

# 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

## Übersichtsarbeiten

**„Dramatischer Anstieg schwerer und chronischer Erkrankungen“ durch Mobilfunk?** Dieses im „Freiburger Appell“ und anderen Horrormeldungen verbreitete Postulat wurde in einem Review auf seine Realität abgeklopft. Gibt es tatsächlich einen solchen Anstieg und korreliert er mit dem Anwachsen der Mobilfunkmasten? (gesetzt: Korrelation = Kausalität !) In einer umfangreichen Studie stellen die Autoren aus nationalen und internationalen Datenbanken Angaben zur tatsächlichen Inzidenz von Alzheimer, Demenz, Schlafstörungen, Tinnitus, cerebro-vasculären und ischämischen Erkrankungen, Kopfschmerzen und Migräne zusammen. Für keine dieser Erkrankungen konnte allerdings ein „dramatischer Anstieg“ seit 1993 bis heute festgestellt werden. Worauf gründet sich also die oben angeführte Aussage?

*Anja zur Nieden; Dietz, C.; Eikmann, Th.; Kiefer, J.; Herr, C. E. W.: Physicians appeals on the dangers of mobile communication - what is the evidence? Assessment of public health data. Intern. J. Hygiene and Environ. Health 2009 (in press).*

### Wie viele Wissenschaftler produzieren falsche Daten?

Immer wieder versucht man durch Analysen und Metaanalysen dieser auf dem Gebiet der EMF-Forschung besonders brisanten Frage näher zu kommen. Doch: was heißt tatsächlich „gefälscht“? Es reicht vom Tilgen unbequemer Daten über gezinkte Statistiken bis hin zur Produktion von Daten ohne Experiment. Wie soll man das erfassen?


Umfragen, so der Autor, ergeben, dass 2 % der Wissenschaftler zugeben, mindestens einmal getrickst zu haben, 34 % geben andere unlautere Praktiken zu. Wichtiger als solche unsicheren Erhebungen wäre eine Untersuchung über die Lebensdauer falscher Daten. Auf dem Gebiet der EMF-Forschung ist diese offenbar ziemlich lang (nach Meinung des Rezensenten!).

*Fanelli, D.: How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. PLoS ONE (2009) 4, e5738.*

## Genetische und epigenetische Aspekte

### Genetische Schäden nach 14 tägiger Exposition von Ratten?

In einem medizinischen Institut aus Zagreb wurden mit Hilfe des Komet-Assays Lymphozyten aus dem Blut von Ratten untersucht, nachdem die Tiere im Verlaufe von 14 Tagen täglich 1 Stunde mit 2,4 W/m<sup>2</sup> eines GSM-modulierten Feldes (915 MHz) exponiert wurden. Als mittlerer SAR-Wert wird 0,6 W/kg angegeben. Die Werte von 8 exponierten Tieren verglich man mit 8 Kontrolltieren (Scheinexposition unter gleichen Bedingungen? doppelblind?). Pro einmalig abgenommener Blutprobe wurden je 100 Komet-Assay Analysen mit der Standard-, und einer Fpg-modifizierten Methode durchgeführt (letztere zum Nachweis oxydierter Purine). Die Autoren finden geringe Differenzen zwischen Kontroll- und exponierten Tieren, die sie dennoch mit p<0,05 als signifikant angeben. Diese Aus-



sage ist jedoch irreführend, da die jeweils 8 x 100 = 800 Proben als unabhängige Daten gewertet wurden. Nach Mitteilung der Autoren ist eine Differenz bei korrekter Auswertung (d. h. Vergleich der jeweils 8 Tiere) statistisch nicht nachweisbar. Aufgrund dieser Kritik hat der Herausgeber der Zeitschrift, Hans Marquardt MD (Editor-in-Chief) diese Arbeit zurückgezogen. Es ist nicht die erste Arbeit dieser Gruppe, in welcher unsichere und unreproduzierbare Befunde publiziert wurden.

Garaj-Vrhovaca, V., Gajski, G., Trosćić, I. and Pavčić, I.: Evaluation of basal DNA damage and oxidative stress in Wistar rat leukocytes after exposure to microwave radiation. *Toxicology* (2009) **259**, 107-112.

**DNA-Schäden in Trophoblasten-Kulturen bei gepulsten GSM-Feldern.** In den letzten Jahren erschienen mehrere Arbeiten der Gruppe um Silvia Franzellitti aus Ravenna. Man arbeitet dort mit Kulturen transformierter menschlicher Trophoblasten (HTR-8/SVneo). Das sind embryonale Zellen, die für die Einbettung des Eies in die Gebärmutterwand verantwortlich sind. Zunächst konzentrierte man sich auf den Einfluss der Felder auf die Expression verschiedener Proteine mit wechselhaften und unklaren Ergebnissen (siehe: Neues aus der Wissenschaft, Newsletter 2 und 3, 2009). In einer neuen Publikation wird über DNA-Änderungen im Komet-Assay berichtet. Bei gepulsten (217 Hz, 2 W/kg) GSM-Feldern (1,8 GHz), nicht hingegen bei ungepulsten, konnten bei längerer Exposition (16 und 24 Stunden) signifikante Änderungen gefunden werden. Die Autoren fragen sich selbst, warum nicht bereits nach 4 Stunden Exposition? Vielleicht ist nicht die DNA direkt betroffen sondern Reparaturprozesse? 2 Stunden nach der Exposition ist der Effekt wieder verschwunden. Änderungen der Zell-Vitalität traten in keinem Fall auf. Offen bleibt auch die Frage nach der besonderen Wirkung der gepulsten Felder. Obgleich summarische Temperaturmessungen durchgeführt wurden, sind mikrothermische Temperaturschwankungen (bei immerhin 2 W/kg SAR im Zeitmittel!) nicht auszuschließen. In Einleitung und Diskussion geht man sehr unkritisch mit den Zitaten um. Wenn beispielsweise behauptet wird: „However, some laboratory investigations on non-thermal effects of HF-EMF provided positive findings (e.g., Refs. [11-13])“, dann bedeuten: 11 = Lai und Singh (1995) - nicht reproduzierbare Resultate, 12 = Maes et al. (1997), die eigentlich nichts gefunden haben, und 13 = Phillips, Singh und Lai (2009), die ohne neue Experimente ihre alten Sachen referieren! Auch die Rüdiger-Publikationen dienen (wenn auch mit gewis-

sem Vorbehalt) als Kronzeugen. Der unbefangene Leser könnte tatsächlich den Eindruck gewinnen, DNA-Effekte seien mehrfach nachgewiesen.

Franzellitti S; Valbonesi P; Ciancaglini N; Biondi C; Contin A; Bersani F; Fabbri E: Transient DNA damage induced by high frequency electromagnetic fields (GSM 1.8 GHz) in the human trophoblast HTR\_8/SVneo cell line evaluated with the alkaline comet assay. *Mutation Res., Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* (Oct. 2009); in press.

Franzellitti et al.: *Radiat. Res.* (2008) **170**, 488

Valbonesi, Franzellitti, et al.: *Radiat. Res.* (2008) **169**, 270

Cervellati, Franceschetti, et al.: *Reproductive Toxicology* (2009) **28**, 59

**Gibt es einen synergistischen Effekt zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung?** Die Autoren sind dieser Frage bereits in zwei Publikationen nachgegangen, wobei sie bezüglich UV-Strahlung unsichere positive Ergebnisse erzielten. Diesmal exponierten sie Lymphozyten aus vier gesunden menschlichen Spendern mit 1,8 GHz (GSM-Pulse, 24 Stunden, wechselweise 5 Minuten ein, 10 Minuten, mittl. SAR 2 W/kg) und anschließend mit Gamma-Strahlen (6 MV) 0,25; 0,5; 1,0 und 2,0 Gy. Nach 15, 45, 90, 150 und 240 Minuten wurden mit Hilfe des Komet Assay DNA-Schäden beziehungsweise deren Reparatur bestimmt. Die Ausgangswerte zeigten keinerlei Unterschied zwischen den DNA-Schäden mit und ohne EMF. Auch die Reparaturprozesse verliefen in beiden Fällen ohne Differenz. Große individuelle Schwankungen der Strahleneffekte konnten registriert werden. Wird die Reparatur von UV-Mutationen durch EMF beeinflusst, jene mit Gamma-Strahlen nicht? Die Autoren diskutieren dies in Hinblick auf die unsicheren Ergebnisse ihrer vorausgegangenen Experimente (Neues aus der Wissenschaft, Newsletter 4, 2007). Wäre es nicht besser gewesen diese, wie dort selbst empfohlen, erst einmal zu überprüfen?

Zhijian, C.; Xiaoxue, L.; Yezhen, L.; Deqiang, L.; Shijie, C.; Lifan, J.; Jianlin, L.; Jiliang, H.: Influence of 1.8-GHz (GSM) radiofrequency radiation (RFR) on DNA damage and repair induced by X-rays in human leukocytes in vitro: *Mutat Res* (2009) **677**, 100-104.

Baohong et al.: *Toxicology* (2007) **232**, 311.



## Einfluss auf Zellen und Gewebe

**Neurale Stammzellen im Gehirn neugeborener Ratten durch gepulste HF-Felder beeinflusst.** Dieses Ergebnis postuliert eine Arbeitsgruppe aus dem Institut für Neurobiologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften. Man fand mit immun-histochemischer Metho-

de bei jungen Ratten, nach 4-stündiger Exposition am 7. und 8. Tag nach der Geburt, dass die Anzahl proliferierender Zellen im rostralen migratorischen Strom (RMS) in der subventrikulären Zone des Gehirns zunächst stark anstieg, nach einer Woche jedoch wieder auf den Normalwert abfiel, um in den folgenden Wochen wieder anzusteigen. Wurden die Ratten während 3 Tagen die doppelte Zeit exponiert, so ergab sich zwar eine Gewichtsverminderung der Tiere um 50 % (!), jedoch keine Änderung in diesem Proliferationstest. Bei erwachsenen Tieren traten keine Effekte auf. Die Autoren schließen, dass die geringe Dosis als „beeinflussend“, die höhere jedoch als „genotoxisch“ zu bewerten sei.

- Die Publikation lässt eine ganze Reihe kritischer Fragen offen: Als Feld-Quelle wird ein Mikrowellen-Ofen mit offener Tür verwendet, der eine Leistungsflussdichte 2,8 mW/cm<sup>2</sup> emittieren soll. Die Exposition der im Käfig davor freilaufenden Tiere sei angeblich homogen. Die Anzahl der Tiere pro Versuchsgruppe wird nicht angegeben (nur in Abb. 3 ist vermerkt, dass die Punkte dort aus Mittelwerten von jeweils 3 Tieren stammen). Sind die Kontrollen schein-exponiert oder sind es Käfig-Kontrollen? Es wird vermerkt, dass zur histologischen Auswertung nur solche Schnitte herangezogen wurden, welche den gesamten Verlauf des RMS darstellten. Welche Rolle spielt dieser subjektive Faktor der Auswahl? Der oben genannte spektakuläre 50-prozentige Gewichtsverlust der Tiere bei 8-stündiger Exposition wird im Text einfach erwähnt ohne Angaben von konkreten Versuchsergebnissen mit Streuungen (50,0 ± 0,0 %?). Wie kann eine Arbeit mit so viel methodischen Fehlern in einer peer-reviewed Zeitschrift erscheinen?

Orendacova, J.; Racekova, E.; Orendac, M.; Martoncykova, M.; Saganova, K.; Lievajova, K.; Abdiova, H.; Labun, J.; Galik, J.: Immunohistochemical study of postnatal neurogenesis after whole-body exposure to electromagnetic fields: Evaluation of age- and dose-related changes in rats. *Cell. Mol. Neurobiol.* (2009) **29**, 981-990.

Am 22. Tag wurden sie von der Mutter separiert, am 58. Tag Verhaltenstests unterzogen und am 62. Tag für histologische und chemische Analysen des Gehirns getötet. Die Expositionseinrichtung bestand aus einer 0,9 m vom Käfig entfernten Antenne. Anordnung und Dosismetrie der Expositionseinrichtung sind in jeder Hinsicht mangelhaft (keine Angaben zu Dämpfungselementen im Raum, falsche Berechnung der Leistungsflussdichte, keine Angabe über SAR). Dadurch ist die Intensität nicht, wie von den Autoren angegeben, vergleichbar mit jener eines Handys am Ohr, sondern um Zehnerpotenzen geringer. Die Experimente im Wasser-Labyrinth (2,4 m Durchmesser Gefäß mit trübem Wasser und zu suchender Plattform 1 cm unter der Oberfläche) zeigten keine Differenz bezüglich Orientierungsvermögen, keine histologischen Auffälligkeiten. Bei einigen exponierten Tieren wurde allerdings eine Verminderung der lokomotorischen Aktivität und ein Verhalten gezeigt, das als erhöhte Nervosität gedeutet wird. Auch gäbe es eine „Tendenz“ für eine erhöhte Corticosteron-Konzentration am 62. Lebenstag. Die entsprechenden Gruppen (männlich, weiblich, exponiert, Kontrolle) bestanden aus jeweils 6 Tieren, was ein Licht auf die Aussagekraft der Angaben wirft. Im Unterschied zu ausführlich geschilderter neurologisch-psychologischer Literatur bleiben die vielen Publikationen mit Verhaltensexperimenten mit feld-exponierten Tieren unerwähnt. Lediglich die von Salford behaupteten „dunklen Neuronen“ (Neues aus der Wissenschaft, Newsletter 3, 2003) werden als einzige experimentelle EMF-Arbeit zitiert, allerdings ohne Hinweis darauf, dass diese längst als methodisch falsch klassifiziert wurde.

Daniels, W. M. U., Pitout, I. L., Afullo, T. J. O., and Mabandla, M. V.: The effect of electromagnetic radiation in the mobile phone range on the behaviour of the rat. *Metab. Brain. Dis.* 2009.  
Salford et al.: *Environ Health Perspect* (2003) **111**, 881.

**Selbst bei 31 W/kg kein EEG-Effekt bei Schweinen.** Eine finnische Arbeitsgruppe untersuchte Schweine, die anästhesiert wurden bis zu einem Grad, in welchem das EEG abflacht und nur noch wenige Peaks zeigt. In dieser Situation sind Mensch und Versuchstiere allgemein besonders empfindlich gegenüber äußeren Stimuli, was sich allgemein in einer Frequentierung stochastisch auftretender Peaks im EEG äußert. Zunächst wurden die Tiere im Verlaufe von 10 - 20 Minuten in Zufallsfolge Feld-Reizen ausgesetzt (Dipolantenne direkt am Kopf, 890,2 MHz), die jeweils 1 - 10 Sekunden andauerten und SAR-Werte

## Mobilfunk und Hirnfunktion

**Führt EMF-Exposition in der Jugend zu Stress, der sich später auswirkt?** Diese Frage versuchen Physiologen aus Süd-Afrika mit Hilfe von Experimenten an Ratten zu beantworten. Zu diesem Zweck exponierte man die Tiere vom 2. bis zum 14. Lebenstag (3 Stunden pro Tag zusammen mit der Mutter; 840 MHz).



von 7,3, später von 31 W/kg ergaben. In einem zweiten Experiment exponierte man die Tiere permanent über 10 Minuten mit 31 W/kg, was zu einer Erhöhung von Körpertemperatur (um 1,6 Grad) und Herzfrequenz führte. Erstaunlicherweise zeigten die ausführlichen EEG-Analysen keine signifikanten Reaktionen auf diese intensiven Expositionen.

*Lipping, T.; Rorarius, M.; Jantti, V.; Annala, K.; Mennander, A.; Ferenets, R.; Toivonen, T.; Toivo, T.; Varri, A.; Korpinen, L.: Using the non-linear control of anesthesia-induced hypersensitivity of EEG at burst suppression level to test the effects of radiofrequency radiation on brain function. Nonlinear Biomed Phys (2009) 3, 5*

**Kein Einfluss intensiver UMTS-Exposition auf die Funktion äußerer Haarzellen des Innenohres.** Bereits 2005 berichtete diese italienische Arbeitsgruppe, dass wiederholte GSM-Exposition (900 MHz, 1 - 2 W/kg) keine messbaren Veränderungen der Funktion des Innenohrs bei Ratten erkennen ließ (siehe Neues aus der Wissenschaft, Newsletter 4/2005). Jetzt liegen entsprechende Messungen mit starken UMTS-Feldern vor (1946 MHz, 10 W/kg, 2 Stunden/Tag, 4 Wochen). Wieder wurde die distorsions-produzierte otoakustische Emission (DPOAE) an narkotisierten Ratten gemessen, ein modernes Verfahren, welches auf der aktiven Schallerzeugung der äußeren Haarzellen durch akustischen Reiz basiert. Im Unterschied zu Kanamycin, das wöchentlich appliziert (250 mg/kg) nach vier Wochen

einen deutlichen Hörschaden erkennen ließ (Positivkontrolle), ergaben die wöchentlichen Kontrollen der HF-exponierten Tiere keinen Effekt.

*Galloni, P.; Lopresto, V.; Parazzini, M.; Pinto, R.; Piscitelli, M.; Ravazzani, P.; Marino, C.: No effects of UMTS exposure on the function of rat outer hair cells. Bioelectromagnetics (2009) 30, 385-392*  
*Galloni et al. Bioelectromagnetics (2005) 26, 536.*

## Blut-Hirn-Schranke

**Keine Reproduzierbarkeit der Salford-Experimente durch eine Gruppe der Universität Bordeaux:** Die Arbeitsgruppe um Bernard Veyret versuchte unter möglichst gleichen Bedingungen, allerdings unter Vermeidung der methodischen Fehler der Publikation Salford et al. 2003, deren Ergebnisse zu reproduzieren. An Stelle von Tieren undefinierbaren Alters wurden 12 Tage alte Ratten des gleichen Stammes verwendet. Zwar führte man auch Vergleichsfärbungen mit der von Salford unspezifischen Färbemethode Cresyl-Violett durch, verwendete aber gleichzeitig die spezifischere Fluoro-Jade-Färbung. Auch erfolgte im Gegensatz zu den Salford-Experimenten hier eine korrekte Dosimetrie. Es wurde entsprechend dem von Salford (ungenau!) angegebenen SAR-Wert eine Exposition mit 0,14 W/kg (auf das Gehirn bezogen) verwendet, zusätzlich jedoch noch ein 10-fach höherer SAR-Wert von 2 W/kg (GSM-900, zwei Stunden). Im Unterschied zu Salford wurde auch eine Positiv-Kontrolle einbezogen (Kälteschock). Zusätzlich untersuchte man auch die Apoptose-Rate der Hirnzellen (NeuroTACS IIH-Kit). Im Gegensatz zu den positiv-Kontrollen konnten jedoch keinerlei Einflüsse des Feldes, sei es auf die Albumin-Permeation, die Apoptose oder andere neuronale Degenerationserscheinungen, nachgewiesen werden.

*De Gannes, F. P.; Billaudel, B.; Taxile, M.; Haro, E.; Ruffie, G.; Leveque, P.; Veyret, B.; Lagroye, I.: Effects of head-only exposure of rats to GSM-900 on blood-brain barrier permeability and neuronal degeneration. Radiat. Res. (2009) 172, 359-367.*  
*Salford et al.: Environ. Health Persp. (2003) 111 881.*

**Keine Reproduzierbarkeit der Salford-Experimente durch eine multi-institutionell zusammengesetzte japanische Gruppe.** Auch in Japan versuchte man die schwedischen Experimente zwar unter Vermeidung der methodischen Fehler (Dosimetrie, Histo-

logie, Tiermaterial), so doch unter identischen Bedingungen zu reproduzieren. Aus der fehlerhaften Dosimetrie der Salford-Gruppe errechnete man, dass die tatsächliche Exposition des Gehirns wahrscheinlich nicht mit 0,2, wie dort angegeben, sondern mit 1, 84 W/kg erfolgte. Aus diesem Grund verwendete man SAR-Werte in Stufen: 0,02; 0,2 und 2 W/kg (915 MHz, 2 Stunden, SAR auf Gehirn bezogen). Die Tiere wurden nach 14 und 50 Tagen (entsprechend Salford) untersucht. Die Histologie wurde allerdings außer mit der unspezifischen Cresyl-Violett Färbung noch mit Methoden höherer Spezifität durchgeführt. Es konnten keinerlei Auswirkungen der Exposition nachgewiesen werden (weder Albumin-Durchtritt noch histologische Veränderungen). Die Autoren diskutieren mögliche Artefakte, die durch mangelnde experimentelle Qualität bei Salford aufgetreten sein könnten.

Masuda, H.; Ushiyama, A.; Takahashi, M.; Wang, J.; Fujiwara, O.; Hikage, T.; Nojima, T.; Fujita, K.; Kudo, M.; Ohkubo, C.: *Effects of 915 MHz electromagnetic-field radiation in tem cell on the blood-brain barrier and neurons in the rat brain. Radiat. Res.* (2009) **172**, 66-73.

**Keine Reproduzierbarkeit der Salford-Experimente durch eine Arbeitsgruppe in San Antonio (Texas):** Diese Arbeitsgruppe begann die Experimente nach einem Besuch bei Salford in Schweden und Absprachen über Expositionseinrichtung und Versuchsablauf. Dabei wurden folgende Änderungen eingeführt: An Stelle von Versuchstieren unterschiedlicher Größe und Geschlechts - nur männliche Ratten 250 - 300 g. Zur Erhöhung der Expositionsgenauigkeit - nur Exposition im oberen Fach der TEM-Zelle. SAR-Bereich statt 0,0002 - 8 W/kg (Salford) auf 0,002 - 20 W/kg erhöht. Es wurden Positivkontrollen eingeführt (Öffnung der Blut-Hirn-Schranke durch injizierten Harnstoff, und gleiches durch Hyperthermie-Erwärmung auf 43 Grad). Im Unterschied dazu konnten bei den HF-exponierten Tieren in keinem Fall signifikante Unterschiede der Albumin-Penetration festgestellt werden. Dies bestätigte auch A. E. Brun aus der Salford-Gruppe, dem die Präparate zur parallelen Auswertung übersandt wurden. Erstaunlicherweise konnte noch nicht einmal bei 20 W/kg ein Effekt gefunden werden. Allerdings trat dabei nur eine Erwärmung des Gehirns auf 40,6 Grad auf, die für diesen Effekt offenbar noch unterkritisch ist.

McQuade, J. M.; Merritt, J. H.; Miller, S. A.; Scholin, T.; Cook, M. C.; Salazar, A.; Rahimi, O. B.; Murphy, M. R.; Mason, P. A.: *Radiofrequency-radiation exposure does not induce detectable leakage of albumin across the blood-brain barrier. Radiat. Res.* (2009) **171**, 615-621.

## Mechanismen

**Ein umfassendes Schema über Wirkungsmechanismen von Hf-Feldern.** Aus der Gruppe um Ashok Agarwal, einer Quelle fragwürdiger Publikationen zur Einwirkung der Handy-Strahlen auf die Aktivität menschlicher Spermien, (Neues aus der Wissenschaft, Newsletter 1, 2008) ist jetzt eine akribische Zusammenfassung von Resultaten, selektiert aus Publikationen ähnlicher Qualität, zu einem umfassenden Schema der Wirkungsmechanismen erschienen. Als Kurz-Zeit-Effekt wird die direkte Einwirkung der Handy-Strahlung auf die Zellmembran postuliert, die unter anderem zum Flip-Flop des Phosphatidylserins (PS) führen könne (Hier vertauschen die Autoren allerdings Wirkung mit Ursache, denn das externisierte PS dient in den zitierten Publikationen als Indikator für Apoptose, nicht als deren Ursache!). Auch sollen auf diese Weise Sauerstoffradikale (ROS) entstehen, die weitere Einflüsse zur Folge haben. Natürlich werden auch die Hitzeschockproteine und DNA-Brüche (Publikationen der Rüdiger-Gruppe!) herangezogen, die im Wesentlichen für Spätschäden verantwortlich seien. In einer Abbildung wird ein Schema von Primärwirkungen und Folgeprozessen konstruiert, basierend auf Daten, die von den jeweiligen Autoren selbst als unsicher bezeichnet werden, die sich als unreproduzierbar erwiesen, oder die eben sogar gefälscht sind. - Ein Kartenhaus, durchaus überzeugend für den Außenstehenden!

Desai N. R.; Kesari, K. K., and Agarwal, A.: *Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. Reprod. Endocrin.* (2009) **7** 114.  
Agarwal et al.: *Fertility and Sterility* (2008) **89**, 124  
Agarwal, Desai et al.: *Fertility and Sterility* (2009) **92**,1318

## Einflüsse auf Embryonalentwicklung

**Reversible Schäden der Knochenbildung im Wurf exponierter Mäuse.** Trächtige Mäuse wurden durch ein Handy unter dem Käfig exponiert (GSM 900 MHz, abgeschätzter SAR-Wert 0.6-0.94 W/kg, Expositionszeit: 0, 6 bzw. 30 Minuten täglich, jeweils 5 beziehungsweise 7 Tiere). Innerhalb von 5 Stunden nach der Geburt hat man die Tiere des Wurfes fixiert und auf Knochenbildung untersucht. Makroskopisch ergaben sich keine Änderungen.

Histologische Untersuchungen deuten bereits im Falle kurzzeitig exponierter Mütter auf qualitative Änderungen der Ossifikation cranialer Knochen und thorakaler Rippen hin. Im Gegensatz zu der außerordentlich weit-schweifigen Einleitung und einer sehr allgemein gehaltenen Diskussion bleibt der Text zu den Ergebnissen sehr im Nebulösen. Drei Farbbilder sollen den Befund dokumentieren. Die Veränderungen seien reversibel, ohne dass dies näher belegt wird. Wenn man von einer medizinischen Zeitschrift auch keine dosimetrische Kompetenz erwarten kann (Exposition durch ein Handy!), so fragt man sich doch, wie eine derart nebulöse pathophysiologische Beobachtung, umgeben mit so viel allgemeinem Fülltext als Publikation angenommen werden konnte.

Ein entsprechender ‚Letter to the Editor‘ von Glaser und Bornkessel wurde inzwischen von der Zeitschrift Pathophysiology zum Druck angenommen.

*Fragopoulou, A. F.; Koussoulakos, S. L.; Margaritis, L. H.: Cranial and postcranial skeletal variations induced in mouse embryos by mobile phone radiation. Pathophysiology (2009) im Druck.*



## Untersuchungen an Probanden

**Handy-Einfluss auf Speichelproduktion?** In einer Speicheldrüsen-Klinik in Jerusalem testete man bei 50 gesunden Probanden, ob die Ohrspeicheldrüse rechts oder links unterschiedlich funktioniert je nach der Telefongewohnheit. Zwischen 8 und 12 Uhr wurde den Probanden nach Stimulation mit Zitronensäure mit einer speziellen Sonde (Carlson-Crittenden Kollektor) Speichel rechts und links entnommen (wie viel Proben pro Person an wie viel Tagen?). Das Volumen wurde bestimmt und auch der Proteingehalt des Speichels nach Zentrifugation. Diese Werte korrelierte man mit der rechts-links-Gewohnheit des Telefonierens der Probanden. 40 Personen telefonierten hauptsächlich rechts, 10 links. Zumeist waren es über 5 Telefonate am Tag, meist um 30 Minuten, zur Hälfte in Freisprechanlagen. Schon diese Ausgangslage ist natürlich für eine ordentliche Statistik völlig ungeeignet. Der Proteingehalt des Speichels soll auf der Telefonierseite um das  $1,2 \pm 0,27$ -fache signifikant erhöht sein, wobei der Wert zwischen 0,07 und 12,6 schwankt! Für das Speichelvolumen wird sogar ein Faktor von  $2,54 \pm 0,40$  errech-

net bei einer Schwankungsbreite von 0,15 - 12,0. Die Art der Berechnung dieser Faktoren ist nicht nachvollziehbar. Aussagen über individuelle Streuungen fehlen. Widersprüche gibt es sowohl in der Einleitung als auch in der ausführlichen Diskussion. Vorausgegangene Untersuchungen würden einen möglichen Zusammenhang zwischen Handy-Nutzung und Speicheldrüsentumoren nahelegen. Zitiert werden Arbeiten, die genau das Gegenteil feststellten. Die unter anderem als Beleg zitierte Arbeit von Hardell et al. 2004 vermerkt sogar im Titel: „Cellular phone use was not associated with brain tumors or salivary gland cancers overall“. Da damit der Nachweis erbracht sei, das Telefonieren produziere weltweit ein „continuous insult“ der Ohrspeicheldrüse, seien großräumige Untersuchungen angesagt. Ein neuer Impuls für die Elektrosmog-Aktivisten, vor allem, wenn man nur die Zusammenfassung liest!

*Goldwein, O., Aframian, D.J.: The influence of handheld mobile phones on human parotid gland secretion. Oral Dis 2009 (online, 8. Sept.)*