

● 简报 ●

低剂量电离辐射对小鼠松果腺细胞 cGMP 的影响

李啸峰¹ 马琳² 张铭³ 迟宝荣¹

¹(吉林大学第一医院 长春 130021)

²(吉林省肿瘤医院 长春 130012)

³(吉林大学神经内分泌研究所 长春 130021)

摘要 通过低剂量辐射免疫兴奋效应的动物模型,进一步探讨低剂量 X 射线全身照射对小鼠松果腺细胞 cGMP 的影响。采用放免分析法检测 75mGy X 射线全身照射后不同时间小鼠松果腺 cGMP 的时程变化。照射后 4h cGMP 含量开始下降,12h、18h 显著下降($p < 0.01$),24h 后开始增高,72h 显著增高($p < 0.05$)。低剂量电离辐射可促进小鼠松果腺细胞信息转导功能激活。

关键词 低剂量辐射,小鼠松果腺,cGMP

中图分类号 R811.5

小鼠松果腺是一个具有多种生理功能的重要神经内分泌器官,它不仅与下丘脑—垂体—性腺轴有密切联系,调节生殖系统功能,还通过下丘脑—垂体,调节诸多内分泌系统的功能,起到神经内分泌转换器的作用。小鼠松果腺也是免疫系统的高位调节点,通过神经内分泌免疫网络对免疫系统起着重要的调节作用。除此之外,小鼠松果腺分泌的主要激素褪黑素在镇痛、抗应激、清除自由基、抗氧化、促进睡眠、抗肿瘤、抗炎症、抗衰老等方面以及在低剂量辐射诱导的免疫系统兴奋效应中起着重要作用,本研究采用低剂量辐射免疫兴奋效应的动物模型进一步探讨了 75mGy X 射线全身照射对小鼠松果腺细胞 cGMP 的影响。

1 材料和方法

1.1 实验动物

实验用昆明系小鼠,健康雄性 6—7 周龄,体重 20 ± 2 g,由本校实验动物部提供。随机分为正常对照组和照射组。

1.2 照射条件

采用飞利浦深部 X 射线治疗机进行全身照射,电压 200kV,电流 10mA,滤板 0.5mm Cu 和 1.0mm Al。球靶距离 212cm,剂量率为 12.5mGy/min,剂量为 75mGy。正常对照组进行假照射。

1.3 放免分析法检测小鼠松果腺 cGMP

实验动物均于上午 8—10h 断头后处死,取下小鼠松果腺迅速置于液氮中。每个样品加 0.5mL 预冷的 10%三氯醋酸中匀浆,离心 3000r/min 10min,取上清液,用 4 倍量的水饱和乙醚洗涤 4 次以除去过量的三氯醋酸,最后 1 次洗涤吸去乙醚,置 37℃ 恒温箱烘干,4℃ 冰箱保

存。蒸干后样品溶于 0.4%PH 为 6.2 的醋酸钠缓冲液 250 μ L 测 cGMP 含量。
cGMP 标准液配制及样品检测按中国原子能研究院提供的试剂盒说明书稍加改进操作。

2 结果

⁷⁵mGy X 射线全身照射后不同时间取小鼠松果腺,采用放免分析法检测照射后不同小鼠松果腺 cGMP 的时程变化。结果发现,照射后 4h cGMP 含量开始随时间推移逐步降低,12h、8h 显著下降($p<0.01$),24h 后开始增加,72h 显著增高(见表 1)。

Tab.1 Changes of cGMP contents in pineal gland at different time intervals
after WBI with ⁷⁵mGy X rays

Time after irradiation	cGMP/PM/gland
Sham—irradiation/h	2.67 $\pm$ 0.42
4	2.22 $\pm$ 0.40
8	1.88 $\pm$ 0.94
12	1.58 $\pm$ 0.41 ⁽²⁾
18	1.50 $\pm$ 0.28 ⁽²⁾
24	2.25 $\pm$ 0.86
48	3.06 $\pm$ 0.71
72	3.39 $\pm$ 0.57 ⁽¹⁾

$\bar{x}\pm s, n=5$ ⁽¹⁾ $p<0.05,$ ⁽²⁾ $p<0.01$ vs sham—irradiation

3 讨论

低剂量辐射兴奋效应主要表现在免疫系统的功能增强,从人体观察到动物实验都证实低剂量辐射可诱导免疫系统的功能增强。同时,内分泌也有一系列的变化^[1]。我们工作的初步研究表明,这种免疫功能增强效应与小鼠松果腺的调节作用密切相关。为此,我们采用⁷⁵mGy X 射线全身照射引起小鼠免疫功能增强的动物模型,进一步研究了低剂量全身照射对小鼠松果腺信息传递的影响。

cAMP、cGMP 是小鼠松果腺信息转导的主要第 2 信使,其中 cAMP 含量占绝对的主导地位,cAMP 在小鼠松果腺信息转导过程中发挥更主要的作用^[2]。cAMP 能诱导激活 N—乙酰转移酶(NAT),使 5—羟色胺转变为 MLT 的前体物质,继而使 MLT 合成增加,cGMP 能增加羟基吲哚—O—甲基转移酶(HIOMT)活性,调节小鼠松果腺囊泡内多肽物质的释放,与 cAMP 有协同作用,在褪黑素的合成过程中 cGMP 发挥重要调节和协同作用^[3],低剂量电离辐射作用后 12—24h 小鼠松果腺 cAMP 含量增高,48h 后小鼠松果腺 cAMP 含量开始下降^[4],低剂量辐射作用后 12—24h 小鼠松果腺 cGMP 含量降低,48h 后小鼠松果腺 cGMP 含量增高,进一步证明 cAMP 介导的细胞效应与 cGMP 相反,说明低剂量辐射使小鼠松果腺细胞功能活化,进而增强松果腺的调节功能。

参 考 文 献

1 鞠桂芝,刘树铮,齐进等.中华放射医学与防护杂志,1989,9(1):8—11

JU G Z, LIU S Z, QI Jing *et al.* Chin J Radiol Med Prot, 1989, 9(1):8—11

2 奉立强. 国外医学内分泌学分册,1998,18(3):150—154

FENG L Q. Sect Endocr Foreign Med Sci, 1998, 18(3):150—154

3 丁长海. 生理科学进展,1994,3:249—252

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

DING C H. Prog Physiol Sci, 1994, 3:249—252

4 梁研, 张铭 刘树铮. 辐射研究与辐射工艺学报, 1999, 17(2):122—124

LIANG Y, ZHANG M LIU S Z. J Radiat Res Radiat Process, 1999, 17(2):122—124

EFFECT OF LOW DOSE RADIATION ON cGMP LEVELS OF PINEAL GLAND IN MICE

LI Xiaofeng¹ MA Lin² ZHANG Ming³ CHI Baorong¹

¹(The First Clinical hospital of Jilin univesity, Changchun 130021)

²(The Tumor Hospital of Jilin Province, Changchun 130021)

³(Institute of Neuroendocrinology Research of Jilin univesity, Changchun 130021)

ABSTRACT In this study, the change of cGMP of pineal gland in mice were observed with low dose radiation(LDR). The time—course changes of cGMP were detected by radioimmunoassay after WBI with ⁷⁵mGy X rays. It was shown that the levels of cGMP of pineal gland in mice began to decrease and reached its lowest peak at 18h ($p < 0.01$) after WBI. and began to increase at 24h and reached its highest peak at 72h ($p < 0.05$). These results indicated that WBI with LDR could reduce to the cGMP levels of pineal gland cells in mice.

KEYWORDS Low dose radiation, Pineal gland in mice, cGMP

CLC R811.5