

量血标本,易于反复采取,比取骨髓容易。

(陶毓顺摘 高凤鸣校)

091 X线诱导人体白细胞周期延迟,PHA 刺激后第一个G<sub>1</sub>期内的不同应答反应 [Beek B: Int J

Radiat Biol 41(2):227~230, 1982(英文)]

近年来,利用分析细胞周期动力学的BUdR姬姆萨标记技术已经确定,人类白细胞在G<sub>0</sub>期受4戈瑞X线照射后,其细胞周期约延迟数小时,并随照射剂量呈线性增加,每戈瑞使有丝分裂延迟约1小时。尽管通过长期组织培养已知延迟程度与受照细胞周期阶段有关,但尚无人类白细胞的资料,故作本研究。

用4名健康人肝素抗凝血制备的白细胞培养物,每人10毫升,每份培养1毫升,培养基为RPMI1640(内含20%胎牛血清、1%PHA、1%谷酰胺、100单位青霉素、100微克链霉素)。各例培养物分别在进入培养后0、5、10、15和20小时取出一份,照射3戈瑞X线,未照射样本作平行处理。培养24小时加BUdR(最终浓度10<sup>-5</sup>M),并置暗处继续培养,至72小时加

10<sup>-5</sup>秋水仙素溶液0.5毫升和74小时收获培养物,制备染色体标本,并按Perry等的(1974)方法作染色体单体鉴别染色,用盲法随机编号、记数。

结果表明,各例未照射的白细胞增殖类型存在明显差异,但在刺激后的第一个G<sub>1</sub>期内在不同时间照射,则随着细胞培养时间的增加都导致每一例供者血标本细胞周期很相似地延长。这表明培养开始后走向第一次分裂过程中增殖类型在不断变化。比较4例在0小时和20小时照射的结果(与实际百分率无关),可明显看出几乎均为其第一次分裂细胞频率的2倍。另一方面,各例第三次分裂细胞频率结果却与之相反,不是增加而是降低,而第二次分裂细胞的频率则保持相对恒定。此外,第一和第三次分裂细胞的频率改变呈相当持续状态,这表明随着G<sub>1</sub>期时相持续时间延长其敏感性呈持续性增高。因此本实验结果可以解释为在74小时采样时,随着细胞周期延迟程度的增加,从而导至由第二、第一分别取代第三、第二次分裂的增加。综合结果见附表。

总之,人白细胞对X线照射的周期延迟效应,随

表 4名健康人白细胞培养在74小时第一、二、三次细胞分裂的增殖类型细胞( $\bar{X} \pm SD$ )

加入PHA后不同时间3戈瑞X线照射	第一次	第二次	第三次*
未照射	13	24	63
0	19	39	42
5	19	41	40
10	23	40	37
15	28	42	30
20	36	38	26

\* 包含第三次分裂后的分裂细胞在内

第一次G<sub>1</sub>期刺激后持续时间的延长,其敏感性越来越高。

(肖素兰摘 罗厚良校 高凤鸣审)

092 高体小剂量γ射线照射引起天然DNA损伤的一种新的电化学研究方法 [Séguaris J-M et al,

Int J Radiat Biol 42(4):407~415, 1982(英文)]

本研究建立了悬汞电极(HMDE)扫描伏安法测量γ射线照射后天然DNA的损伤。本方法使用了美国Princeton应用研究公司产的170型PAR分析器作扫描伏安测量,并用Nicolet 1090型数字存储示波器记录电压-电流。使用带三个电极系统的恒温Metrohm电解池,以表面积为3.5×10<sup>-2</sup>cm<sup>2</sup>的E410型Metrohm悬汞滴电极作为工作电极,Ingold饱和甘汞电极

为参比电极,铂圆片为辅助电极。

选用小牛胸腺DNA(重量平均分子量M<sub>w</sub>为10.5×10<sup>6</sup>)为离体实验材料,用pH=5.6的0.5M McIlvaine缓冲液(0.11M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>/0.04M H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/0.18M KCl)。为了对比测量,100℃加热天然DNA的SSC溶液30分钟使DNA变性,变为单链DNA。

10~60Gy γ射线,以剂量率1Gy/分,0℃照射DNA溶液,其中DNA离子强度分0.240和0.013两类,每类中又分照前通气和照前、照时通气,使溶液空气饱和。对扫描伏安法分析DNA的不稳定性与离心沉降法测量DNA的分子量和辐射所致DNA的断裂数作了比较

伏安法所以能测量辐射所致DNA的结构损伤,原

## 应用放射性核素诊断肺梗塞

中日友好医院 朱国泓综述 上海第六人民医院 马寄晓审

肺梗塞是栓子嵌入肺血管床所致的合并症。栓子可来自右心房(如长期心房颤动),右心室,肺动脉瓣或三尖瓣(如心内膜炎);亦可来自周围静脉,其中以深部的下肢和盆腔静脉最多见。瓣膜及血管之人工修补术及口服避孕药也可导致肺梗塞。股、胫等长骨骨折或骨盆骨折后骨髓可释出脂肪粒形成脂性肺梗塞。在胸部或心血管手术,肾周围充气造影,人工气腹,腹腔镜检查等过程中可引起气栓<sup>(1,2)</sup>。

肺梗塞患者常急性发作,呼吸困难,胸痛、咳嗽、咯血、发汗,紫绀、肺部罗音、昏厥甚至休克<sup>(3)</sup>。在病急住院的呼吸疾患中,肺梗塞的发病率较高,仅次于肺炎。30%的肺梗塞发生在心脏病患者,40%在骨科与心脏手术后。在一般医院,尸解中肺梗塞占5~14%;老年专门医院,尸解中肺梗塞占25%;心脏病患者中肺梗塞占30~45%<sup>(1)</sup>。

肺梗塞诊断方法首推肺显象,对全肺、肺

叶、肺段性肺梗塞之检出率达90%以上<sup>(4)</sup>,而且从图象上显示的部位与大小范围,有助于决定治疗方案(对症、保守或手术)。未经及时诊治的肺梗塞死亡率达30%,经肺显象确诊并及时恰当治疗的死亡率仅6~8%。

应用放射性核素诊断肺梗塞是临床核医学的一项重要课题,现简单介绍于下。

### 灌注与换气的配应试验

一般先作肺灌注显象,对患者静脉注入2~4毫居里<sup>99m</sup>Tc标记的聚合人血清白蛋白(<sup>99m</sup>Tc-MAA),其颗粒数为25万至50万。用γ照相机取六个体位(前后、后前、左侧、右侧、左后斜及右后斜)显象。

在肺灌注显象后,作<sup>133</sup>Xe换气显象;改用低能扩散型准直器,患者取坐位,先作单次呼吸显象,憋气25秒,再自然呼吸达平衡态,呼出<sup>133</sup>Xe气于密闭系统(内有5公升氧气),并作洗出(Washout)期显象。整个换气显

理在于:具有完整双螺旋结构的天然小牛胸腺DNA受到γ射线照射后,双螺旋部分打开,变为一个不稳定的结构。DNA链上腺嘌呤和胞嘧啶的碱基残基在pH=5.6时,分别有4个和2个电子可供还原。当工作电极电位调至一合适的电位 $E_s$ 时,溶液中的部分解螺旋结构的DNA开始还原,通过电极的电流迅速增加。工作电极表面积很小,DNA在电极上被还原后,电极附近DNA浓度急剧下降,扩散层增加,DNA扩散时的电流减小,在伏安坐标上形成一个峰,峰的高度由DNA分子朝电极扩散的速率所决定。利用法拉第定律,把电流峰积分得到DNA分子还原的库仑数,从库仑数就可以知道碱基残基的数目。

利用单扫描伏安法测量发现,γ射线照射的DNA双螺旋构象存在极大的不稳定性。从还原特性曲线可见,还原电流随电极电位向负的方向变化,开始略减

小,随后迅速上升,达到峰值后急剧下降。随着照射剂量的增加,还原电流增高。其中热变性的单链DNA最高,且还原电流与电极电位变化无关。剂量高至44 Gy,剂量-效应呈线性关系。它反映了DNA单链断裂数 $G_{SB}$ 和不稳定的碱基对数 $G_{DBP}$ 。在盐的浓度降低时,DNA辐射损伤程度增加,高盐浓度则相反。通气时,由于“氧效应”,辐射损伤程度增加。经与超离心沉降法测定 $G_{SB}$ 相比较,发现在通气情况下相关的碱基对不稳定产生的频率,比单链断裂高出200至300倍。

扫描伏安法灵敏度高,即使DNA溶液中只有 $10^{-8}$  M碱基残基,也能给出伏安信号,因而能在较低剂量下测出γ射线照射所致的DNA结构的不稳定性。同时本法较其他测量DNA结构损伤的方法更迅速,简便。

(夏嘉治摘 胡天喜校 周元恺审)