

Neues aus der Wissenschaft


Die folgenden Beiträge beziehen sich auf neuere wissenschaftliche Originalarbeiten zur Wirkung hochfrequenter Felder des Mobilfunks. Die Auswahl der Publikationen ist vom Autor selbst getroffen und durch sein subjektives Urteil der Relevanz bestimmt.

Roland Glaser


■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Verschiebt sich unser Blickpunkt zur EMF-Wirkung durch einen „Publication Bias“?

Die Herausgeber der Zeitschrift „RADIATION RESEARCH“ fühlten sich verpflichtet, die Verfälschung des Bildes zum Stand der Forschung zu betonen, die dadurch entsteht, dass Experimente mit Negativ-Ergebnissen seltener publiziert werden als solche, die einen positiven Effekt aufweisen. Dies betrifft natürlich nicht nur das Gebiet elektromagnetischer Felder, sondern ebenso klinische Studien über die Effektivität neuer Therapien, Wirkungen von Pharmaka, Untersuchungen zu ökologischen Veränderungen etc.. Doch die Autoren fokussieren ihren Artikel speziell auf das Problem möglicher Wirkungen niederfrequenter und hochfrequenter Felder. Gründe, Negativ-Resultate nicht zu publizieren, gibt es viele. Sie beginnen bei dem Wissenschaftler selbst, der oftmals frustriert die Experimente abbricht, wenn er merkt, es kommt nichts dabei heraus, auch wenn es sich um den Versuch handelt, das Ergebnis eines anderen Kollegen zu reproduzieren. Entschließt er sich dennoch zu einer Publikation, dann wird sie möglicherweise abgelehnt, enthält sie doch wenig Interessantes und verspricht keinen Beitrag zur Erhöhung des

Impact-Faktors der Zeitschrift. Auch wird von den Referenten häufig bemängelt, es sei eben vielleicht nicht die richtige Frequenz gewählt oder nicht der richtige Parameter gemessen. Oft geht die Arbeit mit der Bemerkung zurück, dies zu ergänzen, wozu wiederum der Autor, dessen Forschungsauftrag möglicherweise bereits ausgelaufen ist, weder Mittel noch Lust hat. Die Konsequenz dieses Selektionsprozesses ist dann natürlich eine weit überproportionale Anzahl von Publikationen mit positiven Befunden! Die Herausgeber der „RADIATION RESEARCH“ wollen dies ändern und haben ihren Beschluss bereits in den letzten Heften umgesetzt. Unabhängig von der geforderten Qualität einer jeden in ihre Zeitschrift aufzunehmenden Publikation, wird von den Negativ-Studien jedoch ein höherer Standard gefordert, als bei den Positiv-Studien. Nun kann man zwar eine Null-Hypothese prinzipiell nicht beweisen, wohl aber ihr durch eine noch rigorosere Forschungsmethodik (exaktere Exposition, höhere Anzahl von Proben, genauere Statistik etc.) mehr Gewicht geben. Der Autor der Negativ-Studie muss überzeugend nachweisen, dass, gäbe es denn den von den Autoren der Positiv-Studie erzielten Effekt, er ihn zweifelsfrei gefunden hätte. – Dies ist die Meinung und die Konsequenz der Herausgeber einer einzigen, wenn auch auf diesem Gebiet führenden Zeit-



schrift. Leider arbeiten nicht alle Zeitschriften so. Deshalb gibt es gute Gründe wegen dieses „Publication bias“ vor der Verschiebung der realen Verhältnisse zu warnen (Rockwell et al. 06).



Gibt es genotoxische Effekte durch Felder des Mobilfunks?

Die im REFLEX-Programm behaupteten Daten zu genotoxischen Effekten lassen sich nicht reproduzieren. Wir berichteten bereits über die Publikation der Wiener Gruppe (Diem et al. 2005) über angebliche dramatische genetische Effekte durch Felder des Mobilfunks (Neues aus der Wissenschaft Heft 1, 2006). Nun hat eine Arbeitsgruppe der Universität Ulm angeregt durch die Leitung des REFLEX-Programms versucht, die Experimente unter identischen Bedingungen zu reproduzieren. Wieder wurde der Einfluss einer Trägerfrequenz von 1800 MHz mit unterbrochener Schaltquote (5 min Feld an, 10 min aus) sowie eines modulierten GSM-Signals (maximal 2 W/kg) auf menschliche Fibroblasten (ES1) getestet. Als Positivkontrolle verwendete man Gamma-Strahlen (2Gy). Da es sehr unverständlich war, warum Diem et al. nur Effekte nach 16 und 24, nicht jedoch bereits nach 4 Stunden fanden, wurde speziell auch nach diesen Kurzzeit-Veränderungen gesucht, die bei derartigen Effekten zu erwarten wären. Weder im Komet-Assay noch im Mikronukleus Test konnten die Ergebnisse der Wiener Gruppe jedoch reproduziert oder überhaupt Feldeinflüsse gefunden werden. Um Missverständnisse zu vermeiden, wurden sowohl die Schweizer Spezialisten hinzugezogen, um die Dosimetrie zu überprüfen, als auch Wiener Kollegen gebeten, in Ulm ihre eigenen Resultate zu reproduzieren, was jedoch nicht gelang. Zusätzlich wurden noch Experimente an den als genetisch besonders empfindlich geltenden Chinesischen Hamster-Zellen (V79), durchgeführt, die allerdings ebenfalls negativ verliefen. Den Grund für diese Differenzen lassen die Autoren offen, doch ist er wohl in methodischen Unzulänglichkeiten des Wiener Labors zu suchen (siehe auch: Vijayalaxmi, Obe 2004) (Speit et al. 06).

In einer groß angelegten Studie haben sich Mitarbeiter der italienischen und der britischen nationalen Agenturen für Umweltschutz zusammengetan, unter Einbeziehung externer „Wächter“ des verschlüsselten Codes der Präparate aus Zürich und eines akademischen „Firewalls“ zwischen Sponsoren und Forschern durch die Universität Helsinki. Die Frage lautete: **Wirken GSM-gepulste 935 MHz-Felder von 1 bzw. 2 W/kg (24 Stunden) allein oder kombiniert mit 1,0 Gy Gamma-Strahlung genotoxisch auf menschliche Lymphozyten?** Die Experimente an Lymphozyten von insgesamt 14 gesunden Spendern wurden in Rom bzw. Oxfordshire durchgeführt und die Präparate zum Teil an beiden Stellen doppelt ausgewertet. Weder Chromosomen-Aberrationen, noch veränderte Anzahl von Mikrokernen, noch Unterschiede im alkalischen Komet-Assay zeigten einen Einfluss der HF-Felder. Natürlich traten deutliche Einflüsse durch die ionisierende Strahlung auf, diese wurden jedoch weder durch eine zuvor, noch durch eine danach applizierte HF-Befeldung beeinflusst. Die statistische Auswertung ergab, dass 10%-ige Einflüsse, sollten sie durch die HF-Felder bewirkt werden, durch die verwendete Anzahl der Proben hätten nachweisbar sein müssen (Stronati et al. 06).

Kein Einfluss gepulster Mobilfunkfelder auf Genexpression. Unterstützt durch den „Health Canada Genomics R & D Fund“, wurden in Kanada umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um die Angaben einiger Autoren zu überprüfen, wonach HF-Felder in der Lage wären, in menschlichen Lymphoblastoma-Zellen verschiedene „nicht-thermische“ Effekte hervorzurufen. Die ersten Ergebnisse sind jetzt in drei Publikationen dargelegt. Dabei wurden Zellkulturen der Linien HL-60 und MM6 gepulsten 1,9 GHz Feldern ausgesetzt mit SAR-Werten von 1 und 10 W/kg (6 Stunden, wechselnd 5 min an, 10 min aus). Als Positiv-Kontrolle wurden die Zellen in einem Thermostat auf 43 °C erwärmt. Obgleich in den 10 W/kg-Versuchen die Temperatur periodisch um 0,2 Grad schwankte, konnten im Gegensatz zu den Positiv-Kontrollen, selbst in diesem Extremfall keine Veränderungen in Protein-Ex-

pressionen weder direkt nach der Befeldung, noch nach anschließender 18-stündiger Kultivierung festgestellt werden (Gemessen: Proto-Oncogene: FOS, JUN, MYC, Hitzeschockproteine: HSP27, 40, 70a, 70b, 86, 105). Dieses Resultat stimmt mit den Ergebnissen vieler anderer Publikationen überein. Die Autoren halten methodische Fehler, z. B. das Auftreten von „hot-spots“ in den Versuchsanlagen für die Ursache gefundener Effekte in manchen anderen Messungen. Die Untersuchungen dieser Gruppe werden in Ausdehnung auf in vivo-Experimente fortgesetzt (Chauhan et al. 06 a, b, Qutob et al. 06).

Zum Einfluss von HF-Feldern auf Nervenzellen:

Kein Einfluss von 900 MHz (1 W/kg, 24, 48, 72 Stunden) auf Kultur von Nervenzellen. Zu diesem Schluss kommt eine italienische Arbeitsgruppe nach Experimenten an Kulturen menschlicher Neuroblastoma-Zellen. Folgende Tests wurden durchgeführt: Teilungsgeschwindigkeit in der Phase logarithmischer Vermehrung, Aktivierung der logarithmischen Vermehrung nach einer Phase des Teilungsstillstands, Expression von zwei Onkogenen (M-myb, N-myc), Differenzierung nach Stimulation mit Retinoin-Säure, Apoptose-Häufigkeit. In keinem dieser Tests konnte eine Differenz zwischen exponierten, schein-exponierten und Kontrollzellen nachgewiesen werden (Merola et al. 06).


Zu dem gleichen Resultat kommt auch eine französische Arbeitsgruppe. Wenn auch mit einer anderen Linie, so doch ebenfalls mit Zellen aus menschlichen Hirntumoren (Neuroblastoma) wurden in vitro-Untersuchungen nach Exposition sowohl mit ungepulsten (900 MHz, 2 W/kg) als auch mit GSM-gepulsten Feldern (900 MHz, 0,25 W/kg) durchgeführt. Die Forscher exponierten die Zellen in verschiedenen Zeitschritten bis 48 Stunden und ermittelten die Apoptoserate mit drei unterschiedlichen Techniken (mikroskopisch, flow-zytometrisch, biochemisch). Bei zusätzlichen Positivkontrollen induzierte man die Apoptose künstlich durch Zugabe von Staurosporin. Da es bei der extremen Exposition zu einer Temperaturerhöhung bis zu 2 Grad kam, wurden auch Kontrolleexperimente

mit entsprechend erhöhten Temperaturen ohne Befeldung eingesetzt. Während die Positivkontrollen eine deutliche Erhöhung der Apoptoserate zeigten (> 40 %), konnten in den befeldeten Proben keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden (Joubert et al. 06).

Wirken HF-Felder auf Synapsen? Nach einseitiger Auswertung der Literatur kommt eine Gruppe chinesischer Wissenschaftler zu dem Schluss, es gäbe inzwischen vermehrt Hinweise der Wirkung von EMF auf die Hirnaktivität („The evidence has still been accumulating for effects of electromagnetic radiation on brain activity“). Deshalb führten sie Experimente an Kulturen von Ratten-Hirnzellen (Hippocampus Neurone) durch, die sie in vitro eine Woche lang täglich während 15 Minuten einem GSM-Feld aussetzten (1800 MHz, 2,4 W/kg). Anschließend untersuchten sie die Zellen elektrophysiologisch (Patch-clamp) und immunhistologisch. Obgleich keine Änderungen der Anzahl der Rezeptoren erkennbar waren, fanden sie bei den befeldeten Zellen eine kleine aber signifikante Erhöhung der Amplitude der Ströme Glutamat (AMPA)-, nicht aber Aspartat (NMDA)-aktivierter postsynaptischer Kanäle. Sie interpretierten dies als eine nicht-thermisch (weil keine Erwärmung festgestellt) beeinflusste Verminderung synaptischer Aktivität nach chronischer Befeldung, welche möglicherweise anderweitig beobachtete kognitive Veränderungen erklären könnte. Allerdings wurde nicht geprüft, ob der Effekt tatsächlich chronische Exposition erfordert oder bereits nach einmaliger Befeldung auftritt. Auch widersprechen die elektrophysiologischen Befunde den immunhistologischen, die keine Veränderungen an den Glutamat-Rezeptoren erkennen lassen (Xu et al. 06).

Mobilfunk und Immunsystem

Doppelblind-Versuch zeigt keinen Einfluss von GSM-Feldern auf das Immunsystem des Menschen. An Kulturen von Lymphozyten aus Blutproben von 22 Probanden wurde ein möglicher HF-Einfluss (1950 MHz, 1 W/kg während 8 Stunden, im Wechsel: 5 Minuten an, 10 Minuten aus) auf die Produktion von Cytoki-




nen (IL1-a and b, IL-2, IL2-Rezeptor, IL-4, TNF-a) und die Aktivierung der entsprechenden Gene getestet. Bemerkenswert ist die hohe individuelle Schwankung der Kontrollwerte zwischen 7 und 25 %, was bei ungenügender Berücksichtigung zu Fehlschlüssen führen könnte. Lediglich bei einem der Spender konnte ein Unterschied in der Aktivierung eines IL-4-aktivierenden Gens gefunden werden. Berücksichtigt man jedoch, dass dies nur von etwa 1 % aller Lymphozyten produziert wird, so wird deutlich, dass die Differenz allein durch den methodisch bedingten Verlust weniger Zellen erklärbar ist. Die Arbeit zeigt somit Fehlermöglichkeiten bei wenig überzeugender Qualität der Versuchsdurchführung (Tuschl et al. 06).

Feldeinfluss auf das Immunsystem alter Menschen?

„Immuno-Seneszenz“ ist ein heute bereits gut untersuchtes Spezialgebiet. Im Alter ändert sich die Immunaktivität der T-Lymphozyten und erhöht das Infektionsrisiko. Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Bologna untersuchte den Einfluss von HF-Feldern (1,8 GHz-GSM-Signal, 2 W/kg, 10 min an, 20 min aus) auf Lymphozyten-Kulturen aus dem Blut von 10 jungen (26 ± 5 Jahre) und acht alten (88 ± 2 Jahre) Probanden. Man unterscheidet die Helfer-(CD4) und Suppressorzellen (CD8) und diese wiederum mit und ohne mitogener Stimulation. Im Mittelpunkt standen die Rezeptormoleküle CD25, CD28 und CD95. Bei den Proben aus dem Blut der jungen Probanden konnten keinerlei Feldeinflüsse gemessen werden. Die Aktivitätsparameter des Blutes der Alten zeigten die medizinisch bekannten Veränderungen und nach Befeldung lediglich eine geringe, mit $p < 0,05$ jedoch signifikante Verminderung der CD95-Expression in stimulierten CD4-Lymphozyten. Die medizinische Bedeutung dieses Befundes ist unklar. Auch halten die Autoren eine Reproduktion der Experimente mit einer höheren Probandenanzahl für erforderlich (Capri et al. 06).

Kein Einfluss auf das Immunsystem von langzeitbefeldeten Mäusen. In zwei Doppelblind-Versuchen wurden drei Gruppen aus jeweils 8 Mäusen (C57BL/6) (befeldet, schein-befeldet, Käfig-Kontrolle) untersucht,

wobei man in einem Fall die Tiere zuvor durch Injektion von Ei-Albumin immunologisch aktivierte. Alle acht Tiere einer Gruppe wurden gleichzeitig in die entsprechenden Plastikröhren einer Befeldungsanlage eingeführt (900 MHz, GSM-Feld, mittl. SAR: 2 W/kg, 2 Stunden pro Tag, 5 Tage pro Woche, 4 Wochen lang). Anschließend untersuchte man die Expression von Immunglobulinen (B220, IgM, IgD, CD21, CD23) in den isolierten Milz-Zellen, wobei man keine Einflüsse des Feldes nachweisen konnte. Selbst bei den Experimenten mit immun aktivierten Tieren unterschied sich die Expression von IgM und IgG befeldeter Tiere nicht von denen der Schein-Befeldung. Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Schluss, dass unter den von ihnen verwendeten experimentellen Bedingungen selbst nach zusätzlich erfolgten Infektionen kein Einfluss GSM-modulierter Felder auf die Differenzierung von B-Zellen des Immunsystems oder die Antikörperproduktion nachweisbar ist (Nasta et al. 06).



Probanden-Untersuchungen zu möglichen Wirkungen eines Handys auf neuronale Funktionen (EEG, evozierte Potentiale, Psychotests)

Keine Wirkung des Handys auf kognitive Funktionen: Um das Für und Wider verschiedener Untersuchungen zu einem möglichen Einfluss der Handy-Felder auf neuronale Leistungen zu klären, wurde im Dept. Psychologie der Universität Essex ein umfangreicher (168 Probanden!) Doppelblind-Test durchgeführt (GSM-gepulst und kontinuierliches Feld, 888 MHz, 1,4 W/kg – mittlerer SAR, Peak-SAR im Puls-Betrieb: 11,2 W/kg). 4 Psychotests, die auch in Untersuchungen anderer Autoren angewandt wurden (Reaktions-Zeit-, Vigilanz-Tests) zeigten keinerlei Unterschied zwischen ein- und ausgeschaltetem Handy in fixierter Position am Kopf (Russo et al. 06).

Erste Untersuchungen zu Einfluss von Mobilfunkfeldern auf das EEG von Kindern: Mit wechselnden Befunden wurden im Dept. Psychologie der Universität Helsinki in den vergangenen Jahren kognitive Tests

und EEG-Messungen an Probanden unter Einfluss des Feldes eines kopfnahen Handys publiziert (siehe: Neues aus der Wissenschaft, NL 2/2004). Erstmals hat man dort jetzt auch Untersuchungen an 15 Kindern im Alter von 10 – 14 Jahren durchgeführt. Wie auch in früheren Tests, wurden ihnen 4 Worte vorgesprochen („encoding“), anschließend mussten sie erkennen, ob ein folgendes Wort mit einem dieser vier identisch war („recognition“). Synchron wurde das EEG an fünf Ableitungsorten registriert und bei jeder derselben das ERD/ERS-Verhältnis errechnet (ERD-Verminderung der Amplitude einer bestimmten EEG-Frequenz als Resultat des Reizes, ERS – entsprechend Erhöhung derselben). Im Doppelblind-Versuch wurde jeweils in den ersten bzw. in den zweiten 30 Minuten des Versuchs (enthielt jeweils 105 Einzeltests) das Feld eines kopfnahen Handys eingeschaltet (GSM, 902 MHz, mittl. SAR – 1,40 W/kg, maximaler SAR – 1,98 W/kg). Signifikante ($p < 0,05$) Änderungen dieses Wertes konnten in der „encoding“-Phase im 4 – 8 Hz, und in der „recognition“-Phase im 4 – 8 und im 15 Hz-Bereich des EEGs festgestellt werden. Die Autoren erklären allerdings, die tatsächliche Änderungen, d. h. die Erhöhung bzw. die Verminderung des ERD/ERS-Verhältnisses seien von Versuch zu Versuch nicht systematisch gewesen. Leider wird dieser Satz nicht näher belegt. Unklar bleiben sowohl die Schwankungen zwischen den einzelnen Versuchen als auch mögliche individuelle Besonderheiten der Probanden. Als Ursache des Effekts vermuten die Autoren eventuell geringe kortikale Erwärmungen. Die Resultate, so die Autoren, lassen keine Rückschlüsse auf gesundheitliche Effekte bei Langzeitnutzung zu (Krause et al. 06).

Kein Einfluss auf die Reaktionszeit: Nachdem eine japanische Gruppe bereits feststellte, dass Mobilfunkfelder (japanisches PDC-System, 800 MHz, 0,27 W, 0,054 W/kg) keinen Einfluss auf das somatosensorisch evozierte Potential des Menschen hat (siehe: Neues aus der Wissenschaft NL 3/2006), untersuchte nun dieselbe Gruppe im Doppelblind-Versuch die visomotorische Reaktionszeit an 16 gesunden Pro-

banden (Alter: 23 – 52 Jahre) unter gleichen Bedingungen. Es ging um die Zeit, die der Proband benötigt, um aus vier verschiedenen Signalen das richtige zu erkennen und durch Knopfdruck zu reagieren. Innerhalb der Testzeit von 30 Minuten konnten keine signifikanten Einflüsse durch das Feld registriert werden (Terao et al. 06).

Einfluss auf evozierte Potentiale nach Magnet-Puls-Stimulation (MPS). Eine italienische Arbeitsgruppe aus mehreren Instituten untersuchte an 15 jungen männlichen Probanden (Alter: 20 – 36 Jahre) im Doppelblindversuch den Einfluss der Felder eines linksseitig montierten Test-Handys (GSM-Signal, 902.40MHz, maximal 2W, durchschnittlich 0,25 W, mittl. SAR ca. 0,5 W/kg, 30 Minuten) auf evozierte Potentiale, die durch MPS ausgelöst wurden. Die Autoren sind der Meinung, dass Stimulationen optischer oder akustischer Art, wie sie sonst durchgeführt werden, wesentlich unspezifischer bezüglich des betroffenen Hirnareals seien als diese gut lokalisierbaren Wirbelströme, die durch die Millisekunden dauernden starken Magnetpulse ausgelöst werden. Durch Doppelpulse kann das Verhältnis von Hemmbarkeit (SICI) zu Stimulierbarkeit (ICF) der Zellen der Großhirnrinde erfasst werden. Tatsächlich zeigt sich in den Experimenten unter dem Einfluss des Handy-Feldes eine signifikante ($p < 0,05$), wenn auch reversible Verminderung von SICI und gleichzeitig eine Erhöhung von ICF. Die Autoren halten es noch zu früh, um in diesem Zusammenhang über einen gesundheitsschädlichen oder (therapeutisch nutzbaren?) gesundheitsfördernden Effekt zu sprechen (Ferreri et al. 06).

Verzeichnis der referierten und zitierten Publikationen:

- Capri, M., Salvioli, S., Altiglia, S., Sevini, F., Remondini, D., Mesirca, P., Bersani, F., Monti, D., and Franceschia, C.: Age-dependent effects of in vitro radiofrequency exposure (mobile phone) on CD95+ T helper human lymphocytes. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* **1067** (2006) 493-499.

- Chauhan, V., Mariampillai, A., Bellier, P. V., Qutob, S. S., Gajda, G. B., Lemay, E., Thansandote, A., and McNamee, J. P.: Gene expression analysis of a human lymphoblastoma cell line exposed *in vitro* to an intermittent 1.9 GHz pulse-modulated radiofrequency field. *Radiat. Res.* **165** (2006) 424-429.
- Chauhan, V., Mariampillai, A., Gajda, G. B., Thansandote, A., and McNamee, J. P.: Analysis of proto-oncogene and heat-shock protein gene expression in human derived cell-lines exposed *in vitro* to an intermittent 1.9 GHz pulse-modulated radiofrequency field. *Int. J. Radiat. Biol.* **82** (2006) 347-354.
- Diem, E., Schwarz, C., Adlkofer, F., Jahn, O., and Rüdiger, H.: Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells *in vitro*. *Mutation Research* **583** (2005) 178-183.
- Ferreri, F., Curcio, G., Pasqualetti, P., De Gennaro, L., Tech, R. F., and Rossini, P. M.: Mobile phone emissions and human brain excitability. *Ann. Neurol.* **60** (2006) 188-196.
- Joubert, V., Leveque, P., Rametti, A., Collin, A., Bourthoumieu, S., and Yardin, C.: Microwave exposure of neuronal cells *in vitro*: Study of apoptosis. *Int. J. Radiat. Biol.* **82** (2006) 267-275.
- Krause, C. M., Bjornberg, C. H., Pesonen, M., Hulten, A., Liesivuori, T., Koivisto, M., Revonsuo, A., Laine, M., and Hamalainen, H.: Mobile phone effects on children's event-related oscillatory EEG during an auditory memory task. *Int. J. Radiat. Biol.* **82** (2006) 443-450.
- Merola, P., Marino, C., Lovisololo, G. A., Pinto, R., Laconi, C., and Negroni, A.: Proliferation and apoptosis in a neuroblastoma cell line exposed to 900 MHz modulated radiofrequency field. *Bioelectromagnetics* **27** (2006) 164-171.
- Nasta, F., Prisco, M. G., Pinto, R., Lovisololo, G. A., Marino, C., and Pioli, C.: Effects of GSM-modulated radiofrequency electromagnetic fields on B-cell peripheral differentiation and antibody production. *Radiat. Res.* **165** (2006) 664-670.
- Qutob, S. S., Chauhan, V., Bellier, P. V., Yauk, C. L., Douglas, G. R., Berndt, L., Williams, A., Gajda, G. B., Lemay, E., Thansandote, A., and McNamee, J. P.: Microarray gene expression profiling of a human glioblastoma cell line exposed *in vitro* to a 1.9 GHz pulse-modulated radiofrequency field. *Radiat. Res.* **165** (2006) 636-644.
- Rockwell, S., Kimler, B. E., and Moulder, J. E.: Publishing negative results: The problem of publication bias. *Radiat. Res.* **165** (2006) 623-625.
- Russo, R., Fox, E., Cinel, C., Boldini, A., Defeyter, M. A., MirshekarSyahkal, D., and Mehta, A.: Does acute exposure to mobile phones affect human attention? *Bioelectromagnetics* **27** (2006) 215-220.
- Speit, G, Schutz, P, and Hoffmann, H: Genotoxic effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) in cultured mammalian cells are not independently reproducible. *Mutat Res.* (2006) (im Druck).
- Stronati, L., Testa, A., Moquet, J., Edwards, A., Cordelli, E., Villani, P., Marino, C., Fresegna, A. M., Appolloni, M., and Lloyd, D.: 935 MHz cellular phone radiation. An *in vitro* study of genotoxicity in human lymphocytes. *Int. J. Radiat. Biol.* **82** (2006) 339-346.
- Terao, Y, Okano, T, Furubayashi, T, and Ugawa Y.: Effects of thirty-minute mobile phone use on visuo-motor reaction time. *Clin Neurophysiol.* **117** (2006) 2504-2511.
- Tuschl, H., Novak, W., and MollaDjafari, H.: *In vitro* effects of QSM modulated radiofrequency fields on human immune cells. *Bioelectromagnetics* **27** (2006) 188-196.
- Vijayalaxmi and Obe, G.: Controversial cytogenetic observations in mammalian somatic cells exposed to extremely low frequency electromagnetic radiation: A review and future research recommendations. *Bioelectromagnetics* **26** (2005) 412-430.
- Xu, S. J., Ning, W., Xu, Z. P., Zhou, S. Y., Chiang, H., and Luo, J. H.: Chronic exposure to GSM 1800-MHz microwaves reduces excitatory synaptic activity in cultured hippocampal neurons. *Neuroscience Letters* **398** (2006) 253-257.