

的联系,所以对辐射引起的附加危险度很难进行更可靠的估算。尽管ICRP新建议书已制订了判断这些疾病危险度的合理方法,但还需要有更多的有关机理知识的普及,才能够改进对危险度的估算。对遗传病而言,在缺乏人的资料情况下,普遍采用依据慢性动物实验得到的1Gy的倍增剂量。这个数据可能比较保守,但它是依据小鼠隐性突变得来的。由于缺少原子弹爆炸幸存者和动物的某些遗传效应数据,暗示其倍增剂量可能比1Gy高1~2倍。现行的遗传危险度估算不

可能低估电离辐射引起的遗传疾病的危险度,更像是高估了。

1986年4月,切尔诺贝利核电站第4机组发生泄漏,放射性物质的播散至整个北半球,当时已对释放在环境中放射核素的行为进行了广泛研究,还需解决的突出问题是如何最好地完成受照组流行病学研究,以得到某些重要资料。但至今仍无迹象表明这个时刻即将到来。

[Radiol Prot Bull 1992; 130(3): 12~17(英文)焦玲节译 穆传杰校]

利用新的组织权重因子对公众成员摄入放射性核素所致年龄依赖剂量的修正

Jain SC et al

摘要: ICRP 1990年建议书根据致死癌症和遗传疾患危险估算的新资料修正了组织权重因子,这种变动必然影响到ICRP原先所考虑的摄入各种放射性核素所致有效剂量的计算。本文重新计算了食入和吸入所致有效剂量并和原先值进行了比较。结果表明,在氚和 ^{14}C 无变化,对大多数放射性核素变化范围为原先值的 $\pm 20\%$,对选择蓄积于特定器官核素变动较大。

1977年,ICRP提出的有效剂量当量概念(现称有效剂量,E)已广泛应用于辐射防护实践。该参数考虑了受照公众的不均匀剂量分布,只适用于低剂量和低LET辐射。其主要优点是致癌和遗传效应的辐射危险有了一个统一的量度。有效剂量是采用分配给各器官和组织的组织权重因子计算的加权当量剂量之和。

ICRP56号报告已对公众成员各器官和组织由于摄入大多数有放射学意义的放射性核素,计算出了年龄依赖的剂量系数(又称剂量当量)。从这些剂量系数利用ICRP26号报告给出的组织权重因子,可计算出有效剂量。ICRP60号报告依据对致死癌症和遗传异常新的危险估算值对组织权重因子作了明显更动,不但包括了较多的器官和组织,某些权重因子数值也有重大变动。显然,组织

权重因子的这种更动会导致计算出的有效剂量的相应变动。本文按ICRP56号报告所作的考虑,采用新的组织权重因子计算了食入和吸入放射性核素所致有效剂量,并将修正后值和原先值进行比较。

ICRP26号报告推荐了7个组织权重因子,而其60号报告增加到13个。在ICRP26号报告,“其它”的权重因子0.30被等量分配于五个接受最高剂量当量的其余组织和器官,而在ICRP60号报告中,“其它”权重因子0.05,通常指未专门给出权重因子特定器官的平均剂量。“其它”所指的器官和组织为肾上腺、脑、上大肠、小肠、肾、肌肉、胰腺、脾、胸腺和子宫。当某一“其它”器官接受超过列出的12个器官的当量剂量时,该器官可有“其它”权重因子的一半,而剩余“其它”组织权重因子0.025用于别的“其

它”组织的平均剂量。

在计算不同年龄组食入和吸入的有效剂量时,和ICRP56号报告同样考虑到放射性核素有类似的化学组成、粒子大小和其它理化性质。计算时结肠视同于下大肠,将胸腺的剂量替代对食道的剂量。胸腺不再作为“其它”器官之一计算对有效剂量的贡献,因为已包括在食道的贡献中。在ICRP56号报告中,未将肌肉视为“其它”器官或组织,其剂量系数被假定和其它8个有资料的器官的平均值相同。原文列出了食入和吸入放射性核素按新的组织权重因子计算出的有效剂量。对于吸入,各类放射性核素也按其在肺区的滞留特征分别处理。原文对不同年龄组的食入和吸入情况下修正后值和原先值间相对变动(以%表示)进行了比较。

ICRP56号报告总共考虑了按释入环境从放射学危害观点最有意义的19种放射性核素。 ^3H 被考虑有水或有机结合两种形式,对于各年龄组,修正后E值均与原先值相同。对考虑到的六个年龄组, ^{129}I 和 ^{131}I 食入所致E值增高64%~80%,可能是由于甲状腺权重因子由0.03变为0.05,有效剂量中来自甲状腺的贡献分别增加66.7%和99%以上。对于 ^{132}I ,修正值增高56%~67%,其中66%的增高归因于甲状腺。对于 ^{144}Ce ,各年龄组修

正后的E值提高了38%~46%,可能是由于结肠权重因子由0.06提高到0.12,结肠对有效剂量贡献大于80%。对于 ^{237}Np ,E值只在成人和青少年组下降50%以上,而儿童比成人在骨骼中蓄积较多和在肝中蓄积较少。对于 ^{239}Np ,E值增大27%~35%,可归因于结肠对有效剂量贡献最大。其它放射性核素,E值的修正范围大多在±20%以内。

在吸入放射性核素情况下,人们必需依据其在肺区的沉积分为D,W或Y级来考虑。和ICRP56号报告一样,本文总共考虑了32种吸入放射性核素情况。对于大多数分属不同级别的放射性核素,E值变动也在±20%以内。对于 ^3H ,有机结合氚和 ^{14}C ,因其在体内几乎均匀分布,未见E值的变动。

总之,本文对公众成员摄入有放射学意义的放射性核素计算了修正的年龄依赖有效剂量。结果表明,除浓集于特定器官或组织的放射性核素以外,有效剂量的修正范围为±20%。少数情况下,年龄也有相当大的影响。对于均匀或近乎均匀分布的放射性核素未见E值的明显变动。将来,会有更多放射性核素成为对公众成员具有明显的放射学意义,将需作进一步评估。

[Radiat Prot Dosim 1992; 40(2): 111~115(英文) 诸洪达节译 张景源校]

(上接第113页)

分泌功能,并且是与能量消耗升高相适应的功能机理。与此同时,在霍伊尼克地区儿童和少年中间,促甲状腺激素最高平均值见于4~6岁年龄组,在此年龄组与对照组相比较,该值确有所升高。促甲状腺激素含量升高亦见于11~14岁年龄组,且在此组中, T_4 水平下降与之同步。霍伊尼克地区儿童和少年在 T_4 值下降的情况下,与对照相比, T_3 值相应升高,这可解释为碘化程度较小而活性较强的 T_3 产生增强,或在比较更明显的碘缺乏条件下, T_4 外周转化的增强。

有关垂体-甲状腺状态指标对个体甲状腺剂量依赖关系的分析表明,在30~50cGy内出现甲状腺激素类游离组分和总组分含量升高,而当个体甲状腺剂量>500cGy时,可见降低,且 T_4 的总组分和游离组分降低尤为明显。甲状腺功能状态的这种变化与 ^{131}I 长期进入体内时,该功能状态的相位性概念相一致。即甲状腺剂量值大于500cGy的儿童与少年,可划归发生甲状腺功能低下的危险组。

[王学武节译 张景源校]