

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 216—2009

人体体表放射性核素污染处理规范

Specification of decontamination for radionuclides
contaminated human wound and skin

2009-03-06 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国卫生部 发布

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》，制定本标准。

本标准是将 WS/T 186—1999“人体体表放射性核素污染去污处理规范”转化为国家职业卫生标准，本标准自实施之日起，WS/T 186—1999 同时废止。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由卫生部放射性疾病诊断标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位：群星集团公司、中国医学科学院放射医学研究所。

本标准主要起草人：白光、刘庆芬、王锐兵、姜恩海。

人体体表放射性核素污染处理规范

1 范围

本标准规定了人体体表放射性核素污染处理的原则和要求、健康和创伤体表放射性核素污染的处理程序和方法。

本标准适用于开放性放射性核素工作场所。

2 定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

放射性污染 radioactive contamination

是指由于人类活动造成物料、人体、场所、环境介质表面或者内部出现超过国家标准的放射性物质或者射线。

2.2

放射性核素外污染 external contamination of radionuclides

放射性核素沾附于人体表面(皮肤或黏膜),或为健康的体表,或为创伤的表面。所沾附的放射性核素对沾附局部构成外照射源,同时可经过体表吸收进入人体,构成内污染和内照射。

2.3

去污 decontamination

通过某种物理或化学过程去除放射性污染,以达到减少在物体或人体表面或环境内放射性核素水平的目的。

2.4

去污因数 decontamination factor, Dr

放射性核素污染初始水平与去污处理后残留水平的比值。用下述公式表述:

$$Dr = \frac{D_0}{D_1}$$

(式中, Dr:去污因数, D_0 :去污程序执行前污染测量的计数率, D_1 :去污程序执行后污染测量的计数率)

2.5

核与放射突发事件 nucleus and radiation sudden events

核与放射突发事件是指由于放射性物质或其他放射源造成或可能造成公众健康严重影响或严重损害的突发事件。核弹袭击、核事故、放射事故、核或放射恐怖袭击事件统称为核与放射突发事件。

2.6

可转移性放射性核素 transportable radionuclide

相对来说较易通过机体的生物膜、且易于转移的放射性核素。

2.7

不可转移性放射性核素 nontransportable radionuclide

相对来说较难通过机体的生物膜、且不容易从某一部位(肠道、肺和伤口等)转移到细胞外体液并在那里转移到体内其他器官和组织的放射性核素。

3 人体体表放射性核素污染处理的原则和要求

3.1 存在于人体体表放射性核素的污染,原则上应尽快去除干净。但也不能过度实施去污程序,以免

损伤体表,促进放射性核素吸收。

3.2 尽可能地从事故情况判断出污染核素种类,选择适当的仪器作污染测量。体表污染测量要按顺序进行,不要遗漏。对测量结果(参见附录 A)记录于“人体体表放射性核素污染去污记录表”。

3.3 在对污染人员分类救治时,体表污染两倍于天然本底以上者,应视为放射性核素污染人员,应进一步测量和去污处理。体表污染测量 10 倍于天然本底,或体表 γ 剂量率 $>0.5\mu\text{Sv/h}$ 者,为严重放射性核素污染人员,要给予快速去污处理。

3.4 对放射性污染人员尽可能现场就近处理。尽快脱去污染的衣物和鞋,并装入污染物品袋,备详细测量。要尽早开始流动水冲洗去污,比晚些时间拿到高效去污剂再开始去污效果要好得多。

3.5 在去污过程中,污染衣物的脱放、去污剂的选取、污染人员的管理等一系列行为要始终贯穿着避免放射性核素进入体内和避免放射性核素播散到他人他处的指导思想。

3.6 禁用可能促进污染放射性核素入体的有机制剂、浓度较大的酸碱溶剂和对皮肤有较强刺激性的溶剂。

3.7 β - γ 放射性核素(特别是软 β 核素)和可转移性放射性核素的严重污染,更应尽早去污和相应地测量、评估及医学处理。以避免发生急性 β 射线皮肤烧伤和放射性核素内污染。

3.8 对严重污染人员和疑及深度创伤污染人员,要尽可能地擦拭取样,或留存清创组织/血液,作放射性核素分析。以便确定放射性核素种类,指导医学处理和日后损伤评估。

3.9 对疑及放射性核素吸收入体,造成放射性核素内污染的人员,应作进一步测量和(或)生物样品放射性核素分析,估算放射性核素摄入量,以指导进一步的医学处理。

4 健康体表放射性核素污染的处理程序和方法

4.1 要优先于严重污染人员和创伤污染人员。要优先处理人体孔腔(如眼、口、鼻等)处的污染。去污要遵循先低污染区,后高污染区和先上后下的顺序。要注意皮肤皱褶处和指甲缝处的去污。

4.2 尽可能用温热的($<40^{\circ}\text{C}$)流动水冲洗去污。用香皂或中性肥皂/洗涤剂清洗的同时,尽早用上效果更好专用去污剂(参见附录 B)。要用软毛刷。认真、细致、轻柔地擦洗 3 次~5 次。

4.3 眼和头面部污染,首先俯面用向上喷淋的流动水冲洗眼和头面部。继之,用生理盐水冲洗眼。用 3% 枸橼酸或 2% 重碳酸钠冲漱口腔,必要时用 3% 过氧化氢溶液口腔含漱,以冲洗咽喉部污染。用棉签擦拭鼻腔,必要时剪去鼻毛,向鼻腔喷洒血管收缩剂,以减少放射性核素的吸收。

4.4 对稀土元素、钷和超钷核素污染,用含乙二胺四乙酸(EDTA)或含二乙胺五乙酸(DTPA)的专用肥皂,或用 10% EDTA 溶液或 1% DTPA($\text{pH } 3\sim 5$)溶液。

4.5 对铀污染,用 1.4% 重碳酸盐溶液清洗。

4.6 对放射性碘污染,用含碘的鲁戈(Lugol)液清洗。

4.7 对放射性磷污染,用醋酸溶液($\text{pH } 4\sim 5$)或食用醋清洗。

4.8 对不明核素又难以去除的皮肤污染,建议用 5% 高锰酸钾溶液刷洗或浸泡污染部位 3min~5min,再用新配制的 5% 硫代硫酸钠(或 5%~10% 盐酸羟胺)溶液刷洗或浸泡脱色。

4.9 对未能彻底去污的部位,涂对皮肤无刺激性的消炎药膏,或用湿纱布敷盖以保护皮肤,或戴上手套,也避免放射性播散。

5 创伤体表放射性核素污染的处理程序和方法

5.1 污染创伤的尽早去污更为重要,若疑及放射性核素(特别是高毒性的 α 核素和易转移性放射性核素)污染工具或硬物刺伤,则最好立即开始用清水冲洗,失血不多时,也不要急于止血,继之再作表面污染测量。

5.2 将创伤污染人员迅速移离至安全场所,在保护创面清洁的前提下,脱掉或剪下衣服,暴露创面,以便于处理。

- 5.3 尽早用蒸馏水或大量清水冲洗创伤表面。用生理盐水更好,但不要因等渗溶液而延误了开始清洗的时间。
- 5.4 对稀土元素、钷和超钷核素污染的创伤,宜用弱酸性(pH 3~5)的 $\text{CaNa}_3\text{-DTPA}$ 溶液(1.0g)和2%利多卡因 10mL 加入到 100mL 生理盐水中冲洗。对放射性铯污染的创伤,可在创伤部位撒布玫瑰酸钾。
- 5.5 同时对污染创伤部位进行直接污染测量或必要时采样测量, α 核素污染则需用伤口污染探测仪探测并对污染点定位。根据污染核素种类、水平、范围和对预后功能的可能影响指导去污操作。
- 5.6 对创面较脏或污染点小且明确的创伤,往往需要在局麻下进行伤口清创,一是清污染,二是清除异物,洁净伤口。对撕裂伤,则要清整伤口,清除破损组织。对深部刺破伤,并疑有残留物或严重残留污染,则需借助伤口探测仪准直定位下实施手术。
- 5.7 污染创伤的清创手术除遵循一般外科手术原则外,尚应遵循放射性污染手术的处理规则:在污染部位每进一刀,或更换刀片,或边测量污染水平边进行,以避免因手术器械导致污染的扩散。
- 5.8 对创伤结痂应留存,以作放射性核素测量和分析。

附录 A

(资料性附录)

人体体表放射性核素污染测量和去污记录

A.1 根据污染放射性核素种类选择恰当的表面污染测量仪器。注意到低能 β 核素污染的可能性,选用低能 β 核素专用探测器。不明核素种类先选用 β - γ 表面污染监测仪测量。必要时作核素识别。

A.2 先测量仪器本底,证实仪器正常时,再开始测量。探测器表面尽可能地靠近污染表面,但不要贴到污染表面,以免仪器被沾污。

A.3 让受污染人员站在一张干净的垫子上,采用直立、四肢和手指分开的姿势。首先测量手和手臂,再重复一次;再从身体前面头顶开始至全身,仔细测量前额、鼻、口腔、颈、躯干、膝和踝部;转身按同样顺序测量身体的背面;最后测量脚底。详见图 A.1。

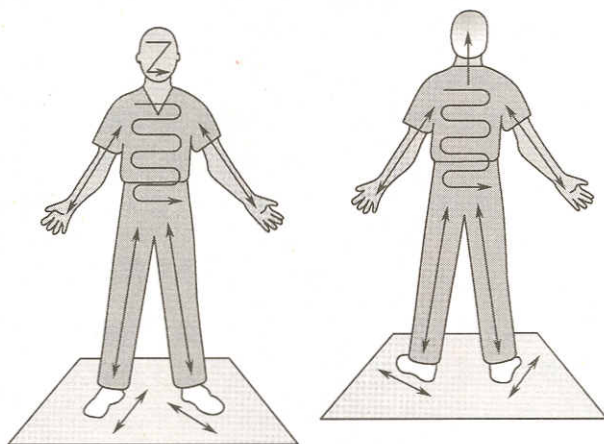


图 A.1 人体体表放射性核素污染测量和去污记录

A.4 体表放射性核素污染测量和去污记录见表 A.1。

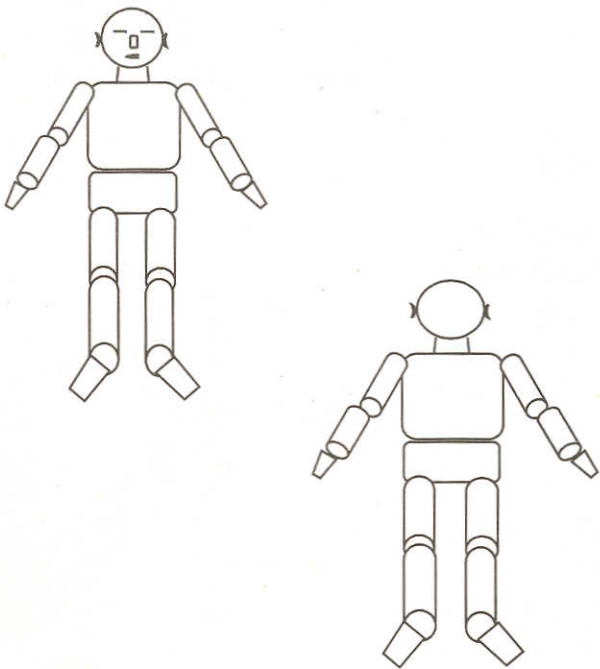
表 A.1 体表放射性核素污染测量和去污记录表

编号:

体表污染人员基本资料					
姓名:	性别:男 女	出生日期:		年龄:	
工作单位:				联系电话:	
现住址:				联系电话:	
污染经过:					
时间:	部位/皮肤伤口情况:				
沾染的放射性核素的情况:	核素种类:		放射性物质的状态:	固态 液态 气态	
气溶胶浓度:		防护情况:			
测量和去污时间:					
表面污染监测仪名称和型号:		本底:		探测效率:	

续表

污染和去污过程记录：



备注：

测量和去污者：

附 录 B

(资料性附录)

人体体表放射性核素污染的去污剂和去污用品

B.1 基本去污剂

- a) 3%枸橼酸溶液
- b) 2%重碳酸钠溶液
- c) 3%过氧化氢溶液
- d) 10%EDTA 溶液
- e) CaNa_3DTPA 和 1%DTPA(pH 3~5)溶液
- f) 1.4%重碳酸盐溶液
- g) 鲁戈(Lugol)液
- h) 醋酸溶液(pH4~5)或食用醋
- i) 高锰酸钾
- j) 硫代硫酸钠或盐酸羟胺
- k) 玫瑰酸钾
- l) 2%利多卡因
- m) 生理盐水
- n) 无刺激性滴眼液
- o) 1%稀盐酸

B.2 基本去污用品

- a) 软毛刷
- b) 毛巾,浴巾,纸巾
- c) 洗眼壶
- d) 鼻腔灌洗器,鼻拭子
- e) 污染伤口处理器械和药品
- f) 理发工具,指甲剪,剃须刀,牙刷
- g) 清创包及污染伤口处理器械和药品
- h) 棉签和棉球,创可贴
- i) 2%碘酊
- j) 75%乙醇
- k) 手套,手术衣,手术帽
- l) 隔离布,隔离衣,隔离帽
- m) 污染物收集器具
- n) 生物样品采集器具
- o) 污染人员更换衣物