

电磁辐射对小鼠生长发育和突变的影响

董金婵 周湘艳 肖艳森

(卫生部工业卫生实验所, 北京)

提要 本文观察了小鼠受电磁辐射照射后, 其外周血淋巴细胞微核细胞率, 受孕鼠的F₁代仔鼠皮肤毛囊分化及受照后小鼠体重的变化。结果表明: 电磁辐射不会增加外周血淋巴细胞微核细胞率及皮肤毛囊分化异常率, 也不会影响小鼠体重增长。

关键词 电磁辐射 微核细胞率 毛囊分化

本文中的电磁辐射是指包括中、远红外、亚毫米波、毫米波在内的宽广范围的电磁辐射。业已证明, 电磁辐射具有良好的临床治疗意义。如能减轻炎症反应^[1], 改善微循环^[2,3]等。但是电磁辐射在被利用的同时是否会给健康带来危害? 本研究旨在探讨这种电磁辐射对小鼠外周血淋巴细胞微核细胞率, 仔鼠毛囊分化及小鼠体重是否有影响, 为深入研究电磁辐射危害提供基础资料。

材料和方法

一、动物:

北京医科大学动物部提供的C57BL/6J纯系小鼠, 雌性、体重18g左右, 还有昆明种小鼠, 体重25g。

二、电磁辐射:

广东省肇庆市鼎湖生物医学工程研究所生产的电磁辐射仪。

三、照射方式:

每天上、下午各照射一次, 每次40分钟。小鼠距电磁辐射仪40厘米。仪器辐射温度约37℃左右。连续照射12—48天。在观察小鼠体重变化实验中, 我们用⁶⁰Coγ线照射作为阳性对照组, ⁶⁰Coγ线照射由北京师范大学低能所钴源室提供, 剂量率为0.9Gy/min, 单次全身照射, 总剂量为3Gy。

四、观察指标:

1. 外周血淋巴细胞微核细胞率。方法见文献^[4]。

2. 皮肤毛囊分化异常率。检查方法见文献^[5], 母鼠怀孕期间接受电磁辐射, 其仔鼠出生后3.5天脱颈椎处死, 取背部皮肤约4×10毫米大小的皮肤, 室温下固定在10%福尔马林溶液中过夜, 然后经酒精、二甲苯

一系列处理后放在载玻片上, 封片。低倍镜下计数100个毛囊记录其中异常毛囊数。

3. 观察小鼠体重变化。

结果和讨论

一、小鼠外周血淋巴细胞微核细胞率:

C57BL/6J小鼠受电磁辐射后12天, 其外周血淋巴细胞的微核检查结果列于表1。

表1 淋巴细胞微核细胞率

组别	动物数	淋巴细胞数	含微核细胞数	微核细胞率(%)
照射组	15	15,000	9	0.6
对照组	5	5,000	3	0.6

其中对照组为未受照射的正常小鼠。

从表1可以看出, 照射组小鼠与对照组小鼠的外周血淋巴细胞微核细胞率均为0.6%, 二者没有差别。淋巴细胞微核细胞率是观察染色体畸变的常用指标, 当机体受到外界致畸因素的影响时, 其外周血淋巴细胞微核细胞率往往增高^[6]。在本实验中, 受照小鼠与对照小鼠的微核细胞率相同, 说明电磁辐射在实验条件下不会对小鼠造成致畸危害。但有一点需要说明, 本实验中对对照组小鼠数减少, 有待今后实验加以补充。

二、仔鼠皮肤毛囊分化异常率

表2显示了两次实验结果。第一次实验中电磁辐射照射小鼠24天, 第二次实验照射48天。

从表2可以看出, 两次实验的结果均表明受电磁辐射照射的小鼠的仔鼠皮肤毛囊分化异常率不高于正常对照小鼠($P>0.05$)。仔鼠毛囊是在孕鼠妊娠期间由黑色素母细胞分化增生形成的^[7]。在此期间如果孕鼠受到

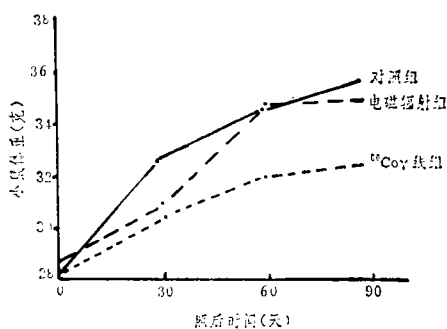
表2 仔鼠异常毛翳率

	组别	仔鼠数	观察毛囊数	异常毛囊数	异常毛翳率(%)
实验 I	照射组	10	1,000	3	0.3
	对照组	41	4,100	8	0.2
实验 II	照射组	5	1,000	2	0.2
	对照组	5	1,000	2	0.2

致突因素的影响,其仔鼠的黑色素细胞将发生异常分化,表现出仔鼠出生后毛囊发育异常,经过细胞化学处理后,在低倍镜下可以观察到其在大小、形态学方面均与正常毛囊有明显不同。本实验未发现受照孕鼠的仔鼠毛囊有明显不同。本实验未发现受照孕鼠的仔鼠毛囊与分化异常率增加,说明电磁辐射在实验条件下也不存在致突危害。

三、鼠体重变化:

该实验共设3个组,每组50只小鼠(昆明种),其中一组接受电磁辐射24天;一组接受3Gy γ 线照射;另一组为正常对照组即不接受任何照射。各组分别于照射完毕后的第0, 30, 60, 90天称小鼠体重。各组小鼠体重变化见附图。



附图 小鼠受电磁辐射照射和 γ 线照射后 体重变化

从上图可以看出,各组小鼠体重变化趋势不同。对照组和 γ 线照射组小鼠的体重随时间延长而差别越来越大,从第30天以后这一差别均有显著意义($P<0.01$, t检验)。

这表明单次照射3 Gy ^{60}Co γ 线以后,小鼠的生长受到一定程度的抑制,故其体重增长速度比正常小鼠慢。电磁辐射照射小鼠的体重变化与上两组不同,而呈现先慢后快的变化趋势。在第30天时,该组小鼠的体重明显低于对照组($P<0.01$),与 γ 射线照射组接近。第30天以后,变化趋势接近对照组小鼠。在第60, 90天,该组小鼠体重与对照组相比无显著差异,而明显高于 γ 射线组($p<0.01$)。上述变化说明,经电磁辐射照射后,小鼠生长受到暂时的影响,表现为增长速度减慢。但这种现象在30天以后逐渐消失,小鼠生长逐渐加快,并在第60天时赶上对照组小鼠。小鼠体重变化是反映其机体健康状况的综合指标,其变化受许多因素调节。本实验所观察到小鼠体重与电磁辐射的关系变化有待进一步探讨。

参 考 文 献

1. 刘世康,等.远红外线照射对烫伤大鼠创面早期变化和远隔部位血管通透性的影响.中华理疗杂志 1986; 9(3):142.
2. 牛中奇.毫米波对人甲皱微循环的影响.中华理疗杂志 1986; 9(2):70.
3. 洪沂生,等.微波辐射对微循环的影响.中华理疗杂志 1989; 12(2):75.
4. 周湘艳,等.氚 β 射线和 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线诱发小鼠外周血淋巴细胞微核细胞率及相对生物效应的研究.辐射防护 1987; 7(5):288.
5. T.Hirobe and Xiangyan zhou. Effects of γ -radiation on the differentiation of mouse melanocytes in the hair follicles. Mutation Research, 1990; 234:91.
6. Schmid W. The micronucleus test for cytogenetic analysis, In: A. Hollaender (Ed), Chemical Mutation: Principles and methods for their detection, Vol. 4. Plenum, New York, 1976:31.
7. 广部知久,周湘艳. γ 射线对小鼠毛囊黑色素细胞分化的影响.中华放射医学与防护杂志 1991; 11(1):36.

(1993年4月20日收稿)