

^{214}Pb 和 ^{214}Bi 及 ^{214}Po 与 ^{222}Rn 达到动态平衡。 ^{222}Rn 的液闪样品测量前保持30天,使 ^{222}Rn 及其子体与 ^{226}Ra 达到动态平衡。用液闪谱仪测脉冲高度分布,用积分计数法得到 ^{222}Rn 及其子体的衰变率。用本征锗探测器和4096道分析器测量 ^{226}Ra 。

在计数杯中只有空气和 ^{222}Rn 及其子体混合样品的空气发光谱,其谱形与 ^{210}Po 、 ^{238}U 和 ^{241}Am 的空气发光谱以及用Aloka LSC-3500的1024道分析器(设定1~20keV)测得液闪样品的能谱谱形都很相似。这说明在气体空间的 ^{222}Rn 及其子体的空气发光谱叠加在低能脉冲高度区中 ^{214}Pb 和 ^{214}Bi 的 β 连续液闪谱上。

为了得到 ^{222}Rn 及其子体的准确衰变率,必须测定仅由溶于闪烁液的 ^{222}Rn 及其子体的衰变率。因此,需先测定 ^{222}Rn 及其子体在气体空间、闪烁液和水溶液中的分布。由下式计算:

$$A_g : A_l : A_w = -\frac{V_g}{\beta V_1} : 1 : -\frac{\beta' V_w}{\beta V_1} \quad (1)$$

取在23°C下, $\beta = 12.0$, $\beta' = 0.239$, V_g 、 V_1 和 V_w 分别是闪液上方的气体空间、闪烁液及水溶液的体积。样品的总衰变率 A_T 是:

$$A_T = A_l \left(-\frac{V_g}{\beta V_1} + 1 + \frac{\beta' V_w}{\beta V_1} \right) \quad (2)$$

观察到的计数率 A_0 是:

$$A_0 = A_l + 0.42A_g + B + C + D \quad (3)$$

式中,0.42是 ^{222}Rn 及其子体在空气中的计数效率; B 是在闪液中 ^{226}Ra 的附加计数率; C 是 ^{214}Pb 和 ^{214}Bi 在水溶液中的切伦科夫计数率; D 是水溶液中 ^{214}Bi 高能 β^- 粒子与水溶液上面的闪液作用而生的计数率。根据有关知识及实验可求出 $\frac{B}{A_0}$ 、 $\frac{C}{A_0}$ 和 $\frac{D}{A_0}$ 的比值。

结果表明, A_T 与 ^{222}Rn 及其子体的标准化衰变率总和很好地一致。若不考虑空气发光,则会对气体空间体积分别为18.1、14.1、10.1和6.1ml的样品引入15.7%、6.3%、3.0%和1.4%的误差。

本研究假设 ^{222}Rn 及其子体在气体空间和闪烁液之间处于动态平衡是合理的。以前大多数用液体闪烁计数测量 ^{222}Rn 的结果,或多或少受到了 ^{222}Rn 及其子体的空气发光计数产生的误差的影响。为把该误差减到最小,多数方法是在不少于16ml闪烁液中测量 ^{222}Rn 。但是应注意到在15~16ml闪烁液体积

之间计数效率有一明显下降。应用积分计数技术可校正这种计数效率的下降。

[赵启仁摘 杨守礼校]

006 育龄妇女X线检查时辐射遗传危险度的估计 [俄]/Стрельникова НК//Гиг и Сан.—1989, 3.—41~3

育龄妇女X线检查的辐射遗传危险度估计可通过新生儿自然的和辐射诱发的严重遗传性疾病机率的对比得出。

由于文献中缺乏与母亲年龄相关的新生儿遗传性疾病数量的报道,所以,本文在已有材料基础上,利用各年龄组母亲的唐氏征新生儿份数和新生儿总数来确定有唐氏征的新生儿数和他们与母亲相关的年龄分布,而各妇女年龄组相应的这种分布可计算出与母亲年龄相关的有遗传性疾病的新生儿数量,进而得到所有严重遗传性疾病(包括与母亲年龄相关的和不相关的)的年龄分布和确定各年龄组妇女遗传危险度的自然水平,结果,40~44岁和45~49岁妇女分别为15~34岁者的2倍和3倍。

苏联全体居民X线检查辐射的遗传学效应危险度为236例/年,育龄妇女X线检查的遗传效应危险度为326例/年,稍高于前者的结果,但实际上仍改变不了 $174 \times 10^3 \cdot \text{年}^{-1}$ 的自然水平。上述计算中采用苏联居民的平均性腺剂量为 $500 \mu\text{Gy}$,但有相当大的人群的性腺剂量为 $0.01 \text{Gy} \cdot \text{年}^{-1}$ (2%居民),甚或 $0.1 \text{Gy} \cdot \text{年}^{-1}$ (0.15%居民)。

性腺细胞放射敏感性的年龄增长系数采用“2”,X线检查年平均性腺剂量达 0.01Gy 的育龄妇女为 1.3×10^6 人,计算出的遗传危险度增至4.2%,仅较全体居民的自然水平高0.2%,但40~44岁妇女可高达10%以上。平均性腺剂量达 0.1Gy 的妇女为 98×10^3 人,其遗传危险度估计值为6.1%,是全苏居民水平的1.5倍。各年龄组妇女中仅15~34岁组未达到10%,35~39、40~44、45~49岁各组的X线检查性腺照射遗传危险度都在10%以上(相应为12.4%,30.1%,155.5%),这是不可接受的,因为医学遗传学专家们认为,遗传危险度超过10%时,应禁止生育后代或行人工流产。因此,制订育龄妇女X线检查中考虑年龄、预期性腺的射线负荷等的规定是必要的。

[刘学成摘 李章校]