



Abstract zum Forschungsprojekt:

Wirkungen schwacher magnetischer Felder (50 Hz und 16 ²/₃ Hz) auf die Melatoninsynthese männlicher Dsungarischer Hamster

Dr. A. Lerchl
Universität Münster, Institut für Reproduktionsmedizin

Laufzeit: 6´97 – 5´99

Ziel

Melatonin ist ein Hormon, das in der Pinealdrüse/Pinealorgan des Zwischenhirns gebildet wird. Es reguliert durch Veränderung seiner Konzentration den Tag-Nachtrhythmus bei Mensch und Tier. Seine Produktionsrate ist von dem Alter, der Einwirkung sichtbaren Lichts und der Jahreszeit abhängig. Es wird vorwiegend nachts bei fehlenden Lichteinflüssen gebildet und in das Blut abgegeben und kann so seine u.a. schlaffördernde Wirkung entfalten. Als wirkungsvoller endogener Radikalfänger spielt es u.a. eine Rolle bei der Krebsentstehung bzw. bei der Hemmung von Krebserkrankungen.

Bislang wurde in mehreren Untersuchungen an Nagetieren eine verringerte Melatoninsynthese infolge einer Exposition mit schwachen magnetischen Feldern beobachtet. In einigen Fällen blieb jedoch die Frage offen, ob es sich hierbei um einen direkten Effekt auf die Pinealdrüse oder um einen indirekten Effekt z.B. auf der Ebene des Auges handelte. In anderen Fällen konnten Ergebnisse nicht reproduziert werden.

In der vorliegenden Studie wurde daher erneut die Wirkung schwacher magnetischer Felder auf die Melatoninsekretion an isolierten Pinealorganen von Hamstern untersucht. Zum einen wurde durch die Verwendung *isolierter* Pinealorgane untersucht, ob magnetische Felder einen direkten Einfluss auf die Pinealdrüse haben. Zum anderen wurde mit Hilfe eines Durchflusssystems nicht wie in einigen anderen Studien die Melatoninkonzentration innerhalb des Pinealorgans sondern die Melatoninsekretion der Pinealdrüse über mehrere Stunden hinweg analysiert.

Die eingesetzten Frequenzen 50 Hz und 16 ²/₃ Hz sind im Haushalt bzw. im Bahnbetrieb von Bedeutung.

Methode

Isolierte Pinealorgane Dsungarischer Hamster (*Phodopus sungorus*) wurden schwachen, niederfrequenten magnetischen Feldern (16 ²/₃ Hz oder 50 Hz, Leistungsflussdichte 86 µTesla) ausgesetzt. Die Felder wurden mittels einer Helmholtz-Spule generiert. Die Expositionszeit betrug 8 Stunden. In jedem Experiment (n=8) wurden insgesamt 24 Pinealorgane unter identischen Bedingungen exponiert bzw. scheinexponiert. Die Untersuchung wurde somit als Doppelblind-Versuch durchgeführt, d.h. der Versuchsleiter konnte während des Experiments nicht erkennen, welche Pinealorgane exponiert und welche scheinexponiert wurden. Nach 3,25 Stunden Adaptionszeit wurden die Pinealorgane mittels Isoproterenol (10⁻⁷ M) für 30 min. zur Melatoninsynthese angeregt. Die Melatoninkonzentration im Eluat (Probenauszug) wurde mit Hilfe eines



Radioimmunassays für jeden Versuchsansatz während der gesamten Versuchsdauer mehrfach ermittelt.

Ergebnis

Das Ergebnis der vorliegenden Studie unterstützt die Hypothese, dass die Melatoninproduktion der Pinealdrüse durch niederfrequente, magnetische Felder gehemmt wird.

Nach der Stimulation der Pinealorgane mit Isoproterenol war ein vorübergehender Anstieg der Melatoninsynthese in allen Experimenten zu beobachten. Das Maximum der Melatoninsynthese wurde jeweils 5 bis 7 Stunden nach Beginn des Experiments beobachtet. Im Vergleich zu den scheinexponierten Pinealdrüsen erwies sich jedoch bei den exponierten Pinealdrüsen die Melatoninsynthese /-sekretion als gehemmt. So wurde in jeweils zwei von acht Experimenten pro Frequenz eine signifikante Hemmung der Melatoninsynthese infolge der Feldexposition beobachtet (Signifikanzniveau: $p < 0,01$ (162/3Hz) und $p < 0,001$ (50 Hz)). Als Ursache für die fehlende Reproduzierbarkeit der Effekte wurden geomagnetische Einflüsse vermutet, da bereits ab einer Stärke von 30 nT geomagnetische Schwankungen eine Verminderung der Konzentration eines Hauptstoffwechselproduktes bei der Melatoninsynthese (6-hydroxymelatonin-sulfat) verursachen können, was eine verminderte Melatoninsekretion zur Folge hätte.