

- frequency electromagnetic fields on chronic well-being in young people - A cross-sectional study based on personal dosimetry. *Environ Int.* 2010;37(1):26-30.
118. Milde-Busch A, von Kries R, Thomas S, Heinrich S, Straube A, Radon K. The association between use of electronic media and prevalence of headache in adolescents: results from a population-based cross-sectional study. *BMC Neurol.* 2010; 10(1): 12.
 119. Mjoen G, Saetre DO, Lie RT, Tynes T, Blaasaas KG, Hannevik M, et al. Paternal occupational exposure to radiofrequency electromagnetic fields and risk of adverse pregnancy outcome. *Eur J Epidemiol.* 2006;21(7):529-35.
 120. Mohler E, Frei P, Braun-Fahrlander C, Frohlich J, Neubauer G, Roosli M. Effects of everyday radiofrequency electromagnetic-field exposure on sleep quality: a cross-sectional study. *Radiat Res.* 2010; 174(3): 347-56.
 121. Mollerlokken OJ, Moen BE. Is fertility reduced among men exposed to radiofrequency fields in the Norwegian Navy? *Bioelectromagnetics.* 2008; 29(5): 345-52.
 122. Preece AW, Georgiou AG, Dunn EJ, Farrow SC. Health response of two communities to military antennae in Cyprus. *Occup Environ Med.* 2007;64(6):402-8.
 123. Thomas S, Kuhnlein A, Heinrich S, Praml G, Nowak D, von Kries R, et al. Personal exposure to mobile phone frequencies and well-being in adults: a cross-sectional study based on dosimetry. *Bioelectromagnetics.* 2008;29(6):463-70.
 124. Thomas S, Heinrich S, von Kries R, Radon K. Exposure to radio-frequency electromagnetic fields and behavioural problems in Bavarian children and adolescents. *Eur J Epidemiol.* 2010;25(2): 135-41.
 125. Vangelova K, Deyanov C, Israel M. Cardiovascular risk in operators under radiofrequency electromagnetic radiation. *Int J Hyg Environ Health.* 2006;209(2): 133-8.
 126. Berg G, Spallek J, Schuz J, Schlehofer B, Bohler E, Schlaefer K, et al. Occupational exposure to radio frequency/microwave radiation and the risk of brain tumors: Interphone Study Group, Germany. *Am J Epidemiol.* 2006;164(6):538-48.
 127. Blettner M, Schlehofer B, Samkange-Zeeb F, Berg G, Schlaefer K, Schuz J. Medical exposure to ionising radiation and the risk of brain tumours: Interphone study group, Germany. *Eur J Cancer.* 2007;43(13):1990-8.
 128. Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol.* 2010;39(3):675-94.
 129. Elliott P, Toledano MB, Bennett J, Beale L, de Hoogh K, Best N, et al. Mobile phone base stations and early childhood cancers: case-control study. *Bmj.* 2010;340:c3077.
 130. Hartikka H, Heinavaara S, Mantyla R, Kahara V, Kurtio P, Auvinen A. Mobile phone use and location of glioma: a case-case analysis. *Bioelectromagnetics.* 2009; 30(3):176-82.
 131. Hepworth SJ, Schoemaker MJ, Muir KR, Swerdlow AJ, van Tongeren MJ, McKinney PA. Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study. *Bmj.* 2006; 332(7546): 883-7. PMID: 1440611.
 132. Klæboe L, Blaasaas KG, Tynes T. Use of mobile phones in Norway and risk of intracranial tumours. *Eur J Cancer Prev.* 2007;16(2):158-64.
 133. Lonn S, Ahlbom A, Christensen HC, Johansen C, Schuz J, Edstrom S, et al. Mobile phone use

- and risk of parotid gland tumor. *Am J Epidemiol.* 2006;164(7): 637- 43.
134. Ha M, Im H, Lee M, Kim HJ, Kim BC, Gimm YM, et al. Radio-frequency radiation exposure from AM radio transmitters and childhood leukemia and brain cancer. *Am J Epidemiol.* 2007;166(3):270-9.
135. Merzenich H, Schmiedel S, Bennack S, Bruggemeyer H, Philipp J, Blettner M, et al. Childhood leukemia in relation to radio frequency electromagnetic fields in the vicinity of TV and radio broadcast transmitters. *American journal of epidemiology.* 2008;168(10):1169-78.
136. Schlehofer B, Schlaefer K, Blettner M, Berg G, Bohler E, Hettinger I, et al. Environmental risk factors for sporadic acoustic neuroma (Interphone Study Group, Germany). *Eur J Cancer.* 2007; 43(11):1741-7.
137. Schuz J, Bohler E, Berg G, Schlehofer B, Hettinger I, Schlaefer K, et al. Cellular phones, cordless phones, and the risks of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany). *Am J Epidemiol.* 2006; 163(6):512-20.
138. Takebayashi T, Varsier N, Kikuchi Y, Wake K, Taki M, Watanabe S, et al. Mobile phone use, exposure to radiofrequency electromagnetic field, and brain tumour: a case-control study. *Br J Cancer.* 2008;98(3):652-9.
139. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Cell phone use and behavioural problems in young children. *J Epidemiol Community Health.* 2010.
140. Abramson MJ, Benke GP, Dimitriadis C, Inyang IO, Sim MR, Wolfe RS, et al. Mobile telephone use is associated with changes in cognitive function in young adolescents. *Bioelectromagnetics.* 2009;30(8):678-86.
141. Bak M, Dudarewicz A, Zmyslony M, Sliwinska-Kowalska M. Effects of GSM signals during exposure to event related potentials (ERPs). *Int J Occup Med Environ Health.* 2010;23(2):191-9.
142. Croft RJ, Leung S, McKenzie RJ, Loughran SP, Iskra S, Hamblin DL, et al. Effects of 2G and 3G mobile phones on human alpha rhythms: Resting EEG in adolescents, young adults, and the elderly. *Bioelectromagnetics.* 2010;31(6):434-44.
143. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, et al. Short-term exposure to mobile phone base station signals does not affect cognitive functioning or physiological measures in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields and controls. *Bioelectromagnetics.* 2009;30(7):556-63.
144. Furubayashi T, Ushiyama A, Terao Y, Mizuno Y, Shirasawa K, Pongpaibool P, et al. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics.* 2009;30(2):100-13.
145. Johansson A, Forsgren S, Stenberg B, Wilen J, Kalezic N, Sandstrom M. No effect of mobile phone-like RF exposure on patients with atopic dermatitis. *Bioelectromagnetics.* 2008;29(5):353-62.
146. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. Effects of weak mobile phone - electromagnetic fields (GSM, UMTS) on well-being and resting EEG. *Bioelectromagnetics.* 2008;29(6):479-87.
147. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. Effects of weak mobile phone - electromagnetic fields (GSM, UMTS)

- on event related potentials and cognitive functions. *Bioelectromagnetics*. 2008; 29(6):488-97.
148. Kwon MS, Jaaskelainen SK, Toivo T, Hamalainen H. No effects of mobile phone electromagnetic field on auditory brainstem response. *Bioelectromagnetics*. 2009; 31(1): 48-55.
 149. Lowden A, Akerstedt T, Ingre M, Wiholm C, Hillert L, Kuster N, et al. Sleep after mobile phone exposure in subjects with mobile phone-related symptoms. *Bioelectromagnetics*. 2010; 32(1):4-14.
 150. Maganioti AE, Hountala CD, Papageorgiou CC, Kyprianou MA, Rabavilas AD, Capsalis CN. Principal component analysis of the P600 waveform: RF and gender effects. *Neurosci Lett*. 2010;478(1):19-23.
 151. Mizuno Y, Moriguchi Y, Hikage T, Terao Y, Ohnishi T, Nojima T, et al. Effects of W-CDMA 1950 MHz EMF emitted by mobile phones on regional cerebral blood flow in humans. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(7):536-44.
 152. Nam KC, Kim SW, Kim SC, Kim DW. Effects of RF exposure of teenagers and adults by CDMA cellular phones. *Bioelectromagnetics*. 2006;27(7):509-14.
 153. Nam KC, Lee JH, Noh HW, Cha EJ, Kim NH, Kim DW. Hypersensitivity to RF fields emitted from CDMA cellular phones: A provocation study. *Bioelectromagnetics*. 2009.
 154. Nieto-Hernandez R, Rubin GJ, Cleare AJ, Weinman JA, Wessely S. Can evidence change belief? Reported mobile phone sensitivity following individual feedback of an inability to discriminate active from sham signals. *J Psychosom Res*. 2008; 65(5): 53-60.
 155. Oftedal G, Straume A, Johnsson A, Stovner LJ. Mobile phone headache: a double blind, sham-controlled provocation study. *Cephalalgia*. 2007;27(5):447-55.
 156. Okano T, Terao Y, Furubayashi T, Yugeta A, Hanajima R, Ugawa Y. The effect of electromagnetic field emitted by a mobile phone on the inhibitory control of saccades. *Clin Neurophysiol*. 2010;121(4):603-11.
 157. Parazzini M, Sibella F, Lutman ME, Mishra S, Moulin A, Sliwinska-Kowalska M, et al. Effects of UMTS Cellular Phones on Human Hearing: Results of the European Project "EMFnEAR". *Radiat Res*. 2009; 172(2): 244-51.
 158. Riddervold IS, Kjaergaard SK, Pedersen GF, Andersen NT, Franek O, Pedersen AD, et al. No effect of TETRA hand portable transmission signals on human cognitive function and symptoms. *Bioelectromagnetics*. 2010;31(5):380-90.
 159. Sauter C, Dorn H, Bahr A, Hansen ML, Peter A, Bajbouj M, et al. Effects of exposure to electromagnetic fields emitted by GSM 900 and WCDMA mobile phones on cognitive function in young male subjects. *Bioelectromagnetics*. 2010.
 160. Stankiewicz W, Dabrowski MP, Kubacki R, Sobiczewska E, Szmigielski S. Immunotropic influence of 900 MHz microwave GSM signal on human blood immune cells activated in vitro. *Electromagn Biol Med*. 2006;25(1):45-51.
 161. Thomas S, Benke G, Dimitriadis C, Inyang I, Sim MR, Wolfe R, et al. Use of mobile phones and changes in cognitive function in adolescents. *Occupational and environmental medicine*. 2010;67(12):861-6.
 162. Vecchio F, Babiloni C, Ferreri F, Buffo P, Cibelli G, Curcio G, et al. Mobile phone emission modulates inter-hemispheric

- functional coupling of EEG alpha rhythms in elderly compared to young subjects. *Clin Neurophysiol.* 2010;121(2):163-71.
163. Wallace D, Eltiti S, Ridgewell A, Garner K, Russo R, Sepulveda F, et al. Do TETRA (Airwave) Base Station Signals Have a Short-Term Impact on Health and Well-Being? A Randomized Double-Blind Provocation Study. *Environ Health Perspect.* 2010;118(6):735-41.
164. Wilen J, Johansson A, Kalezic N, Lyskov E, Sandstrom M. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics.* 2006; 27(3):204-14.
165. Hruba R, Neubauer G, Kuster N, Frauscher M. Study on potential effects of "902-MHz GSM-type Wireless Communication Signals" on DMBA-induced mammary tumours in Sprague-Dawley rats. *Mutat Res.* 2008; 649(1-2):34-44.
166. Oberto G, Rolfo K, Yu P, Carbonatto M, Peano S, Kuster N, et al. Carcinogenicity study of 217 Hz pulsed 900 MHz electromagnetic fields in *Pim1* transgenic mice. *Radiat Res.* 2007;168(3):316-26.
167. Saran A, Pazzaglia S, Mancuso M, Rebessi S, Di Majo V, Tanori M, et al. Effects of exposure of newborn patched1 heterozygous mice to GSM, 900 MHz. *Radiat Res.* 2007; 168(6):733-40.
168. Shirai T, Ichihara T, Wake K, Watanabe S, Yamanaka Y, Kawabe M, et al. Lack of promoting effects of chronic exposure to 1.95-GHz W-CDMA signals for IMT-2000 cellular system on development of N-ethylnitrosourea-induced central nervous system tumors in F344 rats. *Bioelectromagnetics.* 2007;28(7):562-72.
169. Smith P, Kuster N, Ebert S, Chevalier HJ. GSM and DCS wireless communication signals: combined chronic toxicity/ carcinogenicity study in the Wistar rat. *Radiat Res.* 2007;168(4):480-92.
170. Sommer AM, Bitz AK, Streckert J, Hansen VW, Lerchl A. Lymphoma development in mice chronically exposed to UMTS- modulated radiofrequency electromagnetic fields. *Radiat Res.* 2007; 168(1):72-80.
171. Sommer AM, Grote K, Reinhardt T, Streckert J, Hansen V, Lerchl A. Effects of radiofrequency electromagnetic fields (UMTS) on reproduction and development of mice: a multi-generation study. *Radiat Res.* 2009;171(1):89-95.
172. Tillmann T, Ernst H, Ebert S, Kuster N, Behnke W, Rittinghausen S, et al. Carcinogenicity study of GSM and DCS wireless communication signals in B6C3F1 mice. *Bioelectromagnetics.* 2007; 28(3):173-87.
173. Tillmann T, Ernst H, Streckert J, Zhou Y, Taugner F, Hansen V, et al. Indication of cocarcinogenic potential of chronic UMTS-modulated radiofrequency exposure in an ethylnitrosourea mouse model. *Int J Radiat Biol.* 2010;86(7):529-41.
174. Chavdoula ED, Panagopoulos DJ, Margaritis LH. Comparison of biological effects between continuous and intermittent exposure to GSM-900-MHz mobile phone radiation: detection of apoptotic cell-death features. *Mutat Res.* 2010;700(1-2):51-61.
175. Dawe AS, Nylund R, Leszczynski D, Kuster N, Reader T, De Pomerai DI. Continuous wave and simulated GSM exposure at 1.8 W/kg and 1.8 GHz do not induce hsp16-1 heat-shock gene expression in *Caenorhabditis elegans*. *Bioelectromagnetics.* 2008; 29(2):92-9.

176. Dawe AS, Bodhicharla RK, Graham NS, May ST, Reader T, Loader B, et al. Low-intensity microwave irradiation does not substantially alter gene expression in late larval and adult *Caenorhabditis elegans*. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(8):602-12.
177. Finnie JW, Cai Z, Blumbergs PC, Manavis J, Kuchel TR. Stress response in mouse brain after long-term (2 year) exposure to mobile telephone radiofrequency fields using the immediate early gene, c-fos. *Pathology*. 2007;39(2):271-3.
178. Finnie JW, Blumbergs PC, Cai Z, Manavis J. Expression of the water channel protein, aquaporin-4, in mouse brains exposed to mobile telephone radiofrequency fields. *Pathology*. 2009;41(5):473-5.
179. Finnie JW, Chidlow G, Blumbergs PC, Manavis J, Cai Z. Heat shock protein induction in fetal mouse brain as a measure of stress after whole of gestation exposure to mobile telephony radiofrequency fields. *Pathology*. 2009;41(3):276-9.
180. Garaj-Vrhovac V, Gajski G, Trosic I, Pavicic I. Evaluation of basal DNA damage and oxidative stress in Wistar rat leukocytes after exposure to microwave radiation. *Toxicology*. 2009;259(3):107-12.
181. Juutilainen J, Heikkinen P, Soikkeli H, Maki-Paakkanen J. Micronucleus frequency in erythrocytes of mice after long-term exposure to radiofrequency radiation. *Int J Radiat Biol*. 2007;83(4):213-20.
182. Lee HJ, Lee JS, Pack JK, Choi HD, Kim N, Kim SH, et al. Lack of teratogenicity after combined exposure of pregnant mice to CDMA and WCDMA radiofrequency electromagnetic fields. *Radiat Res*. 2009; 172(5):648-52.
183. Lerchl A, Kruger H, Niehaus M, Streckert JR, Bitz AK, Hansen V. Effects of mobile phone electromagnetic fields at nonthermal SAR values on melatonin and body weight of Djungarian hamsters (*Phodopus sungorus*). *J Pineal Res*. 2008;44(3):267-72.
184. Odaci E, Bas O, Kaplan S. Effects of prenatal exposure to a 900 MHz electromagnetic field on the dentate gyrus of rats: a stereological and histopathological study. *Brain Res*. 2008;1238:224-9.
185. Ogawa K, Nabaek K, Wang J, Wake K, Watanabe S, Kawabe M, et al. Effects of gestational exposure to 1.95-GHz W-CDMA signals for IMT-2000 cellular phones: Lack of embryotoxicity and teratogenicity in rats. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(3):205-12.
186. Paparini A, Rossi P, Gianfranceschi G, Brugaletta V, Falsaperla R, De Luca P, et al. No evidence of major transcriptional changes in the brain of mice exposed to 1800 MHz GSM signal. *Bioelectromagnetics*. 2008;29(4):312-23.
187. Sanchez S, Masuda H, Ruffie G, De Gannes FP, Billaudel B, Haro E, et al. Effect of GSM-900 and -1800 signals on the skin of hairless rats. III: Expression of heat shock proteins. *Int J Radiat Biol*. 2008;84(1):61-8.
188. Ziemann C, Brockmeyer H, Reddy SB, Vijayalaxmi, Prihoda TJ, Kuster N, et al. Absence of genotoxic potential of 902 MHz (GSM) and 1747 MHz (DCS) wireless communication signals: In vivo two-year bioassay in B6C3F1 mice. *Int J Radiat Biol*. 2009;85(5):454-64.
189. Acar GO, Yener HM, Savrun FK, Kalkan T, Bayrak I, Enver O. Thermal effects of mobile phones on facial nerves and surrounding soft

- tissue. *Laryngoscope*. 2009;119(3):559-62.
190. Ammari M, Brillaud E, Gamez C, Lecomte A, Sakly M, Abdelmelek H, et al. Effect of a chronic GSM 900 MHz exposure on glia in the rat brain. *Biomed Pharmacother*. 2008;62(4):273-81.
 191. Ammari M, Lecomte A, Sakly M, Abdelmelek H, de-Seze R. Exposure to GSM 900 MHz electromagnetic fields affects cerebral cytochrome c oxidase activity. *Toxicology*. 2008;250(1):70-4.
 192. Ammari M, Gamez C, Lecomte A, Sakly M, Abdelmelek H, De Seze R. GFAP expression in the rat brain following sub-chronic exposure to a 900 MHz electromagnetic field signal. *Int J Radiat Biol*. 2010;86(5):367-75.
 193. Bas O, Odaci E, Kaplan S, Acer N, Ucok K, Colakoglu S. 900 MHz electromagnetic field exposure affects qualitative and quantitative features of hippocampal pyramidal cells in the adult female rat. *Brain Res*. 2009; 1265:178-85.
 194. Brillaud E, Piotrowski A, de Seze R. Effect of an acute 900MHz GSM exposure on glia in the rat brain: a time-dependent study. *Toxicology*. 2007;238(1):23-33.
 195. Finnie JW, Cai Z, Manavis J, Helps S, Blumbergs PC. Microglial activation as a measure of stress in mouse brains exposed acutely (60 minutes) and long-term (2 years) to mobile telephone radiofrequency fields. *Pathology*. 2010;42(2):151-4.
 196. Imge EB, Kilicoglu B, Devrim E, Cetin R, Durak I. Effects of mobile phone use on brain tissue from the rat and a possible protective role of vitamin C - a preliminary study. *Int J Radiat Biol*. 2010;86(12):1044-9.
 197. Kim TH, Huang TQ, Jang JJ, Kim MH, Kim HJ, Lee JS, et al. Local exposure of 849 MHz and 1763 MHz radiofrequency radiation to mouse heads does not induce cell death or cell proliferation in brain. *Exp Mol Med*. 2008;40(3):294-303.
 198. Lopez-Martin E, Bregains J, Relova- Quinteiro JL, Cadarso-Suarez C, Jorge- Barreiro FJ, Ares-Pena FJ. The action of pulse-modulated GSM radiation increases regional changes in brain activity and c-Fos expression in cortical and subcortical areas in a rat model of picrotoxin-induced seizure proneness. *J Neurosci Res*. 2009; 87(6): 1484-99.
 199. Maskey D, Kim M, Aryal B, Pradhan J, Choi IY, Park KS, et al. Effect of 835 MHz radiofrequency radiation exposure on calcium binding proteins in the hippocampus of the mouse brain. *Brain Res*. 2010;1313:232-41.
 200. Maskey D, Pradhan J, Aryal B, Lee CM, Choi IY, Park KS, et al. Chronic 835-MHz radiofrequency exposure to mice hippocampus alters the distribution of calbindin and GFAP immunoreactivity. *Brain Res*. 2010;1346:237-46.
 201. Masuda H, Ushiyama A, Takahashi M, Wang J, Fujiwara O, Hikage T, et al. 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(1):66-73.
 202. McQuade JM, Merritt JH, Miller SA, Scholin T, Cook MC, Salazar A, et al. Radiofrequency-radiation exposure does not induce detectable leakage of albumin across the blood-brain barrier. *Radiat Res*. 2009;171(5):615-21.
 203. Ragbetli MC, Aydinlioglu A, Koyun N, Ragbetli C, Bektas S, Ozdemir S. The effect of mobile phone on the number of Purkinje cells: a stereological study. *Int J Radiat Biol*.

- 2010;86(7):548-54.
204. Sonmez OF, Odaci E, Bas O, Kaplan S. Purkinje cell number decreases in the adult female rat cerebellum following exposure to 900 Mhz electromagnetic field. *Brain Res.* 2010;1356:95-101.
205. Vorobyov V, Janac B, Pesic V, Prolic Z. Repeated exposure to low-level extremely low frequency-modulated microwaves affects cortex-hypothalamus interplay in freely moving rats: EEG study. *Int J Radiat Biol.* 2010;86(5):376-83.
206. Watilliaux A, Edeline JM, Leveque P, Jay TM, Mallat M. Effect of Exposure to 1,800 MHz Electromagnetic Fields on Heat Shock Proteins and Glial Cells in the Brain of Developing Rats. *Neurotox Res.* 2010.
207. Ammari M, Jacquet A, Lecomte A, Sakly M, Abdelmelek H, de Seze R. Effect of head-only sub-chronic and chronic exposure to 900-MHz GSM electromagnetic fields on spatial memory in rats. *Brain Inj.* 2008; 22(13-14):1021-9.
208. Daniels WM, Pitout IL, Afullo TJ, Mabandla MV. The effect of electromagnetic radiation in the mobile phone range on the behaviour of the rat. *Metab Brain Dis.* 2009;24(4):629-41.
209. Kumlin T, Iivonen H, Miettinen P, Juvonen A, van Groen T, Puranen L, et al. Mobile phone radiation and the developing brain: behavioral and morphological effects in juvenile rats. *Radiat Res.* 2007; 168(4): 471-9.
210. Nittby H, Grafstrom G, Tian DP, Malmgren L, Brun A, Persson BR, et al. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics.* 2008;29(3):219-32.
211. Takahashi S, Imai N, Nabae K, Wake K, Kawai H, Wang J, et al. Lack of adverse effects of whole-body exposure to a mobile telecommunication electromagnetic field on the rat fetus. *Radiation research.* 2010;173(3):362-72.
212. Bartsch H, Kupper H, Scheurien U, Deerberg F, Seebald E, Dietz K, et al. Effect of chronic exposure to a GSM-like signal (mobile phone) on survival of female Sprague-Dawley rats: modulatory effects by month of birth and possibly stage of the solar cycle. *Neuro Endocrinol Lett.* 2010; 31(4):457-73.
213. Esmekaya MA, Seyhan N, Omeroglu S. Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: A light, electron microscopy and immunohistochemical study. *Int J Radiat Biol.* 2010;86(12):1106-16.
214. Galloni P, Lopresto V, Parazzini M, Pinto R, Piscitelli M, Ravazzani P, et al. No effects of UMTS exposure on the function of rat outer hair cells. *Bioelectromagnetics.* 2009; 30(5): 385-92.
215. Lee HJ, Pack JK, Kim TH, Kim N, Choi SY, Lee JS, et al. The lack of histological changes of CDMA cellular phone-based radio frequency on rat testis. *Bioelectromagnetics.* 2010.
216. Masuda H, Ushiyama A, Hirota S, Wake K, Watanabe S, Yamanaka Y, et al. Effects of acute exposure to a 1439 MHz electromagnetic field on the microcirculatory parameters in rat brain. *In Vivo.* 2007;21(4):555-62.
217. Masuda H, Ushiyama A, Hirota S, Wake K, Watanabe S, Yamanaka Y, et al. Effects of subchronic exposure to a 1439 MHz electromagnetic field on the microcirculatory parameters in rat brain. *In Vivo.* 2007;21(4):563-70.
218. Ozgur E, Guler G, Seyhan N. Mobile phone radiation-induced free radical damage in the

- liver is inhibited by the antioxidants n-acetyl cysteine and epigallocatechin-gallate. *Int J Radiat Biol.* 2010;86(11):935-45.
219. Parazzini M, Galloni P, Piscitelli M, Pinto R, Lovisolo GA, Tognola G, et al. Possible combined effects of 900 MHz continuous-wave electromagnetic fields and gentamicin on the auditory system of rats. *Radiat Res.* 2007;167(5):600-5.
220. Prisco MG, Nasta F, Rosado MM, Lovisolo GA, Marino C, Pioli C. Effects of GSM-modulated radiofrequency electromagnetic fields on mouse bone marrow cells. *Radiat Res.* 2008; 170(6): 803-10.
221. Salama N, Kishimoto T, Kanayama HO, Kagawa S. Effects of exposure to a mobile phone on sexual behavior in adult male rabbit: an observational study. *Int J Impot Res.* 2009;22(2):127-33.
222. Tomruk A, Guler G, Dincel AS. The Influence of 1800 MHz GSM-like Signals on Hepatic Oxidative DNA and Lipid Damage in Nonpregnant, Pregnant, and Newly born Rabbits. *Cell Biochem Biophys.* 2009;56(1):39-47.
223. Yamashita H, Hata K, Yamaguchi H, Tsurita G, Wake K, Watanabe S, et al. Short-term exposure to a 1439-MHz TDMA signal exerts no estrogenic effect in rats. *Bioelectromagnetics.* 2010;31(7):573-5.
224. Yan JG, Agresti M, Bruce T, Yan YH, Granlund A, Matloub HS. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats. *Fertil Steril.* 2007;88(4):957-64.
225. Belyaev IY, Markova E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics.* 2009; 30(2): 129-41.
226. Baohong W, Lifan J, Lanjuan L, Jianlin L, Deqiang L, Wei Z, et al. Evaluating the combinative effects on human lymphocyte DNA damage induced by ultraviolet ray C plus 1.8 GHz microwaves using comet assay in vitro. *Toxicology.* 2007;232(3):311-6.
227. Belyaev I, Markova E, Malmgren L. Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells Stronger than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk. *Environ Health Perspect.* 2010;118(3):394-9.
228. Bourthoumieu S, Joubert V, Marin B, Collin A, Leveque P, Terro F, et al. Cytogenetic Studies in Human Cells Exposed In Vitro to GSM-900 MHz Radiofrequency Radiation Using R-Banded Karyotyping. *Radiat Res.* 2010;174(6):712-8.
229. Franzellitti S, Valbonesi P, Ciancaglini N, Biondi C, Contin A, Bersani F, et al. Transient DNA damage induced by high frequency electromagnetic fields (GSM 1.8GHz) in the human trophoblast HTR-8/SVneo cell line evaluated with the alkaline Comet assay. *Mutat Res.* 2010;683(1-2):35-42.
230. Hansteen IL, Clausen KO, Haugan V, Svendsen M, Svendsen MV, Eriksen JG, et al. Cytogenetic effects of exposure to 2.3 GHz radiofrequency radiation on human lymphocytes in vitro. *Anticancer Res.* 2009;29(11):4323-30.
231. Hintzsche H, Stopper H. Micronucleus frequency in buccal mucosa cells of mobile phone users. *Toxicol Lett.* 2009; 193(1): 124-30.
232. Koyama S, Takashima Y, Sakurai T, Suzuki Y, Taki M, Miyakoshi J. Effects of 2.45 GHz electromagnetic fields with a wide range of

- SARs on bacterial and HPRT gene mutations. *J Radiat Res (Tokyo)*. 2007;48(1):69-75.
233. Luukkonen J, Juutilainen J, Naarala J. Combined effects of 872 MHz radiofrequency radiation and ferrous chloride on reactive oxygen species production and DNA damage in human SH-SY5Y neuroblastoma cells. *Bioelectromagnetics*. 2010;31(6):417-24.
234. Manti L, Braselmann H, Calabrese ML, Massa R, Pugliese M, Scampoli P, et al. Effects of modulated microwave radiation at cellular telephone frequency (1.95 GHz) on X-ray-induced chromosome aberrations in human lymphocytes in vitro. *Radiat Res*. 2008;169(5):575-83.
235. Sannino A, Sarti M, Reddy SB, Prihoda TJ, Vijayalaxmi, Scarfi MR. Induction of adaptive response in human blood lymphocytes exposed to radiofrequency radiation. *Radiat Res*. 2009;171(6):735-42.
236. Sannino A, Di Costanzo G, Brescia F, Sarti M, Zeni O, Juutilainen J, et al. Human fibroblasts and 900 MHz radiofrequency radiation: evaluation of DNA damage after exposure and co-exposure to 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5h)-furanone (MX). *Radiat Res*. 2009;171(6):743-51.
237. Speit G, Schutz P, Hoffmann H. Genotoxic effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) in cultured mammalian cells are not independently reproducible. *Mutat Res*. 2007;626(1-2): 42-7.
238. Valbonesi P, Franzellitti S, Piano A, Contin A, Biondi C, Fabbri E. Evaluation of HSP70 expression and DNA damage in cells of a human trophoblast cell line exposed to 1.8 GHz amplitude-modulated radiofrequency fields. *Radiat Res*. 2008;169(3):270-9.
239. Zeni O, Schiavoni A, Perrotta A, Forigo D, Deplano M, Scarfi MR. Evaluation of genotoxic effects in human leukocytes after in vitro exposure to 1950 MHz UMTS radiofrequency field. *Bioelectromagnetics*. 2008;29(3):177-84.
240. Zhijian C, Xiaoxue L, Yezhen L, Deqiang L, Shijie C, Lifan J, et al. 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(1-2):100-4.
241. Zhijian C, Xiaoxue L, Yezhen L, Shijie C, Lifan J, Jianlin L, et al. Impact of 1.8-GHz radiofrequency radiation (RFR) on DNA damage and repair induced by doxorubicin in human B-cell lymphoblastoid cells. *Mutat Res*. 2009;695(1-2):16-21.
242. Cervellati F, Franceschetti G, Lunghi L, Franzellitti S, Valbonesi P, Fabbri E, et al. Effect of high-frequency electromagnetic fields on trophoblastic connexins. *Reprod Toxicol*. 2009;28(1):59-65.
243. Chauhan V, Qutob SS, Lui S, Mariampillai A, Bellier PV, Yauk CL, et al. Analysis of gene expression in two human-derived cell lines exposed in vitro to a 1.9 GHz pulse-modulated radiofrequency field. *Proteomics*. 2007; 7(21):3896-905.
244. Franzellitti S, Valbonesi P, Contin A, Biondi C, Fabbri E. HSP70 expression in human trophoblast cells exposed to different 1.8 GHz mobile phone signals. *Radiat Res*. 2008;170(4):488-97.
245. Gerner C, Haudek V, Schandl U, Bayer E, Gundacker N, Hutter HP, et al. Increased protein synthesis by cells exposed to a 1,800-MHz radio-frequency mobile phone electromagnetic field, detected by proteome profiling. *Int Arch*

- Occup Environ Health. 2010;83(6):691-702.
246. Hirose H, Sakuma N, Kaji N, Nakayama K, Inoue K, Sekijima M, et al. Mobile phone base station-emitted radiation does not induce phosphorylation of Hsp27. *Bioelectromagnetics*. 2007;28(2):99-108.
 247. Hirose H, Sasaki A, Ishii N, Sekijima M, Iyama T, Nojima T, et al. 1950 MHz IMT- 2000 field does not activate microglial cells in vitro. *Bioelectromagnetics*. 2009.
 248. Huang TQ, Lee MS, Oh E, Zhang BT, Seo JS, Park WY. Molecular responses of Jurkat T-cells to 1763 MHz radiofrequency radiation. *Int J Radiat Biol*. 2008;84(9): 734-41.
 249. Lee KY, Kim BC, Han NK, Lee YS, Kim T, Yun JH, et al. Effects of combined radiofrequency radiation exposure on the cell cycle and its regulatory proteins. *Bioelectromagnetics*. 2010.
 250. Nylund R, Kuster N, Leszczynski D. Analysis of proteome response to the mobile phone radiation in two types of human primary endothelial cells. *Proteome Sci*. 2010;8:52.
 251. Sanchez S, Haro E, Ruffie G, Veyret B, Lagroye I. In vitro study of the stress response of human skin cells to GSM-1800 mobile phone signals compared to UVB radiation and heat shock. *Radiat Res*. 2007;167(5):572-80.
 252. Sekijima M, Takeda H, Yasunaga K, Sakuma N, Hirose H, Nojima T, et al. 2-GHz Band CW and W-CDMA Modulated Radiofrequency Fields Have No Significant Effect on Cell Proliferation and Gene Expression Profile in Human Cells. *J Radiat Res (Tokyo)*. 2010;51(3):277-84.
 253. Zhao R, Zhang S, Xu Z, Ju L, Lu D, Yao G. Studying gene expression profile of rat neuron exposed to 1800MHz radiofrequency electromagnetic fields with cDNA microassay. *Toxicology*. 2007;235(3): 167-75.
 254. Brescia F, Sarti M, Massa R, Calabrese ML, Sannino A, Scarfi MR. Reactive oxygen species formation is not enhanced by exposure to UMTS 1950 MHz radiation and co-exposure to ferrous ions in Jurkat cells. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(7):525-35.
 255. Buttiglione M, Roca L, Montemurno E, Vitiello F, Capozzi V, Cibelli G. Radiofrequency radiation (900 MHz) induces Egr-1 gene expression and affects cell-cycle control in human neuroblastoma cells. *J Cell Physiol*. 2007;213(3):759-67.
 256. Chauhan V, Mariampillai A, Kutzner BC, Wilkins RC, Ferrarotto C, Bellier PV, et al. Evaluating the biological effects of intermittent 1.9 GHz pulse-modulated radiofrequency fields in a series of human- derived cell lines. *Radiat Res*. 2007;167(1): 87-93.
 257. Del Vecchio G, Giuliani A, Fernandez M, Mesirca P, Bersani F, Pinto R, et al. Effect of radiofrequency electromagnetic field exposure on in vitro models of neuro- degenerative disease. *Bioelectromagnetics*. 2009; 30(7): 564-72 .
 258. Hirose H, Suhara T, Kaji N, Sakuma N, Sekijima M, Nojima T, et al. Mobile phone base station radiation does not affect neoplastic transformation in BALB/3T3 cells. *Bioelectromagnetics*. 2008;29(1): 55-64.
 259. Joubert V, Leveque P, Cueille M, Bourthoumieu S, Yardin C. No apoptosis is induced in rat cortical neurons exposed to GSM phone fields. *Bioelectromagnetics*. 2007;28(2):115-21.
 260. Joubert V, Bourthoumieu S, Leveque P, Yardin C. Apoptosis is induced by radiofrequency fields through the caspase- independent mitochondrial pathway in cortical neurons. *Radiat Res*. 2008;169(1): 38-45.

261. Moquet J, Ainsbury E, Bouffler S, Lloyd D. Exposure to low level GSM 935 MHz radiofrequency fields does not induce apoptosis in proliferating or differentiated murine neuroblastoma cells. *Radiat Prot Dosimetry*. 2008;131(3):287-96.
262. Palumbo R, Brescia F, Capasso D, Sannino A, Sarti M, Capri M, et al. Exposure to 900 MHz radiofrequency radiation induces caspase 3 activation in proliferating human lymphocytes. *Radiat Res*. 2008;170(3): 327- 34.
263. Billaudel B, Taxile M, Ruffie G, Veyret B, Lagroye I. Effects of exposure to DAMPS and GSM signals on ornithine decarboxylase (ODC) activity: I. L-929 mouse fibroblasts. *Int J Radiat Biol*. 2009;85(6):510-8.
264. Billaudel B, Taxile M, Poullietier de Gannes F, Ruffie G, Lagroye I, Veyret B. Effects of exposure to DAMPS and GSM signals on ornithine decarboxylase (ODC) activity: II. SH-SY5Y human neuroblastoma cells. *Int J Radiat Biol*. 2009;85(6):519-22.
265. Falzone N, Huyser C, Fourie F, Toivo T, Leszczynski D, Franken D. In vitro effect of pulsed 900 MHz GSM radiation on mitochondrial membrane potential and motility of human spermatozoa. *Bioelectromagnetics*. 2008;29(4):268-76.
266. Falzone N, Huyser C, Franken DR, Leszczynski D. Mobile phone radiation does not induce pro-apoptosis effects in human spermatozoa. *Radiat Res*. 2010;174(2): 169-76.
267. Kowalczyk C, Yarwood G, Blackwell R, Priestner M, Sienkiewicz Z, Bouffler S, et al. Absence of nonlinear responses in cells and tissues exposed to RF energy at mobile phone frequencies using a doubly resonant cavity. *Bioelectromagnetics*. 2010;31(7): 556-65.
268. Luukkonen J, Hakulinen P, Maki-Paakkanen J, Juutilainen J, Naarala J. Enhancement of chemically induced reactive oxygen species production and DNA damage in human SH-SY5Y neuroblastoma cells by 872 MHz radiofrequency radiation. *Mutat Res*. 2009; 662(1-2):54-8.
269. Moiescu MG, Leveque P, Verjus MA, Kovacs E, Mir LM. 900 MHz modulated electromagnetic fields accelerate the clathrin-mediated endocytosis pathway. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(3):222-30.
270. O'Connor RP, Madison SD, Leveque P, Roderick HL, Bootman MD. Exposure to GSM RF fields does not affect calcium homeostasis in human endothelial cells, rat pheochromocytoma cells or rat hippocampal neurons. *PLoS One*. 2010;5(7):e11828. PMID: 2910734.
271. Platano D, Mesirca P, Paffi A, Pellegrino M, Liberti M, Apollonio F, et al. Acute exposure to low-level CW and GSM-modulated 900 MHz radiofrequency does not affect Ba²⁺ currents through voltage-gated calcium channels in rat cortical neurons. *Bioelectromagnetics*. 2007; 28(8):599-607.
272. Xu S, Zhong M, Zhang L, Zhou Z, Zhang W, Wang Y, et al. Exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons. *Brain Res*. 2009; 1311: 189-96.
273. Zeni O, Di Pietro R, d'Ambrosio G, Massa R, Capri M, Naarala J, et al. Formation of reactive oxygen species in L929 cells after exposure to 900 MHz RF radiation with and without co-exposure to 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone. *Radiat Res*. 2007; 167(3): 306-11.

付録1：低周波・疫学研究の要約

著者	研究分類	指標	ばく露条件・調査条件など 必ずしも直接の関係を示唆していない 交絡因子を考慮せず	結果の要旨(論文筆者による結論)
Kheifets [1]	エコジカカル	小児白血病		小児白血病の罹患率のトレンドと磁界ばく露のトレンドが同傾向
Auger [2]	断面研究	出生状況(早産、低体重、性など)	送電線からの距離による分類:対象者 707215名	送電線から400m以内に居住していた母親は17%、50m以内は1.5%であった。しかし、出生状況と送電線との距離に関して、関連性は見られなかった。
Eriksson [3]	断面研究	EHS症状	比較対象が不明	VDT作業者に症状が多い
Evei [4]	断面研究	磁界測定のみ	実態調査	実態調査
Fan-Lin [5]	断面研究	電磁界強度	学校の電磁界調査	リスクの数値未計算
Shuz [6]	断面研究	過敏症	少数のハイロット的研究	実態調査
Szabo [7]	断面研究	磁界測定のみ	ハンガリーのソーイングマシンオペレーター	実態調査
Yamazaki [8]	断面研究	メンタルヘルス	N=233 日本の小児白血病研究に参加した子の母親 SF=32による。	poorMental Health 1.87(0.35-10.13) (送電線から100m以内の人)
Behrens [9]	症例対照研究	ぶどう膜悪性黒色腫	対象者症例293名、対照3198名	ぶどう膜悪性黒色腫は女性で送電線敷設作業者で増加が見られた。オッズ比は5.8(O11.72-19.66)。また眼球が褐色である場合の方が、明るい色に比べリスクの増加が見られた。これらより、女性で、眼球が褐色の場合により強いぶどう膜悪性黒色腫のリスクの増加があると考えられる。
Bunin [10]	症例対照研究	子の脳腫瘍	自己申告 バイアスの混入の可能性あり その他のばく露の具体的な記述がない	親の電氣毛布の利用 2.0(0.9-4.3) その他のEMFばく露 2.5(1.4-4.6) ばく露を0.2μTより小さい場合と、それ以上に分けた場合に乳がんのリスクに統計的な有意差はなかった。また、ばく露の原因(電氣毛布、職業によるばく露)や閉経期の状態、エストロゲン受容体などによる解析でも統計的に有意な差はなかった。
Chen [11]	症例対照研究	乳がん	対象者:症例24338名、対照60628名(全部で15の研究のメタ解析)	
Davis [12]	症例対照研究	乳がん	Case 744, control 711 EMFはEMDEX IIで測定 送電線近傍居住者(対遠隔地)	有意差は認めない
Feizi [13]	症例対照研究	小児白血病	症例数少ない(60例のみ) 磁界は計算値を使用	磁界>0.45uT 3.6(1.11-12.39)
Foliart [14]	症例対照研究	小児白血病の生存	症例19名中の4例の死亡にての計算 誤差が大きい。	環境中MF >0.3uT 1.9(0.8-4.9)
Foliart [15]	症例研究	小児白血病	482人のcaseを分析 うち412人から磁場の実測データを取得	磁場のばく露強度と白血病発症時の病態指標との相関はない。
Hoffmann [16]	症例対照研究	白血病・リンパ腫	Case 1430, Control 3041 職業、放射線、ELFなど総合的に検討	電磁界の相関に関して記述なし ただし3.2%が家庭で0.2μT以上
Hug [17]	症例対照研究	がん	親の職業上のばく露と子どもに発生するがんの関係:対象者症例2049名、対照2382名 例数が少ない 誤差が大きい	母親が0.2μT 以上のばく露環境で働いていたとしても、子のがんのリスクとの関連性は見られなかった。
Kabuto [18]	症例対照研究	小児白血病		教室の磁界 >0.4uT ALL 4.67(1.15-19.0)
Karipidis [19]	症例対照研究	脳腫瘍	Case 414, Control 421 ELFのばく露はJob Exposure Matrixによる。	ALL Glioma 1.4 (0.85-2.27) High grade Glioma 1.51 (0.90-2.53)

付録1：低周波・疫学研究の要約

著者	研究分類	指標	ばく露条件・調査条件など	結果の要旨(論文筆者による結論)
Karipidis [20]	症例対照研究	非ホジキンス型リンパ腫	職業分類のみで比較	高ばく露群 1.48(1.02-2.16)
Kheifets [21]	症例対照研究	小児白血病	対象者:症例10865例、対照12583例(2000年以降に発表された7つの研究)	一部、ブラジルのデータにばく露がもっとも高いカテゴリに属する人が多く、結果を左右したが、ブラジルの研究を抜くと、オッズ比はばく露の増加によってわずかに上昇した。これまでの報告と同じ傾向を示しているといえる。
Kheifets [22]	症例対照研究	小児脳腫瘍	対象者:症例8371例、対照11494例(10この研究論文のプール分析)	小児脳腫瘍のリスクは統計的な増加はなかった。
McElroy [23]	症例対照研究	乳がん	有意差なし 職業分類のみの比較で実測していない	High群で 1.16(0.90-1.50)
Mejia-Arangure [24]	症例対照研究	小児白血病	ダウン症の子どもに限定(対照群も)実測しているが、例数がケースで42例と少ない	寝室内で>0.6uT 3.7(1.05-13)
Mester [25]	症例対照研究	リンパ腫	対象の症例数が少ない。	濾胞性リンパ腫では電気工事者のリスクが高い 10年以上 9.3(2.7-32.4)
Mezei [26]	症例対照研究	小児白血病	1999年のカナダ研究の再評価 参加率と所得の関連に注目し再計算すると有意差が否定される	Very High 1.3(0.8-2.1) (1999年論文では1.6(1.0-2.6)であった)
Mezei [27]	症例対照研究	活動とばく露	境界ばく露の強さと行動に關して関連がある 流産に關与しているのは行動がもしれない	実測調査
O'Leary [28]	症例対照研究	乳がん	Case 576, Control 585 ソフト制勤務の影響を調べた論文 裏ている間に明かりを点けた場合1.65(1.02-)	相関をみとめない
Pearce [29]	症例対照研究	小児白血病	父親の職業の関連をみている。 職種で推定	父がEMFが放射線を受ける仕事 1.31(1.01-1.69) 6歳以下男児限定 1.81(1.19-2.75)
Peplonska [30]	症例対照研究	乳がん	職種のみで比較 Jobマトリクスを利用 人数が不明	High群で 1.5(1.1-2.0)
Seider [31]	症例対照研究	神経疾患 痴呆	Case195, control 229 職業性はばく露を職業で分類。	相関を認めない ただしBlueカラー労働者において増加
Abel [32]	コホート研究	子宮内臓筋腫	上昇は僅か。統計上境界域である 思いついたバイアスの影響を言及	電気毛布利用者 1.15(1.03-1.27) 20年以上利用限定 1.36(1.16-1.59)
Andel [33]	コホート研究	認知症とアルツハイマー病リスク	対象者20206人	認知症とアルツハイマー病のリスクの関連について、電磁界との関連は見られない。ただし、早期の発症と単純労働参加者に限定すると職業性はばく露との関係が見られた。
Fadel [34]	コホート研究	児の成長		送電線の近くの子どもは出生児体重が低い 頭囲、胸囲、身長が低い 手帳の普及が遅れている

付録1：低周波・疫学研究の要約

著者	研究分類	指標	ばく露条件・調査条件など	結果の要旨(論文筆者による結論)
Johansen [35]	コホート研究	白血病 乳がん 脳腫瘍	電気事業者の調査 対象者:28224名、642108人年	ばく露 中レベル 大レベル 白血病 0.97 1.04 乳がん 0.80 0.69 脳腫瘍 0.77 1.04
Lope [36]	コホート研究	甲状腺がん	RIのみで有意。 列車運転手のリスク(対職員) 設定範囲が大きい→人数が不明 職業のみで分類	白血病 1.43(0.74-2.77) MLL 4.74(1.04-21.6) Hodgkin disease 3.29(0.69-15.6)
Roosli [37]	コホート研究	白血病	職業のみで分類	鉄道運転手 (vs職員) 認知症 1.96(0.98-3.92) アルツハイマー 3.15(0.90-11.04)
Roosli [38]	コホート研究	神経疾患	有差なし 職業分類のみの比較で実測していない	ヘルムホルツの磁界が高いほど生存に影響を与える
Svendson [39]	コホート研究	小児白血病診断 後の生存	参加率が6割 調査の限界が多く、難しい	
McNamee [40]	ポランテニア	心血管反応(心 拍、心拍変動、皮 膚血流)	60Hz、1時間、1800μT	左記の条件によるばく露によって、測定した指標には影響を与えなかった。
McNamee [41]	ポランテニア	心血管反応(心 拍、血圧、皮膚血 流)	60Hz、1時間、200μT	左記の条件によるばく露によって、測定した指標には影響を与えなかった。
Savitz [42]	ポランテニア	妊婦のばく露	妊婦の行動が活発だと磁界のばく露が多い	実態調査
Schrodtner [43]	ポランテニア	電流感知		電流感知能力に差がある(p<0.001)
Szemerszky [44]	ポランテニア	過敏症の症状と性 格検査、感知	50Hz、10分間、磁束密度不明	ばく露での自覚症状に関して、ノーシーボ効果が見られた。電磁過敏症は心理的な要因が大きいことが示された
Vochet [45]	ポランテニア	視覚	490Hz、50サイクル、20mT	影響なし

付録2 低周波動物・細胞研究の要約

著者	研究分目	指標	材料	ばく露条件	結果の要旨
Chung [46]	動物	発がん	ラット	ENU発がんモデル 60Hz, 500 μ Tで1日21時間を4週齢から42週	脳腫瘍が誘発されるモデルで、影響なし
Fedrowitz [47]	動物	発がん	Fischerラット	50Hz, 100 μ Tを1日24時間、のべ26週間	乳がんが31%増加 ただし他の系統SDラットでは影響なし
Negishi [48]	動物	発がん	CD-1 マウス	50Hz, 1日22時間、最大で350 μ Tで30週間	リンパ腫、リンパ性白血病モデル、影響なし
Erdal [49]	動物	DNA損傷・遺伝毒性	Wistarラット	50Hz 1mTを1日4時間、45日間	ラット骨髄細胞の染色体複製、微小核形成、細胞の増殖能などを測定
Erdal [50]	動物	DNA損傷・遺伝毒性	Wistarラット	50Hz 1mTを1日4時間、45日間	肝においてニトロ化物を増加 結果に一貫性を欠く
Yukus [51]	動物	DNA損傷・遺伝毒性	SDラット	50Hz 最大500 μ Tを1日2時間、10ヶ月	酸化ストレスマーカーの8ヒドロキシングアニジンならびにその類縁化合物を測定 100 μ Tはばく露群のみ有意に増加、500 μ Tでは有意差がない
Burda [52]	動物	行動影響	牛、ノロジカ	送電線周辺での行動観察	送電線の方向により、牛は異なる配置パターンを示す
Fu [53]	動物	行動影響	ICRマウス	50Hzで、1日1時間、最大2mTで25日	Y字迷路で移動能力に影響はなし
Liu [54]	動物	行動影響	SDラット	50Hz, 2mTを4週間(1日2又は4時間)	空間認識能力の減少の可能性 空間認識能力の減少の可能性
Manikonda [55]	動物	行動影響	Wistarラット	50Hz 100 μ Tを90日	ばく露群の運動量が多い Ca ²⁺ 依存性の各種酵素が増加
Sun [56]	動物	記憶	鶏卵	50Hz、胚12~18日目まで、1日60分、2mT	受動回避テストにおいて、一部の条件において、ばく露の影響が見られた。
Szemerszky [57]	動物	不安・鬱関連行動	ラットSD	(条件1) 50Hz, 1日8時間, 5日間, 磁束密度: 0.5mT, (条件2) 50Hz, 1日24時間, 6週間, 磁束密度: 0.5mT	条件1のばく露においては影響を認めなかったが、長期ばく露においては、血中グルコースレベルの上昇、脳下垂体前葉のプロオピオメラノコルチン遺伝子の転写を増強させ、鬱に似た行動を
Akdag [58]	動物	ラット脳のカスパーゼ活性と酸化ストレス	ラットSD	50Hz, 2時間/日、週7日、10ヶ月のばく露、100 μ T群と500 μ T群	抗酸化活性は、500 μ T群で低下した。これらより、ばく露により、酸化ストレスの増大が起こる可能性が指摘できる。
Akpolat [59]	動物	骨代謝	ラット	50Hz 1.5mTの長期間ばく露(6ヶ月)	骨ミネラルが上昇・骨代謝が活性化 in vitroの実験では、精子先体に対しての進行性のダメージが磁束密度に依存して増加し、1mTのばく露でプラトーになった。一方、精子DNAに対しては影響を与えなかった。また、in vivoの実験では、受精率が1mT以上で低下した。
Bernabo [60]	動物	発生胚および精子の受精能など		in vitro実験: 50Hz, 1時間、最大2mT in vivo実験: 50Hz, 1時間、最大2mT	
Budak [61]	動物	聴覚機能	ウサギ	5.068kV/mと10.182kV/mに最大14日	聴覚(蝸牛の機能)には影響なし
Burchard [62]	動物	ホルモン変化	他乳牛	60Hz 30 μ T	ばく露群で統計的に体重が増加し、各種ホルモンが減少するが健康影響はない
Cakir [63]	動物	血液生化学	SDラット	50Hz 0.97mT、1日3時間で最大100日間	変化がみられても生理的変動の範囲内の変化 影響なし
Canseven [64]	動物	薬物への反応	Swiss albinoのマウス	50Hz 0.2mT	PET観察をすすと脳の特定部位が活性化
Frlot [65]	動物	脳の活動	ラット	60Hz, 0.25mT	
Gonet [66]	動物	生殖(産卵)	キイロショウジョウバエ	60Hz, 2mTで3世代	メスの産卵率が34%増加したが、影響は第一世代のみに限定
Güler [67]	動物	酸化ストレス	モルモット	50Hzの電界(12kV/m)	酸化ストレスに影響なし
Gulturk [68]	動物	血管透過性・内分泌機能	Wistarラット(糖尿病モデル)	50Hz 5mTを1日2時間(30分オン/15分オフ)で30日間	境界はばく露が脳の血管透過性を上げる可能性

付録2 低周波動物・細胞研究の要約

著者	研究分類指標	材料	ばく露条件	結果の要旨
Gulturk [69]	動物	ラットWistar (健康ラットと薬利誘発糖尿病ラットを使用)	50Hz, 5mT で、30分on 15分offを1日165分、30日間繰り返し	シヤムばく露以外では、すべて、エバンズブルーの血管外漏出がシヤムよりも多く認められた。糖尿病と磁界は相乗的に血管透過性を亢進させたが、インシュリン投与によりグルコースレベルの改善は、磁界による体重減少と血糖低下作用を改善する可能性もある。これらについては医療応用の可能性も考えられる。
Kim [70]	動物	マウス	60Hz, 最大200 μ Tで16週連続	精原細胞内の精葉胚細胞アポトーシスが有意に増加。電磁界ばく露によって対照群と比較して、マウス大脳領域においてDNA損傷が増加した。しかし、7日間ばく露後さらに24時間たった個体ではその損傷は回復した。一方、Hspタンパク質の発現には影響を与えなかったため、ストレス反応は生じない。
Mariucci [71]	動物	マウス CD-1	50Hz, 1日15時間を1日間または7日間、磁束密度は1mT	全身ばく露のあと、血清、肝臓、腎臓、心臓における各指標を測定した。24匹のラットを拘束群と非拘束群にわけ、それぞれの半数ずつをばく露した。心臓のグルタチオン濃度はばく露によって減少した。血清のスーパーオキシジドジスムターゼ活性は、ばく露によって低下した。それ以外の項目は影響がなかった。全体を考えると、電磁界ばく露による影響よりも拘束による影響の方が大きいと考えられた。
Martinez-Samano [72]	動物	ラットWistar	60Hz, 磁束密度 2.4mTで2時間	内分泌かく乱物質のアトラジンと電磁界の複合影響を検討した。アトラジン単独、またはアトラジン+電磁界の群において、脂肪細胞の脱顆粒の増加がみられた。(電磁界単独ではみられない)。この研究の限りにおいては、アトラジンと電磁界の相乗効果はみられなかった。
Rajkovic [73]	動物	ラットWistar	50Hz, 1日4時間で30日間、出生後23日目～59日まで、磁束密度:最大300 μ T	内分泌かく乱物質のアトラジンと電磁界の複合影響を検討した。処置群と対照群との間に甲状腺の形態的な変化はみられない。甲状腺濾胞と結合組織の体積密度についてアトラジン単独、磁界単独で差が認められたが、共ばく露群における相乗効果はみられなかった。
Rajkovic [74]	動物	ラットWistar	50Hz, 1日4時間で30日間、磁束密度:最大300 μ T	内分泌かく乱物質のアトラジンと電磁界の複合影響を検討した。処置群と対照群との間に甲状腺の形態的な変化はみられない。甲状腺濾胞と結合組織の体積密度についてアトラジン単独、磁界単独で差が認められたが、共ばく露群における相乗効果はみられなかった。
Reyes-Guerrero [75]	動物	ラットWistar	60Hz, 1日2時間で9日間連続ばく露 磁束密度は1mT	雌球エストロゲン受容体 α 及び β の遺伝子
Tenorio [76]	動物	ラットWistar	60Hz, 1日30分を、妊娠13日目～21日目までばく露。磁束密度:1mT	精巣発生への影響
Ulku [77]	動物	ラットSD	50Hz, 2時間/日、週7日、10ヶ月のばく露、100 μ T群と500 μ T群	肋骨のカルシウム、亜鉛、マグネシウム濃度
Yao [78]	動物	BALB/cマウス	4.5mT, 1日3時間、最大18日	目のレンズ機能
Cellini [79]	細胞	大腸菌	50Hz, 最大1mT	遺伝毒性
Che [80]	細胞	ヒト繊維芽細胞株COC-986sk	60Hz, 0.8mT	遺伝毒性

付録2 低周波動物・細胞研究の要約

著者	研究分類	指標	材料	ばく露条件	結果の要旨
Focke [81]	細胞	DNA損傷とDNA鎖切断、細胞周期	ヒトアデノカルシノーマ細胞 (HeLa細胞)、繊維芽細胞	50Hz、5分on10分offの繰り返しで15時間、または連続で15時間、磁束密度は1mT	間歇的なばく露条件において、わずかであるが有意なDNA断片化を認めた。(Vancis2002,2003)の論文の追試
Kaszuba [82]	細胞	細胞死、アポトーシス	ヒト単球培養細胞 (U937)	50Hzのパルス波、24時間インターバルで3時間ばく露を3回、45mT	PEMFはピューロマイシン処理による細胞のアポトーシスおよびネクロシスの割合を低下させた。またこれらは細胞の密度とも関連している。
Kim [83]	細胞	DNA損傷、アポトーシス	ヒトアデノカルシノーマ HeLa細胞、IMR90細胞	条件1) 60Hzで連続60分、最大6mT 条件2) 60Hzで連続30分、3日間、最大3mT、6mT	単回のばく露(条件1)ではDNA鎖切断などの影響は見られなかったが、繰り返しばく露(条件2)においては、細胞のパーミアチの低下が見られ、p38MAPK依存リン酸化、カスパーゼ依存性のアポトーシスが見られた。非常に強い磁界の繰り返しばく露は今後も検討が必要である。
Koh [84]	細胞	遺伝毒性	ヒト前立腺がん細胞株	60Hz、最大2.5mT、最大4日間連続	ばく露群でアポトーシスが誘導
Koyama [85]	細胞	遺伝毒性	ヒト神経芽細胞腫	60Hz、5mT、最大24時間	化学処理によるAP部位の発現を増進させた
Mairs [86]	細胞	遺伝毒性	ヒトグリオーマ細胞株 UVW	50Hz、1mT、12時間(+γ線)	γ線+電磁界でγ線単独に比べてミクロサテライトアッセイによる変異の頻度が高い
Sun [87]	細胞	アポトーシスと関連する遺伝子発現 絨毛性ゴナドトロピンとプロゲステロンの分泌	妊娠初期米養膜	50Hz、6~72時間、0.2または0.4mT	0.2mT、72時間ではゴナドトロピン、プロゲステロンへの影響はなかった。また0.4mT、48時間でも影響はなかったが、0.4mT、72時間ではそれぞれの分泌が抑制された。一方、栄養膜に関するアポトーシス関連遺伝子には変化が見られなかった。
Wahab [88]	細胞	遺伝毒性(姉妹染色单体交換)	ヒト末梢リンパ球	50Hz、最大1mT、最大72時間	姉妹染色单体交換がばく露群で高い割合
Akan [89]	細胞	食作用、一酸化窒素合成酵素の発現、熱ショックタンパク質の発現	ヒト単球白血球細胞 (THP-1)	50Hz、1mTで、4時間~6時間	バクテリアの増殖曲線はばく露により抑制された。また、細胞実験では、一酸化窒素のレベルが増加したが、誘導型一酸化窒素合成酵素のレベルは減少した。また、HSP70のレベルが増加した一方、アポトーシスが減少する傾向が見られた。
Bernardini [90]	細胞	タンパク質発現	ブタ大動脈内皮細胞株	50Hz、1mT、4時間	Hsp70mRNAの転写が有意に増加、しかしタンパク質量は変化なし
Del Giudice [91]	細胞	タンパク質発現	ヒトの神経膠腫株H4細胞	50Hz、3.1mT、18時間	βアミロイドタンパク質の分泌が増加
Girgert [92]	細胞	タンパク質発現	乳がん細胞株MCF-7	50Hz 1.2 μT	エストロゲン結合促進因子のSRC-1、AIB1が増加し、抑制因子のN-CoR and SMRTが減少
Girgert [93]	細胞	タンパク質発現	乳がん細胞株MCF-7	50Hz 1.2 μT、最大96時間	プラズミノゲン活性化因子、プラズミノゲン活性化因子阻害因子1はばく露によって発現量が増加
Gottwald [94]	細胞	タンパク質発現	ヒト急性骨髄性白血病細胞株HL-60 ラット心筋細胞H9c2、ヒト心臓細胞Girardi細胞	50Hzで最大4mT、15分	Hsp72の転写促進、タンパク質量は変化なし
Kanitz [95]	細胞	タンパク質発現	ヒトグリア細胞	50Hz、1.2 μTで30分間	10個のタンパク質レベルが減少

付録2 低周波動物・細胞研究の要約

著者	研究分類指標	材料	ばく露条件	結果の要旨
Mannerling [96]	細胞	ストレス反応 (Hsp70発現とスーパージオキサイド)	K562細胞(ヒト赤血球病細胞) 50Hz, 1時間, 磁束密度最大0.1mT	結果の要旨 磁界ばく露では, Hsp70の発現が有意に増加したが, 24時間後にはペーシングに依存的な反応性を示した。また, 磁束密度に依存せず, 0.25mTで最も高い反応性を示した。また, スーパージオキサイドについては, いずれの磁束密度でも増加した。
Masiuk [97]	細胞	タンパク質発現	HL-60細胞およびK562細胞(骨髄性白血病細胞) 50Hz, 20mT	核内タンパク質Nucleolinの量が増加
Rodriguez [98]	細胞	熱ショックタンパク質hsp70遺伝子の発現	ヒトアデノカルシノーマ細胞(HeLa), マウス肝臓細胞(BMK16) 60Hz, 20分間, 最大80μT	熱ショックタンパク質hsp70プロモーターに組み込んだリポソームを用いて, ばく露によって, その活性が増加した。熱ショックタンパク質hsp70の発現は, 熱単独に比べて, 16倍の活性があることから相乗効果が見られた。
Aldinucci [99]	細胞	神経反応	ラット脳シナプトソーム 50Hz, 最大2mT	酸素消費, ATP産生, 膜電位, ミトコンドリア内Ca ²⁺ など影響なし
Di Campi [100]	細胞	ピロリ菌のバイオフィームへの影響	細菌(ピロリ菌) 50Hz, 2日間, 1mT	ピロリ菌のバイオフィーム形成に関連する指標において, 電磁界ばく露が抑制する効果を示した。
Eleuteri [101]	細胞	生化学機能	ヒト結腸アデノカルシノーマ細胞 50Hz, 1mT, 72時間	特定条件下でプロテアソーム活性上昇
Foijt [102]	細胞	細胞機能	マ腸菌 50Hz, 10mT, 1時間	影響なし
Iorio [103]	細胞	精子運動性	ヒト精子 50Hz, 最大5mT, 3時間	運動性増加したが, 量反応関係なし
Iorio [104]	細胞	精子の運動性とエネルギー代謝	ヒト精子 50Hz, 1~3時間, 5mT	電磁界ばく露により, ミトコンドリア膜電位とATP/ADP, NADのレベルが連続的に増加した。これらは精子の運動性に関連するミトコンドリアの代謝と関連しており, 電磁界ばく露による精子の運動性亢進はミトコンドリアが重要な役割を担っていることが示された。
Jia [105]	細胞	生化学機能	CHL (Chinese hamster lung) cells 50Hz, 0.4mT, 30分	成長因子EGF受容体(EGFR)のEGF結合能が変化
Kroupova [106]	細胞	細胞機能	ヒトの豚がん細胞A549 50Hz, 2mT, 96時間	細胞骨格のアクチン配向に変化
Magazu [107]	分子	ヘモグロビンの構造	ヘモグロビン 50Hz, 3時間, 1mT	電磁界ばく露によって, ヘモグロビンの立体構造の変化(アマンドハンド)がみられる。トレハロース溶液では保護効果のためその変化はない。
Markkanen [108]	細胞	活性酸素種	マウス繊維芽細胞(L929) 50Hz, 最大300μT, ばく露時間は1時間と24時間	細胞からの活性酸素種の発生に関して, 電磁界ばく露の影響は認められない。また, UVばく露による活性酸素種の発生を修飾することもなかった。
Morabito [109]	細胞	カルシウムシグナリング, 活性酸素種産生, 酸化ストレス	未分化筋原細胞, 筋管細胞(C2C12細胞) 50Hz, 30分, 1mT	筋原細胞, 筋管細胞において, ミトコンドリア膜電位が減少し, 活性酸素種の発生が亢進した。またカタラーゼやグルタチオン過酸化酵素の活性化が起こり, 細胞内Ca ²⁺ 濃度が増加した。
Pan W [110]	細胞	細胞機能	走磁性細菌 50Hz, 最大2mT	マグネツトソームの形成に変化
Ravera [111]	細胞	神経反応	マウス脳シナプトソーム 50Hz, 2mT, 5分	アセチルコリンエステラーゼ活性が可逆的に低下

付録2 低周波動物・細胞研究の要約

著者	研究分類指標	材料	ばく露条件	結果の要旨
Ravera [112]	細胞 酵素活性(アセチルコリンエステラーゼ)	シナプトソーム・酵素	50Hz、1～5分、2mT	50Hzのばく露で酵素活性は約27%の低下が見られた。その閾値は0.74mTであり、反応は可逆性である。Tritonで脂質を可溶化すると、その影響は消失した。このことより、膜がなんらかの影響を与えている可能性がある。
Sakurai [113]	細胞 内分泌機能	ハムスターインシュリン分泌細胞 HIT-T15	60Hz、2mTで最大5日間	条件によりインシュリン分泌が増加

付録3 高周波疫学研究の要約

著者	研究分類	指標	ばく露条件・調査条件など	結果の要旨(論文筆者による結論)
Berg [114]	断面研究	健康症状、睡眠障害	ドイツにおけるRFの実測と健康症状、睡眠障害、リスク認知との関連性についての断面調査	RFの実測値と健康症状、睡眠障害との関連性は認められないが、基地局のリスク認知(心配)と、健康症状、睡眠障害については関連性が認められた。
Davidson [115]	断面研究	聴覚	調査票による117名の調査 携帯の使用率は98%	携帯電話の影響なし
Heinrich [116]	断面研究	電磁過敏症関連症状・睡眠障害	ドイツにおける住民(子どもと青年)の電磁過敏症関連症状・睡眠障害と電波強度の表測	電磁界ばく露と慢性的な症状に関して関連性は認められなかった。 電磁界強度は、IONIRPガイドラインの0.13%程度であり、ばく露レベルは低い。いくつかの項目において年齢等によって有意な差がみられたが、いずれも偶然的な差であると思われた。
Heinrich [117]	断面研究	電磁過敏症関連症状	ドイツにおける住民(子どもと青年)の電磁過敏症関連症状と電波強度の実測 対象者は3022名	電磁界強度は、IONIRPガイドラインの0.13%程度であり、ばく露レベルは低い。いくつかの項目において年齢等によって有意な差がみられたが、いずれも偶然的な差であると思われた。
Milde-Busch [118]	断面研究	頭痛の発生	ドイツにおける断面調査	1025名を対象に調査をした結果、電磁関係の機器の利用と頭痛の愁訴との関連性は認められなかった。
Mjoen [119]	断面研究	妊娠出産異常	父親の職業によって分類しているが、ばく露量は実測はしていない。項目によってはリスクが減少しているものもある。	早産 1.08(1.03-1.15) OTHER DEFECT 2.40(1.22-4.70)
Mohler [120]	断面研究	睡眠の質	スイスにおける睡眠調査	4000名中1375名の参加協力を得て調査を行った。78%が電磁波で影響があるということを信じており、8.1%が自身が電磁過敏症であると回答した。日中の激しい眠気を感じている人は29.5%おり、うち9.8%は睡眠障害を訴えた。しかしながら、眠気を感じる症状や、睡眠障害は、電磁波ばく露とは関連がみられなかった。
Mollerlokken [121]	断面研究	男性不妊	ノルウェーの現役軍人への調査 職業分類のみで実測はしていない。 交絡要因の検討が不十分	不妊 通信業務 1.72(1.04-2.85) レーダー-ソナー業務 2.28(1.27-4.09)
Preece [122]	断面研究	愁訴	軍用アンテナのある村とない村の比較。 軍用アンテナがあっても電磁界レベルは高くない。 航空機の騒音の影響等の可能性。	偏頭痛 OR 2.7 p<0.001 頭痛 OR 3.7 p<0.001 めまい OR 2.7 p<0.001
Thomas [123]	断面研究	Well being	携帯周波数の個人ばく露(24H値)を調査 329人が対象	影響なし
Thomas [124]	断面研究	問題行動	ドイツにおける住民(子どもと青年)の問題行動と電波強度の表測	電磁界ばく露と子どもの問題行動に関して関連性は認められなかった。
Vangelovia [125]	断面研究	心疾患リスク	ラジオ局の職員で高い。交絡などの調整は一切していない。ばく露量も測定していない。	コレステロール値、血圧値が有意に高い
Berg [126]	症例対照研究	脳腫瘍	有意差なし 職業分類のみの比較で実測していない	高ばく露の職業群(vs低ばく露) Glioma 1.21(0.69-2.13) Meningioma 1.34(0.64-2.81)
Blettner [127]	症例対照研究	脳腫瘍	Interphone(ドイツ)の関連研究 医用放射線ばく露ならびにRFばく露の関係 RFばく露と放射線の相互作用もない	影響なし