

vierung der Kaskaden führen zu einer Wechselwirkung mit dem Endoplasmatischen Retikulum, was dort zum Ausstoß von Ca^{2+} -Ionen führt. Der Anstieg der Ca^{2+} -Konzentration im Zellplasma führt zu höherer Konzentration an aktiviertem Calmodulin, das verantwortlich ist für die Differenzierung der Osteoblasten.

Wenn Osteoblasten mit statischen Magnetfeldern von 0,4 T behandelt werden, haben andere Forscher herausgefunden, kommt es zu einer Versteifung der Membran durch Konformationsänderung der transmembranen Rezeptoren und der Ionenkanäle. Auf diese Weise beeinflussen SMFs die Differenzierung der Osteoblasten.

Die Studie zeigt zum ersten Mal, dass statische Magnetfelder die Mechanotransduktion über den Calmodulin-abhängigen Weg der Osteoblasten-Differenzierung beeinflusst.

Quelle:

Yang JC, Lee SY, Chen CA, Lin CT, Chen CC, Huang HM (2010): The Role of the Calmodulin-Dependent Pathway in Static Magnetic Field-Induced Mechanotransduction. *Bioelectromagnetics* 31, 255–261

Zellforschung statische Magnetfelder

Wirkung statischer Magnetfelder auf den Stoffwechsel

Schwache elektrische Ströme (PEMFs) fördern den Heilungsprozess, das ist bekannt. Weniger bekannt ist, was die Magnetfelder machen. Dies sollte in Experimenten an menschlichen Endothelzellen (HUVECs) untersucht werden und man fand, dass das Zellwachstum beschleunigt wurde, während der Stickstoffmonoxid(NO)-Stoffwechsel und die Bildung des Wachstumsfaktors VEGF nicht verändert waren. Das Wissen über den Einfluss von Magnetfeldern kann neue Wege bei der Gefäßtherapie weisen.

Gepulste Felder (PEMFs) fördern die Bildung von Blutgefäßen (Angiogenese). Die Wirkung elektrischer Felder ist gut untersucht, aber man weiß wenig darüber, wie – insbesondere schwache – statische Magnetfelder (SMFs) wirken. Für die Therapie bzw. Heilung geschädigter Gefäße, aber auch bei der Gewebezüchtung kann deren Anwendung nützlich sein, weil man damit das Wachstum beschleunigen kann.

Untersucht wurden die Aktivität der Endothel-Stickstoffoxid (NO)-Synthase (eNOS), ein Enzym, das die Bildung von NO bewirkt unter Beteiligung von Calmodulin und Ca^{2+} -Ionen. NO ist ein wichtiger Überträgerstoff und Signalgeber für viele Stoffwechselwege. Dafür wurden die Zellen über 3 Tage permanenten statischen Magnetfeldern von 60 oder 120 μT ausgesetzt. Das Erdmagnetfeld wurde bei den Kontrollzellen mit μ -Metall abgeschirmt. Innerhalb der abgeschirmten Kammer betrug das Hintergrundfeld 0,2–0,5 μT , im Inkubator 6–13 μT .

Beim Zellwachstum zeigten sich 40 % mehr Zellen in den mit 120 μT behandelten Kulturen gegenüber den Kontrollen. Die Magnetfeldgruppe zeigte auch deutliche Unterschiede bei der Anordnung der Zellen, sie hatten eine dichtere Packung (Pflastersteinpackung) als die Kontrollzellen. Ein Hauptergebnis dieser Arbeit ist die Beteiligung des Erdmagnetfeldes: das Zellwachstum war um 37 % verringert gegenüber den Zellen mit 60 μT . Das zeigt, dass für normales Wachstum das Erdmagnetfeld erforderlich ist.

Die Endothelzellen reagierten nach 3 Tagen Dauerbehandlung mit 120 μT mit erhöhter Aktivität der eNOS. Es bildeten sich 40 % mehr eNOS-positive Zellen. Aber bezüglich der NO-

Konzentration bei 120 μT nach 0,5–24 Stunden fanden sich keine signifikanten Unterschiede zu den Kontrollkulturen.

Die statischen Magnetfelder hatten keine Wirkung auf die Genexpression des Wachstumsfaktors VEGF, nach 24 und 48 Stunden zeigte sich keine erhöhte Produktion. Das bedeutet, dass mit dieser Art der Magnetfeld-Behandlung kein Potenzial für die Tumorentwicklung entstanden ist.

Diese Arbeit zeigt die Wirksamkeit von schwachen statischen Magnetfeldern auf das Zellwachstum von HUVECs bei 120 μT und 3 Tagen Einwirkzeit. Die Zellen reagieren auch schon auf so geringe Feldstärken wie 60 μT , allerdings hat die Einwirkungszeit von einer Stunde täglich keinen Einfluss auf das Zellwachstum.

Die Magnetfelder erzeugen eine Verjüngung der Zellen, denn von den SMF-Kulturen produzierten 78 % der Zellen eNOS, während es bei den Kontrollzellen nur 54 % waren.

Quelle:

Martino CF, Perea H, Hopfner U, Ferguson VL, Wintermantel E (2010): Effects of Weak Static Magnetic Fields on Endothelial Cells. *Bioelectromagnetics* 31, 296–301

Zellforschung Niederfrequenz

Veränderung von Calcium- und Sauerstoffhaushalt durch 50 Hz

In diesen Experimenten wurden Zellstress (ROS-Produktion) und die Veränderung des Calcium-Ionen-Haushalts an einzelnen Muskelzellen (C2C12) während ihrer Differenzierung unter Einfluss von niederfrequenten Magnetfeldern untersucht. Die Ergebnisse zeigen verschiedene Veränderungen in der Stoffwechselaktivität.

Weil Calcium (Ca^{2+} -Ionen) ein grundlegender Regulator in vielen verschiedenen Prozessen in der Zelle ist, wurden bereits viele Experimente mit EMFs durchgeführt, ebenso bezüglich der ROS-Produktion. Man fand Veränderungen in der antioxidativen Abwehr der Zellen unter Beteiligung von Ca^{2+} -Ionen. Insbesondere in erregbaren Zellen sind die beiden Systeme eng gekoppelt. Beide Wirkungen sind wahrscheinlich beteiligt an der Signaltransduktion, die durch EMFs ausgelöst wird. C2C12-Zellen sind undifferenzierte Myoblasten; diese sind Vorstufen von Muskelfasern. Sie wurden 50-Hz-Magnetfeldern zwischen 1 μT und 1 mT für 30 Minuten ausgesetzt. Untersucht wurden ROS-Produktion, Membranpotenzial und Ca^{2+} -Ionen-Konzentration. Alle Ansätze wurden 8-mal wiederholt.

Ein identifizierter Angriffspunkt der EMFs in der Zelle für die ROS-Produktion sind die Mitochondrien, allerdings hatten 0,1 mT meist keine signifikante Wirkung, während 1 mT bei Myoblasten und Muskelfasern einen sehr starken Anstieg bewirkte, gemessen mit verschiedenen Methoden, z. B. durch Bestimmung von Katalase und Glutathionperoxidase (GPx). Beide sind Enzyme, die von der Zelle zur Bekämpfung von freien Radikalen eingesetzt werden. Bei GPx wirkten auch 0,1 mT aktivitätssteigernd. Das Membranpotenzial der Mitochondrien wurde gleichzeitig verringert. Bei Myoblasten wurde der Ca^{2+} -Einstrom erhöht, in Muskelfasern war die intrazelluläre Ca^{2+} -Konzentration erhöht.

Es lässt sich zusammenfassen: Die ROS-Produktion wurde in Myoblasten und Muskelfasern gesteigert bei gleichzeitiger Abnahme des Membranpotenzials der Mitochondrien. Das zelluläre Entgiftungssystem wurde aktiviert, indem die Aktivität von Katalase und Glutathionperoxidase gesteigert wurde. Die intrazelluläre Ca^{2+} -Konzentration wurde verändert, sodass die spontane Aktivität der Muskelfasern anstieg und die Reak-

tivität der Zelle auf die depolarisierende Substanz Kaliumchlorid (KCl) oder den Antagonisten Koffein, der auf die intrazellulären Speicherkanäle von Ca^{2+} -Einfluss nimmt, gesteigert wurde.

Die Ergebnisse zeigen einen möglichen Einfluss der Magnetfelder auf den Redox-Status von Zellen und Geweben, und das bewirkt intrazelluläre Ca^{2+} -Mobilisation. Weil die Redox-Veränderungen durch die Magnetfelder möglicherweise über Ca^{2+} -abhängige Mechanismen weitergereicht werden, können die biologischen Wirkungen vervielfältigt werden.

Quelle:

Morabito C, Rovetta F, Bizzarri M, Mazzoleni G, Fanò G, Marigiò MA (2010): Modulation of redox status and calcium handling by extremely low frequency electromagnetic fields in C2C12 muscle cells: A real-time, single-cell approach. *Free Radical Biology & Medicine* 48, 579–589

Streitfragen

Die Gendarstellung ist ausgeblieben

Nachdem in der Ausgabe 08/10 des **ElektrosmogReports (August 2010)** ein kurzer Beitrag mit dem Titel „Prof. Mosgoeller tritt öffentlich Gerüchten entgegen“ erschienen war, kam kurz nach Erscheinen des Heftes eine Reaktion von Prof. Alexander Lerchl in Form von Beschwerden. Der Herausgeber des Strahlentelexes bekam einen Anruf, in der Redaktion des **ElektrosmogReports** traf am 15. August eine E-Mail ein.

In dem Beschwerde-Anruf in der Redaktion des Strahlentelexes am 16. August legte Prof. Lerchl besonderes Gewicht auf seine Funktion in der SSK, die vor allem davon betroffen sei. Das Gespräch endete mit dem Vorschlag des Herausgebers, Prof. Lerchl möge eine förmliche Gendarstellung in der nächsten Ausgabe schreiben.

In der an die Redaktion des **ElektrosmogReports** gerichteten E-Mail wurde diese beschuldigt, „mich und die SSK diffamierende Äußerungen ungeprüft zu übernehmen und zu verbreiten“. Man hätte sich vorher an ihn wenden müssen, dann hätte er „die Unhaltbarkeit der Äußerungen von Herrn Mosgoeller unkompliziert und eindeutig belegen können.“ Nun sei er gezwungen, „gegen diese Äußerungen und die Veröffentlichung im **Elektrosmog-Report** vorzugehen“. Daraufhin erhielt er am 19. August von der Redaktion des **ElektrosmogReports** ebenfalls das Angebot, er könne gern in der nächsten Ausgabe eine Richtigstellung des Sachverhalts veröffentlichen. Bis Redaktionsschluss der Oktober-Ausgabe am 30. September ist das Angebot jedoch nicht angenommen worden.

Das Angebot der Redaktion besteht weiterhin – auch für die Novemberausgabe des **ElektrosmogReports**.

Zur gleichen Zeit hat Prof. Adlkofer am 17. September 2010 eine kurze Stellungnahme zur Information im Internet veröffentlicht, nachzulesen unter www.elektrosmognews.de. Darin heißt es, dass die Rückforderung der EU-Kommission über einen Betrag von 8300 € im Zusammenhang mit der REFLEX-Studie zutrifft, dies aber „in keiner Beziehung steht zu dem kurz zuvor in der österreichischen Presse erschienenen Artikel über wissenschaftliches Fehlverhalten, das der Wiener Arbeitsgruppe angelastet wurde.“ Dies sei der beteiligten Presse seit Mai 2010 bekannt gewesen. Weitere Ausführungen seien nicht möglich, da die EU-Kommission Stillschweigen darüber verlangt hat.

Die Redaktionen von Strahlentelex und **ElektrosmogReport**

Auch bei Prof. Mosgoeller in Wien traf eine Beschwerde ein, dessen Antwort darauf hier folgt:

„Viel Lärm um Nichts“

Es war einmal ein - angeblich - amtliches E-mail aus Brüssel, das unmöglich amtlich sein kann. Dieses wurde so ausgelegt, wie es unmöglich wahr sein kann. Meine Informationen aus Brüssel besagen so ziemlich das Gegenteil von dem, was Herr Lerchl verlautbarte. Um zu entscheiden, ob a) er lügt, oder b) aus Brüssel widersprüchliche Informationen rausgingen, müsste er lediglich sein als „amtlich“ zitiertes Schreiben von 21. Mai vollständig herzeigen. Nur dadurch läßt sich klären, ob alles ein Irrtum war, oder alternativ, ob Herr Lerchl uns vorsätzlich täuschen wollte, und er lediglich sein Spiel zum Schaden ernstzunehmender Wiener Forscher und der seriösen Forschung überhaupt neu auflegte.

Ich hatte einmal gehofft, dass Herr Lerchl belegen kann, was er so eifrig behauptete. Es kam aber lediglich die Betonung, dass er ja die Äußerungen als Privatperson, und nicht etwa als Vorsitzender der SSK-AG „Nicht ionisierende Strahlung“ getätigt habe. Damit kein Schelm böses denkt: zum Glück war alles nur „privat“ und somit kein Amtsirrtum. Wir dürfen fort-hin hoffen, dass die Trennung in „privat“ und „öffentlich“ stets zuverlässig funktioniert.

Wissenschaftlich gesehen sind die EMF-expositionsbedingten DNA-Brüche, welche Herr Lerchl in seiner jahrelang einsamen Kampagne emsig kritisierte, nun international und mehrfach bestätigt. Die aktuelle wissenschaftliche Fragestellung ist also nicht mehr, ob es die DNA-Brüche gibt, sondern wie es nun in der Forschung und in der täglich praktischen Anwendung weitergeht?

Dr. Wilhelm Mosgoeller

Kurzmeldungen

Frequenzzuweisung durch die Bundesnetzagentur

Die Bundesnetzagentur hat nun die Frequenzen zwischen 800 MHz und 2,6 GHz zugeordnet. Für die schnelle Breitbandversorgung auf dem Land sind nun die 3 Betreiber Deutsche Telekom, O₂ und Vodafone zuständig. Auch gibt es weitere Entwicklungsmöglichkeiten in der Mobilfunktechnologie. O₂ hat im 800-MHz-Band die ersten beiden Blöcke bekommen, Vodafone die beiden mittleren und Telekom Deutschland die beiden obersten Blöcke. Die Zuordnung der Frequenzblöcke im 2,6-GHz-Bereich kann man auf der Internetseite der Bundesnetzagentur nachsehen.

Quelle: www.bundesnetzagentur.de, PM vom 30.08.2010

Schelte für die WHO

Prof. Dariusz Leszczynski von der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK) hat unter dem Titel “Nothing New Under the Sky” – the new WHO Research Agenda“ eine kritische Beurteilung der neuen Agenda der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zum Forschungsbereich Mobilfunk geschrieben. Leszczynski meint, der Einfluss der ICNIRP sei deutlich zu spüren, da 10 der 19 Mitglieder der Expertengruppe von dieser Organisation stammen und die Endversion des Papiers von zwei ICNIRP-Mitgliedern erstellt worden ist. Leszczynski betrachtet die Vorschläge zu Epidemiologie, Provokationsstudien am Menschen, Tierversuchen und Forschung an Zellkulturen. Die hohe Priorität von Kohorten-Studien bei Kindern und Jugendlichen sei zwar gut, man habe aber „vergessen“, dass solche Studien auch für Erwachsene nötig sind; eine einzige in Europa (COSMOS) sei nicht genug. Stattdessen soll es weitere Fall-Kontroll-Studien wie die katastrophale INTERPHONE-Studie geben, die Geld verschlingen werden ohne neue Informationen zu bringen. Sinnvolle Experimente am Menschen fehlen, die die Wirkung der Strahlung auf mo-