

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

17. Jahrgang / Nr. 6

www.elektrosmogreport.de

Juni 2011

## Mobilfunkforschung

### Wirkung von 900-MHz-Strahlung auf Spermien

**In dieser Arbeit wurde untersucht, ob bzw. wie sich die Fähigkeit von Spermien, an die Eizellen-Oberfläche zu binden, unter Einwirkung von Mobilfunkstrahlung verändert. Die äußere Gestalt der Spermien war signifikant verändert, nicht aber die Fähigkeit zur Akrosomenreaktion. Die Bindungsfähigkeit der Spermien an die Eizelle war signifikant reduziert. Die Fruchtbarkeit der Spermienzellen ist unter diesen Testbedingungen deutlich herabgesetzt.**

Unfruchtbarkeit betrifft weltweit etwa 15 % der Ehepaare. Bei Spermien sind unnormale Form, verminderte oder keine Akrosomenreaktion (s. u.) und gestörte Bindung an die Eizellenoberfläche bekannt. Bei der Akrosomenreaktion verschmelzen die Membranen der Eizelle und des Akrosoms miteinander, dann werden Prozesse in Gang gesetzt, die es dem Spermium ermöglichen, in die Eizelle einzudringen. Das Akrosom der Spermienzelle enthält Lysozyme, diese lösen Bestandteile der Zellmembran der Eizelle auf und das Spermium kann an die Eizelle anheften und anschließend eindringen. Mehrere Umweltfaktoren kommen für Schäden an Spermien in Frage, u. a. auch Mobilfunkstrahlung. In dieser Arbeit wurde untersucht, welchen Einfluss die Mobilfunkstrahlung auf die Ausbildung des Spermienkopfes und die Akrosomenreaktion hat und welche Konsequenzen sich daraus für die Bindungsfähigkeit des Spermiums an die Zona pellucida (die äußere Schutzhülle der Eizelle) ergeben.

Gepulste, Mobilfunk-ähnliche 900-MHz-Strahlung wirkte eine Stunde lang mit durchschnittlich 2 W/kg auf die Zellen ein. Die Spermienzellen kamen von jungen gesunden Probanden im durchschnittlichen Alter von  $23 \pm 5$  Jahren. Bei der Untersuchung der äußeren Form der Spermienzellen (Morphometrische Analyse) wurden Länge der Haupt- und Nebenachse ( $\mu\text{m}$ ), Umfang ( $\mu\text{m}$ ), und Volumen ( $\mu\text{m}^2$ ) der Spermienzellen bestimmt. Der Akrosomenstatus wurde 2 und 24 Stunden nach der Bestrahlung untersucht. Dafür wurden im Mikroskop jeweils 10.000 Zellen für jeden Parameter durchgemustert. Für die Wechselwirkung zwischen Spermium und Eizelle wurde der Hemizonen-Test (HZA = Hemizona Assay) angewendet. Bei diesem Test wird die eine Hälfte der Eizelle mit einem gesunden befruchtungsfähigen und die andere Hälfte mit dem zu testenden Spermium zusammengebracht. Die Experimente (alle in doppelter Ausführung) wurden mit dem Computer bzw. im Mikroskop von zwei verschiedenen Personen ausgewertet, um Fehler weitgehend auszuschließen.

Die Untersuchung der äußeren Form der Spermienzellen erbrachte signifikante Unterschiede in allen untersuchten Parametern zwischen bestrahlten und unbestrahlten Zellen. Länge der Haupt- und Nebenachse, Umfang, Volumen und Anzahl

der Akrosomen (%) der Spermienzellen waren in den bestrahlten Zellen signifikant reduziert. Der Test wurde unmittelbar und zwei Stunden nach der Bestrahlung durchgeführt. Es ergaben sich hier keine signifikanten Unterschiede. Auch die Akrosomenreaktion ergab keine signifikanten Unterschiede. Obwohl die Akrosomenregion der Spermien morphologisch verändert war, zeigte sich keine Beeinträchtigung der Akrosomenfunktion. Aber die Bindung der Spermienzellen an die Eizelle war im HZA bei den bestrahlten Spermien signifikant vermindert gegenüber den unbestrahlten (22,8 bzw. 31,8 Spermien pro Eizell-Hälfte). Die Temperatur betrug zwischen 36,8 und 37,2 °C.

Die veränderte Akrosomenregion bei den bestrahlten Zellen könnte für die verminderte Bindung der Spermien an die Eizellen verantwortlich sein, es könnte auf einer Stressreaktion basieren, z. B. durch Aktivierung von Hitzeschockproteinen (Hsp). Die Aktivierung der Hitzeschockproteine könnte dazu führen, dass die Signalwege für die Anheftung der Spermien an die Eizelle gestört werden. Aus anderen Experimenten ist bekannt, dass Hitzeschockproteine den letzten Schritt der Reifung von Spermienzellen (Kapazitation) und die Erkennung der Eizelle beeinträchtigen können.

Setzt man Bindungsfähigkeit der Spermien mit Fruchtbarkeit gleich, ist Mobilfunkstrahlung in der Lage, die männliche Fruchtbarkeitsrate herabzusetzen. Bevor man jedoch Mobilfunkstrahlung in die Liste der Umweltfaktoren, die die Fruchtbarkeit schädigen, aufnimmt, muss man die Mechanismen näher beschreiben können. Nach Aussage der Autoren können diese Experimente nicht auf reale Situationen übertragen werden, aber die Ergebnisse sind trotzdem von Bedeutung: Der HZA-Test wird klinisch zur Bestimmung der männlichen Fruchtbarkeit eingesetzt, und da zeigte die Einwirkung von Mobilfunkstrahlung signifikante Veränderungen.

#### Quelle:

Falzone N, Huyser C, Becker P, Leszczynski D, Franken DR (2011): The effect of pulsed 900-MHz GSM mobile phone radiation on the acrosome reaction, head morphometry and zona binding of human spermatozoa. International Journal of Andrology, 34 (1), 20–26

#### Weitere Themen

##### Mobilfunkstrahlung und Zellteilung, S. 2

900-MHz-Strahlung verändert die Funktion des Spindelapparates bei der Zellteilung von Hamster-Mensch-Hybridzellen.

##### Elektrische Felder und Hautzellen, S. 2

Die Genregulation der Zellteilung wird in menschlichen Hautzellen durch elektrische Felder verändert.

##### Mobilfunkstrahlung und Bienen, S. 3

Honigbienen verändern ihr Verhalten im Stock, wenn dort 900-MHz-Mobilfunkstrahlung einwirkt.