

033 维生素 C 对小鼠睾丸内放射性核素的防护作用: 暗示俄歇效应引起损伤的机理 [英] / Narra VR ... // Radiat Res. - 1994, 137(3). - 394~399

多年来对掺入 DNA 的 ^{125}I 产生的高 LET (传能线密度) 辐射现象普遍认为其俄歇效应机理主要是直接效应。但最近采用巯基乙胺 (MEA) 作辐射防护剂的实验结果, 对这一观点提出了疑问。因此, 又用维生素 C 为防护剂作了进一步的研究。

方法: 用 8~9 周的雄性瑞士 Webster 小鼠, 平均体重 30g 左右。放射化合物为 ^{125}I 和 ^{210}Po 。以小鼠精子发生作为实验模型, 精原细胞的杀死作为生物学终点。 ^{125}I 注入睾丸内 29 天后, ^{210}Po 注入 36 天后, 处死小鼠, 观察精子头存活数量。另外, 注射 1.5 μg 非毒性水平的维生素 C 于小鼠睾丸内, 作辐射防护剂, 再观察其作用。

结果: 单独使用 ^{125}I 组的小鼠精子 D_{37} 是 $0.085 \pm 0.021\text{Gy}$, ^{125}I 合并睾丸内注射维生素 C 组的 D_{37} 是 $0.192 \pm 0.029\text{Gy}$, 其剂量降低系数 (DMF) 在 D_{37} 时为 2.3 ± 0.6 , 这一值高于标准 DMF, 提示其有辐射防护作用。 ^{210}Po 的 D_{37} 为 $0.10 \pm 0.01\text{Gy}$, 合并使用维生素 C 则 D_{37} 为 $0.09 \pm 0.015\text{Gy}$, 相应 DMF 为 0.90 ± 0.17 。这些值提示维生素 C 对掺入 DNA 的 ^{125}I 产生的高 LET 辐射效应有防护作用, 而对 ^{210}Po 产生的高 LET 5.3MeV α 粒子的辐射效应无作用。另外, 在注射 ^{125}I 前后七天给予橙汁饮用的三组小鼠的辐射作用与睾丸内注射维生素 C 作用相似。

讨论: 维生素 C 同巯基乙胺一样对掺入 DNA 的 ^{125}I 产生的俄歇效应也具有很强的防护作用, 而对 α 粒子的损伤则无作用。

结论: 1. 维生素 C 对掺入的放射性核素产生的低 LET 辐射有防护作用; 2. 同剂量的维生素 C 不能防护高 LET 粒子; 3. 对慢性低 LET 辐射有更好的防护作用; 4. 对掺入 DNA 的 ^{125}I 产生的高 LET 辐射的防护效应可与低 LET 辐射相似; 5. 除了通常由高 LET 辐射和掺入 DNA 的放射性核素引起的损伤外, 与间接效应相关的游离基在俄歇损伤机理中起了重要作用。
(杨 呈楠 邵松生校)

034 对慢性吸入 Y 类铀气溶胶工人肺廓清份额的研究 [英] / Dang HS ... // Radiat Prot Dosim. - 1994, 54(1). - 69~71

为了辐射防护, 尿铀量监测广泛用于铀矿开采、

加工和后处理厂职工, 以估算其内照射剂量。此法之可靠程度取决于尿铀量能反映这类职工体内和各器官内铀含量的程度。研究者运用 ICRP 第 54 号出版物和第 30 号出版物的有关剂量学模型时未能和实测结果相符。因而有必要直接测定尿铀排出量与肺廓清份额之间的关系。

研究者们对印度海得拉达德市核燃料厂操作氧化铀的 23 名工人 (工龄 8~23 年, 平均 18.3 年) 的肺铀含量用全身计数器测量, 同时逐日收集他们的尿, 用中子活化法测量尿铀排出量, 分析两者的关系。

结果表明, 这些工人肺内铀含量与相应日期的尿铀量之间呈直线相关关系, 有统计学显著性 ($r = 0.8, P < 0.05$)。研究者们进而用这批工人的平均肺铀含量和日尿铀量的平均值推算出慢性吸入 Y 类铀气溶胶后, 肺区间沉积的铀的廓清率 (尿铀量/日与肺内铀含量的比值) 为 $1.1 \times 10^{-4}/\text{日}$ 。

(阎致珊摘)

035 工作人员事故性吸入 ^{99m}Tc 和 ^{99}Mo 后尿出量的测量 [英] / Alvarez A ... // Radiat Prot Dosim. - 1994, 51(1). - 59~61

医用 ^{99m}Tc 发生器生产厂 7 名工人在一次事故中吸入了 ^{99}Mo 和 ^{99m}Tc 气溶胶。 ^{99}Mo 的 $T_{1/2}$ 为 66.02 小时, 其子体 ^{99m}Tc 的 $T_{1/2}$ 为 6.6 小时。根据 ^{99}Mo 的生产日期和出事日期而论, 此两核素已达平衡。出事后 1.3~10 天对上述人员每天收集尿样 24 小时, 进行 γ 能谱分析, 测定两核素随尿的排出量, 并依照 ICRP 第 30 号出版物中的模型估算了核素的摄入量 and 剂量。尿样的 γ 射线能谱符合 ^{99m}Tc 和 ^{99}Mo 的。所有被检人员 ^{99}Mo 的尿出率变化曲线形状相似。第一次尿样测定结果, ^{99m}Tc 活度高于 ^{99}Mo , 以后的尿样两核素活度基本相同, 所以认为二者已达平衡, 衰变校正依照 ^{99}Mo 衰变规律计算。在摄入量和剂量计算中引用了 ICRP 的呼吸道沉积模型和胃肠道模型。由于气溶胶的成分和粒度不明, 计算中假定粒子的分布属 D 类, 其 AMAD (活性中位空气动力学直径) 为 $1\mu\text{m}$ 。这样算出的尿 ^{99}Mo 排泄曲线与理论的相符。工人 A (污染量最大者) ^{99}Mo 的摄入量, 估计为 $1.5 \times 10^7\text{Bq}$, 约定有效剂量为 8.4mSv (包括处于平衡中的 ^{99m}Tc 的剂量)。

从理论上说, 摄入 ^{99}Mo 之后经过一天, 尿中的 ^{99}Mo 与其子体 ^{99m}Tc 就该达到平衡, 但第一次尿样中 ^{99m}Tc 的活度却偏高, 估计这可能由于 ^{99m}Tc 与

⁹⁹Mo结合于不同大小的粒子中,以至^{99m}Tc的吸入量偏高。为了评定^{99m}Tc的剂量贡献,假定超额的^{99m}Tc依其自身的代谢规律而代谢(不受其母体⁹⁹Mo存在的影响)。按ICRP^{99m}Tc代谢模型计算了工人A^{99m}Tc的摄入量为 5.8×10^7 Bq,约定有效剂量约为0.46mSv,仅为上述剂量的5%。

从上述可以得出结论,从尿样⁹⁹Mo-^{99m}Tc排泄量测量可以合理估算两核素的摄入量,ICRP第30号出版物的⁹⁹Mo代谢模型能恰当描述实际;^{99m}Tc的剂量贡献,在⁹⁹Mo-^{99m}Tc的总剂量中可忽略不计。

(阎效珊摘)

036 英国原子能机构雇员中前列腺癌与⁶⁵Zn内照射的关系[英]/Atkinson WD...// J Radiol Prot. -1994,14(2).-109~114

最近进行的一项病例-对照调查表明,英国原子能机构中雇员们较高的前列腺癌发生率与可能遭受的⁵¹Cr,⁶⁵Zn,⁶⁰Co,⁵⁹Fe和³H的内照射有关。研究者们强调,⁶⁵Zn是可疑的致癌原,因为锌浓集于前列腺并且其俄歇电子在短距离内对前列腺形成的有效剂量很大。依美国电离辐射生物效应委员会第V版出版物的辐射致癌模型而论,要引起所观察到的肿瘤(前列腺癌),所需要的前列腺受照射剂量至少为17Sv。然而,据研究者计算,这些雇员十年内⁶⁵Zn的最大可能摄入量,即使按夸张的浓集系数和俄歇电子的损伤作用计算,对前列腺的辐射剂量只有216mSv。若按较为实际的条件计算,则其摄入量对前列腺的剂量仅有7.2mSv,不足如模型所测剂量的千分之一。对其它放射性核素的内照射剂量计算结果,也都远低于引起前列腺癌发生率增加所需剂量。

研究者们结论是,⁶⁵Zn及上述其它活化产物仅仅是工作环境中引起前列腺癌发生率增高的某些未知因素的标记物而已。

(阎效珊摘)

037 Durbin 博士关于用人做钷实验的证词[英]/News & Affairs//Radiol Prot Bull. -1994,(153).-4

近来美国许多保健物理学家就在人身上做放射实验问题进行了辩论,Pat Durbin 博士就是其中之一。她作为放射性核素内照射研究界的代表出席了1993年元月举行的众议院听证会。

经允许,从美国保健物理学会新闻通讯第22期上发表的她的证词摘要中节录片断如下:“我所研究的,主要是体内沉积的放射性核素的代谢问题……。在此,我想向你们说明让人吃入钷的研究工作背景和目的……。从事这项钷研究的主要人员现在都已去世,我只是一个代言人。在组织进行这项研究时,人们并不了解钷对人体的危害……。钷在工作人员体内的容许含量(0.04μCi),当时是根据镭工业中肿瘤发生率的数据用直接对比方法算出的,1944年前,尿样分析一直用做判断工人钷摄入量的手段,而那时的动物实验数据太不一致,不可信……。为了给制订工人安全标准提供急需的依据,1945年4月至1947年7月之间,有18人在四个医院被注射了钷,其注射量介于0.095~5.9μCi,多数人的注射量为0.3μCi左右……。受试人员的选择原则是避免发生远期辐射效应的可能,这是因为他们均年过40岁,而且所患的疾病被认为使他们的余生不过几个月~10年。钷的注射量可能与当时对钷的探测效率有关……。70年代的随访查明,他们之中9人在实验后2年内死于原来的疾病,另9人实验后活存了30年或更久,而且均未出现骨肿瘤或肝肿瘤。这些人的病故,就所能确诊的原因而论,与其体内沉积的钷无关……。这些人体试验所得到的钷代谢数据……。一直被许多机构(如ICRP)用于制订职业人员和公众钷的摄入量限值,以及用以解释尿钷化验结果……”。这是迄今为了辐射防护目的的最有价值的资料之一。

(阎效珊摘)

(上接第74页)

其中18例 TfR 浓度高于任何1例对照组,慢性贫血疾病组血清 TfR 浓度为 1.6 ± 0.4 mg/L,与对照组大致相同。

研究发现,高浓度血清 TfR 能有效地诊断真正

的铁缺乏患者(均经骨髓中缺乏可染色铁所证实),并且血清 TfR 的测定还能将缺铁性贫血与慢性疾病引起的贫血相鉴别。因此,血清 TfR 浓度是一个铁缺乏的有效标志。

(徐喜林摘 杨永青 高 颖 卢倜亭校)