

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 108—2025
代替 GBZ 108—2002

职业性急性铀中毒诊断标准

Diagnostic standard for occupational acute uranium intoxication

2025-09-05 发布

2026-09-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会发布

前 言

本标准为强制性标准。

本标准代替GBZ 108—2002《急性铀中毒诊断标准》，与GBZ 108—2002相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了本标准的适用范围（见第1章，2002年版的第1章）；
- b) 更改了急性铀中毒的定义（见3.1，2002年版的3.1）；
- c) 增加了天然铀和低浓缩铀的术语和定义（见3.2和3.3）；
- d) 更改了职业性急性铀中毒的诊断原则（见第4章，2002年版的第4章）；
- e) 更改“诊断指标”为“诊断依据”（见第5章，2002年版的第5章）；
- f) 增加了铀化合物的摄入史（见5.1）；
- g) 增加了尿铀检测的方法（见5.2.1）；
- h) 更改了临床分期的极期内容（见5.3.2，2002年版的6.2）；
- i) 更改了肾脏早期损伤的指标（见5.4.1，2002年版的5.2）；
- j) 更改了肾功能不全的指标（见5.4.2，2002年版的5.3）；
- k) 增加了其他检查（见5.4.3）；
- l) 更改“分度标准和合并症”为“分度诊断”（见第6章，2002年版的第7章）；
- m) 更改了处理原则（见第7章和附录A，2002年版的第8章）；
- n) 增加了医学随访的内容（见第7章和附录A）；
- o) 更改了急性铀中毒的阻吸收和促排治疗（见附录B，2002年版的附录A）。

本标准由国家卫生健康标准委员会放射卫生标准专业委员会负责技术审查和技术咨询，由中国疾病预防控制中心负责协调性和格式审查，由国家卫生健康委职业健康司负责业务管理、法规司负责统筹管理。

本标准起草单位：中核四〇四医院、中国辐射防护研究院、火箭军特色医学中心、陆军军医大学。

本标准主要起草人：猴喜成、问清华、李幼忱、刘全斌、刘波、郝玉徽、肖运实、任越、吕夏、秦广成。

本标准于2001年首次发布为WS/T 197—2001，2002年第一次修订转化为GBZ 108—2002，本次为第二次修订。

职业性急性铀中毒诊断标准

1 范围

本标准规定了职业性急性铀中毒的诊断。

本标准适用于天然铀或低浓缩铀职业性急性摄入人员铀中毒的诊断。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，标注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 16141 放射性核素的 α 能谱分析方法

EJ/T 296.2 尿中微量铀的测定 紫外光液体荧光法

WS/T 549 尿中总铀和铀-235/铀-238比值的分析方法 电感耦合等离子体质谱法（ICP-MS）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

急性铀中毒 acute uranium intoxication

机体在短时间内摄入过量天然铀或低浓缩铀，引起的以急性化学中毒性肾病为主的全身性疾病。

3.2

天然铀 natural uranium

存在于天然矿物中的铀。由铀的天然同位素 ^{238}U 、 ^{235}U 、 ^{234}U 组成，其丰度（%）分别为 99.2739 ± 0.0007 ， 0.7204 ± 0.0007 和 0.0057 ± 0.0002 。相对原子量238.03。

3.3

低浓缩铀 low enriched uranium

同位素 ^{235}U 的丰度高于天然铀丰度，但小于5%。

4 诊断原则

根据铀化合物急性暴露史、摄入途径及体内代谢过程，估算肾内最大铀含量，结合临床表现、实验室检查结果，排除其他原因引起的急性肾脏功能损伤，方可诊断。

5 诊断依据

5.1 铀化合物摄入史

职业活动中，当监测结果显示场所中可溶性铀气溶胶浓度大于 8.2 mg/m^3 ，或者工作人员有明确的天然铀化合物或低浓缩铀急性摄入史。

5.2 尿铀检测和肾内最大铀含量估算

5.2.1 尿铀检测

铀化合物急性摄入后，应收集24 h尿液，可采用电感耦合等离子体质谱法（ICP-MS）（按照WS/T 549）、紫外光液体荧光法（按照EJ/T 296.2）、 α 能谱法（按照GB/T 16141）检测尿铀含量。

5.2.2 肾内最大铀含量估算

通过测定尿铀含量，估算肾内最大铀含量。

5.3 临床分期

5.3.1 早期

早期可有下列表现：

- a) 铀化合物急性摄入后1日～2日，出现乏力、厌食；
- b) 肾脏早期损伤检验指标异常；
- c) 尿量初期增多，随后减少。

5.3.2 极期

极期可有下列表现：

- a) 铀化合物急性摄入后3日～7日，全身状态逐渐恶化；
- b) 肾脏功能不全并逐渐加重；
- c) 可出现肝脏损伤；
- d) 中毒严重可发展为急性肾功能衰竭，甚至导致死亡；
- e) 中毒较轻或经积极救治后转入恢复期。

5.3.3 恢复期

恢复期可有下列表现：

- a) 铀化合物急性摄入后约7日～30日，病情好转；
- b) 各项肾功能检测指标逐渐恢复正常。

5.4 实验室检查

5.4.1 肾脏早期损伤指标

尿 $\alpha 1$ -微球蛋白（ $\alpha 1$ -microglobulin, $\alpha 1$ -MG）、尿 $\beta 2$ -微球蛋白（ $\beta 2$ -microglobulin, $\beta 2$ -MG）、尿-N-乙酰氨基葡萄糖苷酶（NAG）、血和尿中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白（NGAL）、尿微量白蛋白及血清胱抑素C（cystatin C, Cys-C）等至少1项指标升高。

5.4.2 肾功能不全指标

血清尿素氮和肌酐增加；肾小球滤过率下降。

5.4.3 其他检查

合并其他损伤时，进行肝功能、电解质及心肌酶等检查。

6 分度诊断

6.1 轻度

满足下列指标诊断为急性轻度铀中毒：

- a) 肾内最大铀含量大于 3 mg；
- b) 出现肾脏的早期损伤指标异常；
- c) 未出现急性肾功能不全。

6.2 重度

满足下列指标诊断为急性重度铀中毒：

- a) 肾内最大铀含量大于 10 mg；
- b) 出现急性肾功能不全。

7 处理原则及医学随访

处理原则及医学随访内容参见本标准附录A。

附 录 A
(资料性)
处理原则及医学随访

A.1 处理原则

A.1.1 现场处置

事故后立即撤离现场,收集24 h尿样,进行尿铀检测,估算肾内最大铀含量。

A.1.2 阻吸收和促排治疗

明确铀摄入后,宜尽早进行阻吸收和促排治疗,具体内容参见本标准附录B。

A.1.3 肾脏损伤治疗

宜采取各种有效手段改善肾功能,补液利尿,改善肾脏灌注,纠正酸中毒;必要时宜采用血液净化疗法。

A.1.4 合并症处理

合并肝功能损伤,宜进行保肝治疗;六氟化铀气体和酸性铀化合物溶液导致的呼吸道、皮肤、眼结膜的急性损伤,宜按照相关的医学处理原则处置。

A.2 医学随访

随访包括以下内容:

- a) 尿铀检测;
- b) 肾功能检查;
- c) 不同铀化合物摄入可能沉积器官的功能检查。

附 录 B
(资料性)
急性铀中毒的阻吸收和促排治疗

B.1 药物的应用时间

宜尽早使用。阻吸收和促排药物使用愈早，治疗效果愈好。

B.2 药物的选择

阻吸收和促排药物的选择遵循以下原则：

- a) 毒性低，特别是对肾脏的毒性要低；
- b) 在体内生理 pH 条件下，能够与铀化合物形成高稳定性络合物，可透过生物膜，迅速排出体外；
- c) 不参与体内物质代谢或其他化学变化；
- d) 在体内维持有效药物浓度时间长。

B.3 疗效观察

治疗前、用药期间和用药后进行尿铀检测和肾功能检查，观察促排效果和对肾脏的副作用。

B.4 阻吸收和促排药物

B.4.1 磷酸铝

磷酸铝凝胶与胃肠道中的铀化合物形成难溶性化合物，随粪便排出体外。口服磷酸铝凝胶，单次剂量为12.5 g。

B.4.2 碳酸氢钠

铀中毒时给机体补充大量碳酸氢钠会增加血液中铀与重碳酸根结合，使通过肾小管的铀量增加，也可减少肾小管对原尿中重碳酸根的重吸收。成人剂量：质量分数为5%碳酸氢钠注射液，以不超过2.5 mL/kg体重的使用量缓慢静脉滴注，或每4h口服1 g碳酸氢钠片剂直到尿pH为8到9。

B.4.3 乙酰唑胺

乙酰唑胺的利尿作用是抑制碳酸酐酶，该酶存在于机体多个组织并催化二氧化碳向碳酸氢根离子快速转化。在铀污染情况下，使用乙酰唑胺片（250 mg）可以降低肾内铀酰离子从碳酸盐中分离。使用时注意禁忌证及其副作用。

参 考 文 献

- [1] GBZ 79—2013 职业性急性中毒性肾病的诊断
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency, Emergency Preparedness and Response . IAEA, Vienna (2018)
- [3] WORLD HEALTH ORGANIZATION. National stockpiles for radiological and nuclear emergencies: policy advice. WHO, 2023
- [4] 全国临床检验操作规程（第四版）, 人民卫生出版社, 2015
- [5] UNSCEAR. Sources, effects and risks of ionizing radiation. UNSCEAR 2016 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2016 Report to the General Assembly, with annexes. United Nations sales publication E.17.XI.1. United Nations, New York, 2017
- [6] Arnason JG, Pellegrini CN, Moore JL, Lewis-Michl EL, Parsons PJ. Depleted and enriched uranium exposure quantified in former factory workers and local residents of NL Industries, Colonie, NY USA. Environ Res. 2016 Oct;150:629-638. doi: 10.1016/j.envres.2016.04.006. Epub 2016 May 12. PMID: 27179584
- [7] ICRP, 2021. Cancer risk from exposure to plutonium and uranium. ICRP Publication 150. Ann. ICRP 50(4)
-