

Nicht-ionisierende Strahlung und Krebserkrankungen

Erster Teil des Beitrags: Experimentelle Hintergründe –
Folge 6 der RhÄ-Reihe „Umweltmedizin in Nordrhein“

von Thomas C. Erren, Andreas Pinger und Claus Piekarski*

Aufgrund der weiten Verbreitung von elektrischen Geräten und Einrichtungen in Arbeits- und Wohnbereichen sind Menschen vielfältig gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern (EMF) exponiert. Nicht-ionisierende Strahlung (NIS) ist hierbei die elektromagnetische Strahlung, deren Quantenenergie nicht ausreicht, um ein Atom zu ionisieren.

Gleichwohl wurden 1979 Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang zwischen EMF in der Nähe von Hochspannungsleitungen und Krebserkrankungen bei Kindern veröffentlicht und intensiv diskutiert. Nachfolgend bildeten mehr als 200 epidemiologische Studien zu der Frage möglicher Verbindungen zwischen NIS – zunächst im Umfeld von Haushaltsgeräten und Hochspannungsleitungen, später auch Mobiltelefonen – und so unterschiedlichen Endpunkten wie Leukämien, Hirntumoren und Brustkrebs widersprüchliche und, wenn überhaupt, geringe Risikoerhöhungen ab.

Für die EMF-Forschung ist daher von Bedeutung, die Frequenzbereiche zu identifizieren, die möglicherweise tatsächlich zu Assoziationen zwischen NIS und Krebs führen und zugrunde liegende biologische Mechanismen aufzuklären.

Hypothese

Aus dem breiten Spektrum der NIS wurde bis heute aber allein für niederfrequente EMF bis 100 Hz (ELF-EMF) und sichtbares Licht ein

biologisch plausibler Mechanismus postuliert. Die Hypothese aus dem Jahr 1987 beinhaltet, dass ELF-EMF und/oder Licht bei Nacht die Melatoninproduktion unterdrücken und damit das Risiko für hormonabhängige Krebserkrankungen, insbesondere für Brustkrebs, erhöhen können.

Melatonin – das Dunkelheitshormon

Melatonin wird vor allem in der Zirbeldrüse (Glandula pinealis oder Epiphysis cerebri) synthetisiert. Licht und Dunkelheit, die über die Netzhaut des Auges vermittelt werden, kontrollieren die Produktion: So führt der von der Retina aufgenommene Reiz hellen Lichtes zu einer Hemmung der Melatoninsynthese.

Zu den bekannten Aufgaben der Zirbeldrüse beim Menschen zählt das Koordinieren von Tages- und Jahresrhythmen. Für den postulierten Schutz von Melatonin vor hormonabhängigen Krebserkrankungen erbrachten vor allem tierexperimentelle Studien zahlreiche Hinweise. Viele Studien sind aber auch mit allgemein onkostatischen Wirkungen vereinbar, so dass erniedrigte Melatoninspiegel auch das Risiko für nicht hormonabhängige Krebsendpunkte erhöhen könnten.

Um die Fragen zu beantworten, ob ELF-EMF und/oder Licht tatsächlich über Melatonin in die Entwicklung von Krebserkrankungen eingreifen, ist es von großem Interesse zu verstehen, wie NIS die Funktionsachse zwischen unseren Augen und der Zirbeldrüse beeinflusst.

Chronorezeptoren – jahrhundertlang übersehene Zeitnehmer im Auge

Beeindruckende Forschungsprojekte in den vergangenen fünf Jahren, die sich auch in *Nature* und *Science* spiegeln, haben nun gezeigt, dass über die schon im 16. Jahrhundert entdeckten Zapfen und Stäbchen hinaus, die unser Sehen ermöglichen, weitere Photorezeptoren existieren, denen keine optische, bildformende Aufgabe zukommt.

Die Aufgabe dieser „neu“ entdeckten, wiewohl entwicklungs-geschichtlich „alten“ Photorezeptoren besteht offensichtlich darin, das Zusammenspiel unserer inneren Uhren – das heißt endokriner Systeme mit Melatonin als Schlüsselhormon – durch Licht zu synchronisieren.

Ohne Zweifel wird die Entdeckung und Aufklärung dieser „Chronorezeptoren“ zu einer rigorosen Überprüfung der Melatonin-Hypothese führen und zur Beantwortung der Frage beitragen, inwieweit eine Störung innerer Uhren oder „chronodisruption“ durch Kunst- und Sonnenlicht – dem pathophysiologisch möglicherweise bedeutendsten Frequenzbereich der NIS – Krankheitseffekte zur Folge haben kann.

Über epidemiologische Studien zu den experimentell zunächst plausiblen Verbindungen zwischen niederfrequenten EMF und Brustkrebs und zu heute suggestiv erscheinenden Zusammenhängen zwischen Licht und Krebsentwicklungen informiert der zweite Teil dieses Beitrags im Januarheft 2004.

* Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Klinikum der Universität zu Köln, Direktor Professor Dr. med. Claus Piekarski