



中华人民共和国国家标准

GB/T 18197—2000

放射性核素内污染人员医学处理规范

Medical management standard for internal
contamination of radionuclides

2000-09-30 发布

2001-03-01 实施



国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准是为指导放射性核素内污染人员医学处理的需要而编写的。

本标准从 2001 年 3 月 1 日起实施。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：中国核工业北京华清公司。

本标准主要起草人：白光。

本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院负责解释。

1 范围

本标准规定了放射性核素内污染医学处理的原则和方法。

本标准适用于职业性放射工作人员放射性核素内污染的医学处理。非职业性原因引起的放射性核素内污染也可参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 16148—1995 放射性核素摄入量及内照射剂量估算规范

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 放射性核素内污染 internal contamination of radionuclides

体内放射性核素超过其自然存在量。它是一种状态,而不是一个疾病。

3.2 年摄入量限值 annual limits on intake (ALI)

在一年时间内体内放射性核素摄入量,对参考人的照射达到职业性照射的年剂量当量限值。

3.3 放射性核素的加速排出(促排治疗) accelerating elimination of radionuclides

为促进体内放射性核素的排出而采用的医疗手段,包括用各种方法和药物阻止放射性核素的吸收和沉积,以及促进放射性核素的排出。

4 放射性核素内污染医学处理总则

4.1 疑有放射性核素内污染,应尽快收集样品和有关资料,做有关分析和测量,以确定污染放射性核素的种类和数量。

4.2 对放射性核素内污染及时、正确的医学处理是对内照射损伤的有效预防。应尽快清除初始污染部位的污染;阻止入体放射性核素的吸收;加速排出入体的放射性核素,减少其在组织和器官中的沉积。

4.3 对放射性核素入体可能超过2倍年摄入量限值以上的人员,宜认真估算摄入量和剂量,采取加速排出治疗措施;并对其登记,以便追踪观察。

4.4 放射性核素加速排出治疗的原则应权衡利弊,既要减少放射性核素的吸收和沉积,以降低辐射效应的发生率;又要防止加速排出措施可能给机体带来的毒副作用。特别要注意因内污染核素的加速排出加重肾脏损害的可能性,必要时应在肾脏损害极期到来之前,早期促排。

5 放射性核素内污染量的确定和受照剂量的估算

5.1 如果发现导致放射性核素内污染的情况,如工作场所放射性核素外溢或放射性气溶胶浓度升高;工作人员口罩内层污染;体表放射性核素严重污染等应立即着手调查污染核素种类,收集有关样品,对放射性核素摄入量作初步估计。

5.1.1 做鼻拭子的测量,并应在工作人员淋浴前进行。

5.1.2 留存口罩作放射化学分析。

5.1.3 收集并分析测量尿样品,事故最初几次尿样可分别留存;以后连续 24 h 收集。

5.1.4 收集并分析测量粪便样品,至少收集最初 3~4 天的样品。

5.1.5 取呼吸带气溶胶样品,做放射性气溶胶粒谱的测量。

5.1.6 做全身测量。有必要并有条件时做肺部测量。

5.1.7 必要时留取血、痰和其他样品。摄入镭(Ra)和钍(Th)时需要收集呼出气,做氡和氡的测量。

5.2 根据放射性核素分析结果和整体测量数据,按 GB/T 16148 和其他有关方法,估算放射性核素摄入量和受照剂量。

6 减少放射性核素的吸收

6.1 减少放射性核素经呼吸道的吸收。首先用棉签拭去鼻孔内污染物,剪去鼻毛,向鼻咽腔喷洒血管收缩剂。然后,用大量生理盐水反复冲洗鼻咽腔。必要时给予祛痰剂。

6.2 减少放射性核素经胃肠道的吸收。首先进行口腔含漱,机械或药物催吐,必要时用温水或生理盐水洗胃,放射性核素入体 3~4 h 后可服用沉淀剂或缓泻剂。对某些放射性核素可选用特异性阻吸收剂:如清除铯的污染可用亚铁氰化物(普鲁士蓝);褐藻酸钠对铯、锶、钡等具有较好的阻吸收效果;铜系和镧系核素尚可口服适量氢氧化铝凝胶等。

6.3 减少放射性核素经体表(特别是伤口)的吸收。首先应对污染放射性核素的体表进行及时、正确的洗消;对伤口要用大量生理盐水冲洗,必要时尽早清创。切勿使用促进放射性物质吸收的洗消剂。

7 加速排出体内的放射性核素

根据放射性核素种类选择适宜的加速排出药物。

7.1 对锕系元素(^{239}Pu , ^{241}Am , ^{252}Cf 等),镧系元素(^{140}La , ^{144}Ce , ^{147}Pm 等)和 ^{90}Y , ^{60}Co , ^{59}Fe 等均可首选二乙烯三胺五乙酸(DTPA)。早期促排宜用其钙钠盐,晚期连续间断促排宜用其锌盐,以减低 DTPA 毒副作用。也可选用喹胺酸盐,其对 Th 的促排作用优于 DTPA。

7.2 对 ^{210}Po 内污染则首选二巯基丙磺酸钠(Unithiol)。也可用二巯基丁二酸钠(DMS)。

7.3 对碘的内污染应服用稳定性碘以阻止放射性碘在甲状腺的沉积。必要时可用抑制甲状腺素合成的药物,如他巴唑(Tapazol)。

7.4 铀的内污染可给予碳酸氢钠。 ^3H 内污染则要大量饮水,必要时用利尿剂。

8 放射性核素内污染伴有其他损伤时,作相应的医学处理。

附录 A

(提示的附录)

放射性核素的年摄入量限值和推荐的促排治疗药物

表 A1 放射性核素的年摄入量限值和推荐的促排治疗药物

序号	放射性核素	半衰期			年摄入量限值(ALI), Bq/y		阻吸收治疗		加速排出治疗	
		辐射	物理半衰期	有效半减期	吸入 ²⁾	食入 ²⁾	药物	效果	药物 ³⁾	效果
1	³ H	β	12.3y	10d	1×10 ⁹	1×10 ⁹	强制饮水	±	水,利尿剂	±
2	³² P	β	14.29d	8d	1×10 ⁶ (D), 5×10 ⁶ (W)	8×10 ⁶	磷酸铝	+	磷酸钠	++
3	⁴⁵ Ca	β	163d	161d	1×10 ⁷	2×10 ⁷	磷酸钙	+	Ca Na EDTA	+
4	⁵¹ Cr	γ	22.7d	21d	7×10 ⁸ (D), 2×10 ⁸ (Y) 3×10 ⁸ (W), 5×10 ⁸ (D)	4×10 ⁸ (W)	吸附剂	+	DTPA(DFOA)	±
5	⁵⁹ Fe	βγ	44.5d	44d	5×10 ⁶ (D), 6×10 ⁶ (W)	1×10 ⁷	吸附剂	++	DFOA, DTPA	++
6	⁶⁰ Co	βγ	5.27y	1.6y	2×10 ⁶ (W), 4×10 ⁵ (Y)	7×10 ⁵ (W), 3×10 ⁶ (Y)	钴盐	++	DTPA, Co-EDTA, Co	++
7	⁶⁵ Zn	βγ	244d	152d	4×10 ⁶ (Y)	5×10 ⁶	吸附剂	++	Zn-DTPA	++
8	⁹⁰ Sr	βD ¹⁾	29.12y	18y	4×10 ⁵ (D), 6×10 ⁴ (Y)	6×10 ⁵ (D), 5×10 ⁵ (Y)	褐藻酸钠	++	Ca, Sr, 氯化铵	++
9	⁹⁵ Zr	βγD ¹⁾	64d	64d	5×10 ⁶ (D, W), 3×10 ⁶ (Y)	2×10 ⁷	吸附剂	+	DTPA	++
10	¹⁰⁶ Ru	βD ¹⁾	368.2d	268d	1×10 ⁶ (D), 2×10 ⁵ (Y) 6×10 ⁵ (W), 2×10 ⁵ (Y)	2×10 ⁶	吸附剂	++	DTPA	++
11	¹⁰⁹ Cd	γD ¹⁾	464d	1.2y	1×10 ⁶ (D, Y), 2×10 ⁶ (W)	9×10 ⁶	吸附剂	++	DTPA, BAL	++
12	¹³¹ I	βγ	8.04d	7.5d	1×10 ⁶	8×10 ⁵	碘化合物	++	碘化合物, 高氯酸盐	++
13	¹³³ Ba	γ	10.74y	65d	1×10 ⁷	2×10 ⁷	硫酸盐	+	氯化铵	(+)
14	¹³⁷ Cs	βγD ¹⁾	30y	109d	2×10 ⁶ (D)	1×10 ⁶	普鲁士蓝	++	普鲁士蓝	++
15	¹⁴⁰ La	βγ	40.3h	40h	1×10 ⁷ (D, W)	8×10 ⁶	抗酸剂	±	DTPA(EDTA)	+

表 A1(完)

序号	放射性 核素	半 衰 期		年摄入量限值(ALI), Bq/y		阻吸收治疗		加速排出治疗	
		辐射	物理半衰期	有效半减期	吸入 ²⁾	食入 ²⁾	药物	效果	药物 ³⁾
16	¹⁴⁴ Ce	$\beta\gamma$ D ¹⁾	284. 3d	26. 3d	5×10^5 (W), 2×10^5 (y)	2×10^6	抗酸剂	±	DTPA(EDTA)
17	¹⁴⁷ Pm	$\beta\gamma$	2. 62y	2y	4×10^6 (W), 2×10^6 (y)	5×10^7	抗酸剂	±	DTPA
18	¹⁹⁸ Au	$\beta\gamma$	2. 7d	1. 4d	5×10^7 (D), 2×10^7 (W, y)	1×10^7	吸附剂, 轻泻剂	+	BAL, PA
19	²¹⁰ Po	α	138. 4d	37d	2×10^4 (D), 1×10^4 (W)	9×10^4	抗酸剂, 吸附剂	±	二巯基丙磺酸钠, DMS
20	²²⁶ Ra	$\alpha\gamma$ D ¹⁾	1600y	44y	9 000	9×10^4	褐藻酸钠	+++	Ca, 氯化铵
21	²³⁷ Np	α D ¹⁾	$2. 14 \times 10^6$ y	50y	300(W)	3×10^4	抗酸剂, 吸附剂	±	DTPA(EDTA)
22	²³⁸ U	α	$4. 5 \times 10^8$ y	14d	9×10^4 (D), 600(y) 1×10^4 (W), 600(y)	8×10^5 D 3×10^6 D	吸附剂	++	重碳酸盐
23	²³⁹ Pu	$\alpha\gamma$	2 406. 5y	50y	300(W, y)	4×10^4 (W), 3×10^5 (y)	抗酸剂, 吸附剂	+	DTPA(+DFOA)
24	²⁴¹ Am	$\alpha\gamma$	432. 2y	45y	300(W)	3×10^4	抗酸剂, 吸附剂	±	DTPA
25	²⁴⁴ Cm	α	18. 1y	13. 2y	1×10^3 (W)	1×10^3	抗酸剂, 吸附剂	+	DTPA(EDTA)
26	²⁵² Cf	α	2. 638y	2. 5y	900(W), 500(y)	1×10^5	抗酸剂, 吸附剂	±	DTPA(EDTA)

1) D 表示存在子体。

2) “吸收”与“食入”栏中D、W和y为肺吸入类别,即指放射性核素吸入后在肺内滞留期的长短。按在肺中的半廓清期分类:半廓清期>100天(Y类);10~100天(W类);<10天(D类)。

3) DTPA:二乙基三胺五乙酸。

BAL:二巯基丙醇。

EDTA:二乙基二胺四乙酸。

DFOA:去铁敏。

PA:青霉素。

DMS:二巯基丁二酸钠。