

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

15. Jahrgang / Nr. 9

www.elektrosmogreport.de

September 2009

## Mobilfunkforschung

### DNA-Schädigung von Spermien durch Mobilfunkstrahlung

**Neben DNA-Schädigung (Strangbrüche) vermindert 1800-MHz-Mobilfunkstrahlung die Beweglichkeit und die Überlebensfähigkeit von Spermien und führt zu vermehrtem oxidativem Stress in diesen Zellen durch erhöhte Produktion von reaktiven oxidativen Substanzen (ROS).**

Immer mehr Männer leiden unter Unfruchtbarkeit. Die Ursachen für die funktionellen Defekte sind trotz jahrzehntelanger Forschung weitgehend unbekannt. Diskutiert werden neuerdings schwerpunktmäßig genetische und umweltbedingte Faktoren, die an der DNA-Schädigung der männlichen Keimbahn beteiligt sind. Ein Faktor ist die Einwirkung von Mobilfunkstrahlung, was auf Ergebnisse von epidemiologischen Studien zurückgeht, in denen man Korrelationen fand zwischen häufiger Mobilfunknutzung und verminderter Spermienqualität. Experimente mit Mäusen und andere Studien bestätigten diese Befunde. Um zu klären, ob auch beim Menschen die DNA der Spermien geschädigt wird und um die Mechanismen dieser Reaktionen zu erhellen, wurden Spermienzellen von 22 gesunden Studenten (durchschnittlich 24 Jahre alt) der Universität Newcastle im Reagenzglas auf Vitalität, Beweglichkeit, Produktion von reaktiven oxidativen Substanzen und DNA-Schäden untersucht. Die Spermienzellen wurden 16 Stunden in Petrischalen bei Raumtemperatur kultiviert und mit 1800-MHz-Strahlung bei SAR-Werten von 0,4–27,5 W/kg behandelt. Die Kontrollzellen standen unter den gleichen Bedingungen außerhalb des Bestrahlungsbereiches. Es gab jeweils 4 unabhängige Ansätze.

Im ersten Experiment wurden Vitalität und Beweglichkeit der Spermien vor und nach der Bestrahlung getestet sowie die Produktion der ROS bestimmt, in den ganzen Zellen und separat in den Mitochondrien. Mit steigendem SAR-Wert gingen sowohl Beweglichkeit als auch die Lebensfähigkeit der Spermienzellen signifikant zurück, während die reaktiven oxidativen Substanzen und die DNA-Schäden signifikant zunahmten. Die Beweglichkeit betrug 82 % bei den Kontrollen, aber nur 28 % bei den mit 27,5 W/kg behandelten Spermienzellen; bei 1 W/kg waren es 68 %. Die Vitalität der exponierten Zellen betrug 29 % gegenüber 82 % der Kontrollen und 65 % bei 1 W/kg.

Um zu klären, ob oxidative DNA-Schädigung unter Mobilfunkstrahlung stattfindet, wurde die ROS-Bildung, die zu DNA-Strangbrüchen führen kann, bestimmt. Schon bei 2,8 W/kg zeigte sich ein signifikanter Anstieg von DNA-Strangbrüchen, der sich bei steigenden SAR-Werten weiter erhöhte und bei 27,5 W/kg das Plateau erreichte. Es gab eine hochsignifikante Korrelation zwischen den DNA-Strangbrüchen und der Bildung von freien Radikalen in den

Mitochondrien (Korrelationskoeffizient  $R^2 = 0,861$ ). Ebenfalls eine hohe Korrelation gab es zwischen steigendem SAR-Wert und den DNA-Schäden. Schon bei einem SAR-Wert von 2,8 W/kg sieht man einen signifikanten Anstieg von oxidativer DNA-Schädigung.

Oxidativer Stress entsteht durch Bildung von freien Radikalen in den Membranen der Mitochondrien. Wie das geschieht, ist unbekannt, aber man weiß, dass dadurch DNA-Schäden in Spermienzellen entstehen. Um zu sehen, ob bei Feldstärken im Mobilfunkbereich (0,5–1,5 W/kg) diese Schäden entstehen, wurde eine dosisabhängige Analyse vorgenommen, dazu die Beweglichkeit und Vitalität der Spermien getestet und untersucht, ob die DNA-Schädigung oxidativer Natur ist. Alle Wirkungen waren ähnlich, so dass ein gemeinsamer Mechanismus vorzuliegen scheint. Alle Reaktionen erfolgten sehr schnell bei niedrigen SAR-Werten. Nicht-ionisierende Strahlung besitzt zu geringe Energie, um die Eigenschaften chemischer Moleküle zu verändern. Sie könnte aber die Funktion geladener Moleküle stören und den Elektronenfluss unterbrechen. In Mitochondrien ist das Membranpotenzial abhängig von regulierter Bewegung der Elektronen und Protonen in der inneren Membran (Elektronentransportkette). Die nicht-thermische biologische Wirkung dieser Strahlung könnte in der Störung dieser Abläufe bestehen. Der Mechanismus der Zellschädigung könnte demnach die Entlassung der Elektronen aus den Membranen der Mitochondrien und die Erzeugung von oxidativem Stress sein, der zu DNA-Schädigung führt. Spermien sind sehr empfindlich gegenüber oxidativem Stress, denn sie haben wenig Zytosol und wenige Organellen. Da die Nutzung von Mobiltelefonen und die Mobilfunkstrahlung ständig zunimmt und so hoch ist wie noch nie zuvor, stellt dies ein Gesundheitsrisiko für Männer dar. Deren Fruchtbarkeit und eventuell die Gesundheit der Nachkommen kann stark beeinträchtigt sein, und somit haben die Ergebnisse gesundheitliche Relevanz.

#### Quelle:

De Iuliis GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ (2009): Mobile Phone Radiation Induces Reactive Oxygen Species Production and DNA Damage in Human Spermatozoa *In Vitro*. PLoS ONE 4 (7), e6446; www.plosone.org

## Weitere Themen

### Nano-Partikel im Magnetfeld, S. 2

Die natürlichen Nano-Partikel Ferritin verändern Struktur und Funktionsfähigkeit nach Einwirkung von HF-Feldern.

### Kombinierte Felder mit Anti-Tumor-Wirkung, S. 2

Statische Magnetfelder und Wechselfelder verschiedener Frequenzen sorgen für Hemmung des Tumorwachstums.

### Hirntumore durch Mobilfunk, S. 3

Eine Gruppe von internationalen Wissenschaftlern hat eine Schrift herausgegeben, in der die „Wahrheit über Interphone“ und das Tumorrisiko durch Mobilfunk behandelt wird.