具有生物学效应。

细胞增殖是生物最根本的生命活动，是个体生长和生命延续的基本保证，电磁场在有效窗口范围内的刺激可以引起细胞的增殖和抑制，胡涛等[6]研究了低频电磁场对人脐静脉内皮细胞（endothelial cell，EC）增殖的影响，结果显示磁场作用时间 < 20 min 时对 EC 的增殖具有促进作用，但随磁场作用时间的延长，磁场对 EC 增殖的促进作用减弱，变为抑制作用。任凯等[7]在研究 50 Hz 工频电磁场对小鼠骨髓间充质干细胞的增殖影响发现频率 50 Hz、强度 2 mT 的正弦波电磁场能抑制体外培养的小鼠 MSCs 的增殖。在正常情况下，细胞遵循着一定的细胞周期，通过自我复制进行增殖，磁场对细胞周期的影响主要表现在对细胞的 S、G_2 期进程起促进或阻断作用，S 期或 G_2M+S 期的百分比作为增殖指数。赵敏等[5]发现在频率 12 Hz、场强1.1 mT的 PEMFs 刺激 8 h/d，细胞增殖能力提高，细胞周期发生了改变，实验组的 S 期比例较对照组增高近 135.4%。本实验旨在探索 PEMFs 干预 5-aza 诱导 MSCs 过程对细胞增殖、周期的影响。

Lee 等[8]认为最有效的电磁场频率范围应接近机体正常功能活动频率，故我们选用 50 Hz 的 PEMFs 来干预体外诱导分化。实验中我们采用 MTT 法检测细胞增殖情况，用流式细胞仪检测细胞周期，一般把 S 期或者 GM + S 期的百分比作为增殖指数，来表征细胞的增殖情况和合成速度的，S 期细胞百分比升高，表明细胞的 DNA 合成适度增高，细胞增殖加速。在对 PEMFs 干预 5-aza 诱导后的 MSCs 作用研究中，我们发现4 d 后 MTT 实验结果显示，0.5 和 1 mT 的感应强度下 20～30 min 对细胞增殖与未暴露 PEMFs 对照组有显著性差异，在 5 mT 作用 30 min 和 60 min 以及 1 mT 作用 60 min 条件下与未暴露 PEMFs 对照组相比较呈显著性抑制。14 d 时流式检测细胞周期提示在各感应强度下作用 60 min 以及 5 mT 感应强度下作用 20 min 以上均引起 $S+G_2\%$ 的下降，0.5 mT 和 1 mT 在 20～30 min内可以引起细胞 $S+G_2\%$ 增高。本实验结果显示，在 PEMF 的干预下，5-aza 诱导中 MSCs 的增殖趋势和周期中 $S+G_2\%$ 增多基本相符合，进一步证实了 50 Hz的脉冲电磁场干预间充质干细胞向心肌的分化过程中，在有效‘窗’内引起的细胞增殖是通过改变细胞周期中 $S+G_2\%$ 而实现的。

PEMFs 引起细胞生物学效应已被大量的实验所证实，但其作用机制尚不明确。到目前为止研究认为 EMFs 对细胞膜受体、结构及其成分和细胞间的缝隙连接有影响，还可以改变热休克蛋白、钙电流、cAMP、鸟氨酸脱氢酶而影响其生物学效应。另外有学者认为电磁场可以通过直接和间接作用引起基因表达的变化。Blank 等[9]认为电磁场激活转录是通过对 DNA 上电子的影响，造成维系两个 DNA 之间的 H-铰链的不稳定。这个机制和以前已经证实的电磁反应元件的低电子亲和性相符合。

参考文献：

[1] 朱淑霞，宋治远，罗向东，等. 体外诱导大鼠骨髓间充质干细胞分化为心肌样细胞的研究[J]. 第三军医大学学报，2005，27(15)：1555－1557.

[2] 农耀明，宋治远，陈鹏慧，等. 大鼠骨髓间充质干细胞诱导分化为心肌样细胞内向钠电流的研究[J]. 第三军医大学学报，2006，28(5)：435－437.

[3] 尹戴佳佳，农耀明，宋治远. 大鼠骨髓间充质干细胞体外诱导分化的心肌样细胞内 Ca^{2+} 和 CaMK Ⅱ 的变化[J]. 第三军医大学学报，2006，28(9)：926－928.

[4] 汪　萍，呼　莹，姜学英，等. 造血干细胞联合骨髓间充质干细胞移植实验效果观察[J]. 郑州大学学报 医学版，2006，41(5)：873－875.

[5] 赵　敏，许建中，周　强，等. 脉冲电磁场促进人骨髓间充质干细胞成骨的研究[J]. 中国矫形外科杂志，2004，12(6)：439－443.

[6] 胡　涛，吕安林，贾国良，等. 低频电磁场对人脐静脉内皮细胞增殖的影响[J]. 中华理疗杂志，2001，24(6)：328－330.

[7] 任　凯，吴　华，赵文春，等. 工频电磁场对体外培养的小鼠骨髓间充质干细胞增殖与分化的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志，2004，26(7)：385－387.

[8] Lee J H，McLeod K J. Morphologic responses of osteoblast-like cells in monolayer culture to ELF electromagnetic fields[J]. Bioelectromagnetics，2000，21(2)：129－136.

[9] Blank M，Goodman R. Initial interactions in electromagnetic field-induced biosynthesis[J]. J Cell Physiol，2004，199(3)：359－363.

（编辑　邓强庭）

血压计量单位恢复 mmHg 表示法

根据国家质量技术监督局和卫生部联合发出的质技监局量函[1998]《关于血压计量单位使用规定的补充通知》的精神，血压计量单位恢复使用毫米汞柱（mmHg），但首次使用时应注明 mmHg 与千帕[斯卡]（kPa）的换算系数（1 mmHg = 0.133 kPa）。

本刊编辑部