

ICS 13.100
C60

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 170—2006

核事故场外医学应急计划与准备

Off-site medical emergency planning and preparedness for
nuclear accidents

2006-03-13 发布

2006-10-01 实施



中华人民共和国卫生部 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 是资料性附录。

本标准由全国放射性疾病诊断标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准由中华人民共和国卫生部负责解释。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所。

本标准主要起草人：刘英，刘长安，耿秀生。

核事故场外医学应急计划与准备

1 范围

本标准规定了核事故场外医学应急计划、准备与应急响应的基本要求。
本标准适用于核事故场外医学应急组织的应急计划、准备与应急响应。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1 核事故 nuclear accident

核电厂或其他核设施中很少发生的严重偏离运行工况的状态；在这种状态下，放射性物质的释放可能或已经失去应有的控制，达到不可接受的水平。

2.2 核设施 nuclear installation

以需要考虑安全问题的规模生产、加工或操作放射性物质或易裂变材料的设施（包括其场地、建筑物和设备），如铀富集设施，铀、钚加工与燃料制造设施，核反应堆（包括临界和次临界装置），核动力厂，核燃料后处理厂等核燃料循环设施。

2.3 应急 emergency

需要立即采取某些超出正常工作程序的行动以控制/避免事故发生或减轻事故后果的状态，有时也称为紧急状态；同时也泛指立即采取超出正常工作程序的行动。

2.4 场外应急 off-site emergency

应急级别之一，系指辐射后果已超越场区边界。场内、外人员行动，需要实施总体计划。

2.5 应急准备 emergency preparedness

为应付核事故和辐射应急而进行的准备工作，包括制订应急计划，建立应急组织，准备必要的应急设施、设备与物资，以及进行人员培训与演习等。

2.6 应急响应 emergency response

为控制或减轻核事故和辐射应急状态而采取的紧急行动。

2.7 应急（响应）计划 emergency (response) plan

一份经过审批的文件，它描述了该文件的编制与实施单位的应急响应功能、组织、设施和设备，以及和外部应急组织间的协调和相互支持关系。该文件还应当有专门的执行程序加以补充。也称应急预案。

2.8 应急演习 emergency exercise

为检验应急计划的有效性、准备计划的完善性、应急能力的适应性和应急人员的协同性所进行的一种模拟应急响应的实践活动。根据其涉及的内容和范围不同，可以分为单项演习、综合演习和联合演习。

3 医学应急计划与准备

3.1 核事故场外医学应急（以下简称医学应急）单位应当掌握本地区的核设施类型，知悉可能的事故照射类型和受照人数，参见附录 A，制定详细的医学应急计划，参见附录 B，做好医学应急准备。医学应急计划应当根据情况的变化定期（一般 3~5 年）进行复审和修订。若有特殊情况应及时修订。

3.2 各级医学应急组织应当根据各自的职责任务，充分利用现有的技术力量，指定医学应急人员，组建医学应急救援队伍，进行专门培训。

GBZ/T 170—2006

3.3 地方医学应急组织应保持与国家医学应急组织的通讯联络畅通,保持与地方核应急组织的通讯联络畅通;国家医学应急组织应保持与国家核应急组织的通讯联络畅通,保持与地方医学应急组织的通讯联络畅通;

3.4 医学应急管理机构和专业技术人员应进行相关知识和技能的培训,建立考核制度。医学应急常备队伍每年至少进行一次专门培训。培训一般应包括以下内容:

3.4.1 辐射防护基本知识和相关法规;

3.4.2 可能发生的核事故及其医学应急处理措施;

3.4.3 国内外典型核事故及其医学应急处理的经验教训;

3.4.4 所涉及的医学应急计划或程序;

3.4.5 急救基本知识和操作技能;

3.4.6 人员和场所去污基本知识和操作技能;

3.4.7 有关辐射监测仪表的性能和操作。

3.5 模拟核事故应急响应进行医学应急演习,对医学应急的各项操作技能进行练习。

3.5.1 检验医学应急计划或程序的可行性和有效性;

3.5.2 使医学应急指挥和响应人员熟悉医学应急计划或程序,检验医学应急组织和医学应急人员的应急响应能力和技能;

3.5.3 发现医学应急计划(或程序)和医学应急准备的不足之处,以便改进;

3.5.4 按照医学应急计划规定的频度定期进行医学应急演习,对每一次演习认真进行评价和总结。

3.6 保持随时具备应有的医学应急响应能力,经常检查和维护医学应急设备、器材和药品,定期修改或更新医学应急计划或程序,医学应急的人力、物力与日常工作积极兼容。

3.7 组织开展公众宣传教育工作,注意社会心理效应的防治。

3.8 现场医学救援准备

3.8.1 现场医学救援队伍应包括放射医学医师(或内科医师)、外科医师、护士和辐射防护人员。现场医学救援人员应当了解现场医学救援的基本任务,掌握现场医学救援的基本技能。

3.8.2 承担现场医学救援任务的单位应准备好现场救援所需要的设施、设备和物品,包括普通急救设施和设备、救护车、急救药箱、核应急药箱、辐射防护装备、辐射剂量监测仪器和辐射警告标志等,参见附录C表C.1。

3.9 省、市级医学应急准备

3.9.1 医学应急队伍应包括放射医学医师、外科医师(或烧伤科专家)、护士和辐射防护人员,同时需要血液学、病理学和生物化学实验室服务。

3.9.2 医学应急人员应当了解医学救援的基本任务,掌握医学救援的基本技能,包括快速分类诊断方法、受照人员的剂量估算方法和医疗救治技术、饮用水和食品放射性污染监测技术等。

3.9.3 医学应急单位应当建立和完善医学应急仪器和设备条件,参见附录C表C.2,配备专门设备和必需物资,并使之处于良好的工作状态。

3.9.3.1 在建筑物外指定一个区域停放运送伤员的车辆,对车辆进行污染检测,必要时去污;

3.9.3.2 建立专门接收区,参见附录D,分别处理污染伤员和非污染伤员;接收区应有除污染台,有收集除污染废液的措施;控制通风,防止污染扩散;

3.9.3.3 张贴辐射警告标志,防止无关人员进入。

3.10 国家级医学应急准备

3.10.1 医学应急队伍应包括放射医学医师、外科医师(或烧伤科专家)、护士和辐射防护人员,同时需要血液学、病理学和生物化学实验室服务。

3.10.2 医学应急人员应当了解医学救援的基本任务,掌握医学救援的技能,建立快速分类诊断方法、受照人员的剂量估算方法和医疗救治技术、饮用水和食品放射性污染监测技术等。

3.10.3 医学应急单位应当建立和完善医学应急仪器和设备条件,参见附录C表C.3,配备专门设备和必需物资,并使之处于良好的工作状态。

3.10.3.1 设立接诊区、治疗病区和停车场;

3.10.3.2 为放射性污染人员设置随时可启用的专门通道,直接通向放射性污染处理室;建立处理体外放射性污染并防止放射性污染扩散的条件等。

4 医学应急响应

4.1 突发核事故时,医学应急组织应针对发生的事件情况,根据预先制定的应急预案和响应程序实施应对措施,对公众和应急人员进行防护,对伤员实施医学救治,使事故造成的生命损失减少到最低限度。

4.2 现场医学救援

4.2.1 在事故现场的医学处理主要由事故发生现场的医疗卫生机构组织实施。主要任务是发现和救出伤员,对伤员进行初步分类诊断,抢救需紧急处理的伤员。

4.2.2 根据地方核应急组织的指令,具体实施现场医学救援和应急防护措施:

4.2.2.1 发现和救出伤员,抢救需紧急处理的危重伤员;

4.2.2.2 初步估计人员受照剂量,对伤员进行初步分类处理:对大剂量受照者尽早使用抗放药品,体表有放射性污染人员尽早进行去污处理,内污染人员尽早使用阻吸收药品和促排药品,并及时将伤员转送到省市级或国家级医疗机构治疗,参见附录E;

4.2.2.3 发放和指导服用稳定性碘,指导公众做好个人防护;

4.2.2.4 协助解决核事故造成的社会心理学问题,做好疾病控制工作;

4.2.2.5 协助做好食品与饮用水的放射性监测和控制;

4.2.2.6 收集可估计受照剂量的物品和生物样品。

4.3 省、市级医学应急响应

根据地方核应急组织的指令,具体实施医学救援和应急防护措施,提出医学应急和保护公众健康的措施和建议:

4.3.1 收治中度和中度以下急性放射病、放射复合伤、放射性核素内污染人员和各种非放射损伤人员;将中度以上急性放射病、放射复合伤、污染严重或难以处理的伤员送到国家级医疗机构治疗;

4.3.2 发放和指导服用稳定性碘,指导公众做好个人防护;

4.3.3 协助解决核事故造成的社会心理学问题,做好疾病控制工作;

4.3.4 做好健康效应评价,组织对受过量照射人员的医学随访;

4.3.5 协助做好食品与饮用水的放射性监测和控制;

4.3.6 根据请求和需要,对场内医学应急给予支援和指导。

4.4 国家级医学应急响应

根据国家核应急组织的指令,指导和实施医学救援和应急防护措施,提出医学应急和保护公众健康的措施和建议:

4.4.1 收治中度以上急性放射病、放射复合伤和严重放射性核素内污染人员;

4.4.2 指导、解决核事故造成的社会心理学问题以及疾病控制工作;

4.4.3 指导、实施健康效应评价和对受过量照射人员的医学随访;

4.4.4 指导和实施食品与饮用水的放射性监测和控制;

4.4.5 根据请求和需要,对地方和场内医学应急给予支援和指导。

具体医学处理可参考我国有关放射性疾病剂量估算、诊断及医学处理标准和相关规定。

附录 A

(资料性附录)

核事故照射类型及主要照射途径

A.1 可能发生的核事故类型包括:

- a) 核燃料转换、富集过程中操作失误而发生临界事故;
- b) 放射性物质意外泄漏、外溢或释放。

A.2 核事故使工作人员和公众受到照射的可能途径有:

- a) 来自源或设施的辐射产生的外照射;
- b) 事故释放的气载放射性物质的辐射产生的外照射,或沉降到地面或其他表面上形成的沉积物所产生的外照射;
- c) 吸入事故释放的气载放射性物质产生的内照射;
- d) 食入被放射性物质污染的食物或水产生的内照射。

照射途径 a) 通常是造成严重后果的主要照射途径。

A.3 在事故早期,最重要的照射途径是:

- a) 来自源或设施的直接照射,以及来自释放的放射性核素的直接照射;
- b) 气载放射性物质(挥发物、气溶胶、微粒)的吸入;
- c) 来自地面或表面沉积放射性物质的直接照射;
- d) 皮肤和衣物的污染。

在这些照射途径中,放射源或设施的直接照射对总剂量的贡献最大,释放的放射性核素可能是外照射的主要来源;而气载放射性物质,特别是碘的放射性同位素,是甲状腺内照射剂量的主要来源。

A.4 核事故可能引起的损伤类型见表 A.1。

表 A.1 核事故可能引起的损伤类型

| 核设施事故 | 外照射 | 污染 | 混合照射 |
|---------------|-----|----|------|
| 核临界装置 | 有 | 有 | 有 |
| 反应堆 | 有 | 有 | 有 |
| 核燃料转换、富集、元件生产 | 有 | 有 | 有 |
| 放射性同位素生产、加工 | 有 | 有 | 有 |
| 核燃料后处理厂 | 有 | 有 | 有 |

附录 B

(资料性附录)

核事故场外医学应急计划(或程序)参考提纲

B.1 总则

B.1.1 计划的目的是

B.1.2 编制依据

说明编制所依据的法规、标准、导则或其他文件。

B.1.3 适用范围

B.2 医学应急组织与职责

B.3 医学应急准备

B.3.1 掌握本地区可能发生事故的类型和严重事故可能影响的人数；

B.3.2 掌握医学应急救援的专业技术机构资源情况,包括:

(1) 所在地、省、国家医疗资源清单;

(2) 医学应急相关专家的电话和地址;

(3) 治疗皮肤放射损伤或急性放射病的专门医疗机构清单;

(4) 与急救服务中心的协议。

B.3.3 医学应急仪器设备和药品

B.3.3.1 放射性污染和辐射剂量监测仪器。

B.3.3.2 减少污染扩散的措施。

B.3.4 培训、演习和应急响应能力的保持

B.4 医学应急响应

B.4.1 医学应急启动

包括启动医学应急和通知医学应急人员的程序。

B.4.2 在事故现场和医院的医学处理

B.4.3 应急防护行动

B.5 应急组织之间的相互配合和联系

B.6 附录

给出必要的附录,通信联络电话号码,医学应急所需器材用品清单等。

附 录 C
(资料性附录)
核事故场外医学应急装备

C.1 表 C.1 给出了核事故场外医学应急现场救援装备品目。

表 C.1 现场救援装备品目

| 序号 | 品 目 | 备注 |
|----|-----------------------|------|
| 一 | 通用急救医疗设备 | 基本装备 |
| 二 | 常规急救药品 | 基本装备 |
| 三 | 核应急药箱 | 基本装备 |
| 四 | 辐射监测设备 | |
| 1 | 辐射巡测仪 | 基本装备 |
| 2 | 表面污染仪 | 基本装备 |
| 3 | 中子周围剂量当量仪 | 推荐装备 |
| 五 | 个人防护装备 | |
| 1 | 累积剂量计 | 基本装备 |
| 2 | 个人剂量报警仪 | 基本装备 |
| 3 | 防护服、呼吸防护器/口罩、防护手套、防护靴 | 基本装备 |
| 六 | 现场去污设备或去污箱 | 基本装备 |
| 七 | 生物样品采集装备 | 基本装备 |
| 八 | 血细胞计数器 | 基本装备 |
| 九 | 救护车 | 基本装备 |
| 十 | 核应急救援车 | 推荐装备 |
| 十一 | 通讯设备 | 基本装备 |
| 十二 | 办公用品、设备和相关资料 | 基本装备 |
| 十三 | 其他物品 | |
| 1 | 塑料布、塑料绳 | 基本装备 |
| 2 | 床单、毯子和帘子 | 基本装备 |
| 3 | 塑料袋、废物袋 | 基本装备 |
| 4 | 标签和记录表格 | 基本装备 |
| 5 | 装运箱 | 基本装备 |
| 6 | 辐射警示标志和分区标识 | 基本装备 |

C.2 表 C.2 给出了核事故场外医学应急省市级装备品目。

表 C.2 省市级医学应急装备品目

| 序号 | 品 目 | 备注 |
|----|------------------------|------|
| 一 | 通用医疗设备 | 基本装备 |
| 二 | 无菌层流病房 | 推荐装备 |
| 三 | 外科/烧伤病房 | 基本装备 |
| 四 | 常规医疗药品 | 基本装备 |
| 五 | 放射损伤防治药品 | 基本装备 |
| 六 | 去污洗消室、放射性去污设备和用品 | 推荐装备 |
| 七 | 辐射监测设备 | |
| 1 | 辐射巡测仪 | 基本装备 |
| 2 | 表面污染仪 | 基本装备 |
| 3 | 中子周围剂量当量仪 | 基本装备 |
| 4 | γ 能谱仪 | 推荐装备 |
| 5 | 全身计数器 | 推荐装备 |
| 6 | α 能谱仪 | 推荐装备 |
| 7 | α 、 β 测量仪 | 推荐装备 |
| 8 | 液体闪烁测量仪 | 推荐装备 |
| 9 | 染色体自动分析系统 | 推荐装备 |
| 10 | 热释光测量系统 | 基本装备 |
| 八 | 个人防护装备 | |
| 1 | 累积剂量计 | 基本装备 |
| 2 | 个人剂量报警仪 | 基本装备 |
| 3 | 防护服、呼吸防护器/口罩、防护手套、防护靴 | 基本装备 |
| 九 | 生物样品采集装备 | 基本装备 |
| 十 | 血细胞计数器 | 基本装备 |
| 十一 | 其他物品 | |
| 1 | 塑料布、塑料绳 | 基本装备 |
| 2 | 床单、毯子和帘子 | 基本装备 |
| 3 | 塑料袋、废物袋 | 基本装备 |
| 4 | 标签和记录表格 | 基本装备 |
| 5 | 辐射警示标志 | 基本装备 |

GBZ/T 170—2006

C.3 表 C.3 给出了核事故场外医学应急国家级装备品目。

表 C.3 国家级医学应急装备品目

| 序号 | 品 目 | 备注 |
|----|------------------------|------|
| 一 | 通用医疗设备 | 基本装备 |
| 二 | 无菌层流病房 | 基本装备 |
| 三 | 外科/烧伤病房 | 基本装备 |
| 四 | 常规医疗药品 | 基本装备 |
| 五 | 放射损伤防治药品 | 基本装备 |
| 六 | 去污洗消室、放射性去污设备和用品 | 基本装备 |
| 七 | 辐射监测设备 | |
| 1 | 辐射巡测仪 | 基本装备 |
| 2 | 表面污染仪 | 基本装备 |
| 3 | 中子周围剂量当量仪 | 基本装备 |
| 4 | γ 能谱仪 | 基本装备 |
| 5 | 全身计数器 | 基本装备 |
| 6 | α 能谱仪 | 基本装备 |
| 7 | α 、 β 测量仪 | 基本装备 |
| 8 | 液体闪烁测量仪 | 基本装备 |
| 9 | 染色体自动分析系统 | 基本装备 |
| 10 | 热释光测量系统 | 基本装备 |
| 八 | 个人防护装备 | |
| 1 | 累积剂量计 | 基本装备 |
| 2 | 个人剂量报警仪 | 基本装备 |
| 3 | 防护服、呼吸防护器/口罩、防护手套、防护靴 | 基本装备 |
| 九 | 生物样品采集装备 | 基本装备 |
| 十 | 血细胞计数器 | 基本装备 |
| 十一 | 其他物品 | |
| 1 | 塑料布、塑料绳 | 基本装备 |
| 2 | 床单、毯子和帘子 | 基本装备 |
| 3 | 塑料袋、废物袋 | 基本装备 |
| 4 | 标签和记录表格 | 基本装备 |
| 5 | 辐射警示标志 | 基本装备 |

附录 D

(资料性附录)

受照人员接收中心规划示意图

图 D.1 给出了受照人员接收中心的规划示意图。

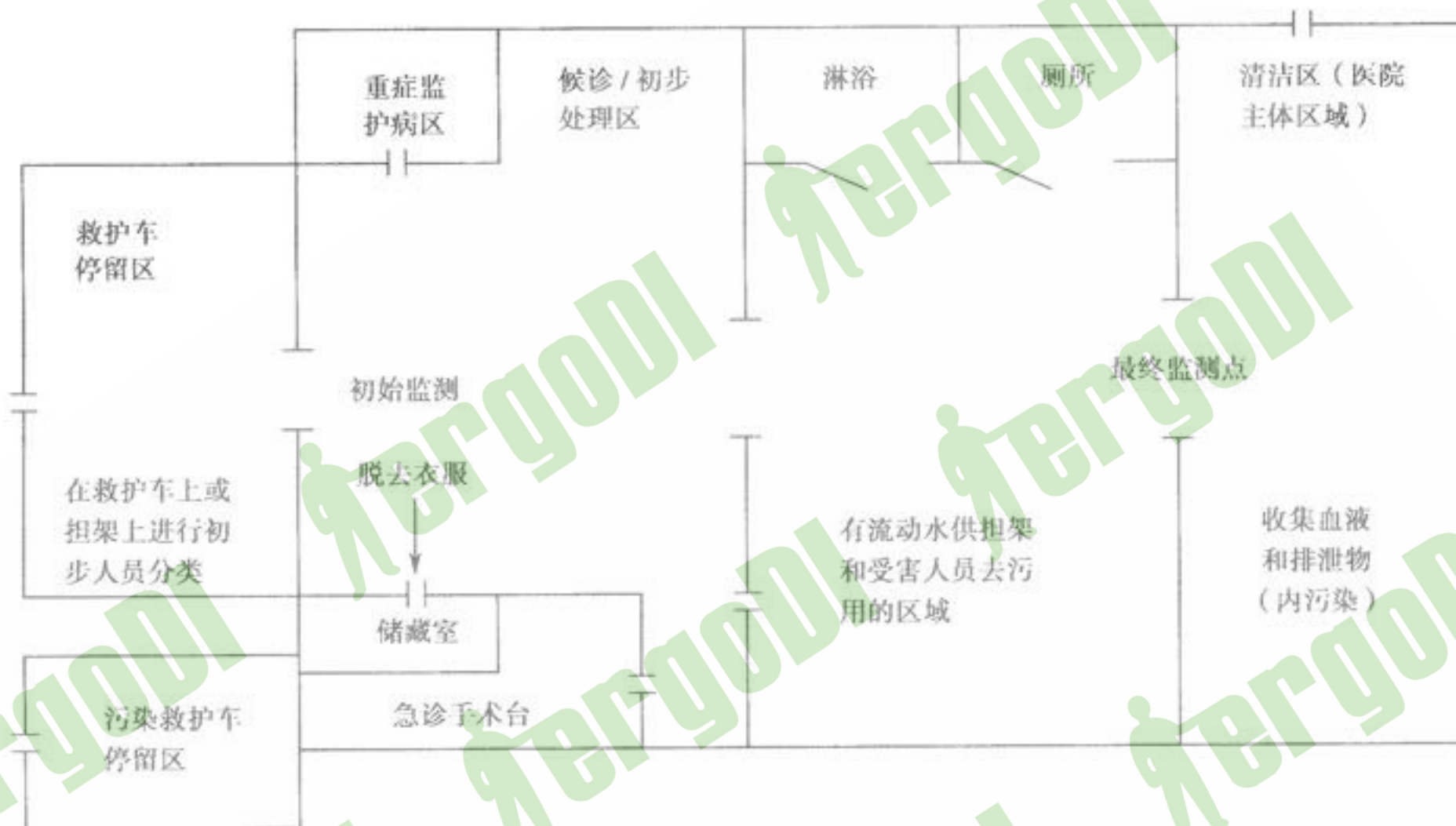


图 D.1 受照人员接收中心规划示意图

附录 E
(资料性附录)
受照射人员的医学处理

E.1 大多数事故受照人员可在普通医疗机构接受适当的处理,但有些严重病例需转送专门的放射损伤治疗机构(表 E.1)。

表 E.1 受照射人员在普通医院的处理

| 照射类型 | 可能后果 | 在普通医院的处理 |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| (一)外照射 | | |
| 1. 局部照射 多见手 | 局部红斑,可能发展成水泡、溃疡、坏死 | 临床观察和治疗,必要时专家指导 |
| 2. 全身或部分受照 临床症状较轻并且出现晚 | 照后 3 小时或更长时间没有临床表现,没有生命危险,轻微血液学改变 | 临床观察和对症治疗 连续血液学检查 |
| 3. 全身或部分身体受照 早期症状 | 中度或重度放射病,取决于剂量 | 除上述处理外,应进行专门治疗。在转送专门医疗机构之前作全血计数和 HLA 配型 |
| 4. 全身或部分身体受照并伴有热、化学或辐射烧伤和外伤 | 严重复合伤 有生命危险 | 抢救生命,除上述处理外尽早转送专门医疗机构 |
| (二)外污染 | | |
| 1. 低水平污染 完整皮肤污染能很快清除 | 无烧伤 轻度辐射烧伤 | 皮肤去污和监测 |
| 2. 低水平污染并伴有热、化学或辐射烧伤或外伤 | 内污染 | 需专家指导 |
| 3. 低水平污染,完整皮肤污染清除较晚 | 辐射烧伤,放射性核素经皮肤吸收 | 需专家指导 |
| 4. 广泛污染并有外伤 | 可能内污染 | 需专家指导 |
| 5. 广泛污染,伴有热、化学或辐射烧伤或外伤 | 严重复合伤和内污染 | 急救,抢救生命;尽早送专门治疗机构 |
| (三)内污染 | | |
| 1. 吸入或食入放射性核素小于或估计会小于 1 个年摄入量限值 | 没有直接后果 | 需专家指导 |
| 2. 吸入和食入放射性核素大于或估计会大于 1 个年摄入量限值 | 没有直接后果 | 鼻咽冲洗,尽早转送专门医疗机构,加速放射性核素排出(促排) |
| 3. 通过损伤皮肤吸收 | 无直接后果 | 需专家指导 |
| 4. 内污染合并全身或部分外照射或局部照射,严重外伤和/或烧伤 | 严重放射复合伤 | 抢救生命,并转送专门医疗机构 |

E.2 在处理内污染人员时,应收集适当的样品,如鼻咽擦拭物和尿、便样等,初步调查计划见表 E.2。

表 E.2 在接收区或医院应采集的实验室样品

| |
|---|
| 血样 20ml~30ml: (1)全血细胞计数及分类 (2)细胞遗传学分析(最佳时间照后不超过 24 小时) (3)生物化学分析(血清淀粉酶) (4)放射性核素分析 尿: (1)常规分析 (2)生物化学分析(尿肌酸) (3)放射性核素分析 粪便:放射性核素分析 |
|---|

E.3 当体内污染监测结果大于或估计会大于 1 个年摄入量限值的病人才需要考虑使用促排药。表 E.3 给出了常用抗放药、阻吸收药和促排药品。

表 E.3 常用抗放药、阻吸收药和促排药品

| 类别 | 药品名称 | 用途 |
|------------|------------------------|--|
| 急性放射损伤防治药 | 雌三醇 | 放射性损伤预防和照后早期治疗,肌注 |
| | 尼尔雌醇 | 放射性损伤预防和照后早期治疗,口服 |
| 阻止放射性核素吸收药 | 碘化钾 | 阻止放射性碘在甲状腺内蓄积 |
| | 普鲁士兰 | 阻止放射性铯吸收 |
| | 褐藻酸钠 | 阻止放射性铯吸收 |
| | 磷酸铝 | 放射性铯阻吸收 |
| 加速放射性核素排出药 | DTPA-CaNa ₃ | 稀土、超铀核素促排,早期用药 |
| | DTPA-ZnNa ₃ | 稀土、超铀核素促排,可持续用药 |
| | 酰胺丙二膦 | 放射性铯促排 |
| | 双氢克尿噻 | 加速铯、 ²⁴ Na 等核素的排出 |
| | 碳酸氢钠 | 利于体内铀的排出 |
| | 二巯基丁二酸 | 可用于 ²¹⁰ Po、 ¹⁴⁷ Pm、 ¹⁴⁴ Ce 等核素的促排 |