

处,此时由于色氨酸的激发分子发生了能量转移,因而从原来为色氨酸的磷光寿命转变为酪氨酸的寿命。这说明,能量转移主要是在色氨酸三重态能级上发生;能量转移发生后,络合体内酪氨酸磷光发射特征更显著,而在通常情况下,在含有色氨酸和酪氨酸的蛋白内,酪氨酸的发光特性不易显现出来^[8]。

讨 论

在我们所研究的由染料增强的化学发光体系中,光能的吸收体是蛋白,而最后的发光则是在染料的单重态能级上发生的。我们的实验还证明,在蛋白的三重态与染料的单重态能级间存在能量转移。在络合体内三重态至单重态的能量转移,应是按偶极-偶极作用方式^[9],因为具备了这种转移所必需的条件。如同处于络合体内,供体和受体的距离很近,其次是能量供体的荧光光谱与能量受体的吸收光谱有很大部分重叠。我们研究过另一种染料 8-苯胺基-1-萘磺酸(ANS),发现它在 $10^{-5}M$ 浓度内,没有增强效应。虽然已经知道 ANS 也能与 BSA 形成络合物^[10],但由于它的长波长吸收区在 350—

360 毫微米波段,不与蛋白质的磷光区重叠,故不产生能量转移。在纯蛋白体系内由于三重态产生猝灭效应,以及自三重态至单重态能级跃迁的禁戒性,使化学发光效率很低。但在染料参与的体系内,由于能量转移作用,使染料的单重态能级上发生发光跃迁,故发光效率明显提高。

实验表明,在既含有色氨酸又含有酪氨酸的一类蛋白质中,上述方法是揭示含有酪氨酸发光组分的又一种方法。

参 考 文 献

- [1] Конев, С. Катибников, М.: *Биоф.*, 4, 638, 1961.
- [2] Сапежинский, И. Силаев, Ю.: *Биоф.*, 12, 1, 38, 1967.
- [3] Nařdan, D. Sapezhinskii, I.: *Biophys.*, 22, 4, 591, 1977.
- [4] Nařdan, D. Sapezhinskii, I.: *Biophys.*, 23, 1, 21, 1978.
- [5] Сапежинский И. Силаев Ю. и др.: *Биоф.*, 4, 3, 427, 1966.
- [6] 翁渝民等:《复旦学报》, 1979 年, 第 2 期。
- [7] 李庆国:《1978 年上海生化年会论文(摘要)汇编》。
- [8] Miller, J. *Progress in Biophysics*, 28, 41, 1974.
- [9] Stryer, L.: *Science*, 162, 3853, 526, 1968.
- [10] Daniel, E. Weber, G.: *Biochem.*, 5, 6, 1893, 1966.

[本文于 1980 年 7 月 14 日收到]

电离辐射后动物造血组织内 DNA 的变化

郑秀龙 吴德林 刘巧年 赵 芳

(第二军医大学)

造血组织骨髓及脾脏内 DNA 的变化是辐射损伤最敏感的指标之一,研究 DNA 变化及其与细胞数量间的关系,对阐明造血组织的辐射损伤和修复有益。

我们对受照家兔的骨髓、大白鼠的脾脏以及小白鼠的骨髓 DNA 变化及其与细胞数间的关系,³H 胸腺嘧啶脱氧核苷(³H-TdR)的掺入进行了观察。

1. X 线 500 伦照后对 DNA 含量的影响

雄性家兔 28 只经 X 线 500 伦照射不同时间后,分组杀死,取右后肢股骨骨髓称重;按 Burton 二

苯胺法^[1]测定 DNA 含量。结果是照后第一天 DNA 含量即明显下降,第三天降至最低,只是正常的 39.7%,照后第七天 DNA 含量略有回升,15 天后恢复到接近照前值。

2. γ 线 700 伦照后对脾重和 DNA 的影响

雄性大白鼠 52 只, γ 线 700 拉德照射后不同时间,分组杀死,称体重、脾重,测定脾内 DNA 含量。正常大白鼠平均脾重为 0.71 ± 0.06 克, DNA 含量为 11.8 ± 0.3 毫克/克湿脾或 8.2 ± 0.8 毫克/脾。照射后鼠体重逐渐下降,4 天后降至正常的 78.2%,而脾重在照后 1 天即明

显下降,比体重下降严重;4天后降到最低,为正常的42.3%;其后逐渐恢复,脾重也较体重恢复快。照后早期每克湿脾内DNA含量已明显下降,4—7天降到最低,为对照的24.4%。因脾重下降,致使脾内DNA总量下降更为明显。照后4天降至最低,为正常的11.2%。其后逐渐恢复,18天后超过照前值。

3. γ 线照射后不同时间对DNA合成的影响 雄性小白鼠250只,经 γ 线不同剂量照射,照后不同时间内将鼠分组处死,用生理盐水或Tc₁₉₉培养液分别冲出两侧股骨骨髓,做细胞计数,测定DNA含量;同时取另一侧骨髓有核细胞(1×10^6)混悬于1毫升、pH7.4的Tc₁₉₉培养液(内含小牛血清20% V/V)中,加³H-TdR2微居里,37℃保温1小时,将细胞吸附在预先用5% TcA处理过的玻璃纤维滤膜上,再依次用5% TcA、生理盐水、己醇及己醚洗涤,烘干后,加闪液计数。结果是100、400及800拉德照后8小时,小鼠骨髓内DNA含量即下降(图1);至16小时分别降至正常的65.4%、35.0%及21.5%;1天后除100拉德组恢复正常外,其余均继续下降,其下降程度与剂量有关。800拉德组照后8天只有正常的6.4%。照后有核细胞数的变化与DNA含量的变化趋势大体相似;照后8小时有核细胞数即下降,其后继续下降;1天后除100拉德组细胞有回升外,其余仍继续下降;8天后800拉德组下降至正常的6.2%。

100、400及800拉德照射后,³H-TdR掺入骨髓DNA迅速减少;照后16小时降至最低(图2),分别下降至正常的23.4%、6.4%及7.2%;照后1天100拉德组已恢复正常,而800拉德组8天后才略有恢复。

由上述结果可知射线对动物骨髓、脾脏等

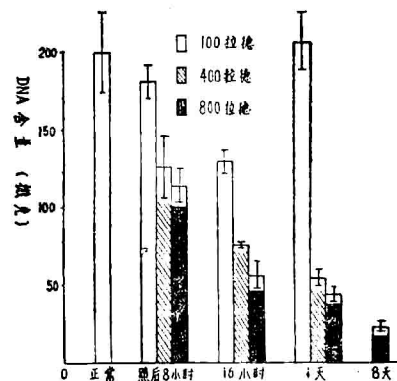


图1 γ 线不同剂量照后小鼠骨髓内DNA含量的变化

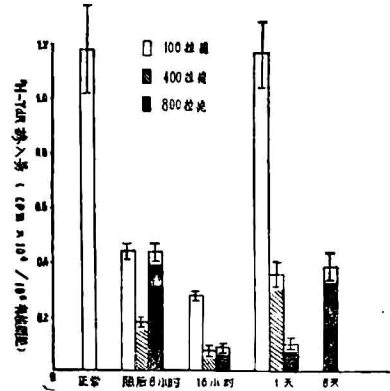


图2 γ 线不同剂量照后小鼠骨髓³H-TdR掺入量的变化
造血组织造成损伤,致使其DNA含量下降,骨髓有核细胞数亦相应减少,且与剂量有关(图1)。实验表明:照后早期骨髓和脾脏DNA含量的变化,基本上反映了细胞数量的变化;³H-TdR掺入也受到明显的抑制(图2)。存活的动物随机体的恢复,造血组织DNA含量,均有不同程度的恢复。其变化有一定规律,故有可能用它作检查辐射损伤与修复工作的较为敏感的指标。

参 考 文 献

[1] Burton, K.: *Biochem. J.*, **62**, 315, 1956.
[2] Nygaard, O. F. et al.: *Rad. Res.*, **10**, 1462, 1959.

[本文于1980年8月8日收到]

科技消息

甲基化的又一重要作用

大多数高等有机体DNA在合成之后,许多胞嘧啶残基被酶促修饰成5-甲基胞嘧啶。若干年来认为DNA的甲基化与基因调控有关,并十分引人注意,但实验事实却十分捉摸不定。目前已有足够的理由确认

DNA甲基化是脊椎动物中在基因功能与分化这套控制系统中起着最关键作用的一环。

(*Sci.*, **210** (4470), 1980)