

能有较强的抗辐射能力,但不能除外照射悬液中较高的脾细胞浓度引起低氧抗放射作用的可能性。

作者认为,CFU-f集落中硷性磷酸酶活力高的看来与成骨特性有关。硷性磷酸酶阳性的集落,骨髓培养者占70~90%,脾培养者为20~40%,这可能由于两种造血器官基质分化的阶段不同所致。进一步分析应明确不同造血器官CFU-f异质性程度问题,以此可作为两个造血器官基质细胞放射敏感性不同的一个原因。

(于洪臣摘 刘及校)

066 γ 线照射大鼠胸腺细胞胞膜和胞核变化的可能联系 [Zherbin EA et al, Int J Radiat Biol 45(2), 179, 1984(英文)]

照射后淋巴样细胞发生迅速的间期死亡,这一过程至少含有两个主要方面,即核质的破坏和胞膜的损伤。本文在 γ 线体外照射后6小时内,比较几个依赖于照射剂量胸腺细胞损伤的细胞学指标。

实验取同窝雌性大鼠,断头处死,收集全血样本于含肝素玻璃管中,用生理盐水反复离心,去除白细胞层,提纯红细胞(RBC)。剪碎胸腺,网沙过滤,用含10%新鲜大鼠血清的199培养液稀释为 5×10^6 细胞/毫升,进行钴源照射,剂量率为1.12戈瑞/分,照射后37℃水浴孵育。测定方法如下:

1. 细胞计数和活力测定:用0.05%台盼兰溶液计数细胞总数和未染色的细胞,取0.03毫升胸腺细胞悬液与等容积0.01%吖啶橙溶液混匀,用紫外显微镜检测非核固缩性细胞。

2. 自身玫瑰花结形成细胞数:0.5毫升RBC悬液加2毫升自身胸腺细胞悬液,比例为20:1,混匀,6℃下300g离心20分钟,4℃孵育过夜,然后轻轻重悬,加入0.01%浓度的吖啶橙溶液,用紫外光和可见光联合计数自身玫瑰花结形成细胞数(ARFC)。

3. 有丝分裂细胞数的测定:孵育开始后30分钟,加入2.5微克/毫升秋水仙素,4小时后按Moorhead等方法处理细胞,美兰染色,油镜下计数。

结果表明:孵育3小时后,无论对照组或照射组台盼兰染色阴性胸腺细胞均无显著性减少,5和10戈瑞照射后6小时仅呈轻度减少。相反,非核固缩性细胞和ARFC数减少却相当明显,照射6小时胸腺细胞呈现多样核固缩现象以及玫瑰花结形成能力迅速丧失,二者均有剂量依赖性,在0.5~0.8戈瑞照射范围内,辐射敏感性几乎相同,曲线敏感部分的D₀值分别为2.40和2.55戈瑞,用较高的辐射剂量可以分辨出辐射抗性较高的亚群。2.0戈瑞照射后,胸腺细胞识别红细胞的表

面受体消失相当迅速,而核固缩进行很缓慢。孵育后1小时,二者相应值之间差异显著($P < 0.05$);2和4小时差异则非常显著($P < 0.01$),仅在培养6小时以后,非核固缩性细胞的减少才达到ARFC减少的程度。本文估计了辐射对胸腺细胞核分裂活动的影响,用秋水仙素处理后4小时的剂量-效应曲线起始处有一小的肩部,以后急剧地呈指数下降,该曲线不同于同时获得的非核固缩性细胞的剂量依赖曲线。

间期死亡任何指标的成功应用取决于培养基的成分,作者用新鲜大鼠血清加入到199培养基,在这种条件下,电离辐射照射后,胸腺细胞核发生核固缩,而台盼兰试验则不甚有效。然而,体外活体染色或核固缩细胞计数可能反映二种不同类型的间期死亡。非核固缩细胞和ARFC的剂量-效应曲线起初就有急剧的降低,证实了大多数胸腺细胞具有极高辐射敏感性的通常观点。残存部分可能包含尚未发生核固缩的胸腺细胞、非淋巴样细胞和胸腺淋巴样前体细胞。后一部分对 γ 线反应是有丝分裂的延迟,认为它是初始未被修复的DNA断裂的结果。相反,核固缩却反映了染色体的自体消化。不同的剂量依赖性表明了在整个胸腺淋巴样细胞群内胞核效应类型有明显不同。作者指出胞核固缩和ARFC数减少二者密切相关,这些指标具有相同的剂量依赖性。但是对RBC的表面受体的丧失出现在核固缩发生以前,因此,一些胞膜变化可能是辐射诱发间期死亡的一个重要特征。

(虞介昌摘 茅子均 高凤鸣审校)

067 雄性小鼠 γ 射线慢性照射的遗传效应 [Pomerantseva MD et al, Mutat Res 141(3/4), 195, 1984(英文)]

众所周知,当剂量率降低到一定水平时, γ 射线对小鼠精原细胞诱发遗传损伤的程度也就减轻。然而,损伤程度与剂量率之间的关系尚需进一步研究。剂量率由0.9Gy/分降到 0.8×10^{-2} Gy/分诱发的特定位点突变量减少2/3,当剂量率继续下降到 9×10^{-6} Gy/分时,诱发的突变量却没有随之下降。据Bajrakova等1977年和Brewen等1979年报告,剂量率降至 13.0×10^{-6} 和 3.5×10^{-5} Gy/分时,相互易位的发生率并无明显下降。但是,Bajrakova等于1978年在剂量率为 7×10^{-6} Gy/分,总剂量为1Gy的研究中,未检出染色体的相互易位。这和以下结果也有重要区别:当剂量率很低(1×10^{-5} Gy/分)时,7种特定位点突变率有增加的趋势。可见,有关 γ 射线诱发遗传效应和剂量率之间的关系的研究,不仅数据少,而且各结果间还存在一定的矛盾。本文用3种剂量率的 γ 射线慢性照射雄

性小鼠精原细胞的干细胞, 以比较他们诱发的遗传学效应。

实验用CBA和C57Bl杂交的2~2.5月龄的子1代雄鼠。以 ^{137}Cs 为 γ 射线源进行慢性照射, 剂量率分别为 2.7×10^{-6} 、 5.8×10^{-6} 和 $9.4 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$; 另一组为急性照射, 剂量率为 4.5Gy/分 。累积剂量为1.5、2.1、3.0和 4.5Gy 。慢性照射后1个月和急性照射后45天, 将小鼠颈脱臼杀死。按Evans等1964年介绍的方法制备睾丸标本, 用以分析第1次减数分裂精母细胞中期染色体的相互易位。按Pomerantseva等1980年介绍的方法制备副睾涂片, 以观察各种头部异常的精子数。每只鼠观察200个以上中期染色体和300个以上精子细胞。

结果表明, γ 射线慢性照射时相互易位率比急性照射时明显下降。在剂量率为 $2.7 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$, 总剂量为 3Gy 的慢性照射组内, 有1只鼠的易位率较高(19%), 作者认为, 其原因可能是存在一株带有易位的细胞克隆。由于有两种剂量率的实验连续照射1.5~2年, 所以, 还研究了年龄对辐射效应的影响。18月龄和年青小鼠受到 3Gy 照射者, 18月龄小鼠的易位率较低, 但无统计学意义。急性一次照射在剂量为4~ 9Gy 时, 效应维持在最大水平, 而各低剂量率的慢性照射, 其易位率在较大的剂量范围内呈线性上升, 但上升的幅度小。

文内数据表明, 剂量率为 $9.4 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 和 $5.8 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 的各剂量组的易位率, 有随累积剂量降低而下降的趋势。而最低剂量率($2.7 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$)的易位率平均值比上述两个剂量率诱发的易位率还高。作者认为, 在低剂量率条件下突变量增加, 可能与①修复活性改变, ②对射线最敏感的精原细胞的死亡率下降有关。

当剂量率为 $5.6 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 时, 受到 3Gy 照射后精原细胞数减少37%, 而Oakberg等在剂量率为 $7 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 条件下照射相同剂量, 精原细胞数没有受到影响。同特定位点突变发生率的数据相反, 在上述低剂量率条件下进行照射时, 易位率比最低值增加。这种增加, 只有在长期(约2年)照射 3Gy 后才能显示出来。在总剂量为 1.5Gy 的实验组内, $2.7 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 诱发的易位率低于另外两个剂量率组。低剂量率照射 3Gy 小鼠的易位率增加可能是慢性照射加速衰老所致。在本实验中, 未照射的老年动物的易位率没有增加, 而Pacchierotti等在1983年发现老年(2岁以上)动物的易位率有统计学意义的增加。文内数据还表明, 在 $2.7 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 条件下照射 3Gy 的动

物, 以及相同年龄的对照组动物, 睾丸的重量均有所减轻, 提示易位率的增加可能与加速老化有关。

对头部异常精子(ASH)的观察表明, 只有剂量率为 $9.4 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 时, 各剂量组ASH出现率的增加有意义。增加的程度与累积剂量无关, 其数值与一次急性照射 3Gy 时接近。这些数据还表明, ASH检查结果和易位率不同, 剂量率为 $9.4 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$ 的慢性照射和相同剂量的急性照射相比, 所诱发的损伤程度没有减轻。在剂量率为 2.7×10^{-6} 和 $5.8 \times 10^{-6}\text{Gy/分}$, 总剂量为 $1.5 \sim 3\text{Gy}$ 时, ASH出现率也有增加的趋势。以上结果提示, 精子头异常和染色体相互易位的诱发过程的性质是不同的。

(黄进忠摘 张卿西校)

068 一种改良的淋巴细胞微核检测法 [Pincu Met al; Mutat Res 139(2):61, 1984(英文)]

人体淋巴细胞微核试验的应用常受培养时细胞分裂增殖程度的限制。辨别不清细胞是否经过分裂是试验误差的重要原因。本文报道一种改良的差别染色程序(charlequin staining procedure), 以便按细胞核的颜色很容易地鉴别出经培养而分裂的细胞。实验证明, 微核只出现在分裂过的细胞。因此, 若除去未分裂的细胞数, 将明显地提高微核试验的准确性。

方法: 取健康成人静脉血, 经 ^{60}Co 源体外照射。进行全血微量培养。剂量率: 80rad/min 。培养液组成: RPMI1640、15%小牛血清、1%PHA和抗生素。BUdR原液用RPMI1640配制, 4°C 避光保存。培养液中BUdR的最终浓度为 $4 \times 10^{-4}\text{M}$ 。每个培养瓶中5ml培养液加0.3ml血。培养物于 37°C 、避光孵育76小时。有些培养物收获前2小时滴加乙酰甲基秋水仙碱。

培养结束, 离心收集细胞。于 0.075M KCl溶液中新悬浮细胞5分钟。用Carnoy氏液固定。将细胞滴于载玻片上, 空气干燥。用差别染色法染色。未加BUdR的细胞应用碱性品红Schiff试剂进行Feulgen染色。

在光学显微镜下进行观察和计数。细胞可分三类。(1)小而深染的未转化细胞;(2)具有淡红色核的转化细胞;(3)呈现兰色核的转化细胞。其中只有最后一种细胞结合了BUdR。在微核试验中, 不计数第一类细胞, 只计数后两种细胞。以含微核细胞数与总细胞数之比计算微核的产额。除大剂量照射外, 通常每个细胞只含一个微核, 故微核产额可以每千个细胞的微核数或每千个细胞中含微核的细胞数表示。