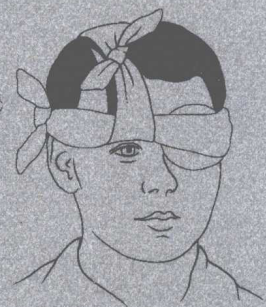
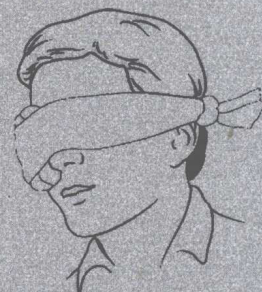
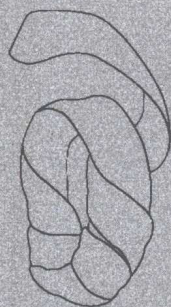
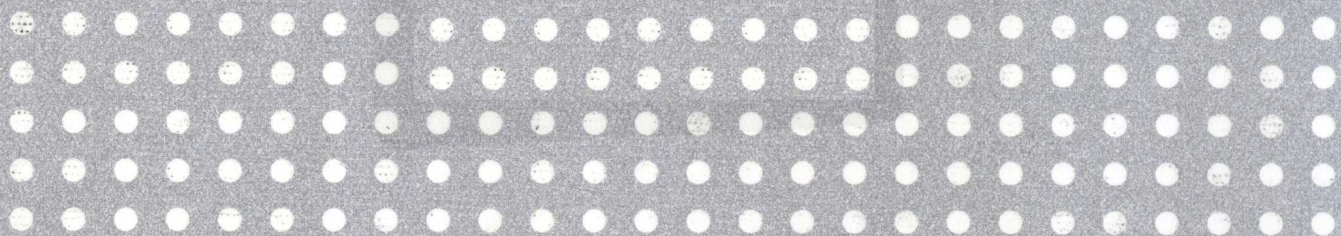




HUWAI YIXUE

户外医学

■ 主 编 王明晓 于乾海



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

户外医学

HUWAI YIXUE

主 编 王明晓 于乾海

副主编 李昀生 郑山海 顾菲菲 彭国忱

编 者 (以姓氏笔画为序)

王大民 王文蕾 王林娜 王法成

帅克刚 冯 蕾 朱 伟 朱宏斌

任 歆 任锦霞 刘晓川 刘晓峥

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

户外医学/王明晓,于乾海主编. —北京:人民军医出版社,2010.7
ISBN 978-7-5091-3829-8

I. ①户… II. ①王…②于… III. ①急救—基本知识 IV. ①R459.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 110250 号

策划编辑:张忠丽 张 田 文字编辑:杜淑芝 杨善芝 责任审读:张之生

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8225

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京市天宇星印刷厂 装订:恒兴印装有限公司

开本:850mm×1168mm 1/16

印张:36.75 字数:1073 千字

版、印次:2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~1800

定价:204.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

内容提要

SUMMARY

为适应人们旅游、探险、采矿及军事作业等户外活动安全保障之需，本书主要介绍了自然灾害(如雷击、雪崩、火灾、火山喷发等)、特殊的地理环境(如高原、丛林、沙漠、激流、洞穴等)、特殊的气候环境(低温或高温)以及户外动物、植物等诸多因素对人体可能造成的伤害及其对策。本书介绍的户外活动医学知识内容丰富、通俗易懂，对户外伤害的防护及处理严谨、科学，适于广大旅游、探险及从事户外作业人员阅读参考。

前言

PREFACE

随着经济的发展,交通工具的改善,生活水平的提高,生产建设的需要,旅游、探险、采矿及军事等户外活动越来越多,由此,在介于医院救治和家庭医学之间,又诞生了户外医学。基于上述原因,户外医学从一诞生就引起了人们关注,诸多的医学家开始涉足此领域。

自然灾害,如雷击、雪崩、火灾、火山喷发等,特殊的地理环境,如高原、丛林、沙漠、激流、洞穴,均可能对人体产生一定的伤害。户外的低温或高温环境可能对人体造成一定的病理、生理的变化。到户外,动物、植物有可能对人类造成伤害。人们对户外活动造成的伤害,进行了深入的分析研究,使户外医学有了长足的发展。正是由于该门学科的科学性、实用性,使得人们从事户外活动医疗保障水平有了大大的提高,从而更激励着人们到大自然中探取奥秘,享受乐趣。

煤炭总医院于乾海、顾菲菲、郑山海、李昀生副教授、彭国忱教授等数十名朝气蓬勃的医学实践者,正是诸多从事户外医学研究人员中的一个组成部分。他们具有强烈的责任心、扎实的医学理论功底和丰富的临床经验,以前瞻性的视野,呕心沥血、废寝忘食写出这本《户外医学》,为医学百花园的丛书增添了一朵奇葩,为从事户外活动的人们提供了医疗工具书。本人作为一名院长,同时作为一名医学工作者,亲自组织并参与这本书的编著工作,深深了解他们的艰辛和付出,由衷地对他们表示钦佩。医学科学和其他学科一样,正是由这些甘于奉献,不断创新,又充满激情的人们去推动的!

值此本书出版之际,向广大读者隆重推荐,并向所有为本书编撰工作作出贡献的人们表示由衷的敬意和诚挚的谢意!

中国煤炭总医院院长
内科主任医师
博士研究生导师
王明晓

2010年4月19日

目 录

CONTENTS

第一篇 环境篇

第 1 章 自然灾害	(3)	第一节 体温调节	(68)
第一节 雷电击	(3)	第二节 中暑	(72)
第二节 雪崩	(6)	第三节 太阳辐射伤	(77)
第三节 火山喷发	(10)	第 4 章 低温环境	(86)
第四节 其他自然灾害	(15)	第一节 意外性低体温	(86)
第 2 章 特殊地理环境	(25)	第二节 冷水浸渍	(90)
第一节 高原	(25)	第三节 低温伤	(95)
第二节 丛林	(45)	第四节 极地	(98)
第三节 沙漠	(51)	第 5 章 海洋医学	(102)
第四节 激流	(54)	第一节 淹溺	(102)
第五节 洞穴	(59)	第二节 潜水医学	(108)
第六节 煤矿	(61)	第三节 水源性皮肤病	(112)
第 3 章 高温环境	(68)	第四节 海上安全与救援	(121)

第二篇 疾病篇

第 6 章 心肺脑复苏术	(137)	第六节 面部和颌骨损伤	(192)
第一节 基本生命支持	(137)	第七节 局部麻醉	(201)
第二节 紧急气道管理	(139)	第八节 牙科户外必备设备	(202)
第三节 氧治疗	(152)	第九节 户外口腔急诊的预防	(202)
第 7 章 外伤概论	(153)	第 9 章 户外眼部疾病	(203)
第一节 评估	(153)	第一节 总论	(203)
第二节 疼痛的治疗原则	(158)	第二节 眼部外伤	(204)
第三节 绑缚与包扎	(166)	第三节 眼部炎症	(206)
第 8 章 口腔学	(183)	第四节 高原眼病	(208)
第一节 病史收集与检查	(183)	第五节 潜水与眼病	(210)
第二节 颌面部的疼痛	(184)	第 10 章 户外耳鼻咽喉疾病	(214)
第三节 口腔黏膜疾病	(188)	第一节 解剖简述	(214)
第四节 口腔颌面部感染	(189)	第二节 异物	(217)
第五节 牙拔除术	(191)	第三节 外伤	(220)

第四节	气压性损伤	(223)	第一节	烧伤概述	(292)
第五节	鼻出血	(224)	第二节	烧伤分类	(292)
第六节	耳、鼻冻伤	(225)	第三节	临床表现	(293)
第七节	感染	(226)	第四节	治疗	(296)
第 11 章	颅脑外伤	(228)	第五节	吸入性损伤	(299)
第一节	概论	(228)	第 17 章	心血管疾病	(300)
第二节	头皮外伤	(230)	第一节	冠心病	(300)
第三节	颅骨骨折	(231)	第二节	心律失常	(301)
第四节	脑震荡	(232)	第三节	心力衰竭	(302)
第五节	脑挫裂伤	(232)	第四节	深静脉血栓形成	(304)
第六节	颅内血肿	(233)	第 18 章	呼吸系统疾病	(306)
第七节	转运	(235)	第一节	急性上呼吸道感染	(306)
第 12 章	胸部外伤	(237)	第二节	急性支气管炎	(307)
第一节	胸外伤概论	(237)	第三节	支气管肺炎	(307)
第二节	胸骨骨折和肋骨骨折	(238)	第四节	大叶性肺炎	(310)
第三节	气胸	(239)	第 19 章	营养供给和缺乏	(311)
第四节	血胸	(241)	第一节	营养与物质代谢概述	(311)
第五节	心脏挫伤	(241)	第二节	户外活动营养需求的特殊性	(313)
第六节	创伤性窒息	(241)	第三节	户外活动时的营养缺乏和饥饿	(315)
第 13 章	腹部外伤及急腹症	(243)	第四节	户外活动的食品准备	(316)
第一节	腹部外伤概论	(243)	第 20 章	腹泻	(319)
第二节	腹部开放伤	(244)	第一节	概述	(319)
第三节	腹部闭合伤	(248)	第二节	常见感染性腹泻	(321)
第四节	急腹症	(252)	第 21 章	神经病学	(331)
第 14 章	泌尿系统损伤及急症	(259)	第一节	病史采集	(331)
第一节	肾损伤	(259)	第二节	神经系统检查	(331)
第二节	输尿管损伤	(260)	第三节	头痛	(334)
第三节	膀胱损伤	(261)	第四节	癫痫	(335)
第四节	泌尿科急症	(263)	第五节	感染	(337)
第 15 章	骨科学	(266)	第六节	脑血管病	(337)
第一节	户外骨科概论	(266)	第七节	运动障碍	(339)
第二节	脊柱外伤	(270)	第八节	神经肌肉疾病	(339)
第三节	骨盆外伤	(272)	第九节	周围神经病	(341)
第四节	上肢骨折	(273)	第十节	撤离转运时机	(342)
第五节	上肢脱位和扭伤	(277)	第 22 章	精神疾患	(344)
第六节	下肢骨折	(283)	第一节	精神疾病常见症状	(344)
第七节	下肢脱位和扭伤	(285)	第二节	精神类疾病	(349)
第八节	其他软组织损伤	(289)	第三节	自杀和暴力倾向	(353)
第九节	疲劳综合征	(290)	第四节	滥用药品以及酗酒	(354)
第十节	转送标准	(291)			
第 16 章	烧伤	(292)			

第三篇 动物和植物相关疾病

第 23 章 节肢动物相关疾病	(361)	第二节 其他野兽	(411)
第一节 蚊子和蚊媒病	(361)	第三节 狂犬病	(413)
第二节 蜱和蜱传播疾病	(367)	第四节 动物伤害的处理	(415)
第三节 蚤及鼠疫	(371)	第五节 其他自然疫源性人畜共患疾病	(419)
第四节 其他吸血节肢动物	(374)	第 26 章 海洋动物伤害	(429)
第五节 节肢动物咬伤或蜇伤	(376)	第一节 鲨鱼	(429)
第 24 章 有毒爬行动物咬伤	(380)	第二节 水生无脊椎动物蜇伤	(430)
第一节 我国毒蛇的一般情况介绍	(380)	第三节 水生脊椎动物蜇伤	(436)
第二节 毒蛇咬伤的临床表现及诊断	(384)	第四节 海蛇咬伤	(438)
第三节 毒蛇咬伤的救治	(388)	第五节 海鲜中毒	(439)
第四节 个人防护	(401)	第 27 章 植物引起的疾病	(451)
第五节 世界有名的毒蛇	(402)	第一节 过敏反应	(451)
第六节 毒蜥蜴	(403)	第二节 植物性皮炎	(460)
第 25 章 野兽伤害及获得性动物传染病	(405)	第三节 误食有毒植物	(463)
第一节 熊	(405)	第四节 民族药用植物学	(478)
		第五节 我国传统中草药的发展	(482)

第四篇 救援篇

第 28 章 户外搜救体系	(487)	第一节 男女差异	(545)
第一节 搜救程序	(487)	第二节 女性的特殊情况	(546)
第二节 搜救人员素质和装备	(492)	第三节 女性的健康评估	(549)
第三节 户外搜救体系简介	(494)	第四节 妊娠期女性与户外运动	(550)
第四节 户外医学的责任与伦理	(500)	第五节 中老年女性与户外运动	(556)
第 29 章 户外自救	(505)	第 32 章 老年人与户外运动	(559)
第一节 户外生存的基本要素	(505)	第 33 章 常见慢性疾病在户外活动中的	(566)
第二节 出发前的物资准备	(507)	第一节 呼吸系统疾病	(566)
第三节 心理问题的应对	(526)	第二节 高血压病	(569)
第四节 户外导航技术	(529)	第三节 糖尿病	(571)
第五节 户外水的消毒与净化处理	(531)	第四节 下肢周围动脉病	(572)
第 30 章 儿童与户外运动	(535)	第五节 雷诺现象	(573)
第一节 儿童解剖生理特点	(535)	第六节 骨关节疾病	(574)
第二节 儿童疾病	(537)	第七节 血液系统疾病	(576)
第三节 儿童户外生存	(542)	第八节 肿瘤	(578)
第四节 小儿户外医药箱	(543)	第九节 癫痫	(579)
第 31 章 女性与户外运动	(545)		

第一篇

Part 1

环境篇

第1章 自然灾害

第一节 雷电击

在自然灾害中,雷电灾害仅次于干旱和洪涝灾害,不但给人类造成了不可估量的损失,而且直接威胁着人类的安全。雷电是常见的自然现象,全球平均每天约发生 800 万次闪电。雷电以各种方式对人类、人类赖以生存的环境,资源构成巨大的威胁(图 1-1)。



图 1-1 雷电击中大树

引自: <http://www.laodu.com.cn>

一、雷电击灾害机制

雷电的形成可以概括为:当积雨云带有大量电荷时,由于静电感应作用,在积雨云的下方地面(或地面上的物体)附近会聚集大量的相反电荷。当电场强度足够大($>3 \times 10^3 \text{ V/cm}$)时,积雨云和地面(或地面上的物体之间)之间空气便被击穿而产生局部放电,即雷电现象。

根据现场调查和分析,雷灾成因大致可分为以下几种。

(一)直击雷的危害

1. 雷电热效应的危害 雷电流幅值高达数

十至数百千安,其热效应可以在雷击点局部范围内产生高达 $6\,000 \sim 10\,000^\circ\text{C}$,甚至更高的温度。

2. 雷电流的机械破坏 发生雷击时,雷电的机械效应所产生的破坏作用主要表现为两种形式:一种是雷电流流过金属物体时产生的电动力;另一种是雷电流注入树木或建筑构件时在它们内部产生的内压力。

(二)雷击电磁脉冲的危害

雷电电磁脉冲有 4 种破坏形式。

1. 雷电的静电感应 雷云底部分布着大量的电荷,由于静电感应的原因,在雷云所覆盖的地表面和各种物体,将产生大量与雷云底部电荷符号相反的电荷。此时地面物体,虽未直接受到雷击,但已聚积的电荷却产生了很高的电压。

2. 雷电的电磁感应 雷电流在很短的时间内,在其周围空间中产生瞬变的强电磁场,距离雷电较近时,主要受静电感应影响,距离雷电较远时,主要受电磁辐射的影响,轻则干扰信号线、天线等无线电通讯,重则损坏仪器设备。

3. 雷电过电压侵入 直击雷或雷击电磁脉冲都可能使导线或金属管道产生过电压。这种过电压沿着导线或金属管道从远处雷区或防雷保护区域之外传来,侵入建筑物内部或设备内部,而使建筑物结构、设备部件损坏或人员伤亡。

4. 电磁辐射 闪电往往由几个短脉冲放电组成,脉冲电流向外辐射电磁波。闪电的电磁脉冲辐射通过空间以电磁波的形式耦合到对瞬态电磁脉冲极其敏感的现代电子设备,所辐射的电磁波会影响方圆几公里范围内的电子设备,造成设备故障或损坏设备。

(三)雷电流引起跨步电压的危害

雷击时,当雷电流经过雷击点或雷电流通过接地装置扩散到周围土壤中时,在其周围形成电位差。此时,如果人畜经过,两足接触地面的电位不同,电流便会从高压区的足部通过人体流到低

电压区的足部,这样就会产生跨步电压而触电(详见雷电流)。

二、雷电击伤

雷电可以造成人员伤亡。据不完全统计,2006年6月,全国就有82人遭受雷击身亡。近年来发生的雷击伤人事故呈上升趋势,因防雷意识差而出现伤亡事件屡见不鲜。2004年6月26日浙江省临海市杜桥镇前村有多人在一块约 100m^2 闲宅基地上5棵大树下避雨,不幸惨遭雷击,造成17人死亡、13人受伤。6月24日,江西省萍乡市芦溪县银河镇某村,13名村民在一凉亭下避雨时遭到雷击,导致2人死亡,6人重伤,3人轻伤。2006年6月25日,湖南永州蓝山县竹市镇某村发生雷击事件,12人被当场击昏,经医院及时抢救全部脱险。

(一)病理生理

雷电损害人体的生理效应大体有3种:一是强大的闪电脉冲电流通过心脏时,受害者会出现血管痉挛、心搏骤停,严重时会出现心室纤维性颤动,使心脏供血功能发生障碍或心脏停止跳动;二是当雷电电流伤害大脑神经中枢时,使受害者停止呼吸;三是当强大的电流通过机体时会造成电灼伤或肌肉闪电性麻痹,严重者导致死亡。

(二)致伤原因及临床特点

雷电烧伤一般归属于电烧伤,但其致伤原因复杂,创面特点和治疗方法与电烧伤有明显的不同。随着人们对雷电烧伤原因认识的逐渐深入,其治疗方法也在不断改进。

1. 直接雷击 雷电云层接近地表时导致局部电、磁场强度剧增,地面物体产生向上电子流并集中于高出地面的物体或人体上,当其电压接近空气的电离电压时,便击穿空气,以闪电方式放电。

强大的放电电流可直接造成伤者心搏骤停,极少数人被雷电直接击中后能够存活。伤后表皮损伤轻微、内脏损伤严重的幸存者,往往收入相应专科进行救治,因直接雷击而收入烧伤科者临床上比较少见。

2. 侧向放电 当被雷电击中物体的电阻大于物体和人体之间空气的电阻时,雷电可沿电阻较低的路径击中附近的人体,即形成侧向放电。雷电烧伤多由侧向放电引起。侧向放电造成的烧伤多累及躯干和上肢。创面比较集中于朝向闪电

的一侧,无明显的出口和入口,以浅二度为主,伴有部分深二度和少量三度创面。

有些雷击纹形似树枝,从中心向四周呈放射状,直径 $5\sim 20\text{cm}$,压之不褪色,与周围正常皮肤分界清楚。有的雷击纹呈密集类圆形斑点状。树枝状雷击纹的形成是雷电电荷通过潮湿的空气或衣物对皮肤放电造成的。斑点状雷击纹被认为是雷电脉冲与干燥的皮肤接触引起的。

3. 雷电流 雷电击中地面物体时,电流泄入大地,越靠近雷击点,电位越高。该区域内的人体由于双足所处的地电位高低不同而产生跨步电压,电流通过双足和躯干的下部将人击伤。当手臂、躯体触及被雷电击中的物体,其接触点与地面之间的电压差使电流经接触点通过人体入地也可造成损伤。跨步电压和接触电压形成的这种烧伤统称为雷电流烧伤。

虽然雷电流多造成下肢烧伤,但也有学者认为其损伤程度与直接雷击或侧向放电一样,伤死率高达30%,死亡原因可能与强大电场和雷电流导致心肌去极化、心搏骤停有关。

4. 球状闪电 球状闪电是一种罕见的雷电现象,其发生机制至今仍不十分清楚。有学者认为,球状闪电是在一定湿度和有机物存在的情况下,雷电线性放电通道中形成的带正电荷、高密度、含氢的等离子团,直径 $0.01\sim 1.00\text{m}$ 。该离子团因其高密度以及氢离子向周围不均匀介质弥散,使其能平行或不规则地沿电阻较低的路径移动,持续时间为几秒至几分钟。它通常以 2m/s 的速度水平或垂直移动,甚至可经过门窗、烟囱或墙壁裂缝进入室内,当遇到导体时即放电并产生高温和冲击波。

(三)雷电击伤的鉴别诊断

雷电烧伤和电烧伤创面有着明显的差异。雷电为直流电,接触人体时间非常短,仅为 $0.001\sim 0.010\text{s}$,电压 $1\times 10^9\text{V}$ 、电流 $2\times 10^5\text{A}$,主要以闪络放电形式造成皮肤浅表烧伤,有些合并冲击伤;而一般的电烧伤致伤源为交流电,接触后导致患者肌肉较长时间抽搐、深部组织广泛坏死甚至炭化,无类似闪络造成的浅表烧伤和冲击伤。有学者认为,雷电烧伤介于电弧烧伤与电接触烧伤之间,可有出入口。入口分散,出口损伤较轻,且无“口小底大”的特点。资料显示大部分雷电烧伤无明显出入口,但雷击纹的中心处以及雷电最初接

触点创面比周围略深。雷电致伤创面经接触点呈放射状或线状分布并连接成片,创面一般较浅。普通电烧伤电流经体内传导,导致深部组织损伤,有明显的出入口,且寻找其出入口有助于判断深部组织损伤的程度,确定手术探查范围,而雷电烧伤寻找出入口意义不大。

(四)雷电击伤治疗

雷击人体时的电流热效应可引起电灼伤。不过,电灼伤与一般烧伤不同,尚有电休克,如神志丧失、头晕、恶心、心悸、耳鸣、乏力等现象出现,重者可发生呼吸、心搏骤停。还有雷击后较迟出现的白内障及神经系统的损伤等。

1. 雷电击灼伤现场急救处理

(1)如果遭受雷击者衣服着火,可往身上泼水,或者用厚外衣、毯子将身体裹住以扑灭火焰。着火者切勿惊慌奔跑,可在地上翻滚以扑灭火焰,或趴在有水的洼地、池中熄灭火焰。

(2)注意观察遭受雷击者有无意识丧失和呼吸、心搏骤停的现象,先进行心肺复苏抢救,再处理电灼伤创面。

(3)电灼伤创面的处理,用冷水冷却伤处,然后盖上敷料,例如,把清洁手帕盖在伤口上,再用干净布块包扎。若无敷料可用清洁床单、被单、衣服等将伤者包裹后转送医院。

(4)原则上应将伤者转送到当地医院。如当地无条件治疗需要转送者,应掌握运送时机,要求伤者呼吸道通畅,无活动性出血,休克基本得到控制,转运途中要输液,并采取抗休克措施,且注意减少途中颠簸。

2. 雷电烧伤院内处理 雷电烧伤创面面积一般不大,且较为浅表,很少发生深部肌肉坏死。林治安等总结收治的19例雷电烧伤患者烧伤面积为 $(10.9 \pm 5.8)\%$ 总体表面积(total body surface area, TBSA),以浅二度居多。浅二度、深二度、三度创面面积构成比的平均值分别是78.2%、19.7%和2.1%,因此大部分创面可以通过保守治疗愈合。雷击纹一般在伤后24~36h自行消失,不需处理。对一些较深、愈合困难的创面多主张后期行肉芽创面植皮术。19例中13例经局部用药于2周内愈合;余下6例在大部分浅度创面保守治愈后残余面积仅为 $(1.2 \pm 0.5)\%$ TBSA,后期行肉芽创面植皮后愈合,其中2例(功能部位有残余创面)植中厚皮、4例植刃厚皮。对一

些小的散在残余创面于彻底清创后直接缝合。植皮术后创面愈合良好,但也有个别深度创面需要转移皮瓣进行修复。

3. 雷电击休克及其急救处理 受伤者被雷击的电灼伤只是表面现象,最危险的是对心脏和呼吸系统的伤害。通常被雷击中的受伤者,常常会发生心搏突然停跳、呼吸突然停止的现象。要立即组织现场抢救,进行人工心肺复苏。如果不及及时抢救,受伤者就会因脏器缺氧死亡。另外,要立即呼叫急救中心,由专业人员对受伤者进行有效的处置和抢救。

三、雷电击的预防措施

(一)易遭受雷击的建筑物和物体

高耸突出的建筑物,如水塔、电视塔、高耸的广告牌等;排出导电尘埃、废气热气柱的厂房、管道等;内部有大量金属设备的厂房;孤立、突出在旷野的建筑物以及自然界中的树木;电视机天线和屋顶上的各种金属突出物,如旗杆等;建筑物屋面的突出部位和物体,如烟囱、管道、太阳能热水器,还有屋脊和檐角等。

(二)建筑物防雷基本原理

由于雷电的危害是无孔不入的,到目前为止人类仍没有完全避免发生雷击的办法。防雷的基本原理就是提供一条使雷电(包括雷电电磁脉冲辐射)对大地泄放的合理低阻抗路径,而不是让其随机性选择放电通道,其含义就是要控制雷电能量的泄放与转换。防雷的所有措施方法都是这些原理的具体应用。

(三)个人防雷基本原则

遇到雷雨天气时,千万不要惊慌失措。一般来说,应掌握两条原则:一是要远离可能遭雷击的物体和场所,二是在室外时设法使自己及其随身携带的物品不要成为雷击的“爱物”。

1. 室外防雷基本原则 夏天是雷电的多发季节,如果在野外活动或者在旅途中遇上雷雨天气时,若及时采取一些措施,就可以尽量降低被雷击中击伤的可能性。

(1)在野外,特别是在旅途中,要注意收听、收看或上网查看天气预报,看云识天,判断是否会出現雷电天气。

(2)雷电天气发生时,应迅速躲入有防雷装置保护的建筑物内,或者很深的山洞里面。汽车内

是躲避雷击的理想地方。如果在游泳或在小艇上,应马上上岸,即便是在大的船上,也应躲到船舱里。

(3)在旷野无法躲入有防雷装置的建筑物内时,应远离树木、电线杆、烟囱等高耸、孤立的物体。不宜在铁栅栏、金属晒衣绳、架空金属体以及铁路轨道附近停留。不宜进入无防雷装置的野外孤立的棚屋、岗亭等低矮建筑物。应远离输配电线、架空电话线缆等。尽量避开一些特别容易受到雷击的小块区域,比如岩石断层处、较大的岩体裂缝、埋藏的管道的地面出口处等。

(4)头顶电闪雷鸣时,如果找不到合适的避雷场所,应找一块地势低的地方,尽量降低重心和减少人体与地面的接触面积,可蹲下,双脚并拢,手放膝上,身向前屈,临时躲避,千万不要躺在地上,如能披上雨衣,防雷效果就更好。注意大家不要集中在一起,或者牵着手靠在一起。

(5)在空旷场地不要使用有金属尖端的雨伞,不要把铁锹等农具、高尔夫球棍等物品扛在肩上。在蹲下避雷时最好将身上金属物摘下,放在几米距离之外,尤其要将戴的金属框眼镜拿下来。

(6)切勿游泳或从事其他水上运动及作业,如在稻田作业,不宜进行攀爬、骑驾等运动,尽快离开水面以及其他空旷场地,寻找有防雷装置的地方躲避。

(7)不宜开摩托车、骑自行车赶路,打雷时切忌狂奔。

(8)万一发生了不幸的雷击事件,同行者要及时报警求救,同时对伤员进行必要的抢救处理。

2. 室内防雷基本原则 雷电来临时,躲到室内是比较安全的,但这也只是相对室外而言。在室内如果不注意采取措施,除了会遭受球形雷直接袭击外,更可能遭受间接雷击的侵害。

(1)一定要关闭好门窗。

(2)尽量远离金属门窗、金属幕墙、有电源插座的地方,不要站在阳台上。

(3)在室内不要靠近、更不要触摸任何金属管线,包括水管、暖气管、煤气管等。

(4)房屋如无防雷装置,在室内最好不要使用任何家用电器,包括电视机、收音机、计算机、有线电视、洗衣机、微波炉等,最好拔掉所有的电源插头。绝对不要在雷电天气使用太阳能热水器洗澡。

(5)如果不慎遭到雷击,应及时采取抢救措施。

3. 雷击引起电器火灾的处理原则

(1)要立即切断电源。如果电器用具或插头仍在着火,千万不要用手去碰电器的开关。

(2)无法切断电源时,应用干粉灭火器等专用灭火器灭火,不要用水灭火。

(3)如果是电视机或计算机着火,应该用毛毯、棉被等物品扑灭火焰。

(4)迅速拨打“119”或“110”电话报警。

(孙 妍)

第二节 雪 崩

雪崩是一种自然现象,学术界对雪崩有不同的定义。P·A·谢拉尔指出,雪崩系指大量雪体向山坡下部运动。日本冰雪协会认为,斜坡上的积雪在重力作用下产生的肉眼能见的快速移动现象称为雪崩。R·I·帕拉定义,雪崩是一堆含有石块、土壤和雪的、迅速向坡下运动的雪体。雪崩具有突然性、运动速度快、破坏力大等特点。它能摧毁大片森林,掩埋房舍、交通线路、通讯设施和车辆,甚至能堵截河流,发生临时性的涨水。同时,它还能引起山体滑坡、山崩和泥石流等可怕的自然现象。因雪崩遇难的人要占全部高山遇难的1/3~1/2。

一、雪崩的形成

雪崩形成首先要经过山坡积雪积累过程;其次,积雪产生断裂;随之,释放后的积雪迅速向下运动,顺畅到达末端;最后,运动后的积雪在堆积地区停积,从而完成雪崩形成周期。

(一)山坡积雪积累

一次天气过程产生的降雪和由此形成的积雪,只要其深度达到雪崩的临界深度数值都有可能产生雪崩。这种情况在高山地区暖季比较常见。然而,更为普遍的情况是在季节性积雪地区,形成雪崩的积雪往往由若干次降雪积累而成。

(二) 积雪断裂

在自身重力作用下,坡上积雪常常沿着下垫面产生滑动形式的缓慢流动,有时甚至出现积雪滑离下垫面而发生卷曲现象。缓慢流动进一步发展可能导致积雪连贯性破坏,从而形成雪崩。

雪崩形成是坡上积雪内部应力和强度抗衡的结果。当某一部位积雪应力超过强度时,便会产生断裂。一处积雪崩塌之后,毗连雪坡就会出现应力集中。这本身又会使得毗连雪坡成为超荷载,并且产生崩塌,从而引起断裂进一步向广大地区扩张。雪崩断裂能以两种不同的形式产生。

1. 松雪断裂 该类断裂紧挨雪面开始。少量缺乏内聚力的积雪滑离原地,开始向下坡运动。如果位于所在路径上的积雪也相当不结实,那么起初起动的雪体可以使得越来越多的雪体参加运动。树上掉下的冰块、陡崖落下的滚石、雪檐崩下的雪团、登山和滑雪者触发,以及声浪冲击都会使得上述积雪滑离原地。当从远处观察这个过程时,雪崩仿佛从一点开始,并且滑动的积雪从该点向下扩展,留下倒V字形痕迹。

2. 雪板断裂 这种断裂始于一线。运动的起点能以一条断裂向周围扩展,而此断裂从起点远处觉察不出。这是具有一定内聚力的积雪发生的脆性,突然断裂,释放一块板状地区的积雪。形成雪板断裂的必要条件在于,坚硬雪层位于作为底面的脆弱雪层之上。大雪、风力引起积雪重新分布、消融、冲击荷载、雪檐跌落等都是雪板断裂触发因子。如果断裂之后雪板潜能足以克服静摩擦力,雪崩运动便会产生。

(三) 雪崩运动

雪崩运动取决于积雪类型和地形。位移后的积雪开始加速向下运动,破坏所在路径上处于敏感平衡状态的积雪。首先,在运动开始阶段,雪板雪崩速度较低,积雪产生滑动,尚未出现混合。此后,雪板在倾角超过 30° 的山坡加速向下进入运动区,并且在运动过程中形成雪崩主体。由于产生扰动,在不长的距离内雪块开始滚动和碰撞。如果运动区延伸、运动继续,那么雪块进一步碎成小块和质点,其中最小质点在雪崩前锋与空气混合,并被掀入空中,形成气载雪尘云,这是所谓的粉状雪崩(图1-2)。

(四) 雪崩堆积

雪崩进入堆积区后明显减速,原因在于该区

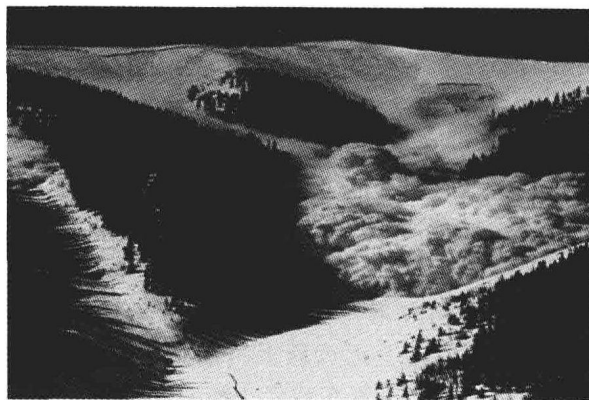


图1-2 雪崩

引自新疆气象学会网站

地形变得比较平坦。制动作用引起部分雪体从雪崩体中堆积出去,开始形成雪崩雪堆堆积。流动雪崩一般在倾角低于 23° 的山坡开始制动和堆积。这类雪崩物质大多堆于坡麓。但是在某些条件下,雪崩能在平地上崩塌很大距离,或者甚至爬上对岸山坡,其高度可达100多米。

二、雪崩遇难者的搜索

雪崩搜索的目的在于尽快地找到遇难者,并为营救创造有利条件,因此成功搜索和成功营救在雪崩中具有同等重要的意义。为了尽快找到遇险者,时间显得十分紧迫。因此雪崩搜索工作难度较大,困难重重。为此,掌握雪崩搜索原则和方法,对实地寻找遇难者至关重要。

雪崩搜索的原则和方法,以及搜索的地点、范围、步骤和难易程度,都和人员卷入雪崩的遇难类型密切相关,并且后者涉及遇难者可能埋在何处。

(一) 雪崩遇难类型

这里所谓的雪崩遇难类型,系指具体人员卷入雪崩的地点和场合类型。就此而言,雪崩遇难可以暂且分为4类。

1. 雪崩表面遇难 雪崩结束时,遇难人员处于雪崩雪堆表面。遇难人员或者从雪崩开始至结束,一直处于雪崩表面;或者曾经一度被埋,以后翻至雪崩表面。机械损伤或者窒息,可能引起死亡。总的来说,这类搜索目标比较明显。

2. 雪崩埋没遇难 按照埋没地点和卷入地点之间的相互关系分为两个亚类。

(1) 埋没地点和卷入地点一致遇难:由于受到规模很大、来势迅猛雪崩的袭击,遇难者当即被

埋,或者被雪崩前锋绊倒,立即被埋。被埋以后,跟着雪崩向下运动。

(2)埋没地点和卷入地点不一致遇难:卷入雪崩后向下运动的过程中,至少在雪崩表面停留一段时间和距离。其间,或者部分或者全部躺在雪面,或者摇摆站立或踉跄奔跑,然后被埋,并随雪崩向下运动。上述两类遇难,搜索目标多变。

3. 载体内部遇难 汽车和火车等交通运输工具在一定线路上运行遇上雪崩,其司乘人员遇难属于此种类型。汽车或者火车有时仍然留在路上,有时摔进沟谷。

4. 室内雪崩遇难 房屋倒塌或者帐篷压垮,遇难者和建筑物瓦砾或帐篷一道被埋或冲走。或者房屋部分破坏,遇难者被埋。室内雪崩遇难幸存概率略高,因其脸部和胸部前面往往有些空间。同时,搜索目标局限在一定范围。

(二)一般搜索原则

雪崩表面遇难搜索目标明显,搜索工作比较简单。一旦找到遇难者,便可立即进行抢救和治疗。其他类型的遇难者,大多数埋在雪下,搜索工作费时、费力,颇为复杂。

1. 集中精力搜索遇难者衣物和装备露出的雪堆地区。

2. 沿着被埋地点以下地区的瀑布线进行搜索。

3. 注意雪崩路径中的反坡地形,密切注视雪崩前峰受阻地段,着重搜索堆积前缘地带,注意搜索沟槽雪崩路径所有弯曲地段。

4. 搜索雪崩路径中的基岩露头、树木灌丛、坡麓滚石和阶地陡坎地区,应该兼顾雪崩路径内外搜索。搜索路径以内为主、以外为辅。

5. 认真听取和分析事故目击者和遇难者的同伴提供的报告,尤其是有关卷入雪崩和被埋地点方面的资料。正确掌握搜索速度、精度和幸存率之间的关系。搜索应该考虑遇难类型。

综上所述,雪崩遇难者搜索必须遵循山坡瀑布线、雪崩堆积地形和雪崩运动特征的原则。此外,广义的雪下遇难搜索,必须采用特殊方法。

(三)雪下遇难者探查方法

目前,寻找和探查雪下遇难者的方法有无线电收、发报机法、雪崩犬法和探棒法。

1. 无线电收、发报机法 近些年来,欧美各国研制成了一种比雪崩探棒、雪崩犬等方法更好

的装置,用来确定遇难者被埋位置。20世纪60年代末、70年代初,一些用于遇难者定位的无线电收、发报机投放市场。这些装置重200~400g,香烟盒那么大小。接收和发射音频感应信号,避免无线电台广播干扰。电路简单,失灵机会甚少。个别型号的收、发报机彼此分离,但大多数成为一体。配备收、发报机的登山运动员、滑雪场巡逻队员进入危险地区之前,将收、发报机拨至发射状态,并且确保良好的工作状态,以便遇雪崩被埋后好让他人根据信号发射方向确定所埋位置。这类装置的平均搜寻时间因型号而异,为7~22min。

2. 雪崩犬法 雪崩犬可以根据遇难者从雪下发出来的气味找到其被埋场所。这些气味和遇难者的汗水、呼吸等有关。同时,其气味类型、浓度因人而异,而且随各人身体和衣着清洁程度、被埋之前各人体力消耗状况而异,各种化妆品在雪中也能较久地发出较强气味(图1-3)。



图1-3 雪崩犬

引自新华网

3. 探棒法 无线电收、发报机法和雪崩犬法快捷、准确,节省人力和物力,但是使用方面受到一定条件的限制。相对来说,探棒法简单易行,能够就地取材、广泛应用。

(1)探棒:雪崩探棒由坚硬的金属杆材或管材制成,其中以钢管或铝管更加理想。探棒直径1cm左右,可由折接方便的几节组成,总长3~4m。如果没有现成的探棒,可用滑雪手杖或其他材料代替。探棒长度最好一致,便于现场统一指挥掌握进度。同时,探棒不宜太长,否则难于操作。

(2)探棒法原理:插入雪中的探棒如果碰到遇难者尚未僵硬的身体,将会发生反弹,这和碰到地面、岩石截然不同。同时,插入的深度也会发生突然变化。因此,根据有无反弹手感和探棒插入深度,可以初步确定遇难者是否埋在探棒底端的雪下,然后再挖雪坑检查。探棒方法简单易行适合普及和便于广大雪崩援救志愿人员使用。

(3)优先探查地区:雪崩波及范围较广,雪堆较多,因此必须确定优先探查地区,以便最有把握地找到雪下的遇难者。确定的依据基于搜索原则,其简单程序如下:①根据遇难者同伴或目击者提供的情况和现场线索,确定遇难者卷入雪崩的位置;②确定被埋位置;③按照卷入和被埋位置,遵循遇难者被雪崩沿瀑布线带走的原则,确定其经过的可能路线,根据可能路线和现场雪堆实际情况,确定优先探查地区。

(4)具体探查方法:按照探查重点差异分为两种作业方式,即粗探和细探。具体作业方法如下。

①粗查:参加探查的人员手握探棒,一字排开,以20人为宜,不得超过30人。排头和排尾各站一人,共同拉着一根带有间距标志的探绳。探查通常由山坡下部向上部推进。粗查人员相邻两人之间距离75cm,每人两脚分开50cm,而相邻两人两脚相距25cm。各人在脚趾连线中点向雪中插棒探查一次。如果地形很陡,或者人手不够,可以采用变通办法,即探查人员手接手地沿着探绳一字排开,并在身体的左边和右边分别向雪中插棒探查一次。探绳向前挪动一次约70cm,然后重复上述探查。如果出现探棒反弹和深度变浅等情况,则将探棒插于原地。然后,探查继续进行,并由专人挖坑查明原因。

②细查:细查人员像粗查人员一样一字排开。各人在左脚前、两脚中间和右脚前各向雪中插棒探查一次。探绳向前挪动一次约30cm,然后重复上述探查。

③粗查概率:粗查相当于每平方米探查1.9个探点。其直接碰到遇难者身体的概率是:

遇难者躺着或趴着	95%
遇难者侧着	75%
遇难者站着或倒立着	20%
平均姿势	70%

④细查概率:细查相当于每平方米探查13个探点。如果遇难者处于最有利的被探姿势,其身

体可能被碰5次,如果处于最不利姿势,其身体可被碰1次。

⑤粗、细查的优、缺点对比:粗查以降低精度赢得速度为特征,细查与此相反。

三、雪崩遇险者营救

(一)雪崩埋葬的呼吸生理

在雪崩埋葬中发生窒息是由于吸入的雪阻塞了上呼吸道,或因为呼出的空气被再吸入。急性上呼吸道阻塞导致窒息是早期窒息的原因之一,也就是在被埋的开始15~30min。如果没有用于呼吸的气袋,重新吸入呼出的空气导致的窒息也可以在这一时间发生,如果有气袋,它可以延后发生。吸入的空气含有21%的氧气,少于0.03%的二氧化碳,而呼出的空气含有大约16%的氧气,5%的二氧化碳。在密闭的空间里反复吸入呼出的空气导致进行性低氧血症和高碳酸血症,最终导致窒息死亡。气袋越大,对于呼出的空气弥散入雪堆和雪堆周围的空气弥散入气袋的表面积越大,遇险者的存活时间越长。当水在温暖、潮湿的呼出空气中凝固,在脸前面可以形成一个冰面具。因为这个屏障不透气,阻止了呼出空气从嘴前面的气袋弥散出去,从而加速了窒息的发生。

(二)雪崩遇险者的药物治疗和复苏

遇险者实际抢救过程是随着积雪挖掘开始的,因此一旦挖掘就得注意遇险者的安全。

1. 评估及处理

(1)通畅气道及气管插管:当遇险者的头部露出积雪时,首先应该检查呼吸系统是否阻塞。如果阻塞,一定要将其中的积雪、血块或呕吐物清除,然后再用橡皮管吸出咽喉中滞留的液体。如无呼吸,给予辅助通气供氧。挖出以后,通常平放在雪或雪橇上。已经失去知觉的遇险者,头部要放得稍低,防止雪水、呕吐物等流入气管深部。呼吸道内插放橡皮管对保持其通畅极其有用,无论在人工呼吸期间,还是正常呼吸恢复之后,在清除异物和人工呼吸之前,需要仔细检查颈椎是否骨折。如果骨折,可以牵引,但其屈曲应该减到最小。

对于没有完全挖出来的无意识的患者,需要气管内插管,这时需要的是反向插管技术。在这种技术中,当骑跨在患者身体上时,右手持喉镜,面对患者的头部和面部。当面对患者时,用右手把喉镜插入口咽部,以便可以看到咽部和声带,然