我们认为，在本方法的测活条件下(pH9.0)磷酸单酯酶可能会水解磷酸肌酸，但不会有新的 H^+ 解离发生，即不会引起 $[H^+]$ 变化，因而磷酸酯酶应该是不会干扰 pH-比色法的测定。肌激酶的存在会明显干扰正、逆两个方向的偶联酶法测活结果，但是肌激酶在将 ADP 转化为 ATP 和 AMP 时，不涉及 H^+浓度变化，同样不会干扰 pH-比色法测定。最后需要说明的是，若将 pH-比色测活方法应用于临床诊断，在血清样品用量，$[H^+]$ 标准曲线，与其它方法活力单位的比较等方面还需要做进一步的工作。

参 考 文 献

[1] Kuby, S. A. et al.: *J. Biol. Chem.*, **209**, 191, 1954.
[2] Watts, D. C.: *The Enzymes*, **8**, 384, 1963.
[3] Kuby, S. A.: *The Enzymes*, **6**, 515, 1962.
[4] Bickerstaff, G. F. et al.: *Inter. J. Biochem.*, **9**, 1, 1978.
[5] Noda, L. et al.: *Methods in Enzymol.* **II**, 605, 1955.
[6] Tanzer, M. L. et al.: *Biochemistry*, **8**, 1083, 1969.
[7] Oliver, I. J.: *Biochem. Biophys. Acta*, **142**, 587, 1967.
[8] Mahowald, T. A. et al.: *J. Biol. Chem.*, **237**, 1535, 1962.

[本文于 1980 年 12 月 8 日收到]

γ 辐照对 DNA 物理化学性质的影响

马玉琴 史洪林 于明珠 刘正梅 宋学玲

(中国科学院生物物理研究所)

DNA 具有较高的辐射敏感性。研究表明，由DNA 分子损伤引起的生物学现象都遵循着一定的规律。

本文着重讨论 $^{60}Co\gamma$ 射线辐照 DNA 稀水溶液后化学组成的改变，并给出这些变化的剂量关系。

一、实验条件

1.材料　小牛胸腺 DNA，由本所生化厂提供。蛋白质含量低于0.5%。为避免干扰离子引入，不加缓冲剂。试剂均为分析纯。受照溶液由三蒸水配制，分别为 43.5 微克/毫升和 100 微克/毫升两种。

2.照射　$^{60}Co\gamma$ 射线源强 4000 克镭当量，照射距离 20 厘米。剂量率 1350±5% rad/分。受照溶液盛在 20 毫升带盖硬质玻璃管中(以 Frick 剂量计标定)。辐照后立即放入暗箱，在 2—4 小时内分析测定。

二、实验结果和讨论

1.DNA 溶液粘度受照后下降　DNA 分子的双螺旋缠绕结构使它有极大的粘度。γ 辐照后由于 DNA 分子变性和降解，受照溶液的相对粘度随辐照剂量的增加而降低(图 1)。在 0—60 krad 范围内，η 值呈一汤匙状下降，这是 DNA 辐射诱发变性区。在这个区域内受照溶液的相对粘度变化为 8—10%，剂量超过 60 krad 后，由于 DNA 分子开始辐解，相对粘度变化较为迟缓。停照后，粘度又有回升，且在第三天出现峰值。估计这和 DNA 的修复和交联有关。

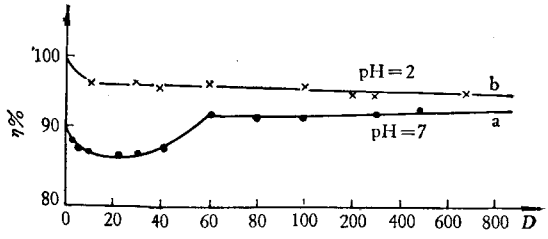
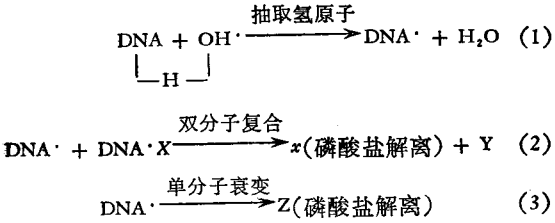


图 1　γ-辐照后小牛胸腺 DNA 相对粘度的下降

2.氢离子浓度的变化　实验结果表明，在 2—25 krad 的剂量范围，γ 辐照主要是使 DNA 分子变性。由于氢键断裂，受照溶液中 H^+浓度增加 14.3—34.0%。辐照超过 100 krad，H^+ 浓度增加到 45.0% 左右。这时 DNA 分子几乎全部降解。

3.无机磷酸的释放　3′, 5′-磷酸二酯键和脱氧核糖的联结构成了 DNA 骨架。水辐解形成的 OH· 自由基，攻击 DNA 分子，通过双分子复合和单分子衰变反应，释放出无机磷酸，使 DNA 出现链断裂损伤。



由图 2 看出，无机磷酸的释放和辐照剂量成线性相关。40—60krad 的辐照，无机磷酸释放量为 4.1—12.2%，仅在 300krad 以上，释放量才达到30%。这说明 OH· 的攻击直接从 DNA 分子上释放的无机磷酸是很少的，主要是来自不稳定磷酸脂的水解。

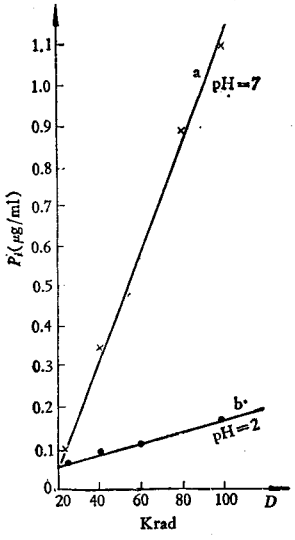
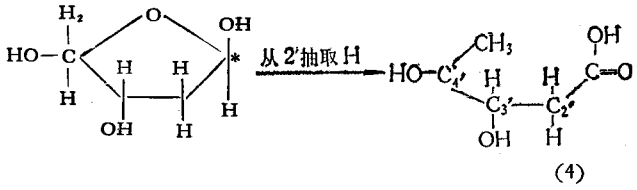


图 2　无机磷酸释放和剂量的关系

4. 脱氧核糖的解离　10 krad 以下的低剂量辐照，DNA 溶液中检出有游离的脱氧核糖存在。超过这一剂量，由于解离下来的脱氧核糖受到 OH· 的攻击，脱氧核糖的数量逐渐减少。这是由下述反应引起的：



停照后，由于 DNA 分子的不断水解，受照液中脱氧核糖的含量又有增加。

5. 屏蔽效应　由图 3 看出，当受照 DNA 溶液中含有四种脱氧核苷酸的混合物时(相同浓度混合)，因为单体脱氧核苷酸比 DNA 分子本身辐射敏感性更大 γ 辐照后 DNA 分子的损伤明显减少。脱氧核苷酸的存在仿如一道屏障将 DNA 分子屏蔽起来。我们把它称之为"屏蔽效应"。

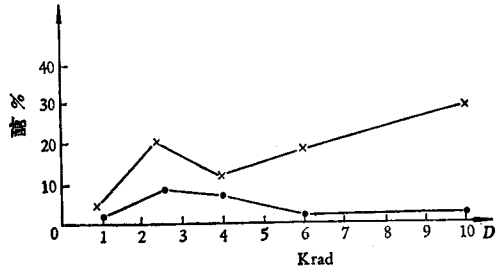


图 3　脱氧核苷酸的屏蔽效应

(dAMP:dTMP:dGMP:dCMP = 1:1:1:1)

×—×—×：对照组　●—●—●：四种核苷酸存在下

参 考 文 献

[1] Ward, J. F.: *Int. J. Rad. Biol.*, **23**, 6, 1973。

[2] Bopp, A.: *Biochem. Biophys. Acta.*, **294**, 47, 1973.

[本文于 1980 年 6 月 17 日收到]

人的视觉系统颜色后效应与图形方位的关系

齐翔林　赵冠美　汪云九

(中国科学院生物物理研究所)

一、前　言

在人的视觉系统可以感知图形的颜色、边缘朝向、曲率、空间频率、运动方向等各种刺激特性，而当眼睛对某种特性适应后便会产生相应的后效应，诸如：颜色后效应[1]、倾斜后效应[2]、运动方向后效应[3]，等等。1965 年 McCollough 首先提出对两种刺激特性同时进行适应，以便建立综合后效应[4]，即当受试者交替地对所呈现的蓝/黑水平栅条和橙/黑垂直栅条进行