

## 【论著】

## 手机辐射对实验小鼠胃肠功能的影响

裴银辉<sup>1</sup>, 安新<sup>2</sup>, 李琳<sup>1</sup>, 吴蕾<sup>1</sup>, 徐婧悦<sup>1</sup>, 周莹<sup>1</sup>

中图分类号: Q64 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2009)02-0170-02

**【摘要】 目的** 探讨手机辐射对实验小鼠胃肠功能的影响。**方法** 60 只雄性健康小鼠随机分为 6 组, 实验和对照各 3 组。实验组鼠笼下方正中 5cm 置手机一部, 使实验组小鼠接受手机辐射 60d 后, 测定小鼠小肠推进率、甲基橙胃残留率和木糖吸收值。**结果** 同对照组相比, 接受手机辐射小鼠甲基橙胃残留率和木糖吸收值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 而实验小鼠小肠推进率低于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 本实验提示手机辐射引起实验动物肠蠕动力降低, 但对胃排空和肠吸收功能未产生影响。

**【关键词】** 手机辐射; 小肠推进率; 甲基橙胃残留率; 木糖吸收值

The Effect of Mobile Phone Radiation Gastrointestinal Function of Mice. PEI Yin-hui, AN Xin, LI Lin, et al. *Department of Biosciences, North China Coal Medical College, Tangshan 063000 China.*

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of mobile phone radiation on the gastrointestinal function of mice. **Methods** To divide 60 healthy male mice randomly into 6 groups, i. e. 3 experimental groups and 3 contrast groups. At the point about 5 - cm in the middle under the cage of the experimental groups, a cell phone was placed respectively to let the mice be exposed to phone radiation. After a period of 60 days, the intestine progradation rate, helianthin residual rate and xylose absorption value of mice were measured. **Results** The experiment results indicated that 2 groups show no significant difference in helianthin residual rate and xylose absorption value ( $P > 0.05$ ), but a striking contrast in intestine progradation rate ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Under the effect of radiation of the mobile phone, the intestine peristalsis of mice was seen to be weakened yet their gastric emptying and intestinal absorption functions remained unaffected in this case.

**【Key words】** mobilephone radiation; intestine progradation rate; helianthin remain rate; xylose absorption value

随着无线通讯事业的蓬勃发展, 移动电话正在全球普及。据估计, 目前全球手机用户已突破 25 亿, 因此, 手机辐射对机体生理功能的影响愈来愈引起人们的关注。研究者通过流行病学调查、动物实验和人体实验研究手机辐射对机体的生物学效应<sup>[1]</sup>, 但手机辐射对消化功能的影响未有报道。笔者通过实验评价手机辐射对实验小鼠胃肠功能的影响。

## 1 材料与方法

1.1 实验动物 健康雄性 ICR 小鼠 60 只, 体重  $(18.36 \pm 7.12)$  g; 动物许可证编号: SCXK(京)2007-0001; 实验动物级别: SPF。适应性喂养一周(动物房许可证号: SYXK(冀)2005

作者单位: 1 华北煤炭医学院生物科学系, 河北 唐山 063000; 2

华北煤炭医学院附属开滦医院检验科

作者简介: 裴银辉(1970~), 男, 教授, 硕士研究生导师, 主要从事免疫学研究。Email: yinhupei70@163.com

0038), 按照体重编号排序后, 随机分为 6 组, 第组 10 只实验和对照各 3 组。实验组鼠笼下方 5cm 正中分别置手机 1 部(型号: Nokia 1100, 内置码分多址卡)。实验过程中保持开机状态, 上午 8:00~下午 8:00, 每 2h 呼入信号 1 次。对照组鼠笼与实验组鼠笼保持 20m 距离。实验期间, 动物自由饮水和进食, 动物室内温度、湿度、背景噪声条件保持一致。60d 后, 对各组实验动物消化功能(小肠推进实验、小肠吸收实验、胃排空试验均包括实验和对照各 1 组)进行检测。

## 1.2 方法

1.2.1 小肠推进实验 辐射结束后禁食 24h(自由饮水)。2. 5% 炭末与 10% 阿拉伯胶悬液以 0.1~0.2ml/10g 剂量灌胃, 30min 颈椎脱臼处死, 剖腹, 将消化管自贲门至直肠末端完整摘出, 不加牵引平铺在玻璃板上。测其全长并记录炭末的前沿至贲门的距离, 计算小肠推进率。小肠推进率 = 炭末移动距离(cm)/胃肠全长(cm) × 100%。

- [5] Skvortsova I, Popper BA, Skvortsov S, et al. Pretreatment with rituximab enhances radiosensitivity of non-Hodgkin's lymphoma cells[J]. J Radiat Res (Tokyo), 2005, 46(2): 241-248.
- [6] Kapadia NS, Engles JM, Wahl RL In vitro evaluation of radioprotective and radiosensitizing effects of rituximab[J]. J Nucl Med, 2008, 49(4): 674-678.
- [7] Pauwels B, Korst AE, Pattyn GG, et al. The relation between deoxycytidine kinase activity and the radiosensitising effect of gemcitabine in eight different human tumour cell lines[J]. BMC Cancer, 2006, 6: 142-149.
- [8] Pauwels B, Korst AE, de Pooter CM, et al. Comparison of the sulforhodamine B assay and the clonogenic assay for in vitro chemoradiation studies[J]. Cancer Chemother Pharmacol, 2003, 51: 221-226.
- [9] Esposito F, Chirico G, Montesano Gesualdi N, et al. Protein

kinase B activation by reactive oxygen species is independent of tyrosine kinase receptor phosphorylation and requires SRC activity[J]. J Biol Chem, 2003, 278: 20 828-20 834.

- [10] Deans JP, Kalt L, Ledbetter JA, et al. Association of 75/80 - kDa phosphoproteins and the tyrosine kinases Lyn, Fyn, and Lck with the B cell molecule CD20. Evidence against involvement of the cytoplasmic regions of CD20[J]. J Biol Chem, 1995, 270: 22 632-22 638.
- [11] Popoff IJ, Savage JA, Blake J, et al. The association between CD20 and Src-family tyrosine kinases requires an additional factor[J]. Mol Immunol, 1998, 35: 207-214.
- [12] Kanzaki M, Lindorfer MA, Garrison JC, et al. Activation of the calcium-permeable cation channel CD20 by a subunit of the G<sub>i</sub> protein[J]. J Biol Chem, 1997, 272: 14 733-14 739.

(收稿日期: 2008-10-27)

1.2.2 小肠吸收实验 辐射结束后,4% 木糖液以 1ml/20g 体重剂量灌胃。1h 后取尾血,分离血清,稀释 250 倍。取 2ml 稀释血清,加 2ml 间苯三酚试剂,水溶 1h,冷却后加水至 25ml,于 630nm 处测定吸光值。同时,取 6 个连续浓度木糖标准品(0.01mg/ml~0.06mg/ml)测其吸光值,绘制标准曲线,计算小鼠木糖吸收值。

1.2.3 胃排空试验 辐射结束后,禁食不禁水 12h,0.1% 甲基橙溶液灌胃 0.2ml。20min 后脱臼处死动物,剖腹摘取胃置于小烧杯中。放入适量蒸馏水,剪开胃,冲洗内容物(蒸馏水),倒入刻度离心管,用水补足 10ml,2 000r/min 离心 10min。取上清,在 420nm 处比色,测 OD。以 0.1% 甲基橙 0.2ml 加入 10ml 蒸馏水作参照,测 OD。计算甲基橙残留率(%) = 胃甲基橙光密度/基数甲基橙光密度 × 100%。

## 2 结果

手机辐射小鼠 60d 后,同对照组相比,实验小鼠小肠进率降低,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );而实验动物甲基橙胃残留率和木糖吸收值差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 1)。

表 1 两组动物胃肠功能测定结果( $\bar{x} \pm s$ )

组别	小肠推进率 (%)	甲基橙胃残留率 (%)	木糖吸收值 (mg/ml)
对照	60.6 ± 3.6	37.2 ± 9.6	0.203 ± 0.038
实验	35.8 ± 4.7 <sup>1)</sup>	28.3 ± 7.1	0.244 ± 0.018

注:1)表示同对照组相比  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

手机自上世纪 80 年代末应用以来,因其便捷的通讯方式备受人们青睐。据估计,目前全球手机用户已接近 30 亿。手机给人们生活带来便利的同时,其应用过程中所产生的辐射也越来越引起人们的重视。近年来,围绕手机辐射对健康关系的研究在逐渐开展。但大多研究为流行病学资料,有关手机辐射对机体生物学效应的实验研究很少。流行病学资料主要集中在手机辐射与肿瘤关系的研究。此外,流行病学研究也涉及到手机辐射与神经系统症状、听力、认知等关系的研究<sup>[2]</sup>。由于手机辐射对机体的影响是一个长期慢性的过程,而手机在人

群中普及时间只有 10a 左右,再加上流行病学调查中一些偏倚因素的影响,因此即使对于阴性的结果仍须谨慎对待。由于手机使用人数众多,其对机体生理功能产生的哪怕是微小的影响,它将是目前人类面临的最大污染源。因此,迫切需要进行手机辐射对机体生物学效应的实验研究,以全面评估手机辐射所引起的健康风险。我们研究小组自 2005 年以来,一直致力于手机辐射对机体生理功能的影响。目前已经完成的实验包括手机辐射对固有免疫应答、细胞免疫、造血和遗传功能的影响。

在手机辐射对小鼠胃肠功能影响的研究中,实验动物持续暴露时间为 60d,以小鼠与人自然寿命作为参照,该暴露时间相当于人接受手机辐射 20a,因此该资料能较真实反映出手机对机体的长期慢性影响。研究结果显示,手机辐射引起实验动物小肠推进率降低( $P < 0.05$ ),而对甲基橙胃残留率和木糖吸收值未产生影响。小肠推进实验反映了机体肠蠕动功能状况,而甲基橙胃残留率是反映胃排空功能的一种手段。木糖可直接在小肠吸收,不需要酶的参与,并且吸收后在体内不被肝脏代谢。因此,定量给予木糖后,在一定时间内测定血中木糖含量,可了解小肠吸收功能。实验结果表明,手机辐射实验动物 60d 后,胃排空及小肠吸收功能不受影响,而肠蠕动能力降低。

胃肠运动功能是消化道生理功能的重要组成部分,其功能紊乱是引起消化道症状的因素之一。胃肠运动主要受两方面调节,神经系统和内分泌因素。手机辐射所造成的胃肠蠕动能力降低是通过神经系统和内分泌系统发挥作用,或是手机辐射直接影响肠道平滑肌,引起肠蠕动能力降低,尚需进一步的实验研究。

## 参考文献:

- [1] Sadetzki S, Chetrit A, Jarus-Hakak A, et al. Cellular phone use and risk of benign and malignant parotid gland tumors - a nationwide case-control study [J]. American Journal of Epidemiology, 2008, 167(4): 457-467.
- [2] Christensen H, Schüz J, Kosteljanetz M, et al. Cellular telephones and risk for brain tumors: a population-based, incident case-control study [J]. Neurology, 2005, 64(7): 189-195.

(收稿日期:2009-01-10)

## 【工作报告】

# 超声诊断胎儿水囊状淋巴瘤 12 例分析

王娟<sup>1</sup>, 王雯<sup>2</sup>

中图分类号:R445.1 文献标识码:D

胎儿水囊状淋巴管瘤又称胎儿淋巴管水囊肿或淋巴囊肿,是一种比较少见的疾病,围产期死亡率极高,用 X 射线、磁共振等均有杀伤性或损伤性,且难以明确诊断。笔者对 2002~2008 年我站超声检查并经引产后病理证实的 12 例胎儿水囊状淋巴管瘤病例进行分析,探讨本病的声像图特征,能对本病做出及时准确的诊断,有利于优生优育,避免了先天缺陷儿的出生,降低了出生缺陷率,提高了人口素质,同时也为临床提供有力证据,降低围产儿死亡率。

## 1 资料与方法

本组 12 例孕妇,年龄 22~35 岁,平均年龄 28 岁,使用 ATL-超九、ALOKA-5000、百胜 Mylab15 型超声诊断仪,探头频率 3.5MHz,孕妇取平卧位,充分暴露腹部,进行常规 B 超检查,发现包绕在胎儿头颈部、躯体上部和位于肢体的囊性包块,仔细

进行多切面观察,并记录分析。

## 2 结果

本组 12 例孕妇,均在 14~28 周,B 超检查时发现水囊状淋巴管瘤。超声所见:子宫体积增大,宫腔内探及成形的胎儿回声,双顶径 2.9~7.2cm,头颅光滑完整,颅内回声无异常,于胎儿颈部包绕大小不等的囊性包块,瘤体最大者 19cm,最小者 1.3cm,脊柱排列尚规整,股骨长 1.1~5.2cm,胎儿发育较同龄胎儿略显迟缓。12 例中合并全身皮肤水肿者 9 例,占 75%,其中 5 例合并胸腔积液、腹水,有 3 例胎死宫内;胎盘、羊水未见明显异常。

12 例胎儿水囊状淋巴管瘤的声像图特征如下:在胎儿颈部周围可见囊性包块包绕,较大者可波及到头颅及躯体上部,其囊较厚,内有“网状”分隔,呈“放射状”排列,有时膈水肿很厚而呈“茧”状回声,大多数胎儿全身软组织水肿增厚,被一层无回声区或低回声区包绕呈“外套样”,可合并大量胸腔积液及腹

作者单位:1 成武县计划生育服务站,山东 成武 274200;2 成武县人民医院