

Professor Darius Leszczynski, der die neue Studie aus Finnland leitete, erklärte gegenüber der britischen BBC, dass weitere Forschung notwendig sei, um zu sehen, ob die beobachteten Wirkungen auch am lebenden Menschen auftreten. Er verwies aber zugleich auf frühere tierexperimentelle Untersuchungen: „Es ließ sich zeigen, dass die Blut-Hirn-Schranke in Tierstudien durch Strahlung beeinflusst wurde. Es besteht eine große Unsicherheit, ob dies auch beim Menschen auftritt.“

„Wenn es beim Menschen auftritt, könnte es zu Störungen führen, wie etwa Kopfschmerzen, Müdigkeitsgefühl oder Schlafproblemen.“ Allerdings fügte er hinzu: „Es ist wichtig, sich klar zu machen, dass unsere Studie in einem Labor durchgeführt wurde, wo wir selbst die kleinsten Veränderungen feststellen können. Was im menschlichen Gehirn stattfindet, ist ein absolutes Rätsel. Wir wissen es überhaupt nicht.“

Leszczynski erklärte, dass es weiterhin sicher sei, Mobiltelefone zu nutzen: „Zur Zeit gibt es keine wissenschaftliche Unterstützung für die Einführung irgendeiner Art von Begrenzung, weder hinsichtlich der Verwendung von Mobiltelefonen noch hinsichtlich der Festsetzung neuer Sicherheitsgrenzen. Alle zur Zeit gültigen Richtlinien sind gut.“

Dr. Michael Clark, wissenschaftlicher Sprecher des britischen Strahlenschutzamtes erklärte gegenüber der BBC, die Studie zeige keinen Einfluss auf die menschliche Gesundheit, sondern nur einen biologischen Effekt auf Zellen im Labor: „Man kann nicht von einer biologischen Wirkung in einer Petri-Schale ausgehen und sagen, dass das eine gesundheitliche Wirkung sei.“ Die britische Verbrauchervereinigung erklärte dagegen, es gebe weiterhin zu wenig Wissen, um zu sagen, ob Mobiltelefone sicher seien oder nicht. Ein Sprecher erklärte: „Zur Zeit ist es zu früh, um ein endgültiges Urteil über die gesundheitlichen Risiken von Mobiltelefonen zu fällen, aber die Forschung hat auch nicht gezeigt, dass alles in Ordnung ist.“

Franjo Grotenhermen

Quellen:

1. Fresh fears over mobile phones. BBC vom 19. Juni 2002.
2. Leszczynski D, Joenväära S, Reivinen J, Kuokka R. Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: Molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier-related effects. *Differentiation* 2002;70(2-3):120-129.
3. Preece AW, Iwi G, Davie-Smith A, Wesnes K, Butler S, Lim E, Vary A. Effect of a 915-MHz simulated mobile phone signal on cognitive function in man. *J Radiat Biol* 1999;75:447-456.
4. Schirmacher A, Winters S, Fischer S, Goeke J, Galla HJ, Kullnick U, Ringelstein EB, Stogbauer F: Electromagnetic fields (1.8 GHz) increase the permeability to sucrose of the blood-brain barrier in vitro. *Bioelectromagnetics* 2000;21:338-45.

Mobilfunk

COST 281-Kongress in Rom

Vom 2. bis 5. Mai fand in Rom ein Kongress von COST 281 und der Europäischen Gesellschaft für Bioelektromagnetismus (EBEA) zu möglichen gesundheitlichen Gefahren durch Mobilfunkstrahlung statt. Zwei der Themen sollen hier vorgestellt werden, eine mögliche Schädigung der Gene durch elektromagnetische Felder, sowie die Frage, ob Kinder größeren Risiken durch Mobilfunkstrahlung ausgesetzt sind als Erwachsene.

COST ist die Abkürzung für „European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research“. COST 281 eine Aktion

innerhalb der COST, die sich mit den möglichen gesundheitlichen Auswirkungen mobiler Kommunikationssysteme befasst.

Sind Kinder einem höheren Risiko ausgesetzt?

Unter Wissenschaftlern besteht Uneinigkeit in der Frage, ob Kinder einem höheren Risiko durch Mobiltelefone ausgesetzt sind als Erwachsene oder nicht. Im März hatte die Vorsitzende der Weltgesundheitsorganisation, Dr. Gro Harlem Brundtland, Eltern davor gewarnt, ihre Kinder zu lange mit Mobiltelefonen telefonieren zu lassen. Brundtland leidet selbst an einer Hypersensitivität gegenüber Mobiltelefonstrahlung. Dr. Michael Repacholi, der Leiter des EMF-Programms der Weltgesundheitsorganisation, sieht dagegen kein erhöhtes Risiko für Kinder.

Diese unterschiedlichen Auffassungen wurden auch bei dem Treffen in Rom sichtbar. Prof. Niels Kuster aus Zürich erklärte im Rahmen eines Workshops zu Mobiltelefonen und Kindern, dass die spezifischen Absorptionsraten (SAR) für Kinder und Erwachsene gleich seien. Die Hinweise auf Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen seien schwach. Er kritisierte die viel zitierten Berechnungen von Dr. Om Gandhi von der Universität von Utah in Salt Lake City, nach denen die kleineren Köpfe von Kindern mehr Strahlung absorbierten, die zudem tiefer in ihre Gehirne eindringe. „Gandhis Studien leiden an schweren methodischen Fehlern,“ erklärte Kuster gegenüber der Zeitschrift *Microwave News*. Als Gandhi die Größe eines Erwachsenenkopfes auf die eines Kindes reduziert hätte, habe er eine Anzahl weiterer Parameter geändert, von denen jedes die SAR um 50 Prozent vermindern oder vergrößern könne. Die Unterschiede in den von Gandhi berechneten SARs seien daher zufällig.

Gandhi erklärte dagegen gegenüber *Microwave News*, dass Kinder kleinere Ohren haben, die das Handy bis zu vier Millimeter näher an den Kopf bringen, was zu SARs führt, die 40 bis 50 Prozent größer als bei Erwachsenen seien.

In Rom wurde zudem die Frage gestellt, ob sich die Gehirne von Kindern, sowie Schädel und Kopfhaut hinsichtlich ihrer biochemischen und biophysikalischen Eigenschaften von den Geweben Erwachsener unterscheiden. So präsentierte Dr. Camelia Gabriel aus London Messungen, nach denen sich die dielektrischen Eigenschaften von Rattengewebe innerhalb der ersten 70 Tage ihres Lebens veränderten. Die Leitfähigkeit des Hirngewebes nahm mit dem Erwachsenwerden der Ratten ab, was sich in niedrigeren SARs äußern könne. „Kinder sind keine kleinen Erwachsenen,“ erklärte sie.

Das Gesundheitskomitee der Niederlande hatte in seiner jüngsten Analyse zu diesem Thema geschlossen, dass kein Anlass bestehe, den Zugang zu Mobiltelefonen für Kinder zu begrenzen. Der wissenschaftliche Sekretär des Komitees, Dr. Eric von Rongen, erklärte in Rom, dass die Folgerungen des britischen Stuart-Reports, der ein größeres Risiko für Kinder vermutete, „nicht durch wissenschaftliche Daten unterstützt“ würden. In einem Interview räumte er allerdings ein, dass weitere Forschung wünschenswert sei. Man habe sich auf die vorhandenen Daten stützen müssen: „Unsere Schlussfolgerungen sind nicht endgültig.“

COST 281 will eine Arbeitsgruppe einsetzen, die die Literatur zum Thema sichten und Empfehlungen zur Verwendung von Mobiltelefonen durch Kinder aussprechen soll. Nach Repacholis Aussagen plant auch die WHO eine gründliche Untersuchung der Thematik und die Entwicklung entsprechender Empfehlungen. Er betonte, dass die ICNIRP-Grenzwerte bereits einen Sicherheitsabstand für die Öffentlichkeit beinhalten, „weil die sehr jungen und alten Menschen empfindlicher gegenüber EMF sein könnten.“

Genschädigung

Prof. Franz Attkofer von der Münchener Stiftung Verum, Projektkoordinator eines Projektes der Europäischen Kommission

(REFLEX-Projekt) zu biologischen Wirkungen nieder- und hochfrequenter Felder, verteilte auf der Tagung in Rom ein Papier, nach dem es erwiesen sei, dass niederfrequente Felder in magnetischen Feldstärken bis hinunter zu 70 Mikrottesla die Erbsubstanz DNS schädigen (siehe Kasten). Gleichzeitig äußerte er sich auf der Tagung skeptisch, ob dies auch für hochfrequente Felder gelte. Im letzten Herbst hatte er sich in einem Bericht noch sehr beeindruckt von einer Studie von Prof. Rudolf Tauber von der Freien Universität in Berlin gezeigt. Tauber hatte DNS-Einzelstrang- und Doppelstrangbrüche durch hochfrequente EMF-Strahlung verursacht. „Die Berliner Ergebnisse sind überhaupt nicht zuverlässig,“ erklärte Attkofer jetzt. „Ich bin nicht mehr so sicher wie ich in Brüssel war.“ Er fügte jedoch hinzu, dass er sich absolut sicher hinsichtlich der DNS-Brüche durch niederfrequente Felder sei (siehe Kasten).

Aus dem Zwischenbericht des REFLEX-Projektes:

„Basierend auf den Daten zur Forschung über biologische Wirkungen von ELF EMFs [extrem niederfrequente elektromagnetische Felder], die wir bisher im REFLEX-Projekt erhalten haben, kann festgestellt werden, dass ein genotoxischer Effekt von EMFs auf primäre Zellkulturen menschlicher Fibroblasten als bewiesen angesehen werden kann. DNS-Strangbrüche treten in signifikantem Umfang bei EMFs von Flussdichten bis hinunter zu 70 μT auf, und es besteht eine starke Korrelation zwischen der Zunahme der DNS-Strangbrüche und der Zunahme der Mikronukleus-Frequenzen. Hinsichtlich der genotoxischen Wirkungen von EMFs besteht eine erhebliche interindividuelle Variation. Zudem gibt es Hinweise, dass EMF die Expression von Genen in embryonalen Stammzellen von Mäusen beeinflussen, wenn den Stammzellen das p53-Gen fehlt, den sogenannten Wächter des Genoms. In diesen Zellen sind die regulatorischen Gene *egr.1*, *p21* und *c-jun* nach einer EMF-Exposition heraufreguliert. Da die Flussdichte mindestens 2,3 mT betragen muss, bevor ein signifikanter Unterschied in der Genexpression zwischen exponierten und scheinexponierten Stammzellen beobachtet werden kann, ist es bisher nicht klar, wie man die biologische Bedeutung dieser Befunde bewerten soll. Zur Zeit legen die Daten nahe, dass es der genetische Hintergrund ist, der darüber entscheidet, ob Stammzellen auf EMFs reagieren oder nicht. Es wurden keine Unterschiede bei DNS-Synthese, Zellzyklus und Apoptose [programmierter Zelltod] zwischen exponierten und scheinexponierten primären menschlichen peripheren einkernigen Blutzellen nach der EMF-Exposition gefunden. Es müssen mehr Daten, die sich mit der Zellvermehrung und Genexpression bei verschiedenen transformierten Zelllinien befassen, bestätigt werden, bevor sichere Schlussfolgerungen gezogen werden können.“

Neue Projekte der Europäischen Kommission

In Rom wurden drei neue Projekte der Europäischen Kommission vorgestellt, die neben den zur Zeit bereits durchgeführten Projekten REFLEX, CEMFEC, PERFORM-A und den Interphone-Projekten, in Angriff genommen werden sollen.

- Das sogenannte BRIDGE-Projekt (Biological Research Investigation on Diagnosis and Genetic Effects), an dem neun Arbeitsgruppen aus fünf europäischen Ländern teilnehmen sollen, befasst sich mit TeraHertz- und Infrarot-Frequenzen. Im Herbst 2002 soll dazu ein Workshop in Capri stattfinden.
- Das zweite neue Projekt mit dem Kurznamen RAMP (Risk Assessment for exposure of nervous-system cells to Mobile Phone EMFs: from in vitro to in vivo studies) befasst sich mit den Wirkungen von Handystrahlung auf das Nervensystem. An dem Projekt unter der Leitung von Dr. Bruno Bianco von der Universität Genua sind vier Arbeitsgruppen aus vier Ländern (Italien, Schweden, Großbritannien, Frankreich) beteiligt,

- Das dritte Projekt, GUARD, befasst sich mit möglichen Risiken von Mobilfunkstrahlung für Hören und Denkfunktionen. Es wird von Dr. Paolo Ravazzani vom Nationalen Forschungskomitee in Mailand geleitet.

Quellen:

1. Are children at greater risk from mobile phone radiation? Microwave News 2002;12(3):1, 9-10.
2. Genotoxic effects are proven. Microwave News 2002;12(3):3.
3. The talk of Rome. Microwave News 2002;12(3):8-9.

Epidemiologie

Leukämie in der Umgebung von Vatikan-Sender

Seit Jahren haben Bewohner in der Umgebung des Vatikans den Verdacht, dass die dortigen starken Radio- und Fernsehsender die Ursache für eine Zunahme von Leukämien sind. Eine kürzlich veröffentlichte Studie bestätigt, dass die Häufigkeit für Kinderleukämien in einem Umkreis von sechs Kilometern leicht erhöht ist.

Auf einem 400 Hektar großen Gelände im Norden Roms senden neun Kurzwellensender und vier Mittelwellensender von Radio Vatikan. Dabei entstehen Strahlungsintensitäten in den umgebenen Wohngebieten, die die italienischen Grenzwerte von 6 V/m (Volt pro Meter) deutlich überschreiten. Zuletzt hat die regionale Umweltbehörde im Jahre 2001 an drei Stellen in der Umgebung der Radiostation maximale Werte zwischen 18,4 und 22,5 V/m gemessen (Michelozzi et al. 2002).

Die Leitung von Radio Vatikan verwahrt sich gegen Vorwürfe, die Gesundheit der in der Umgebung der Sender lebenden Menschen aufs Spiel zu setzen. „Natürlich ist die Gesundheit von Menschen wichtiger als extraterritoriale Ansprüche,“ betonte Programmleiter Federico Lombardi (siehe Elektromog-Report, Mai 2001). Der Sender halte sich an die Grenzwerte der Internationalen Strahlenschutzkommission. Die italienischen Grenzwerte sind allerdings strenger.

Dr. Paolo Michelozzi und Kollegen vom Institut für Epidemiologie der lokalen Gesundheitsbehörden Roms haben die Leukämieraten von Kindern und Erwachsenen in einem Radius von 10 km um den Sender herum mit den Erwartungswerten für eine solche Erkrankung verglichen. Nach der letzten Volkszählung im Jahre 1991 lebten innerhalb dieses Kreises 49.700 Personen, davon 9.700 Kinder unter 14 Jahren.

Zwischen 1987 und 1998 wurden insgesamt 40 Fälle von Erwachsenenleukämie beobachtet (21 Männer und 19 Frauen). Dies bedeutet keine Erhöhung im Vergleich mit den Erkrankungsraten im gesamten römischen Stadtgebiet. Allerdings war die Erkrankungsrate bei den Männern in einem Umkreis von 2 km um die Sender leicht erhöht. Es traten hier zwei Leukämiefälle auf, bei einem Erwartungswert von 0,7. Ähnliche Verhältnisse wurden bei den kindlichen Leukämien ermittelt. Zwischen 1989 und 1999 traten in einem Umkreis von 6 km um den Sender herum 8 Leukämien auf. Der Erwartungswert lag allerdings bei nur 3,7 Fällen, was einer Überschreitung um mehr als das Doppelte entspricht.

Die Autoren weisen darauf hin, dass die Aussagekraft ihrer Studie begrenzt sei, vor allem, da sie sich auf kleine Erkrankungszahlen beziehe. Sie fassen zusammen: „Diese Studie stellt eine neue unabhängige Beobachtung einer Zunahme von Leukämiefällen in einer Bevölkerung, die in der Nähe von Radiosendern mit starker Leistung lebt, dar. Allerdings bringen unsere Befunde zusammen mit früheren Ergebnissen ähnlicher Studien keine endgültigen Beweise für einen kausalen Zusammenhang zwischen häuslicher