuten ähnlich wie bei den negativen Kontrollen.

Diese Experimente belegen somit, dass 1800-MHz-Strahlung in der menschlichen Trophoblasten-Zelllinie HTR-8/SVneo DNA-Schäden hervorruft. Diese Schäden können innerhalb von 30–120 Minuten repariert werden, wenn keine Strahlung mehr einwirkt. Dass diese Ergebnisse im Widerspruch zu anderen Veröffentlichungen stehen, könnte z. B. an der Art der Zellen, den Kulturbedingungen und anderen Faktoren liegen.

Quelle:

Franzellitti S, Valbonesi, Ciancaglini N, Biondi C, Contin A, Bersani F, Fabbri E (2010): Transient DNA damage induced by high-frequency electromagnetic fields (GSM 1.8 GHz) in the human trophoblast HTR-8/SVneo cell line evaluated with the alkaline comet assay. Mutation Research 683 (1–2), 35–42

Weitere Themen

Brustkrebs, 50-Hz-Felder und Melatonin, S. 2

Neue Experimente erhellen die Mechanismen, wie 50-Hz-Magnetfelder die Melatoninwirkung beeinträchtigen.

Magnetfeldtherapie beschleunigt Heilung, S. 2

75-Hz-Magnetfeldbehandlung verbessert den Heilungsprozess von Knochen nach Folgeoperation von Hüftprothesen.

Stressreaktionen bei Ratten, S. 3

Wenn Ratten dauerhaft (4–6 Wochen) 50-Hz-Feldern ausgesetzt sind, verändert sich der Hormonstatus.