

waren die Werte bereits im Jahr 2010 bestimmt worden, die hier zur Auswertung verwendet wurden.

Die Messungen ergaben: Die Beschäftigten über 24 Jahre mit hoher EMF-Belastung hatten signifikant höhere TC-Werte (0,48 mmol/L gegenüber 0,28 mmol/L) als die Gruppe mit geringer Beschäftigungsdauer und niedriger EMF-Belastung. Fast immer sind die Werte für TC, TG, LDL und HDL bei Langzeitbeschäftigten höher, z. T. erheblich höher. Ausnahmen gibt es in der Gruppe LDL mit hoher und HDL mit niedriger EMF-Belastung, da sind die Werte < 24 J jeweils nicht-signifikant niedriger, und es gab signifikant verminderte Konzentrationen an HDL-c in der hochexponierten Gruppe mit hoher monatlicher Mobiltelefon-Rechnung. Je länger jemand in der hoch belasteten Gruppe arbeitete (sowohl täglich als auch Angestelltenzeit) und je häufiger das Mobiltelefon benutzt wurde und je höher der Stromverbrauch zu Hause war, umso höher waren die Werte an Gesamt-Cholesterolem, LDL-c und Triglyzeriden im Vergleich zur Referenzgruppe. Ähnliche Ergebnisse wurden bei den 544 Teilnehmern gefunden, bei denen 2010 Serumlipide bestimmt worden waren. Es gibt eine gewisse Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen beruflicher und anderer Exposition und Serumkonzentration von TC, TG und LDL-c.

Die Mechanismen der biologischen Wirkungen auf die Serumlipide sind unbekannt. Die Felder könnten an allen Organen wirken, indem sie das Membranpotenzial, die Ionenverteilung und Dipole ändern, was sich auf biochemische Prozesse und Enzymaktivitäten in den Zellen und die biochemischen Parameter im Blut auswirken könnte. Die Serumlipid-Veränderungen könnten auch mit dem Stress-System und Beeinflussung von Ionenkanälen zusammenhängen. Die chronische Exposition scheint den Fettstoffwechsel zu beeinflussen, was einen der größten Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen darstellt. Die Ergebnisse müssen durch weitere Forschung noch bestätigt werden.

Quelle: Wang Z, Wang L, Zheng S, Ding Z, Liu H, Jin W, Pan Y, Chen Z, Fei Y, Chen G, Xu Z, Yu Y (2016): Effects of electromagnetic fields on serum lipids in workers of a power plant. *Environ Sci Pollut Res* (2016) 23:2495–2504; DOI 10.1007/s11356-015-5500-9

Kommunikation zwischen Zellen

Einzeller kommunizieren kontaktlos durch EMF

Kontaktlose Kommunikation zwischen Individuen von Einzellern derselben Art ist belegt, hier sollte geprüft werden, ob das auch über Artgrenzen hinweg funktioniert. Autotrophe Einzeller wie *Euglena viridis* (pflanzlicher Einzeller) beeinflusst das Wachstum vom heterotropen *Paramecium caudatum* (Pantoffeltierchen), die in getrennten Küvetten wuchsen. Außerdem beeinflussten sich *Paramecium* und vielzellige *Rotatoria*-Arten (Rädertierchen) gegenseitig im Wachstum. Bei Abschirmung der Zellen gegen elektromagnetische Felder des optischen Spektrums blieb die Wirkung aus.

Die Koordination zwischen einzelligen Lebewesen wird durch komplexe Prozesse des Informationsaustauschs gesteuert. Üblicherweise wird das in der Natur chemisch übertragen (wie bei Neurotransmittern) oder physikalisch über elektrische Signale. Schon vor 100 Jahren hatte man herausgefunden, dass zwischen Einzellern außer der chemischen kontaktlosen Kommunikation auch physikalisch kontaktloser

Informationsaustausch stattfindet. Pioniere waren die russischen Forscher Gurvitch und Kaznacheev, die schlussfolgerten, dass optische, d. h. elektromagnetische Zell-Zell-Kommunikation bestehen müsse. Um diese alten Experimente mit modernen Mitteln zu überprüfen, wurde das Wachstumsverhalten von *Paramecium*-, *Euglena*- und *Rotatoria*-Kulturen in getrennten Glas- oder Quarz-Küvetten beobachtet. Die 3 Arten leben in Teichen oder Seen und können in der Natur zusammen vorkommen. Die Ergebnisse ließen den Autor die Hypothese aufstellen, dass eine kontaktlose physikalische Kommunikation, möglicherweise über elektromagnetische Strahlung, zwischen den Zellen und auch innerhalb von Ökosystemen, also auch zwischen verschiedenen Arten eine wichtige Rolle spielt. Beschrieben wurde das schon zwischen Bakterien und den Eiern von Seeigeln oder Zellen von Zwiebelwurzeln und Froscheizellen. Das wurde aber nicht mit modernen Experimenten bestätigt, deshalb jetzt diese Experimente.

Dafür wurden Küvetten aus Glas oder Quarz (durch Glas kann UV-B und UV-C gefiltert werden und man kann verschiedene Ergebnisse erhalten) verschiedener Größe ineinander gestellt; so werden die Zellen chemisch, aber nicht physikalisch, elektromagnetisch getrennt. Zur Kontrolle wurde die innere Küvette durch Graphit-Beschichtung abgeschirmt. Es wurden jeweils definierte Zellzahlen angeimpft. Die Bestrahlung mit Licht erfolgte 48 Stunden, am Ende wurde die Zellzahl im Binokular bestimmt. Nach der Bestrahlung standen die Küvetten im Dunkeln. In den Experimenten 1a und b wurde der Einfluss von *Euglena* (äußere Küvette) auf *Paramecium* (innere) untersucht, in Glas- und Quarzküvetten und mit Graphit-Abschirmung. Es waren 5-fach-Ansätze mit 3-maliger Wiederholung. Gezählt wurde am Ende der Bestrahlung die Zellteilungsrate, das heißt, die Zellzahl. In Experiment 2 wuchsen außen *Rotatoria*, in der innen *Paramecium*.

Die Ergebnisse: Die Anwesenheit der *Euglena*-Zellen führte zu signifikanter Verminderung der Zellteilungsrate von *Paramecium*. Wenn zwischen *Paramecium* und *Euglena* die Graphit-Abschirmung bestand, wuchs die abgeschirmte *Paramecium*-Kultur so gut wie die Kontroll-Zellen. Im 2. Experiment hatten die Einzeller *Paramecium* und die Vielzeller *Rotaria* signifikante Einflüsse auf einander: meistens bewirkte die Anwesenheit der beiden Arten gegenseitig Reduktion des Wachstums, nur in einem Ansatz und bei Trennung durch Quarz erfolgte Steigerung des Wachstums.

Die Ergebnisse liefern 3 Beobachtungen von kontaktloser, nicht-chemischer Wirkung über Artgrenzen hinweg bei im Wasser lebenden 2 Einzeller-Arten und einem Vielzeller-Organismus. Die Wirkung bestand in der z. T. hoch signifikanten Verminderung der Zellwachstumsrate der anderen Art. Dies wird wohl physikalisch übermittelt, da chemische nicht möglich war. Flüchtige Substanzen sind unwahrscheinlich, denn das macht bei Lebewesen im Wasser evolutionär keinen Sinn, und der Stoff müsste in der anderen Küvette gelöst sein. Weil die Experimente in völliger Dunkelheit abliefen, die aber in der Natur nicht vorkommt, wird die Wirkung zwischen den Organismen nicht durch natürliche Selektion erfolgt sein, sie mögen trotzdem einen universellen physikalischen „Code des Lebens“ wiedergeben. Neben chemischer gibt es auch physikalische Kommunikation.

Quelle:

Fels D (2016): Physical Non-Contact Communication between Microscopic Aquatic Species: Novel Experimental Evidences for an Interspecies Information Exchange. *Journal of Biophysics*, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7406356>; Article ID 7406356