

算时间上没有显著增加,而适用范围却大大扩展了。

为了便于使用,程序中设置了控制台开关,以便自由选择所要计算的 $P(uvw)$ 图的种类和截面方向。并可在算完一种图后无需重新输入数据,只要变换控制台开关,即可进行另一种图的计算。

该程序的计算步骤用框图表示如下。

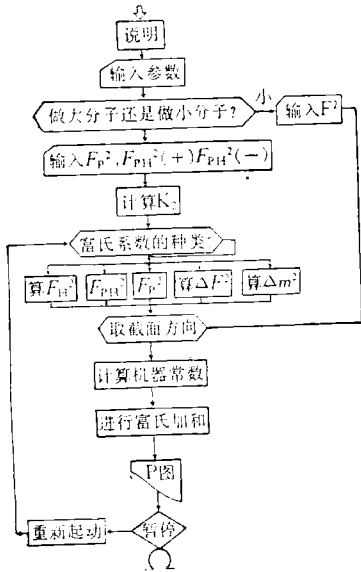


图 3

三、程序功能

差值帕特逊函数程序适用于 230 个空间

群,可以计算以 $(\Delta F_{iso})^2$ 、 $(\Delta F_{ano})^2$ 、 F_H^2 、 F_{PH}^2 、 F_P^2 、 F^2 为系数的六种向量图;每种向量图又可自由选择 a 、 b 、 c 三个方向。

四、讨论

该程序编成后,经过模型数据验算,并在 B 链羧端去五肽胰岛素晶体结构测定的计算中得到实际应用^[3]。根据 013 机内存分配情况,凡独立区衍射点数不超过一万的均可使用该程序计算。

此外,我们还编制了与此程序在结构上相同的通用电子云密度程序。该程序同样能适用于 230 个空间群,可通过控制台开关自由选择 a 、 b 、 c 三个截面方向,计算一个或连续几个方向的电子云密度图。该程序不仅可以单独使用,而且可与“通用概率法计算蛋白质母体相角程序”(另文发表)联合使用。

参考文献

- [1] Kartha, G. et al.: *Acta Cryst.*, **18**, 745, 1965.
- [2] Matthews, B. W.: *Acta Cryst.*, **20**, 230, 82, 1966.
- [3] Dodson, E. et al.: *Acta Cryst.*, **B27**, 2402, 1971.
- [4] 张华:《科学通报》,1979 年,19 期,899 页。
- [5] 王家槐等:《科学通报》,1980 年,8 期,369 页。

[本文于 1979 年 12 月 25 日收到]

受照狗血清-菲啉溴红络合物的荧光变化

陈逸诗 严国范 曹恩华 袁志安

(中国科学院生物物理研究所)

自六十年代后期 Lepecq 提出利用荧光探针菲啉溴红 (Ethidium Bromide) 测定微量核酸的荧光方法以来^[1],已广泛应用在生物组织细胞样品中核酸测定上。1972 年 Richard C. K. 用菲啉溴红染料测定了正常人血浆中核酸的含量^[2]。1979 年我们曾用此法测定组织中微量的

核酸^[3]。随后又试用菲啉溴红荧光方法观察受照动物一年内血清-菲啉溴红荧光强度的变化。现将后一工作结果介绍如下。

一、材料和方法

(1) 动物 成熟狗,雄性,杂种;大白鼠,雄

性,体重 250 克。

(2) 血清制备 取静脉血,静置 15 分钟,3,000 转/分离心 15 分钟,取上清液。

(3) 试剂及测试仪器 详见文献[3]。

(4) 照射条件 原子弹爆炸现场使狗受到照射,主要为 γ 射线。实验组的受照剂量(以 γ 射线计)为 39.5 拉德与 190 拉德二组。另一组为对照组。每组均为 5 条狗。动物受照后 3 个月零 20 天起,取血清进行测定,而后每月取样测定一次,直到照后一年时间。

(5) 测定步骤 0.2 毫升血清加到已盛有 2.5 毫升菲啉溴红工作液的样品管中,再加 Tris-HCl 缓冲液到 5.0 毫升,混匀后进行荧光测定。空白管为菲啉溴红溶液(10 微克/毫升)从样品管与空白管荧光强度之差,求得血清-菲啉溴红荧光强度。

二、结果与讨论

(1) 正常动物血清-菲啉溴红荧光强度的变化范围 用一条狗血清,平行测定 10 次,其荧光强度 $F = 21.8 \pm 0.70$ 。

不同狗血清分三批测定,每批 15 只,荧光强度为:(1) $18.1 \pm 2.4(15)$, (2) $20.6 \pm 1.5(15)$, (3) $20.8 \pm 0.7(15)$; 不同大白鼠血清分二批测定,每批 10 只,结果为(1) $F = 14.6 \pm 0.2(10)$, (2) $F = 12.7 \pm 1.2(10)$ 。

由此可见,无论是同一份血清样品,还是不同的动物(狗或大白鼠)的血清,其血清-菲啉溴红的荧光强度变化不大。

(2) 血清用量与荧光强度 不同量的血清

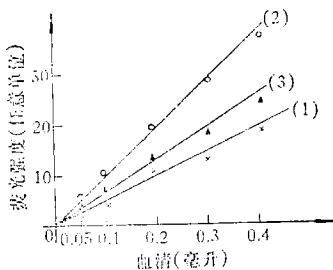


图 1 血清-菲啉溴红与荧光强度的关系
(未校正)

加入菲啉溴红染料,当血清量在 0.05—0.4 毫升范围内,与荧光强度呈较好的线性关系。(图 1)

(3) 蛋白质对血清-菲啉溴红荧光测定的影响 利用菲啉溴红-核酸络合物荧光增强现象来测定微量核酸的方法,在一定的条件下,不易受到其他物质的干扰。但我们发现在纯血清清蛋白溶液中加入菲啉溴红染料后有荧光增强现象;若在含有一定量血清清蛋白和 DNA 的混合溶液中加入菲啉溴红染料,总的荧光强度等于血清清蛋白-菲啉溴红与 DNA-菲啉溴红荧光强度之和。但是血清清蛋白的含量低于 1 毫克/毫升时,对 DNA-菲啉溴红荧光强度影响不大。若血清清蛋白的浓度比较高时,就会影响 DNA-菲啉溴红荧光强度和 DNA 浓度之间的线性关系。(图 2a, b)

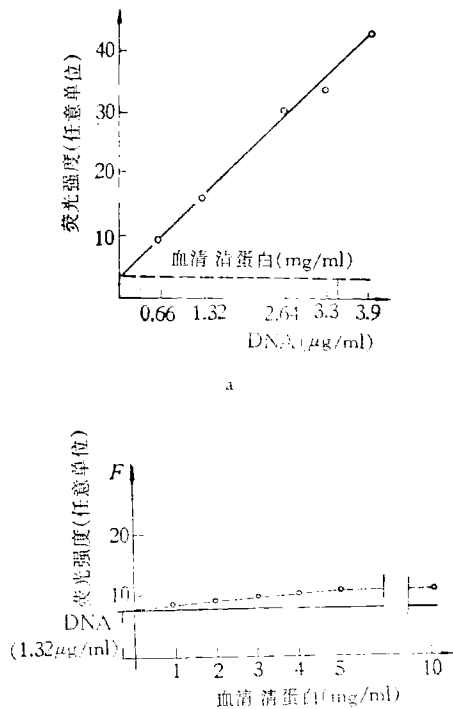


图 2 血清清蛋白对 DNA-菲啉溴红荧光强度的影响

(4) 受照狗血清-菲啉溴红荧光强度的变化 受照射狗在照后三个月零二十天起开始检查,测定血清-菲啉溴红荧光强度的变化。对三组数据作组间差异显著性检验。

表 1 受照狗血清-菲啉溴红荧光强度的变化

组 别 照后时间 (天)	对照 组	照 射 组	
		39.5 拉德	190 拉德
110	11.4±0.8	15.7±1.8	*18.8±2.3
150	12.1±1.5	13.3±1.8	**16.1±2.1
180	10.7±1.8	13.1±1.9	*14.4±2.8
240	12.5±2.1	11.7±1.5	**18.9±3.3
270	10.1±1.1	11.2±1.3	*12.1±1.5
300	12.1±1.1	11.0±2.2	*16.3±3.7
330	13.1±2.3	*16.7±0.9	**18.4±3.4
360	11.2±1.7	12.2±1.4	12.4±1.7

* 表示与对照组相比有显著性差异 $p < 0.05$;

** 表示与对照组相比差异很显著 $p < 0.01$ 。

从表 1 可见,受 190 rad 照射组与对照组呈显著性差异。

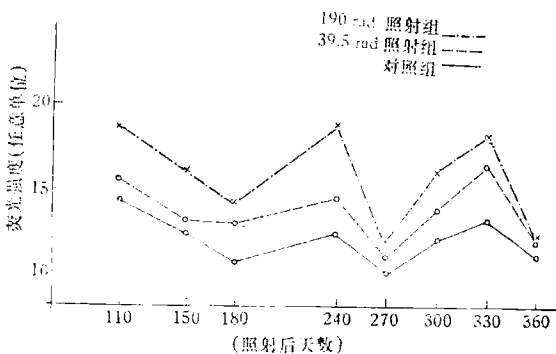


图 3 受照后狗血清-菲啉溴红荧光强度变化

从图 3 可见受 190 拉德照射组照后约四个月起,血清-菲啉溴红荧光强度高于对照组水平,且有显著性差异 ($p < 0.05$),以后每个月检查与对照组相比均如此。这种差别一直保持到照后第 11 个月,变化曲线与对照组没有交叉:受 39.5 rad 照射组,照后约四个月起血清-菲啉溴红荧光强度虽然一直高于对照组水平,但除了照后第 11 个月,其余各点均无显著性差异。变化曲线与对照组也没有交叉。照后四个月,急性辐射损伤已进入恢复阶段,然而血清-菲啉溴红荧光强度的变化尚未恢复正常,并持续到照后一年。这可能是由于狗的损伤是由一种复合因素造成,除了 γ 射线外,它还受到中子或其他因素的影响。

在本实验中我们初步观察到狗在辐照后一年内血清-菲啉溴红的荧光强度是有变化的,此变化与照射剂量有一定关系。对于血清中此种变化的生理意义及本质,有待今后进一步的研究予以阐明。

本文在总结时承刘蓉先生指导,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] Le. pecq, J. B.: *Anal. Biochem.*, **17**, (1) 100—107, 1966.
- [2] Richard, C. K.: *Clinical Chemistry*, **18**, (6), 519, 1972.
- [3] 陈逸诗等:《生物化学与生物物理进展》,1979 年 5 期,55 页。

[本文于 1979 年 12 月 5 日收到]

γ 射线低剂量长期照射对大白鼠淋巴细胞染色体的效应*

中国科学院生物物理研究所小剂量组织培养组

染色体畸变是辐射生物学中比较灵敏的指标,许多人用它作为一个灵敏的“生物剂量仪”和早期放射损伤的可靠指标^[1-3]。但是,低剂量长期照射对染色体的作用规律还认识的很不够。有鉴于此,我们以大白鼠作材料,开展了这方面的研究,好为外推到人提供参考资料。

材料和方法

实验动物采用雄性性成熟三月龄大白鼠 (Wister)。钴-60 (12.0 克镅当量) 为照射源。剂量率 10 伦/

* 本工作完成于 1973 年。