

920拉德左右。

Hodge对环境中的超铀元素吸入及食入后的致癌及遗传效应的危险度进行了估计。

5. 加速排出

继续对络合剂的结构与功能的关系, 改变结构的功能基因以提高疗效(如冠 状 醚 (Cryptatingagent) 对 Sr 的有效促排作用, 降低副作用等方面进行了研究。目前发展的主要动向是: (1) 提高络合剂对靶

细胞的透过量, 如采用偶合脂溶分子基团, 微脂体包埋等方法。(2) 参照体内与各种金属有专一结合的特异结构, 经过化学途径合成之, 是另一重要途径。(3) 混合配位络合剂(Mixed ligand Chelate)的应用如DTPA与水杨酸结合应用, 可有效地提高Pu自体内排出的效果, 是受到学者们重视的动向。

(第六层国际辐射研究大会中国代表团成员 吴德昌 整理)

氟 的 生 物 学 效 应

在第六届国际辐射研究大会的座谈会上, 报告了5篇有关氟的论文。

R.L.Dobson报告的论文是“低水平氟及 γ 线在小鼠及猴中的效应比较”。连续给Swiss-Webster系母鼠饮用HTO, 观察从妊娠期到哺乳期(生后14天)通过母体接受氟照射的小鼠的卵巢, 结果发现卵母细胞生存率的对数和氟浓度之间存在线性负相关。 LD_{50} 为4.5拉德, 敏感性非常高, 而且无界限值。氟与 $^{60}\text{Co}\gamma$ 线所产生的作用很相似, 在低剂量域里, 氟的效应更大, 随着剂量减少, RBE增大, 最后达到3。

由于不能把从小鼠身上所得的结果直接用于人, 所以使用灵长类猴进行同样的实验。以前曾认为灵长类的卵母细胞具有辐射抗性, 但已了解胎儿的卵母细胞辐射敏感性很高, 与小鼠的情况相比体液中氟浓度的 LD_{50} 不到小鼠的1/4(0.5微居里/毫升)。进一步表明了低剂量率的情况下, 致死作用比急性照射要大。这种惊人的发现说明大概有一个敏感性高的发生阶段, 而且因细胞不同, 在不同的日龄通过这个阶段。对于类推到人是一个宝贵的经验。

A.L.Carsten报告的论文是“小鼠受氟和 γ 线照射后的遗传效应和躯体效应”。用排卵数和生育的胎儿数之比检定显性致死突变。连续给小鼠饮用3微居里/毫升的HTO,

性腺剂量率为0.3~0.4拉德/天, 累积剂量约30拉德。给予3及1微居里/毫升组的小鼠, 可以检出胚胎生存率下降($P<0.01$)。另一方面, 用再生肝研究细胞遗传学效应或用脾集落研究对骨髓造血干细胞的躯体效应, 观察到后者在给3及1微居里/毫升组中有影响。

E.B.Harriss在“饮用氟水所致造血干细胞的辐射损伤”的论文中, 认为以多能干细胞(CFU-s)和粒细胞系前驱细胞(CFU-c)为指标, 研究低剂量、低剂量率射线以及氟的躯体效应是一种有效的方法。前者用脾集落法, 后者用琼脂集落法检出。连续饮用6微居里/毫升的HTO, 相当于每天全身照射1拉德。受这种剂量照射不会使血液中的细胞数发生变化, 而血液中的CFU-s、CFU-c的浓度明显减少。认为这种情况反映了骨髓、其他造血器官中的干细胞水平以及造血器官间细胞移动的变化。

P.N.Srivastava报告的论文是“氟水对小鼠出生前后发生期的睾丸及卵巢的效应研究”。

A.S.Ugarte报告了以“受氟照射10代的雄性小鼠所累积的遗传效应”为题材的实验结果。反复进行兄妹交配10代, 注射 ^3H -胸腺嘧啶核苷(1微居里/每克体重)或饮用氟水(10微居里/毫升/5周), 在研究效应的

实验中, 子孙数在第十代为对照组的一半以上, 这个减少的效应在氚水组比给 ^3H -胸腺嘧啶核苷组大。在第九代进行显性致死突变检定实验, 若观察 F2 的排卵数和生育的胎儿数之比, 则对照组 (1.9) < ^3H -胸腺嘧

啶核苷 (3.3) < 氚水 (4.2), 给予氚水组的效应大。这个 F2 本身在精子或胚胎状态不受照, 而显性致死突变却显著增加。

(江口精美: 放射线科学 22(6): 119, 1979(日文) 陈文霞译 张景源校)

环境辐射、辐射流行病学和群体辐射危害分析

本文根据参加第六届国际辐射研究会议和国际远期效应小组协会(简称IALEG)广岛会议所了解的情况和资料, 会后在日本有关研究单位参观访问所得的资料, 结合与一些国家(主要是美国和日本)的科学家交谈、讨论得到的印象, 对环境辐射、辐射流行病学和辐射危害分析的研究动态作一简要介绍。有些文章因已在最近召开的各专业会议上发表, 在这次会议中未再报告, 所以这里介绍的资料并不能反映全面的情况。

一、环境辐射方面的研究主要针对四个方面的问题

1. 核能利用和生产造成的环境辐射。它受到重视是因为核能在实际中已较为广泛地应用, 而且正在发展, 因而它的卫生问题不只涉及直接从事这项工作的职工, 而且涉及到附近的居民和广大居民。日本从1967年起对敦贺等地区的核电站和核企业进行环境辐射测量和卫生分析, 现在监测的核电站有10个, 核企业3个, 包括反应堆16个(沸水堆6个, 压水堆9个, 气冷堆1个)。估计到2000年, 核电站将成倍地增长。现在监测的范围包括广大居民住区和海洋。除了对裂变产物中的主要核素、感生放射性核素、钚等进行研究外, 突出地重视 ^3H 的测量和与之有关的生态学、毒理学、剂量学和危害分析的研究。在ICRR全体大会上, 西德的著名科学家L·E·Feinendegen指出: 预计聚变反应堆的生产将释放出相当数量的 ^3H 进入生物环境中, 从而通过氚化水和含有氚化水的食物进入人体形成全身照射。在计算 ^3H 的内照

射剂量当量时, 不只要考虑它的 β 辐射能量、RBE, 而且要考虑 ^3H 的能量转换对剂量当量的贡献。在进行剂量计算和危害评价时, 一个重要的方面是了解 ^3H 在体内, 尤其是在细胞核内的代谢和更新率, 而目前对此的了解是不够的。 ^3H 以氚化水的形式进入人体后, 它主要以体内游离水的形式参与代谢, 迅速自体内排出。然而, 在有机分子中, ^3H 可与其中的稳定氢进行交换, 从而形成有机化合物的非交换部分, 即组织结合氚(tissue-bound tritium), 这样, 它的代谢和更新就慢得多了。 ^3H 的能量小, 在组织内射程短(平均射程1微米), 但在微米体积的组织内, 却可以把它的大部分能量传递给分子, 因而在这些地方形成大的比能。从关心遗传和致癌效应出发, 这当然是值得重视的事。在制定 ^3H 的年限制摄入量时要予以考虑。L·E·Feinendegen提出, 为使含氚化水的食物对人体的照射剂量计算得准确些, 可以氚化水所致的剂量为标准, 然后以含相同氚化水的食物所致的剂量与之比较, 得出计算食物剂量的修正系数, 对低水平 ^3H 的测量多采用电解浓缩法。

为了了解核企业排出的核素从释放到人体组织内产生剂量的各个环节, 放射生态学和放射毒理学也有较大的发展。例如核素在植物内的代谢(如水稻、豆类), 对水生物的影响, 深部海洋因放置固体废物而造成的可能污染及对生态的影响, 头足纲动物对放射性核素的浓集因子等。

2. 关于核试验落下灰造成环境污染的