

液分液漏斗颈，将颈口的水滴用纸擦掉，以防止第一次萃取的残余水相污染反萃液。最后，将反萃液转入带塞试管中用于ICP-AES分析。利用类似的方法绘制标准曲线。

**铀：**通常将一份为10ml的样品液置于30ml的分液漏斗中，根据样品中铁和铝的含量计算出应加入的EDTA量，然后加入一定体积的0.1mol/L EDTA溶液。向水相中加入EDTA的量与铁的摩尔比为1.00、与铝的摩尔比为0.50。用4mol/L的醋酸铵将溶液的pH调到3.5~4.0，除使用0.16mol/L TTA—苯作为萃取剂之外，以后的程序与钍相同。

本工作中选用401、913nm作为钍的分析线，409、014nm作为铀的分析线，在水溶液中检验了Al、Fe<sup>3+</sup>、Ca、Mg、K、Na和Ti等几种主要元素对铀和钍测定的影响，研究了pH值对Th-TTA和U-TTA在苯中螯合萃取的影响。

用所推荐的方法制得的校正曲线至少在高出检测限二个数量级的范围呈线性。本工作的检测限要比先前报道的用ICP-AES所获得的检测限低得多。在5种煤灰样品中测定了钍和铀，对于NBS SRM，所得的结果与NBS的保证值非常一致。对于钍，5次平行测定的相对标准偏差为3.0~8.6%，检测限为11μg/L；对于铀，相对标准偏差为3.9~4.3%，检测限为29μg/L。

〔段忆翔摘 王孟才 刘及审校〕

#### 024 诊断X线对大理石衰减特性的研究〔英〕/Samir AM//Health Phys.—1987, 52(3).—385~387

近年来，人们一直在用低能X线辐射来研究不同于铅和混凝土的一些材料的屏蔽特性，然而，尚未见有关大理石衰减曲线的报道。大理石主要由占40%钙元素的碳酸钙和数量不稳定又很少量的一些其它元素组成，由于大理石含钙（Z=20）量很高，所以它的有效原子序数超过了混凝土和其它含高硅成份（Z=14）的砖石建筑材料。

用大理石做X线诊断室室内的墙壁一般不需要其它涂饰，大理石辐射衰减性强、经久耐用、外观美丽，用它做建筑材料是一种相对价值很高的物质。

**材料与方**法：使用意大利产灰白色大理石，商品名为White Carrara，密度2.65g/cm<sup>3</sup>、样品大小为40×40cm、厚度1和2cm。Rahman等人将同一样品用重量法、原子吸收光谱法、火焰光度法和加

热法做了原子成份分析，其组成为：39.39Ca，47.45O<sub>2</sub>，11.53C，5.18Mg，0.179Fe，0.119Si，0.088Na，0.059H<sub>2</sub>O和0.008Mn。将几个样品切开后未发现内部有空隙，核实各样品的密度也是一致的。

为了进行比较，使用2cm厚的红色粗纹理花岗岩进行衰减测定。校准了调查所用的诊断X线机并且内装光敏二级管测定峰电压。总过滤为2.8mm铝，照射量为一个横截面26cm<sup>2</sup>的电离室。

**结果与讨论：**将大理石与花岗岩做比较，花岗岩在组份上与混凝土相似。结果表明，大理石有较高的衰减特性，特别在低电压时更是如此。由于不同的滤过和不同的波形，不能直接用大理石与其它建筑材料相比较。作者使用2.8mm铝滤过120kVp、三相六脉冲的X线后再照射大理石与125kVp单相、3mm铝滤过的X线照射混凝土的衰减曲线进行了比较。结果：混凝土和大理石的K值分别为10<sup>-1</sup>和3×10<sup>-2</sup>R/mA·min（厚度为2.5cm），第一和第二半价层值比有效原子序数为14.2和14.4的石膏墙板及轻质膨胀粘土混合物高。大理石的密度和有效原子序数较高，因此质地较均匀。

多种大理石主要由含Mg、Mn或Fe等杂质的方解石组成，方解石系天然碳酸钙，还有一些杂质是硅石和粘土。一般来讲，这些杂质的含量都很少，所以对大理石的X线衰减特性影响很小。纯的白云大理石比纯方解石或方解白云大理石混合物对X线的衰减特性要稍差一些。

鉴别使用大理石的类型对一个优良的屏蔽设计是非常有用的。大理石在诊断X线室内是一个良好的次选屏蔽物质。

〔强永刚 王亚芸摘 朱寿影校〕

### 放射生物学

#### 025 WR2721和ATP-AET-5HT对X线引起的小鼠精原细胞相互易位的抗诱变性研究〔英〕/Benova D//Int J Radiat Onco Biol Phys.—1987, 13.—117~9

本文报道了WR2721对4Gy的X线照射引起小鼠精原细胞相互易位的影响，并与辐射防护复方ATP-AET-5HT做了对比。

实验用C57B1雄性小鼠，体重22~26克，12~14周龄。用Muller T 250 X线治疗机照射4.0Gy。LD<sub>50/3</sub>为610±13.6mg/kg。DRF值为1.7。该实验

用药剂量为400mg/kg。照射前15~20分钟腹腔注射新制备WR2721溶液(50mg/ml)0.2ml,对照组给0.2ml蒸馏水。照射的动物在200~210天处死,未经照射的对照组和给WR2721的动物在 处理后的150~160天处死。用Evans等方法制片,进行细胞遗传的分析。检查精母细胞的终变期——中期I的多价体,环或链的出现来评价精原细胞易位。每个动物计200个细胞,用 $X^2$ 规范作统计处理。计算降低系数RF(RF=未经保护的每个细胞易位数/保护的每个细胞易位数)。ATP-AET-5HT复方制剂在照前8~10分钟腹腔注射新鲜配制的水溶液,剂量分别为360,24和8mg/kg。

二组非照射对照动物,计数4000个细胞没有发现易位。仅给WR2721的非照射对照组计数2000个精母细胞没有一个出现易位。给ATP-AET-5HT的组检查1989个细胞有2个细胞易位。受到4GyX线照射的两实验对照组,其观察到带有相互易位的精母细胞率分别为11.2%和9.9%。这个差异在统计学上无意义。WR2721预处理组的RF值为2.4,ATP-AET-5HT预处理组的RF值为1.8。4Gy照射预防给WR2721组观察1962个细胞有95个易位细胞,出现率为4.8%(对照为11.2),平均每个细胞易位数为0.05(对照为0.119)。而同样剂量照射,照前给ATP-AET-5HT复方组计数1985个细胞有易位细胞出现率是5.4%(对照9.9%)。每个细胞易位数是0.059(对照0.108)。

以上结果表明,使用WR2721及复方(ATP-AET-5HT)可减少因4.0GyX线引起的遗传危害。在精原细胞相互易位方面看到了抗诱变作用,而WR2721更为明显。这个效果的机理还不太清楚,作者认为,用单一的机理解释辐射、辐射防护剂与生物靶之间相互作用的复杂过程是困难的。

[金月英摘 宋永良校]

026 人参与放射线〔日〕米澤司郎//放射線科学.-1987,30(8).—205

笔者指出,人参提取物可以促进骨髓细胞的细胞分裂和DNA合成。这种活性物质如能促进放射线照射后造血组织的细胞分裂,那么,就起到了恢复放射损伤的作用,此乃本实验的目的。

处理人参提取物:将干燥的人参根研成粉末,用Tris-HCl缓冲液(pH7.6)在低温下浸取,浓缩后再加硫酸铵至70%饱和,沉淀用水溶解并进行透

析,然后将透析液冷冻干燥,即成粉末状提取物;或者把它放在生理盐水中除掉不溶解部分;或者中和后在沸水浴中加热15分钟,除去沉淀物后将上清液(热处理后)制成注射液。

增加存活率:①ICR系小鼠在6周龄(体重30克左右)时,用X线7.2Gy照射后,马上将三种不同量(1.8mg、3.4mg及6.8mg)的人参提取物投给各组(腹腔注射),发现人参提取物即使是1.8mg,30日之存活率的增加亦呈显著差异( $P<0.001$ ),并且其存活率随着投给量之增多而增加。另外,变换照射后的投药时间则见到不同的结果:照射后2.5小时再投药,马上见到了上述作用,但在24小时后投药存活率无显著差异。②大鼠和豚鼠于照射后(大鼠照射8.25Gy,豚鼠照射3.25Gy)30日的存活率皆明显增加, $P<0.001$ 。

促进血象恢复:对小鼠照射5.5Gy后,投给提取物(经热处理)2.0mg促进了血小板、红细胞的恢复,对大鼠和豚鼠同样看到了红细胞、血小板及白细胞的恢复作用,其中以血小板恢复作用最明显。摘除脾脏的小鼠,投给提取物30日后存活率提高了,但是对红细胞、白细胞却没有作用,而看到了血小板数量的恢复。为此,提示了为增加照射后存活率,必须恢复并增加血小板数量。本实验结果表明,对受照小鼠输入血小板具有救命的作用。

促进血小板造血系统恢复:小鼠经X线5.5Gy照射后,马上投给人参提取物(经热处理),按照射后不同时间取大腿骨髓,在显微镜下计数巨核细胞数。巨核细胞数从照后第10日开始恢复,这种恢复作用一直持续到照后22日。

小鼠经X射线4.0Gy照射后,用Nakeff和Daniels-McCaen法测定其巨核细胞系干细胞。于照射后第三天投药组较对照组减少,但是,在照射后第6天投药组明显增高。

用Fill和McCulloch法观察投给提取物后造血干细胞的恢复作用:照射后8天与对照组相同,6天后看到了明显恢复作用。

上述实验说明,人参提取物对造血干细胞包括所有血小板系统的造血功能具有促进恢复作用。

抑制出血倾向:出血倾向是放射线损害的一个指标,伴有血小板减少的脑——生命中枢出血以及相继出现的机能丧失,导致放射线骨髓死亡。笔者以6.5Gy照射小鼠,从粪便中潜血反应观测人参提取物的抑制作用。当对照组于照后11及15日出现明