

Epidemiologie

Krebs durch Funk bei Feuerwehrleuten in den USA

Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass bei Feuerwehrleuten mehr Krebs auftritt als bei anderen Berufsgruppen. Aber nicht inhalierte Karzinogene sind die Ursache, sondern elektromagnetische Felder, sagt S. Milham.

Die ansteigende Strahlenexposition der Bevölkerung beim Aufbau von TV- und Radiostationen seit den 1950er Jahren ließ die Zahl der malignen Melanome ansteigen, so auch bei Elektronikern und in Büros, wenn die Mitarbeiter dort starken Feldern ausgesetzt waren. In Kalifornien haben Lehrer vermehrt Melanome, Schilddrüsen- und Uteruskrebs, weil sie vermehrt Funkfrequenzen ausgesetzt sind. Bei Amateurfunkern findet man erhöhte Raten von Leukämie und lymphatischen Krebsarten, bei Polizisten Hodenkrebs und Kinderleukämie unter Hochspannungsleitungen.

Man könnte meinen, dass Feuerwehrleute stark gefährdet sind, an Lungenkrebs zu erkranken, da sie häufig mit krebserregenden Stoffen bei Bränden und anderen Katastrophen in Kontakt kommen und diese giftigen Substanzen auch einatmen. Merkwürdigerweise ist nicht Lungenkrebs am häufigsten, sondern es sind andere Krebsarten. Im US-Staat Washington gab es in den 1970er Jahren Aufzeichnungen zu Krebsfällen. Es existieren 3 Ausgaben vom National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), die erste Ausgabe kam 1976, die 3. 1997 heraus. Jetzt sind die ständig ergänzten Daten online erhältlich. Die 1. Ausgabe enthielt Todesfälle von 1950–1971 und zeigte bei Feuerwehrleuten vermehrt Hirntumore, Melanome und Non-Hodgkin-Lymphome. In 2004 fand Milham eine Häufung von Brustkrebs bei 3 Feuerwehrmännern, die im Büro hohen Feldern ausgesetzt waren. Das war das Signal für ihn, einen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und Krebsfällen bei der Feuerwehr zu untersuchen. Bei Verbrennung werden viele krebserregende Stoffe freigesetzt, z. B. Asbest, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs), Blei und aromatische Amine, die eingeatmet werden und zu Lungenkrankheiten führen können wie Bronchitis, Emphysem, Lungen- und Kehlkopfkrebs. Aber diese Krankheiten sind bei Feuerwehrleuten nicht erhöht. Und schon 1982 wies Milham darauf hin, dass Leukämie durch Elektrizität verursacht wird.

Die Art der Karzinogene, die Feuerwehrleute bei Einsätzen einatmen, hat sich im Laufe der Zeit verändert. Heute werden andere Materialien am Bau und bei Möbeln verwendet, vor allem viele verschiedene Kunststoffe. Aber das Register des US-Staates Washington für berufsbedingte Krebsarten zeigt zwischen 1950 und 1971 Hirntumore und maligne Melanome als erhöhte Todesraten, die seitdem erhöht blieben. Dieselben Aufzeichnungen zeigten, dass Männer, die erhöhten Nieder- und Hochfrequenzfeldern ausgesetzt waren, vermehrt an Leukämie, Hirntumoren und Non-Hodgkin-Lymphomen starben.

Die Hypothese von Milham ist daher: Viele der Krebsarten mit erhöhter Inzidenz bei Feuerwehrleuten werden verursacht durch die Einwirkung verschiedener Frequenzen während der Arbeit; im Wagen während eines Einsatzes und in der Zentrale.

Zur Überprüfung bzw. Bestätigung der Hypothese meint Milham, dass das größte Problem die Abschätzung der Feldstärken ist, denen die Menschen in der Vergangenheit ausgesetzt waren, und die dann zur Tumorentwicklung führten. Außerdem ist die Latenzzeit schwer zu bestimmen. Wenn die EMF-

Expositionen der zurückliegenden Zeiträume zu den heutigen hinzugefügt werden können, kann man in Zukunft Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien durchführen und die Hypothese epidemiologisch überprüfen. Einer der wichtigsten Punkte bei dieser Hypothese ist für Milham, dass viele Krebsfälle bei Feuerwehrleuten verhindert werden können, wenn man die Problematik wahrnimmt. Wie bei anderen Karzinogenen sollten Regeln zur Vorsorge, d. h. Minimierung der Felder, beachtet bzw. eingeführt werden, bevor der endgültige Beweis für die krebserregende Wirkung elektromagnetischer Felder erbracht ist.

Quelle: Milham S (2009): Most cancer in firefighters is due to radio-frequency radiation not inhaled carcinogens. *Medical Hypotheses* 73, 788–789

Niederfrequenzforschung

50-Hz-Felder verändern mehrere Generationen von Fliegen

Nach der Einwirkung von 50-Hz-Magnetfeldern auf die Eier der ersten Generation findet man Veränderungen bei den Nachkommen von drei aufeinander folgenden Generationen von Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*).

Tierversuche zeigen, dass Wirbellose und verschiedene Wirbeltiere empfindlich gegenüber Magnetfeldern in frühen Stadien der Entwicklung sind, sodass die Nachkommen Schäden aufweisen können. Ziel dieser Arbeit war, die Wirkung auf die Entwicklung der Fruchtfliegen über mehrere Generationen zu untersuchen, wenn die Eier mit 50-Hz-Magnetfeldern behandelt werden.

Für die Untersuchung wurden Fruchtfliegen auf einer Obstplantage bei Stettin eingesammelt und in Gläsern gehalten. Von diesen Fliegen kamen 30 weibliche Tiere als Elterngeneration (Generation P) in eine separate Kultur, die für 3 Tage mit Magnetfeldern von 2,0 mT während der Eiablage behandelt wurde. Von der nächsten Generation (F₁) wurden die Eier wieder befelddet. Die Entwicklung der einzelnen Generationen wurde täglich beobachtet, um die Stadien (Eiablage über Larvenstadien bis zu den erwachsenen Tieren) und die Anzahl der Nachkommen zu bestimmen. Für jede Generation wurden 4 Kontrollen und 4 Magnetfeld-Kulturen gehalten. Die Temperaturunterschiede während der Magnetfeldbehandlung betragen nicht mehr als 1,5 °C.

Die Ergebnisse: Die mit Magnetfeld behandelten Fliegen der ersten Generation legten 34 % mehr Eier als die Kontrolltiere. In der F₁-Generation trat das Larvenstadium 24 Stunden früher ein, d. h. es gab eine beschleunigte Entwicklung des Embryos. Die Stadien der Puppe und des erwachsenen Tieres (Imago) waren nicht beschleunigt. Die Veränderungen werden erklärt mit erhöhter Transkription, erhöhter Proteinsynthese, verkürztem Zellzyklus und beschleunigter Zellteilung. In der nächsten Generation (F₂) gab es weniger Nachkommen, was sich in der F₃-Generation noch deutlicher zeigte.

Bei der F₁-Generation (die noch mit Magnetfeldern behandelt worden war) gab es bei den befelddeten Tieren 27 % weniger Eier als bei den Kontrolltieren. In der F₂-Generation (ohne Magnetfeld) ging die Zahl um 70 % zurück. Dieses Phänomen kennt man auch von Experimenten mit anderen Tieren. Bei den Kontrollen waren es nur 2 % der Eier, die sich nicht entwickelten und in das Larvenstadium übergangen; bei den mit Magnetfeld behandelten waren es 9 %, 11 % und 19 % (F₁–F₃).