

^{131}I 治疗患者的环境污染及剂量监测

吕坤祥 包建东

(核医学国家重点实验室 江苏省原子医学研究所, 无锡市 214063)

中图分类号: R145; X591 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2000)01-043-01

应用 ^{131}I 在甲状腺内浓集的特点诊断和治疗甲状腺疾病是临床上常用方法,但由于 ^{131}I 操作剂量大,患者诊断和治疗过程中对医务人员及出院后对家庭人员均会造成不必要的照射,且 ^{131}I 容易挥发,易造成病房、住宅及周围环境的空气污染。为研究 ^{131}I 治疗患者对密切接触人员造成的辐照剂量,对环境造成的污染程度,我们用热释光剂量元件监测医务人员、家庭人员接受的个人剂量,同时监测环境的污染情况。现将结果报告如下:

1 临床资料

33 例甲状腺疾病患者均系本单位门诊或住院病人,25 例甲状腺机能亢进患者,均有典型临床症状和体征,经吸碘试验及血清放免 T_3T_4 、游离 T_3T_4 检查明显增高而确诊,其中 5 例系甲亢切除术后复发;8 例甲状腺癌患者,均经手术病理片或穿刺细胞证实。 ^{131}I 服用剂量,甲状腺机能亢进患者口服 $1.85 \sim 3.7\text{GBq}$,甲状腺癌患者口服 $37 \sim 92\text{GBq}$ 。甲亢患者口服后住院 2~3 天,甲癌患者口服后住院观察 7 天左右。同时,正常门诊病人家属 5 例和不接触放射性同位素的医务人员 6 例作对照。

2 剂量监测

2.1 测试仪器 表面污染用 FJ-342 低能辐射仪,北京核仪器厂生产;空气照射率用 FD-3013 数字 γ 辐射仪,上海电子仪器厂生产;剂量测试用 FJ-377 热释光剂量仪,北京 261 厂生产,经中国计量科学院比对检定合格,测定结果不确定度 $\leq 5\%$ 。

剂量计材料为 $\text{LiF}(\text{Mg}, \text{Cu}, \text{P})$ 天津放射医学研究所生产。

2.2 测试方法

剂量元件发放前,均经热释光退火炉 240°C 15 分钟退火处理并检测符合要求,按照 GB-5294-85《放射性工作人员剂量监测方法》和卫生部卫防(85)第 71 号文“放射工作人员剂量监测规定”进行,剂量元件置于避光的 TLD-HSF 型剂量盒内。佩戴部位位于医务人员和家庭成员的左锁骨处,用以反应头、胸部位的受照剂量,家庭成员按平时生活习惯与患者在一起,佩戴周期均为一个月。担任司药、注射的医务人员手腕部位加戴剂量元件,以一批 ^{131}I 治疗患者的诊治过程为一周期。患者来我院复诊时收回剂量元件,收回后立即检测,对照组人员剂量监测具体操作同上。

2.3 污染监测

自病人口服 ^{131}I 住院起用低能辐射仪从不同方向检测其接触物件放射性表面污染,病房空气放射性监测操作时探头垂直向下,距地面高度过 1m 处进行测量,连续监测三天,取其平均值。

2.4 结果见表 1、表 2

表 1 病人接触物件放射性表面污染(Bq/cm^2)

物件名称	甲状腺机能亢进患者	甲状腺癌症患者
床单	4.0	6.0
睡衣	5.6	7.8
体温表	0.8	1.2
毛巾	18	18
护士外衣	0.6	0.8
洗脸池	15	2.2

表 2 病房空气放射性($\text{C}^\circ\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)及接触人员接受剂量(mSv)

地点	空气照射率	成员	个人剂量
病床边	5.8×10^{-8}	医务人员	0.50
窗口	5.6×10^{-9}	甲亢家庭成员	0.55
病房门	6.6×10^{-9}	甲亢术后复发家庭成员	0.72
抽水马桶	2.6×10^{-8}	操作人员	1.02
床头柜	5.6×10^{-8}	甲癌家庭成员	0.92
洗脸池	2.6×10^{-8}	对照组	0.03

3 讨论

3.1 ^{131}I 治疗患者体内放射性碘大部分由粪尿排出,小部分随汗液、唾液、睡衣、呼吸气排出。本文结果表明 ^{131}I 治疗病房内床单、毛巾、体温表、患者睡衣等表面污染均接近或略高出《放射性防护基本标准》规定的导出限值^[1],空气照射率高出江苏省平均浓度($3.1 \times 10^{-9}\text{C}^\circ\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)^[2],这与我单位同位素治疗病房按照放射性工作场所设计,施工有关。说明 ^{131}I 治疗患者体内随汗液、呼吸气、唾液排出的 ^{131}I 对环境可能造成较重污染,因此不具备条件的医疗单位不宜开展 ^{131}I 诊断和治疗。患者住院期间,应严格管理,限制活动范围,尽量缩短医务人员及家属与患者的接触时间,建立相应的值班、会诊、查房、探视、防护监测、表面污染清除等制度,以减少患者对有关人员不必要的辐照。

3.2 ^{131}I 是医疗常用的几种放射性核素应用最广泛的核素,其操作者受照剂量最高,头部剂量达到 $1\mu\text{Gy}$ ^[3]。担任 ^{131}I 配制、注射的医务人员受到更大的剂量照射,其手部剂量达 1.02mSv 。而对照组剂量为 0.03mSv 。因此操作 ^{131}I 应在通风柜内进行,采取一定防护措施减少操作者受照剂量。

3.3 我们同时观察到甲亢切除术后病人家庭成员受照剂量为 0.92mSv ,而不切除甲状腺组织的甲亢患者家庭成员受照剂量为 0.55mSv ,前者明显比后者高,因此,此类患者的防护与不切除甲状腺组织的甲亢患者要区别对待。

3.4 ^{131}I 治疗患者体内放射性水平下降到什么程度可出院?目前,国内外尚无统一标准。ICRP 第 5 号出版物从外照射角度考虑规定体内 ^{131}I 浓度在 56MBq 以下可以出院。美国有关机构规定病人出院后不应使他人所受剂量超过 5mGy ^[5]国内报道有的认为降至 370MBq 下方可出院^[6]。建议有关部门根据我国实际情况,建立 ^{131}I 诊断、检查、治疗及出院等有关标准,把对公众、环境的影响降至最低限度,同时取得最佳的治疗效果。

参考文献:

- [1] GB4792-84 放射卫生防护基本标准[S].
- [2] 王菊英,等.一例 ^{131}I 治甲状腺患者的居室环境污染监测及分析[J].中国辐射卫生,1998,1(7):37.
- [3] Manfred Blum, et al. IEEE Trans. Nucl. Sci. NS, 1957, 18(1):57.
- [4] 中国医学科学院第七研究所.同位素技术及其在生物医学中应用[M].科学出版社,1977,491.
- [5] NCRP. Precautions in the Management of Patients Who Have Received Therapeutic Amount Of Radionuclide. 1970.
- [6] 马寄晓.关于 ^{131}I 治疗分化好的甲状腺癌之我见[J].中华核医学杂志,1995,15:121.

收稿日期:1999-03-08