

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 583—2017

放射性核素内污染人员医学处理规范

Medical management standard for internal contamination of radionuclides

2017 - 10 - 27 发布

2018 - 05 - 01 实施

中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 发布

前 言

根据《中华人民共和国突发事件应对法》制定本标准。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由GB/T 18197—2000《放射性核素内污染人员医学处理规范》转化而来,与GB/T 18197—2000相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 在“规范性引用文件”中,增加了GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准;GBZ 96 内照射放射病诊断标准;GBZ 129 职业性内照射个人检测规范;GBZ/T 269 尿中总 α 和总 β 放射性检测规范;WS/T 467 核和辐射事故医学响应程序(见第2章);
- 增加了摄入量、特殊监测、放射性核素阻吸收和内污染医学处理的定义(见 3.2, 3.4, 3.5 和 3.7),修改了年摄入量限值的定义(见 3.3, 2000年版的 3.2);
- 原标准的 5.1 修改为内污染检测(见 5.1, 2000年版的 5.1);
- 原标准的 5.2 修改为内污染受照剂量的估算(见 5.2, 2000年版的 5.2);
- 原标准的第 8 章内容移至 4.6(见 4.6, 2000年版的第 8 章);
- 原标准资料性附录 A 中的表 A.1 修改为放射性核素的阻吸收和促排药物(见附录 A 中表 A.1, 2000年版的附录 A 中表 A.1);
- 增加了表 A.2 药物给药方法和剂量(见附录 A 中表 A.2)。

本标准起草单位:中国医学科学院放射医学研究所、中国医学科学院医学实验动物研究所、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、四川省疾病预防控制中心。

本标准主要起草人:刘强、张良安、焦玲、樊飞跃、王彦、孙全富、何玲、杜利清、徐畅、王芹。

放射性核素内污染人员医学处理规范

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。
本标准适用于放射性核素内污染人员的医学处理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB/T 16148 放射性核素摄入量及内照射剂量估算规范

GBZ 96 内照射放射病诊断标准

GBZ 129 职业性内照射个人检测规范

GBZ/T 269 尿中总 α 和总 β 放射性检测规范

WS/T 467 核和辐射事故医学响应程序

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

放射性核素内污染 internal contamination of radionuclides

人体通过吸入、食入或皮肤(包括伤口)等途径摄入放射性核素超过其自然存在量而产生的体内污染。一般可以通过空气、生物样品检测或体外直接测量对其进行测量和评价。

3.2

摄入量 intake

通过吸入、食入、伤口或经由完好皮肤进入体内的放射性核素的量。

3.3

年摄入量限值 annual limits of intake

在一年时间内,控制体内特定放射性核素的摄入量在限制量以下,其所产生的内照射待积有效剂量不高于放射工作人员的有效剂量限值。

3.4

特殊监测 special monitoring

为了说明某一特定问题，而在一个有限期间内进行的个人监测。例如，在进行辐射源事故处理时，对事故应急处理人员所进行的个人监测。伤口监测和医学应急监测属于特殊监测。

3.5

放射性核素阻吸收 preventive absorption of radionuclides

能阻止放射性核素由进入部位吸收入血的措施。非特异措施有催吐、洗胃和缓泻。特异性措施指对特定放射性核素有阻吸收作用的医学措施。

3.6

放射性核素加速排出 acceleration elimination of radionuclides

对进入人体内的放射性核素所采用的医学措施。包括用药物和其他措施加速体内放射性核素排出或阻止放射性核素沉积于体内。

3.7

内污染医学处理 medical treatment for internal contamination

对受到意外体内污染人员进行的剂量监测、医学观察、治疗、医学干预和随访。其原则是：减少进入部位放射性核素的吸收和加速自体内的排出，降低内照射剂量，预防或减轻近期和远期可能的健康危害。

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，应收集样品和资料，进行分析和测量，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应进行及时的医学处理：应查出和清除引起内污染的污染源；阻止人体对放射性核素的吸收；加速体内放射性核素的排出，减少其在组织和器官中的沉积。

4.3 对放射性核素摄入量可能超过2倍年摄入量限值的人员，宜估算其摄入量和待积有效剂量，除采取加速排出治疗措施外，并对其登记，以便追踪观察。

4.4 在进行放射性核素加速排出处理时，应权衡利弊，既要减少放射性核素的吸收和沉积，又要防止加速排出可能给机体带来的毒副作用。特别要注意加重肾脏损害的可能性。

4.5 根据不同核素的性质，不同器官的沉积，采用不同的药物和处理措施。

4.6 放射性核素内污染伴有其他损伤或症状时，作相应的医学处理。

5 放射性核素内污染量的确定和受照剂量的估算

5.1 内污染检测

5.1.1 当疑有内污染发生时，应立即进行体内外污染检测，收集有关样品，对放射性核素摄入量作初步估计，摄入量估算参照GB/T 16148的规定执行。

5.1.2 对污染物（例如，衣物、口罩、皮肤、食品、空气等）进行检测，做鼻拭子的检测，并应在淋浴前进行这类检测。当检测结果发现异常时应进行特殊监测。

5.1.3 收集和处理尿样，进行总 α 和总 β 的测量，并对污染放射性核素进行分析。具体参考 GBZ/T 269 执行。

5.1.4 当体内污染超过年摄入量限值时，对能进行体外（全身或局部）直接测量的放射性核素，应进行体外直接测量。年摄入量限值参考 GB 18871 中的相关条款。

5.2 内污染受照剂量的估算

如果需要，应按 GB 18871、GBZ 129 和 GB/T 16148 规定的方法进行放射性核素摄入量及待积有效剂量的估算和评价。

6 放射性核素的阻吸收

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，鼻咽喷洒血管收缩剂。然后用大量生理盐水反复冲洗鼻咽腔。必要时给予祛痰处理。

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，放射性核素进入人体 3 h~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。阻吸收药物见附录 A。

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。

7 放射性核素的加速排出

7.1 放射性核素加速排出药物见附录 A。药物使用注意事项参考 WS/T 467 执行。

7.2 加速排出治疗前、中、后应测量放射性核素的排出量，根据测量结果判断后续的处理措施。

附 录 A
(资料性附录)
放射性核素的阻吸收和促排药物

不同放射性核素的阻吸收和促排药物见表A. 1。

表 A. 1 放射性核素的阻吸收和促排药物

核素	阻吸收药物	促排药物
锕(Ac)、镅(Am)、锔(Bk)、锶(Cf)、铈(Ce)、铬(Cr)、镉(Cm)、镱(Es)、铕(Eu)、铟(In)、铱(Ir)、镧(La)、锰(Mn)、镎(Np)、铌(Nb)、钚(Pu)、钷(Pm)、钪(Sc)、钇(Y)、锌(Zn)、锆(Zr)	吸附剂, 抗酸剂	首选Ca-DTPA(二乙烯三胺五乙酸三钠钙), 如无Ca-DTPA, 可用Zn-DTPA
铋(Sb)、砷(As)、汞(Hg)、金(Au)、镍(Ni)	吸附剂, 轻泻剂	首选二巯基丙磺酸钠
钡(Ba)	硫酸盐	首选硫酸镁或硫酸钠, 利尿剂
铋(Bi)、镉(Cd)、铅(Pb)	吸附剂	首选二巯基琥珀酸
钙(Ca)	磷酸钙	首选硫酸镁或硫酸钠, 利尿剂
铯(Cs)、铷(Rb)、铊(Tl)	普鲁士蓝	普鲁士蓝
钴(Co)	钴盐	首选Co-EDTA(钴-乙二胺四乙酸), 葡萄糖酸钴
铜(Cu)、镓(Ga)、钯(Pd)	—	二甲半胱氨酸
氟(F)	—	氢氧化铝
碘(I)	碘化合物	碘化钾
铁(Fe)	吸附剂	首选去铁胺, 磷酸铝胶体
磷(P)	磷酸铝	磷酸盐
钋(Po)	抗酸剂, 吸附剂	二巯基丙磺酸钠
钾(K)	—	利尿剂
镭(Ra)	褐藻酸钠	首选氯化铵, 其次硫酸钡
钌(Ru)、钍(Th)	吸附剂	磷酸铝胶体, 适用于食入情况
钠(Na)	—	利尿剂或0.9% NaCl
锶(Sr)	褐藻酸钠	首选氯化铵, 其次褐藻酸钠
硫(S)	—	硫代硫酸盐
锝(Tc)	—	高氯酸钾
氚(³ H)	大量饮水	水利尿
铀(U)	吸附剂	碳酸氢盐

注: 表A. 1药物的选择参考了GBZ 96、WS/T 467、文献[1]和文献[2]。

不同药物的给药方法和剂量见表A. 2。

表 A. 2 药物给药方法和剂量

药物或治疗方法	给药方法和剂量
去铁胺	静脉输注1 g, 至少用100 mL生理盐水稀释, 缓慢输注[15 mg/(kg h)]; 或肌肉注射1 g, 然后每4 h给予500 mg肌肉注射, 两次, 之后每12 h一次肌肉注射500 mg, 连用3 d
二巯基丙磺酸钠	静脉输注, 5 mg/kg, 首日每4 h~5 h 1次, 第2日起每日2次~3次, 以后每日1次~2次, 7日为1疗程
磷酸铝胶体	口服100g, 含磷酸铝12.5g
Ca-DTPA	成人: 静脉输注1 g, 5%葡萄糖溶液或乳酸林格氏液或生理盐水稀释至250mL, 静脉滴注30 min以上; 雾化吸入: 1 g, 无菌水或生理盐水1:1稀释。 儿童: 14 mg/kg, 静脉滴注, 总剂量不超过1 g
Co-EDTA	静脉注射0.6 g (40 mL), 缓慢注射后立即注射50 mL高渗葡萄糖溶液
葡萄糖酸锗	0.9 mg, 舌下含服, 不能稀释
二甲基半胱氨酸	每日两餐之间和睡前口服, 250 mg/次, 每日总剂量可达到4 g~5 g
氯化铵	口服6 g, 分3次服用
硫酸钡	单次口服300 g
褐藻酸钠	口服10 g (5 g/100 mL)
磷酸盐	以口服片剂每片含250 mg磷为例: 成人: 250 mg~500 mg, 每日4次; 4岁以上儿童: 250 mg, 每日4次; 口服需多饮水
碘化钾	尽量在吸入4 h内给予碘化钾口服。 成人>40岁, 甲状腺剂量 ≥ 5 Gy者; 成人18岁~40岁, 甲状腺剂量 ≥ 0.1 Gy者; 孕妇或哺乳期妇女, 甲状腺剂量 ≥ 0.05 Gy者: 每日口服130 mg; 3岁~18岁儿童和青少年, 甲状腺剂量 ≥ 0.05 Gy者, 每日口服65 mg; 1个月~3岁, 甲状腺剂量 ≥ 0.05 Gy者, 每天口服32mg; 新生儿至1个月婴儿, 甲状腺剂量 ≥ 0.05 Gy者, 每日口服16mg
普鲁士蓝	成人: 口服每次1 g, 每日3次; 儿童: 口服每日1 g~1.5 g, 分2次~3次给药
氢氧化铝	60 mL~100 mL, 单次口服。
二巯基琥珀酸	口服, 初始剂量: 10 mg/kg或350 mg/m ² , 1次/8 h, 连用5日; 降低剂量: 10 mg/kg或350 mg/m ² , 1次/12 h, 连用14日。 19d为1个疗程
水利尿	口服, 每日3 L~4 L, 分数次饮用
1.4%NaHCO ₃ 等渗溶液	静脉缓慢输注250 mL, 根据污染严重程度确定持续输注天数

注: 表A. 2中的给药方法和剂量参考了WS/T 467、文献[1]和文献[2]。

参 考 文 献

- [1] NCRP Report No. 161, Management of Persons Contaminated with Radionuclides, 2008.
- [2] The Radiation Emergency Assistance Center, The Medical Aspects of Radiation Incidents. Oak Ridge, 2013.
-