

# 手机电磁辐射对人体健康的影响

张忠彬<sup>1</sup>, 闫文<sup>2</sup>

中图分类号: X591 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2003)02-0120-02

手机(移动电话)是人们工作生活中常用的一种新型通讯工具, 给人们的生活带来极大的方便。但是, 手机的广泛应用使得手机对人体健康的影响日益成为人们新的研究热点。

## 1 影响手机电磁辐射致病的因素

手机通讯是依靠对无线电波的接收和发送实现的, 人们使用手机时, 手机会向发射基站传送无线电波, 而任何一种形式的无线电波都或多或少的被人体组织吸收。表示人体组织对手机电磁辐射吸收程度的指标是移动电话吸收辐射率 SAR (Specific Absorption Rate), 它代表生物体在单位时间内单位质量所吸收的电磁波能量, 通常以每千克瓦数(W/kg)表示。SAR 值越低, 手机电磁辐射被人体组织吸收的量就越少。各国手机的 SAR 标准不尽相同, 欧洲各国厂商标明的 SAR 值为 2.0 W; 美国市场上销售的手机则均采用美国市场通讯委员会的标准, 其 SAR 值为 1.6 W; 我国的调查资料则显示国内市场上的大多数手机的 SAR 值在 0.5~1.0 W 之间。手机 SAR 的最大值发生在手机拨号和信号刚接通期间, 在接通后 SAR 值将锐减。专家指出, 手机产品的 SAR 值应当是指最大值而不是平均值。

手机在使用时可贴近耳部或者应用耳机, 在不用时可悬挂于脖颈或者腰部, 或者放入衣服的口袋。不同的情况下, 手机与人体不同组织器官的距离不同, 不同的组织器官对手机电磁辐射的敏感性也不尽相同, 其他可能存在的因素也可以影响人体组织对手机电磁辐射的吸收; 因此手机电磁辐射对人体的影响有很大差异。例如, 经常把手机贴近耳部接听电话, 可对脑组织、眼睛产生损害; 把手机悬挂于胸前, 使用耳机来接听电话, 则可能会对心脏产生影响; 把手机悬挂于腰间, 则可影响肝脏、肾脏、卵巢等脏器的正常功能<sup>[1]</sup>。

影响手机电磁辐射致病的因素还包括手机使用的次数、持续通话时间、其他有害因素共存、身体的生理状况和个体易感性的差异等。

## 2 手机电磁辐射对人体健康影响的机制

手机电磁辐射的频率一般在 900~1 800 MHz 之间, 属于射频辐射中的微波辐射(300 MHz~300 GHz)。流行病学调查发现, 微波辐射能引起神经衰弱和机体免疫力下降, 眼晶状体浑浊、脱发等改变<sup>[2,3]</sup>。这是通过一定强度的微波辐射持续作用于人体出现的热效应(thermal effect)和非热效应(nonthermal effect)产生的。所谓热效应是指机体接受射频辐射时, 皮肤、肌肉、神经及结缔组织中的各种组分蛋白质、脂肪、碳水化合物发生极化作用, 并和水分子等极性分子在趋向运动中克服周围阻力做功, 同时体内的  $K^+$ 、 $Na^+$  等无机离子及带电凝胶颗粒也会快速震动, 导致电磁辐射能转换成热能, 使机体产生热量; 非热效应是指机体受电磁辐射后不伴有组织温度升高的生物效应<sup>[4]</sup>。国内外的大量研究已经论证了微波辐射的热效应, 但其对人体组织、DNA 及染色体等产生的生理效应——非致热效应, 目前仍难以进行定量分析。

## 3 手机电磁辐射对健康的影响

目前, 对手机电磁辐射影响人体健康的研究主要集中于下列领域<sup>[5]</sup>: ①对神经系统的影响; ②对心血管系统的影响; ③对眼睛的影响; ④对生殖功能的影响; ⑤与肿瘤发病的关系。由于手机电磁辐射对中枢神经系统影响最大, 下面着重讨论手机电磁辐射对中枢神经系统的影响。

### 3.1 手机电磁辐射对神经系统的影响

3.1.1 手机电磁辐射与神经衰弱 曹兆进等<sup>[6]</sup>以问卷调查的方式研究了手机辐射对神经衰弱症状的影响, 结果表明长期使用手机可引起神经衰弱症状异常率的增加。Chia 等<sup>[7]</sup>的研究则认为, 手机的使用增加了头痛的发病率, 但与头痛外的其他中枢神经系统症状的增加无关。

3.1.2 手机电磁辐射与脑肿瘤 手机电磁辐射与脑肿瘤之间的关系是近年来的研究热点之一。目前存在两种截然相反的观点。

1993 年, 美国发生了第一起因手机电磁辐射致脑肿瘤的诉讼案。自此之后, 有关手机电磁辐射是否引起脑肿瘤的问题引发了专家学者的一系列讨论, 手机电磁辐射对人体健康的影响也成为人们关注的焦点。2001 年 5 月, 国内也报道了投诉手机电磁辐射损害健康的案例; 随后, 在北京解放军 304 医院确诊了一例罕见的与长期高频率使用手机有关的恶性脑瘤——胶质瘤: 患者肿瘤发生于颞、顶、枕交界区, 正好是手机天线的辐射区<sup>[8]</sup>。Hardell 等<sup>[9]</sup>开展的一项病例对照研究也认为, 在身体的同侧应用移动电话增加了颞部、颞顶部和枕部区域脑肿瘤的发病率, 而与身体对侧的脑肿瘤发病危险无关<sup>[10]</sup>。

然而也有很多研究不支持手机电磁辐射与脑肿瘤发病之间的关系<sup>[11,12]</sup>。美国国家癌症协会的 Inskip<sup>[13]</sup>和美国健康基金会的 Joshus Muscal 的实验也表明: 即使连续 5 a 以上经常使用移动电话, 也不会增加用户患脑癌的危险, 肿瘤的形成和大小与移动电话的使用情况没有必然的联系。

显然, 就手机电磁辐射与脑肿瘤之间的关系问题仍存在不小的争议。到目前为止, 既没有足够的证据证明手机电磁辐射能引发脑肿瘤, 也没有足够的证据否定这一假设。手机电磁辐射与脑肿瘤的关系需要进一步的研究。

3.1.3 手机电磁辐射与学习记忆 手机使用对短期记忆以及其他认知功能的影响尚无定论。Preece 等<sup>[14]</sup>的研究发现, 人体暴露于 915 MHz 的手机电磁辐射后, 在一系列的认知功能测试中, 仅有选择反应时间受到影响(缩短), 这可能与电磁辐射对大脑角回的影响有关。Sienkiewicz 等<sup>[15]</sup>的研究表明, 暴露于低剂量脉冲性的 900 MHz 的射频辐射 45 min/d, 连续 10 d 后, 小鼠在空间学习和工作记忆的测试中未表现出异常, 说明暴露于模拟手机的射频辐射并不能影响实验动物的正常学习获得反应。Bomhausen 等<sup>[16]</sup>的研究也发现孕大鼠持续暴露于低剂量 900 MHz 的射频辐射, 并不影响其后代的认知能力。

3.2 其他 除了认为不能引发脑肿瘤外, Auvinen<sup>[17]</sup>和 Johansen<sup>[18]</sup>的研究还认为手机电磁辐射对唾液腺瘤、白血病等的发病没有影响, 但可能与神经胶质瘤的发病有微弱的关系。Ozturan 等<sup>[19]</sup>研究发现, 暴露于手机辐射场 10 min 左右后听力没有变化, 说明至少是在外耳、中耳和耳蜗水平, 暴露于手机辐射场 10 min 对听力没有影响。另外, 手机电磁辐射可能会对肝脏、肾脏、卵巢等脏器的正常功能产生影响<sup>[1]</sup>。

作者单位: 1 复旦大学公共卫生学院劳动卫生教研室 上海; 2 泰安市职业病防治院

作者简介: 张忠彬(1976~), 男, 山东泰安人, 复旦大学公共卫生学院博士生。

4 使用手机时应注意的问题

虽然对手机电磁辐射能否引起脑肿瘤的问题仍没有确切结论。但手机电磁辐射作为微波辐射的一种对人体健康的影响肯定存在。因此,在使用手机时应当注意以下几点。

(1)有下列疾病者不宜使用手机<sup>[20]</sup>:①癫痫病患者:手机辐射可引起患者脑电图异常,甚至诱发癫痫;②神经衰弱者:使用手机可使症状加重;③白内障患者:使用手机可加重病情;④心脏病患者:手机电磁波可导致心电图异常,装有心脏监视器者,使用手机可影响监测结果,导致误诊;⑤内分泌紊乱者。

(2)儿童的大脑较小、颅骨较薄,且处于发育阶段,对辐射的影响更为敏感,所以应当限制儿童使用。

(3)老年人 大脑功能逐渐衰退,长期使用手机可能会妨碍其正常的脑功能。

(4)严重的手机辐射可能有致畸作用,因此孕妇不宜使用。

(5)手机辐射能引起内分泌紊乱,影响泌乳,所以哺乳期妇女应尽量避免使用。

(6)加强手机电磁辐射的防护:①手机拨号发射时不要急于靠近耳部,等到接通后再靠近耳部,以减少手机上网发射瞬间所产生的高强度电磁辐射;②使用手机时,尽量将手机天线离开头部以保持其与头部的距离;③尽量缩短通话时间,以减少暴露时间。

参考文献:

[ 1 ] 手机挂在腰间有损肝、肾、卵巢[ N ] . 医药与保健, 2000, 1.  
[ 2 ] 丁朝阳, 吕志忠, 龚兰君, 等. 微波辐射对作业人员某些生理功能的影响[ J ] . 解放军预防医学杂志, 1994, 12(6): 454—456.  
[ 3 ] 赵清波, 金永哲, 张云生, 等. 通讯微波辐射对作业人员健康影响的调查[ J ] . 中国工业医学杂志, 1994, 7(5): 292—294.  
[ 4 ] 王莹, 顾祖维, 张胜年. 现代职业医学[ M ] . 北京: 人民卫生出版社, 1996, 584—585.  
[ 5 ] 覃玉荣, 张志勇. 移动电话的微波辐射及对人体健康的影响[ J ] . 广西医学, 1999, 21(30): 469—471.  
[ 6 ] 曹兆进, 赵晓琳, 陶勇, 等. 移动电话对神经衰弱症状影响的调查[ J ] . 卫生研究, 2000, 29(6).  
[ 7 ] Chia SE, Chia HR, Tan JS. Prevalence of headache among hand-held cellular telephone users in Singapore: a community study [ J ] . Environ Health Perspect, 2000, 108(11): 1059—1062.

[ 8 ] 张献怀. 我国发现首例怀疑与手机辐射有关的恶性肿瘤[ J ] . 解放军健康, 2001, 5.  
[ 9 ] Hardell L, Mild KH, Pahlson A, et al. Ionizing radiation, cellular telephones and the risk for brain tumours[ J ] . Eur J Cancer Prev, 2001, 10(6): 523—529.  
[ 10 ] Hardell L, Hallquist A, Mild KH, et al. Cellular and cordless telephones and the risk for brain tumours[ J ] . Eur J Cancer Prev, 2002, 11(4): 377—386.  
[ 11 ] Auvinen A, Hietanen M, Luukkonen R, et al. Brain tumors and salivary gland cancers among cellular telephone users[ J ] . Epidemiology, 2002, 13(3): 356—359.  
[ 12 ] Imaida K, Kuzutani K, Wang J, et al. Lack of promotion of 7, 12—dimethylbenz[ a ]—anthracene—initiated mouse skin carcinogenesis by 1.5 GHz electromagnetic near fields[ J ] . Carcinogenesis, 2001, 22(11): 1837—1841.  
[ 13 ] Inskip PD, Tarone RE, Hatch EE, et al. Cellular—telephone use and brain tumors[ J ] . N Engl J Med, 2001, 344(2): 79—86.  
[ 14 ] Preece AW, Iwi G, Davies—Smith A, et al. Effect of a 915—MHz simulated mobile phone signal on cognitive function in man[ J ] . Int J Radiat Biol, 1999, 75(4): 447—456.  
[ 15 ] Sienkiewicz ZJ, Blackwell RP, Haylock RG, et al. Low—level exposure to pulsed 900 MHz microwave radiation does not cause deficits in the performance of a spatial learning task in mice[ J ] . Bioelectromagnetics, 2000, 21(3): 151—158.  
[ 16 ] Bronhausen M, Scheingraber H. Prenatal exposure to 900 MHz, cell—phone electromagnetic fields had no effect on operant—behavior performances of adult rats[ J ] . Bioelectromagnetics, 2000, 21(8): 566—574.  
[ 17 ] Auvinen A, Hietanen M, Luukkonen R, et al. Brain tumors and salivary gland cancers among cellular telephone users[ J ] . Epidemiology, 2002, 13(3): 356—359.  
[ 18 ] Johansen C, Boice J Jr, McLaughlin J, et al. Cellular telephones and cancer— a nationwide cohort study in Denmark[ J ] . J Natl Cancer Inst, 2001, 93(3): 203—207.  
[ 19 ] Ozturan O, Erdem T, Miman MC, et al. Effects of the electromagnetic field of mobile telephones on hearing[ J ] . Acta Otolaryngol, 2002, 122(3): 289—293.  
[ 20 ] 建成. 八种人不宜使用手机[ J ] . 解放军健康, 2001, 2: 31.  
(收稿日期: 2002—11—04)

【工作报告】

甲亢危象——甲亢性脑病 1 例

高梅兰, 马 娅, 牛宝光

中图分类号: R817.8 文献标识码: D

甲亢危象多发于中、老年甲亢患者, 其发病率约占甲亢的 1.45%<sup>[1]</sup>, 死亡率可达 50%~75%<sup>[2]</sup>。某些不典型甲亢危象极易误诊<sup>[3]</sup>, 笔者遇到 1 例, 现报告如下。

1 诊断与治疗

患者 邓某, 男, 34 岁, 因疲乏无力、多食、消瘦、心悸、怕热、多汗 1 a 余, 在当地医院诊断为甲亢, 曾给予他巴唑、利血生、VitB<sub>4</sub> 等药物治疗, 疗效欠佳, 来我院就诊。查体见: T37.5℃, BP 16/10.5 kPa, 一般情况可, 轻度消瘦, 自动体位, 神志清, 双眼无突出, 皮肤多汗, 甲状腺双侧呈弥漫性 II°~III°肿大, 未触及结节, 未闻明显血管杂音。双肺呼吸音粗。心音有力, 律整, 未闻及病理性杂音, 心率 106 次/ min。腹部无压痛,

肝脾未触及。双下肢无浮肿。生理反射均存在, 病理反射均未引出。辅助检查: T<sub>3</sub>5.14 ng/ml(正常参考值 0.9~2.2 ng/ml), T<sub>4</sub>19.98 ng/dl(正常参考值 5.7~12 ng/dl), 甲状腺<sup>131</sup>I 吸收率: 2 h 52%, 6 h 64.3%, 24 h 62.2%。给予<sup>131</sup>I 溶液口服 2.22×10<sup>8</sup> Bq(6 mCi)。于 12 h 后突然烦躁不安, 有烦死感, 大声尖叫, 随即表现惊恐、躁动、频发阵发性惊厥、小便失禁、昏迷。检查: T37.5℃, BP 16/10.5 kPa, 瞳孔对光反射微弱, 压眶反射消失, 上腹部皮肤有血性抓痕, 双肺呼吸音粗, 未闻及罗音, 心音有力, 律整, 率 96 次/ min, 腹部及四肢生理反射消失, 巴氏征(+), 布氏征(+). 给予吸氧, 鼻饲丙基硫氧嘧啶。静点激素、碘化钾及补充电解质, 纠正水电紊乱。给予甘露醇脱水, 降低颅内压。给予抗生素预防感染, 镇静等治疗。惊厥次数逐渐减少, 昏迷 4 d 后逐渐清醒。