



069 外照射时逼真体模的剂量当量与周围剂量当量 $H^*(10)$ 的关系[英]/Viet R...// Radiat Prot Dosim. —1989, 28(1/2). —29~32

ICRP已制定了一系列不同器官的剂量当量和有效剂量当量(H_E)的基本限值。有效剂量当量(H_E)是不可测的,用蒙特卡罗(MC)估算 H_E 和 $H^*(10)$ 比较一致。作为能量的函数 H_E 的值与 $H^*(10)$ 的值之比应该小于1,所以ICRP建议用周围剂量当量 $H^*(10)$ 估算 H_E 。但对某些能量的光子和某些器官的剂量当量如:骨、甲状腺, H_E 比 $H^*(10)$ 高一些。

切尔诺贝利事故后,评价公众、特别是儿童的剂量越来越引起重视。估算不同年龄组的器官剂量当量和有效剂量当量是非常需要的。最近几年,出现了一种依赖于全身CT扫描资料发展起来的新型逼真体模,它具有器官的形状和位置更逼真的优点,特别是骨中硬质骨和骨髓的分布更为逼真。目前有三种这样逼真的体模:8周的婴儿,7岁的儿童和Alderson Rando体模。它们是物理体模,主要用在放射学的剂量测量中。婴儿体模有54个不同的器官,儿童体模有64个不同器官。研制者使用了7种不同的介质模拟婴儿和小孩的骨、红骨髓、软组织、皮、肺、肌肉和空气。Alderson Rando体模有5个器官和28个剂量测量孔,研制者使用了8种不同介质模拟:组织、肺、硬质骨,PVC(聚氯乙烯),空气,PVC/组织混合物,PVC/肺混合物和PVC/骨混合物。

把上述三种逼真体模放在光子能量为0.01~10 MeV的齐向扩展辐射场中。考虑下述4种不同的几何条件,AP:前面照射,PA:后面照射,LAT:侧面照射,ROT:体模在射线束中旋转照射。用MC方法估算了这三种体模的器官剂量当量和有效剂量当量。估算结果表明,大多数器官剂量当量和有效剂量当量都低于周围剂量当量 $H^*(10)$ 。因而从防护目的出发,用 $H^*(10)$ 评价有效剂量当量(H_E)是非常安全的。但对不同能量的光子和几何条件,三种逼真体模的有效剂量当量和某些器官的剂量当量与周围剂量当量 $H^*(10)$ 是有关系的。在高能量时,AP照射位于正前面器官如:睾丸、乳腺,甲状腺的剂量当量都大于 $H^*(10)$ 。射线能量在0.03

~0.15 MeV范围时,硬质骨的剂量当量也大于 $H^*(10)$,在高能量射线时骨的吸收因子 μ/ρ 高于ICRU组织的值。

[苑淑渝摘 张良安校]

070 碘酊的皮肤吸收对阻滞人体甲状腺摄入放射性碘的效应[英]/Miller K...//Health Phys. —1989, 56(6). —911~914

人体和动物实验研究均已证明给予非放射性碘能阻滞放射性碘的摄入。预防性阻滞甲状腺放射性碘摄入的建议措施是口服KI,而在应激情况下,有可能不易得到KI,这样就需要一种替代措施。本文研究目的是证明局部使用碘酊是否能有效地阻滞人体甲状腺摄入放射性碘。

材料和方法:研究对象为24名健康男性志愿者,年龄分布在24~51岁之间,研究前每个人都经医生检查身体,记录病史,筛除甲状腺疾病,采集血样以分析血浆甲状腺激素浓度。研究分成四组,每组六人,甲状腺本底计数测量用单道分析仪(配NaI晶体)。在用稳定性碘前采集基础血样。每人服用3.7 kBq ^{131}I 标记的NaI桔子汁0.2 L,服后分别于2、6、24小时测量甲状腺摄入情况,对甲状腺负荷做本底和衰变方面的校正,用服 ^{131}I 量的百分数表示甲状腺负荷,亦计算了与对照组相比阻滞的 ^{131}I 的平均百分数。

对照组不用稳定性碘。其余三组在服 ^{131}I 前2小时用:一组在单侧前臂约200 mm × 50 mm的面积上局部使用2%的碘酊4 mL,另一组在腹部约200 mm × 100 mm的面积上局部使用2%的碘酊8 mL。用布带包扎局部用碘酊的皮肤;第四组口服130 mg KI。服用 ^{131}I 后0、6、和24小时分别收集血样。用碘酊时室内温度约21°C,相对湿度约50%。全部研究对象在整个研究期间允许例行自己的日常事务。

对血浆碘浓度进行重复的方差分析,以确定治疗组间是否有显著性差异。方差分析后,进行t检验,确定哪些治疗组在哪些时间有差异性。对24小时的甲状腺摄入量进行了单因素方差分析。概率是0.05或低于0.05认为差异显著。

结果:腹部用8 mL碘酊处理组血浆碘值在处理后又高于200 μgmm^{-3} ,而且在26小时的研究期间都保持这一水平。前臂用4 mL碘酊组血浆碘值在用后短期内高于100 μgmm^{-3} ,而在26小时明显降低。口服

放射性碘后24小时, 对照组甲状腺摄入为11%, 而局部用碘酊处理组, 据面积和用量大小不同平均摄入量分别为2%和7%。口服KI防护效果最好, 平均摄入量仅占服用放射性碘的0.34%。但是, 我们发现, 口服KI组和使用8mL碘酊组在24小时时的摄入量无显著性差异。

讨论: 本次及以前的研究表明血浆碘浓度的峰值出现在局部用碘酊后约2小时。继局部使用碘酊后, 血浆中碘浓度的增加对降低甲状腺摄入放射性碘是有效的, 然而各组内的变异很大。碘酊治疗组血浆碘浓度的变异可能是皮下脂肪、碘与皮肤的结合, 以及汗腺分泌等因素的影响所致。实验结果证明, 局部皮肤用碘酊的治疗效果随用量的增加而增加, 亦受身体不同部位的影响。

从极其高的血浆碘浓度所预期的那样, 口服KI是最有效的甲状腺阻滞剂。然而, 实验结果表明在没有KI的情况下, 局部应用碘酊对大多数人都有益, 有些人的效果和口服KI相同。但是无论KI还是碘酊, 在受放射性碘暴露之前或当时就给予, 对甲状腺的阻滞作用最有效。

[同清华摘 姜会侠校]

071 苏联某些核电站废水和环境介质中氡含量的监测〔俄〕Маркелова ВФ...//Гиг и Сан.—1990, 2.—42~5

氡是核电站液体废物中主要放射性成分之一, 氧化氡与水的化学性质相似, 在净化系统中不被阻留, 因而随废物进入环境中。氡是长寿命生物活性核素, 属于社会危害类放射性核素, 它的主要来源是宇宙辐射与大气的相互作用、核试验、核能工业的废弃物。核能事业的发展, 使氡向周围环境中排放增加。文献分析表明, 到1990年, 反应堆的氡年产量可达 1.7×10^{18} Bq, 在环境中蓄积的氡将为 7.4×10^{18} Bq; 到2000年时, 上述指标可相应增长到 5.2×10^{18} Bq和 26.6×10^{18} Bq。UNSCEAR 1982年报告指出, 对于压水堆和沸水堆1GW(e)·a⁻¹电能的气体废物, 氡活度相应为7.8TBq和3.4TBq, 近几年的材料证实了这些数据。

关于氡对核电站地区周围环境污染的资料在苏联是缺乏的, 文献中的一些结果已证实氡在核电站环境观察区的监督介质中含量增加。本工作介绍对不同冷却系统的核电站所在地区周围环境介质中氡含量的调查结果。调查地区包括库尔斯克、新沃龙

涅什核电站观察区和水冷却设备、罗温基核电站废水和废物排放场, 对照点距核电站40公里处。水、生物样品经处理后, 在Rack Beta和Дельта-300型液体闪烁谱仪上测量氡的含量, 利用三种闪烁液并进行了互相比较。环境样品氡含量低于仪器探测下限时, 利用电解富集。

测定结果表明, 废水渠道水中氡浓度明显高于对照点, 证明氡随冷却水进入上述电站的冷却器中。罗温基核电站地区工业-雨水下水道、农业-粪便下水道以及电站的循环系统和冷却塔的开放管道水中氡浓度为 $20 \sim 500$ Bq·L⁻¹, 而该地区对照点水中氡含量为 $3 \sim 20$ Bq·L⁻¹。对结果分析表明, 在电站生产时, 进入到周围环境中的氡的70%是经冷却器蒸发出去的, 其余部分是从工业-雨水管道和农业-粪便管道水中清除到河水中的。

植物样品检测表明, 植物有机相中氡的贡献为其总活度的75%, 在计算居民剂量负荷时应适当加以考虑。

[刘学成摘 姜会侠校]

072 α能谱法测定环境水样品中的²²⁶Ra〔英〕Yamamoto M...// Radiochimia Acta.—1989, 46(3).—137~142

取150mg含镭的钡溶液, 蒸干, 残渣溶于15~20mL 0.05mol CyDTA(pH5.0)中, 溶液流过阳离子交换树脂柱(Dowex 50W×8, φ15×100mm), 再用20mL 0.05mol CyDTA溶液(pH 5.0)、20mL饱和硼酸溶液(pH8.5)洗柱, 最后用100mL 0.05mol的CyDTA溶液(pH8.5)洗脱钡, 流速均为0.3mL/min。加热钡洗脱液, 并加入Na₂CO₃沉淀BaCO₃, 分离出BaCO₃, 溶于稀盐酸中, 制成无²²⁶Ra钡载体。

²²⁹Th和²²⁵Ra平衡溶液作化学产额示踪剂。

阴离子交换树脂: Dowex 1×8(100~200目), φ6×100mm柱, 使用前, 流过50mL 4.0mol HCl备用。阳离子交换树脂: Dowex 50W×8(100~200目), φ6×100mm柱, 用时, 先依次流过40mL饱和NaCl溶液, 20mL水和50mL饱和硼酸溶液(pH: 5.0)后再用。

推荐程序: 取1~5L水样品, 用盐酸酸化。按每升水加10mg铁的比例, 加入Fe(III)载体, 滴入1~2滴²²⁵Ra示踪剂。搅拌放置数小时后, 加入氨水和碳酸钠溶液。搅拌后静置30分钟, 离心分出沉淀, 沉淀溶于200~300mL 8mol HNO₃中, 加热微