

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

24. Jahrgang / Nr. 2

www.elektrosmogreueort.de

Februar 2018

## EMF zur Krebstherapie

### Behandlung von Hirntumoren mit gepulsten EMF

**Die Behandlung von Hirntumoren mittels Chemotherapie wird durch die physiologische Barriere zwischen Blutkreislauf und Zentralem Nervensystem erschwert, da die Medikamente diese nur unzureichend passieren können. Ein Ansatz, um die Therapie effizienter gestalten zu können, stellt die Erhöhung der Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke dar. Diese Studie analysiert die Auswirkung eines Elektromagnetischen Pulses auf die Chemotherapie von Gliomen an Hand eines Tiermodells.**

Die Blut-Hirn-Schranke bezeichnet eine hochselektive Barriere zwischen Blutkreislauf und Zentralem Nervensystem (ZNS). Sie ist maßgeblich daran beteiligt, dass für unser Gehirn unabdingbare physiologische Milieu aufrecht zu erhalten. Des Weiteren schützt sie unser ZNS vor Pathogenen, Toxinen, aber auch vor körpereigenen Strukturen wie z.B. Immunzellen oder Botenstoffen. Obwohl unser Gehirn nur ca. 2 % der Gesamtmasse unseres Körpers ausmacht, so verbraucht es doch etwa 20 % des Nährstoffbedarfs unseres Körpers. Gleichzeitig besitzt es nur äußerst geringe Nährstoffspeicher, was eine konstante Versorgung unerlässlich macht. Die Bedeutung der Blut-Hirn-Schranke ist also unser sensibelstes Organ zu schützen, gleichzeitig aber die Zufuhr von Nährstoffen und die Abfuhr von Stoffwechselprodukten zu gewährleisten. Bei der Behandlung von Hirntumoren durch einen chemotherapeutischen Ansatz stellt die Blut-Hirn-Schranke jedoch ein Problem dar. Den zytotoxischen Medikamenten wird weitestgehend der Zugang zum Gehirn verwehrt, sodass diese ihren Bestimmungsort – den Tumor – nicht in ausreichendem Maße erreichen können. Der mit 77% häufigste bösartige Tumor im ZNS ist das Gliom. Diese entstammen meistens Gliazellen, welche unter anderem unsere Neuronen stützen und an der Reizweiterleitung beteiligt sind. Gliome sind die häufigste krebsbasierte Todesursache von Menschen zwischen 20 und 39 Jahren sowie die zweithäufigste bei Kindern. Da es an entsprechenden Therapiemöglichkeiten mangelt, haben Patienten mit der Diagnose Gliom eine schlechte Prognose. Die derzeitige Überlebensrate für 5 und 10 Jahre beträgt bei Gliompatienten 4,5 bzw. 2,7 %, die mittlere Lebenserwartung nur etwa 14,6 Monate. Ein Ansatz, um die Chemotherapie effektiver zu gestalten, wäre eine Störung der Blut-Hirn-Schranke. Dadurch könnten Medikamente in adäquatem Maße den Tumor erreichen, ohne jedoch den restlichen Körper durch sehr hohe Dosen zu gefährden. Es ist bekannt, dass hochfrequente elektromagnetische Wellen die Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke unter nicht-thermischen Bedingungen erhöhen können (Sirav/Seyhan

2015, Tang et al. 2015). Die Autoren des Artikels haben die Auswirkung von elektromagnetischen Impulsen auf eine Chemotherapie von Gliomen an Hand von Ratten analysiert.

Hierzu wurden adulten Ratten Rattengliomzellen (C6) ins Gehirn injiziert. Nach 15 Tagen wurden die Ratten 400 Elektromagnetischen Pulsen (EMP) ausgesetzt (spezifische Absorptionsrate pro Puls:  $2,8 \times 10^{-4}$  kW/kg). Anschließend wurde das chemotherapeutische Medikament CCNU (Chlorethyl-Cyclohexyl-Nitroso-Urea) in die Bauchfellhöhle der Ratten injiziert. Bei CCNU handelt es sich um ein alkylierendes Agens, welches Kohlenwasserstoffgruppen an die DNA anfügt und diese unlesbar macht. Das führt zunächst dazu, dass sich betroffene Zellen nicht mehr teilen können und schließlich absterben. 6 Wochen nach dieser Behandlung wurden die Hirntumore der Ratten analysiert.

Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass das Volumen der Gliome durch die Kombination von CCNU und EMP stärker vermindert wurde als durch den alleinigen Einsatz von CCNU. Des Weiteren wurde bei der CCNU + EMP-Gruppe im Vergleich zur CCNU Gruppe eine erhöhte Apoptose innerhalb der Tumorzellen beobachtet. Außerdem wurde eine höhere Konzentration von CCNU im Tumor bei den Ratten gefunden, welche vorher der EMP-Behandlung ausgesetzt waren. Daraus schließen die Autoren, dass der EMP die Blut-Hirn-Schranke der Ratten schwächen und so zu einer besseren Erreichbarkeit des Tumors für CCNU beitragen konnte. Es waren keine weiteren Schäden am Hirngewebe sichtbar und auch die hämatologischen Parameter (Leukozyten und Thrombozyten) zeigten keine Unterschiede. Möglicherweise könnte dieser Ansatz in Zukunft zu einer effizienteren Chemotherapie von Hirntumoren beitragen.

Roman Heeren, B. Sc. Biotechnologie

#### Quelle:

Li K, Zhang K, Xu S, Wang X, Zhou Y, Zhou Y, Gao P, Lin J, Ding G, Guo G (2018): EMP-induced BBB-disruption enhances drug delivery to glioma and increases treatment efficacy in rats. *Bioelectromagnetics* 39 (1), 60–67

#### Weitere Themen

##### Wirkung von 1800 MHz I, S. 2

Die Mikrowellen verändern Stammzellen im Hippocampus bei neugeborenen Mäusen signifikant, bei älteren Tieren nicht.

##### Wirkung von 1800 MHz II, S. 3

In entzündeten Nervenzellen ruft die Strahlung in jungen Rattenhirnen andere Reaktionen hervor als in erwachsenen.

##### Rezension, S. 4

Die Schweizer Autorin Dr. Ursula Niggli beschreibt die Schweiz als „Land im Strahlenmeer“.