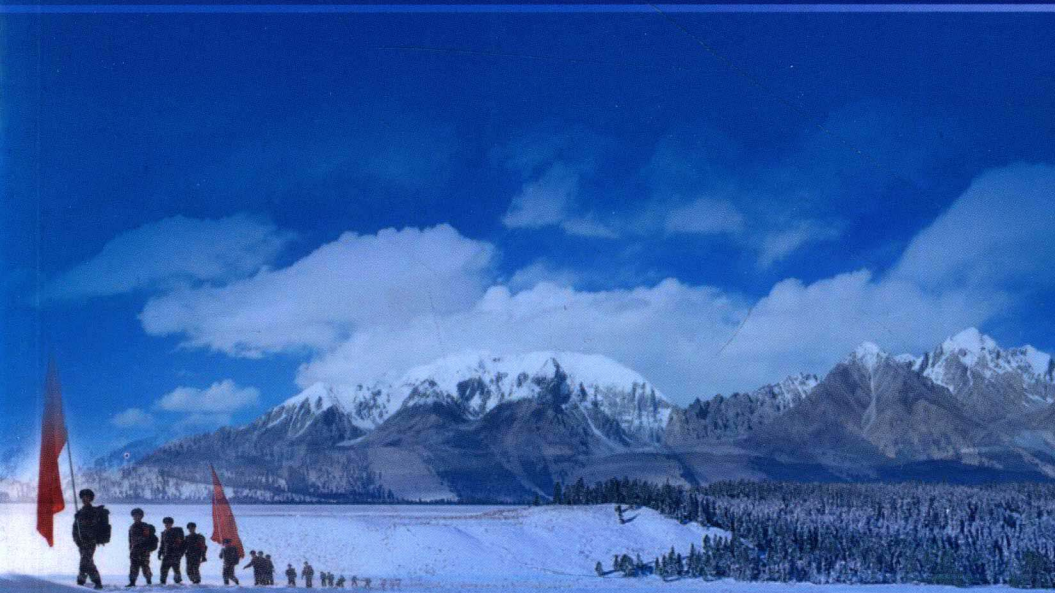


# 寒区军事医学概论

主编 王辉山 侯明晓



科学出版社

# 寒区军事医学概论

主 编 王辉山 侯明晓

主 审 汪曾炜

编 者 (按姓氏笔画排序)

王辉山 刘 宇 杨忠路

吴洪江 张 永 张 旭

张 建 张誉籍 侯明晓

徐 殊

主编助理 张 永

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书是我军有关高寒地区医学防护的普及性读本。全书共分8章,分别介绍了寒区医学的基本情况,人体在寒冷环境中的生理和精神心理变化,冻结性冷伤、非冻结性冷伤、突发性低温等情况的预防和治疗,以及寒区卫勤保障与救治。全书内容翔实,作者根据国内外相关研究进展,密切结合自身长期工作实践和多年的科研成果,针对部队如何在高寒地区保证战斗力的问题提供了宝贵的建议与借鉴。

本书可供从事寒区工作的部队、单位、卫勤医疗部门中广大指战员、专业人员、院校学生,尤其是基层卫生工作者使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

寒区军事医学概论/王辉山,侯明晓主编. —北京:科学出版社,2016.9

ISBN 978-7-03-049998-1

I. 寒… II. ①王… ②侯… III. 寒冷地区—军事医学 IV. R82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 229562 号

责任编辑:徐卓立 杨卫华 / 责任校对:何艳萍

责任印制:肖 兴 / 封面设计:龙 岩

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

http://www.sciencep.com

**中国科学院印刷厂** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2016年12月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2016年12月第一次印刷 印张:4 3/4 彩插:2

字数:145 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 主编简介



**王辉山** 男,医学博士,主任医师,教授,博士生导师。现任中国人民解放军心血管病研究所副所长、沈阳军区总医院心血管外科主任、全军寒区战创伤救治与组织修复重点实验室主任。2000 年赴澳大利亚 MONASH 医疗中心从事成人心脏病外科治疗临床工作,并获澳大利亚皇家外科医师学会证书。

现担任中华医学会胸心血管外科学分会常务委员、中国医师协会心血管外科医师分会委员会常务委员、全军胸心血管外科学专业委员会副主任委员、全军科委会委员、沈阳军区胸心血管外科学专业委员会主任委员、《中华胸心血管外科杂志》《军事医学》英文版等 10 余家杂志编委。

承担国家、军队及省部级课题基金 10 余项,资助金额共 2000 余万元。合作主编《心脏外科学》第 2 版,发表 SCI 及核心期刊论文 100 余篇。带教博士后、博士、硕士 70 余人。以第一完成人身份获国家科技进步奖二等奖 1 项;辽宁省科技进步奖一等奖 2 项、二等奖 2 项;军队医疗成果奖一等奖 1 项、二等奖 1 项。入选国家百千万人才工程并获全国“有突出贡献的中青年专家”荣誉称号、第六届“全国优秀科技工作者”称号;入选“军队高层次科技创新人才工程之学科拔尖人才”,沈阳军区“科技领军人才”和“创新团队”带头人。享受国务院特殊津贴。荣立二等功 1 次,三等功 2 次。





**侯明晓** 主任医师,教授,博士生导师,现任中国人民解放军沈阳军区总医院院长。

担任中华医学会理事、全军科委会重症医学专业委员会副主任委员、全军胸心血管外科学专业委员会委员、沈阳军区科委会重症医学专业委员会主任委员、中国医药教育协会副秘书长、沈阳军区心血管外科专业委员会副主任委员、辽宁省细胞生物学会第二届理事会理事长和重症医学专业委员会主任委员。

从事心血管外科专业 20 余年,擅长复杂心脏外科疾病的诊断和矫治,特别是在各种复杂先心病的微创手术治疗、风心病瓣膜置换、冠状动脉搭桥、严重心律失常和房颤的外科治疗方面有独到见解,在房颤的基础与临床研究、终末期心脏病血管内膜功能失调的基础研究等方面也有较高造诣,在重症创伤器官保护及低温环境下多器官功能衰竭等方面进行了深入研究。以第一完成人主持省级和军队抗寒新药的研制,完成体外膜肺氧合救治严重创伤项目共 12 项,其中省级课题 5 项、军队课题 7 项,总经费 1000 余万元,主要研究方向是急性肺损伤、低温环境下爆震伤致肺损伤的功能保护及其机制,以及重症心肺创伤和心衰的基础研究。以第一作者或通讯作者发表学术论文 140 余篇,其中 SCI 文章 20 余篇、国家核心期刊论文 80 余篇,参与编写专著 3 部,获中国知识产权局发明专利 4 项。培养博士后 5 名、博士 1 名、硕士 21 名。

先后被评为优秀地方大学生干部、“学雷锋学苏宁学习成才标兵”,并获金质“学雷锋荣誉章”;获全军优秀共产党员、全军医院建设先进个人、全军优秀医院院长和睿智创新院长奖等,荣立二等功 1 次。获得国家科技进步奖二等奖 1 项,辽宁省科技进步奖一等奖 2 项。兼任《创伤与急危重病医学》杂志主编、《中华实用医药杂志》常务编委、《临床军医》《中国心血管病研究》编委。

# 序

“寒区军事医学”这一概念提出很早。20世纪50~60年代是寒冷相关损伤研究的黄金时期。苏联和美国由于冷战的关系,均投入了巨资开展冷伤相关病理生理和救治研究。由于我国寒区地域分布较广和军事斗争卫勤准备需要,对冷伤也进行了相应研究并取得较大成绩。

寒冷地区军事作业的主要问题之一是冷伤。尤其是在战时,由于饥饿、疲劳、野外作业或战斗持续时间较久、夜间长途行军、御寒设备不足或鞋袜不适等,冷伤往往急剧增多,甚至成批发生,是造成非战斗减员的重要原因,对部队战斗力影响很大。在1950年抗美援朝战争中,中、美双方的非战斗减员70%以上为冷伤。因此,冷伤的预防与治疗是寒区军事作业应关注的重要内容。

在既往很多关于冬季的战争记录中,大量士兵死亡或者被冻伤都有记载,但是却很少提及冷伤是如何治愈的。因此,系统开展冷伤预防和治疗的基础理论与临床研究,开展预防和治疗冷伤相关设备研发,对于进一步丰富寒区军事医学内涵和提高冷伤的防治水平、保障部队战斗力与寒区人民群众的身心健康具有重要意义,值得大家关注。

王辉山教授与侯明晓教授一直致力于我军寒区战创伤救治研究与相关设备的研发,积累了丰富的经验。在该书中他们详细论述了寒冷与战争及军事医学发展的历史,寒冷环境中人体的适应性改变与病理生理特征等,并对冷伤的预防与治疗及我军寒区卫勤保障做了较为详细的阐述,是近年来有关寒区军事医学的一部重要专著。希望该书的出版能够为寒区军事医学研究提供新的理论与实践指导,同时,相信它的出版会对我军寒区军事医学研究起到积极的推动作用。



中国工程院院士

2016年10月

# 前言

“冷伤”作为寒区军事行动的一个主要问题,在古代诸多战争中就已经开始被记录和研究。寒区军事行动中发生冷伤往往能导致大量的非战斗减员,如何认识并有效治疗冷伤至今仍是各种现代军事行动面临的重大课题。寒区作战人员必须对冷伤进行深入认识以掌握相关的应对能力来面对寒冷环境的危险。

由于寒冷会诱发多种疾病,引起补给相对困难等诸多问题,这些因素都将严重阻碍作战计划的实施。然而,各国军队自 20 世纪以来也深刻认识到,一方面通过改进设备、完善作战和补给系统等可以减轻寒冷环境对作战的影响;另一方面做好防护也可以利用寒冷环境发挥冬季战场的作战优势。在第二次世界大战中,斯大林格勒保卫战就是苏军在严寒中发动最后反击的经典战例,虽然敌人负隅反抗,但寒冷、饥饿、缺少补给及防御措施最终帮助苏军拖垮了敌人。

寒冷可以使战局复杂化,甚至扭转战局,决定一支军队的命运。同时,寒冷带来的大量伤亡也可以摧毁一支军队。了解冬季战场的相关防护知识十分重要,它可以避免未来战争中类似灾难的再次发生。虽然在既往战争中,寒冷已经造成了一次次灾难性后果,但错误的命令、不充足的准备、忽视历史、盲目自信却总是让灾难一次次重演。因此,历史的教训敦促各国的军医们不断研究冻伤的病理生理,努力将这些知识转化为更好的救治手段。

我国寒带地区通常是指东北、华北和西北地区,主要包括东北三省、河北北部、内蒙古自治区、宁夏和甘肃北部、新疆北部和西北部。我国北部战区大部分区域都处于这个地带,它们地处边疆,具有重要的战略地位和经济地位。此地冬季寒冷漫长,局部地区历史最低温度达 $-52.3^{\circ}\text{C}$ 。长时间暴露于野外低温环境会导致肢体冻伤、风湿性关节炎、肺炎,甚至

低温症(hypothermia)的出现。

目前我国寒区军事医学相关资料较少,医学研究仍处于起步阶段,全面论述寒区军事医学的相关书籍也不多。本书重点描述寒冷环境中人体的病理生理及心理变化;对冻结性冷伤、非冻结性冷伤、突发性低温等主要寒冷损伤进行深入探讨,以期加深我军寒区军事医学的相关基础理论知识。我们结合目前寒区军事医学现状及寒区卫勤保障特点进行了一系列相关性研究,希望为我国寒区军事医学卫勤保障提供帮助,将寒区军事活动中的损伤控制在最小范围,减少未来军事战争及训练中寒冷相关的非战斗减员。本书就是围绕这一目标,试图通过对我们研究成果的总结,回顾寒区军事医学发展历程,对寒冷环境中人体各种生理病理变化特点和各类冷伤的防护做出简要阐述,为寒区的部队官兵提出建议。

由于时间仓促且水平有限,书中难免有不足之处,恳请相关人员读后提出宝贵意见。

编 者

2016年10月



# 目录

|                    |      |
|--------------------|------|
| 第1章 绪论             | (1)  |
| 一、寒冷对战争的影响         | (1)  |
| 二、寒区军事医学的发展历程      | (5)  |
| 三、未来寒区军事医学         | (11) |
| 第2章 人体在冷环境中的生理调节   | (14) |
| 一、概述               | (14) |
| 二、低温对机体多系统的影响      | (18) |
| 三、低温中的军事医学相关事项     | (29) |
| 四、结论               | (32) |
| 第3章 人体在冷环境中的精神心理调节 | (39) |
| 一、概述               | (39) |
| 二、冷环境中精神心理变化的相关机制  | (40) |
| 三、冷环境中精神心理变化的主要表现  | (44) |
| 四、实际应用和军事方面的考虑     | (55) |
| 五、结论               | (56) |
| 第4章 冻结性冷伤          | (62) |
| 一、概述               | (62) |
| 二、冻结性冷伤的临床特征       | (66) |
| 三、冻结性冷伤的病理生理改变     | (70) |
| 四、军事环境下冻结性冷伤的救治    | (71) |
| 五、结论               | (75) |
| 第5章 非冻结性冷伤         | (79) |
| 一、概述               | (79) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 二、非冻结性冷伤的临床特征 .....        | (80)  |
| 三、非冻结性冷伤的病理生理改变 .....      | (82)  |
| 四、非冻结性冷伤的治疗 .....          | (88)  |
| 五、军事环境下非冻结性冷伤的救治 .....     | (93)  |
| 六、结论 .....                 | (95)  |
| <b>第6章 突发性低温</b> .....     | (100) |
| 一、概述 .....                 | (100) |
| 二、突发性低温的定义及临床特征 .....      | (101) |
| 三、突发性低温的病理生理改变 .....       | (103) |
| 四、突发性低温的防治 .....           | (105) |
| 五、军事环境下突发性低温的救治 .....      | (115) |
| 六、结论 .....                 | (118) |
| <b>第7章 冷伤的预防</b> .....     | (123) |
| 一、概述 .....                 | (123) |
| 二、提高寒区作战部队预防寒冷损伤的措施 .....  | (123) |
| 三、结论 .....                 | (131) |
| <b>第8章 寒区卫勤保障与救治</b> ..... | (134) |
| 一、概述 .....                 | (134) |
| 二、寒区预防医学要点 .....           | (134) |
| 三、寒区生存须知 .....             | (135) |
| 四、寒区伤病员的管理 .....           | (138) |
| 五、结论 .....                 | (141) |

彩图

# 第1章 绪 论

---

在影响战争结果的诸多因素中,极端的自然环境对决定胜负至关重要,寒冷就是其中之一。它可以剥夺数以百万计战士的生命,使战局复杂化,甚至扭转战场局势。因此,了解严寒战场的相关知识十分重要。虽然在既往的战史中寒冷已经造成了一次次灾难性的后果,但错误的命令、不充足的准备、对过去历史的误解及对战争的盲目乐观却总是导致灾难一次又一次地重演。

一旦部队被严冬笼罩,疾病、补给困难、远离基地等问题会接踵而来,使作战计划变得毫无意义。20世纪以来,部队通过改进设备、完善作战和补给系统等来减轻遭受恶劣环境的影响,军事医学研究也更多地关注冷伤的病理生理并努力使这些知识转化为更好的救治手段,千方百计为部队胜利打好基础。

## 一、寒冷对战争的影响

冬季战争中往往发生大规模的冷伤。低温暴露、人群聚集、食物短缺、皮肤疥疮、伤寒、斑疹伤寒是冬季困扰陆军的主要问题。在冬季的几个月里,军队作战或军事行动一般都会较其他季节成倍地增加伤亡,因此减少作战、原地修整和重新组织部队是减少伤亡、以利再战的重要措施。

早在公元前400年冬,古希腊历史学家 Xenophon(公元前434~前355年)曾作为一名雅典军官,跟随 Cyrus 率领的希腊雇佣军入侵小亚细亚。在一次战役中,他指挥1万人组成的军队撤退到现在的亚美尼亚深山中,结果只有4000名士兵活了下来,大部分人死于冷伤。

1777年冬,美国独立战争期间,华盛顿(George Washington)的1.1万军队被困于福吉谷(Valley Forge)内。其中2000人没有鞋子。那个冬天并不太冷,但士兵仍难以忍受。虽然没有准确的关于冷伤数量的记载,但部分伤员脚和腿因冻伤发黑,甚至被截肢。

最有说服力的例子是1812年拿破仑为了巩固他在欧洲的统治,出兵

入侵俄国围剿沙皇亚历山大(Alexander)。拿破仑详尽地制订了作战计划,他沿进攻路线建立了巨大的仓库,使用四轮马车运输大量的补给物资。入侵军队兵分三路,约 61.2 万人,建立了 26 个转移兵营,部队动用 20 万头骡马用于骑兵及运输。尽管拿破仑的军队做了大量的准备,但他仍忽略了极端寒冷天气这个不可控因素。在那种通信依赖于骑马的年代,他不可能及时掌控绵延数百英里的多国部队。

德国军事理论家和军事历史学家卡尔·冯·克劳塞维茨(Carl von Clausewitz)1812 年正在俄军服役,他曾经预言“如果拿破仑入侵俄国,他将自取灭亡。”事情正如他所说,很多士兵到达目的地之前已经营养不良且疾病缠身,如腹泻、白喉、斑疹伤寒,另外棉衣的准备也并不充足。拿破仑相信他可以通过一场关键战役迅速击溃俄军,然而事与愿违,10 多万人死于作战,5 万人因伤入院,5 万人成为逃兵,10 万人成为战俘。死于寒冷士兵的准确数字无人知晓,相对于单纯死于寒冷,在伤病和寒冷双重作用下死亡的战士不计其数。

拿破仑的军医处处长拉尔雷(Larrey)生动地描写了撤退和冻伤的士兵:“这些人死亡的机制只能猜测,他们是身体耗竭而死,可能只摄入了少量食物和水,而且喝的水可能遭到污染。恐惧和筋疲力尽经常伴随着他们,他们的脚患有战壕足和冻伤,极度痛苦”,“严重的体液短缺使他们患上了斑疹伤寒等传染病。这些疾病在军营中流行,疾病促使士兵体内释放热量、中心和外周血管扩张”,“他们将自己冻伤脚靠热源靠得太近,这实际是一种错误的治疗方式。冻伤和烫伤的联合导致大量组织损伤、坏死、液体从血管内渗出,进一步造成血管内容量减少。许多人可能死于低血容量性休克、肺水肿和外周感染”。拉尔雷不仅描述了患者的情况,还介绍了治疗冻伤的方法。由于他在军中的权威地位和丰富经验,他的治疗方法成为以后 100 多年的治疗标准。他认为迅速复温是致命的损伤,而建议用雪摩擦冻僵的肢体。

其实拉尔雷并非创造了新理论,希波克拉底(Hippocrates)之前曾就这一问题提出过警告——冻伤后应警惕变暖。他观察发现,寒冷天气本身不会直接导致伤亡,而当气温回升、战场和路上雪化成泥时冻伤的危害才开始出现。他描述了一些士兵在 2 月份的战役中,虽然夜间温度低于 $-20^{\circ}\text{C}$ 也无冻伤发生,但如果突然下起大雨,气温回升至 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ ,冻伤就会很快出现。拉尔雷还意识到肢体出现坏疽并不一定导致深部损伤。

在后来的克里米亚战争中(1853~1856 年),长时间暴露在寒冷的泥

浆里,增加了士兵发生战壕足的概率,英国和法国在这一情况下持续发生过数千例冻伤。在战争的第一年冬天,5万名英国士兵中有1942名因冻伤死亡。

随行军医也认为机体损伤是发生在天气回暖或开始解冻时。士兵在战壕内超过24小时,经常跪在泥里、雪里,他们的靴子和衣服不足以抵抗寒冷的天气,还会引起霍乱和斑疹伤寒。步兵发生这种问题较骑兵多,但是战马也会发生这些疾病;当然,护理缺乏也是导致死亡率上升的原因之一。所以后来由于弗洛伦斯·南丁格尔(Florence Nightingale)的努力也使公众意识到医疗护理在战争救治中的重要性。

美国内战(1861~1865年)中发生1.5万人次冻伤,其中1075例是严重冻伤。战争中截肢术很常见,其死亡率约为30%,而冻伤导致的截肢是常见原因之一。一份关于259例截肢术研究的完整记录中,有44例是因为冻伤。之后几十年间的法国-普鲁士战争(1870~1871年)、俄国-土耳其战争(1877~1878年)、甲午战争(1895年)、日俄战争(1904~1905年)和布尔战争(1899~1902年)均发生过数以千计的冷伤。于是冷伤的治疗和预防在不同国家的军队中引起了广泛重视。

根据英国观察员的记录,日本后来学会了穿带有防水润滑材料的靴子,并要求士兵定期更换袜子和靴子,“足部护理”成为执行军事纪律的重要组成部分,这样才使以后的参战人员因冷伤而伤亡的数量得以明显减少。

1912年发生在奥斯曼土耳其与巴尔干联盟间的战争,一个看起来没被提上议事日程的问题给大家一个严酷的教训,即在复杂、寒冷、潮湿环境中出现了因冷伤的大幅度减员。佩琪(Page)报道了许多例对称性腿部坏疽,这些病例大多与肠炎有关,所有这些患者均在潮湿的战壕内、低于5℃的环境中停留过24小时以上。冷伤被认为是引发这些情况的主要原因。

第一次世界大战开始于1914年8月4日,数十万战士在充满冰冷泥土的战壕内一待就是数天或数周,有时泥土会没过他们的膝盖。战争爆发后的4个月内,英军发生9000例冷伤。到战争结束,冷伤的人数达到11500人。这种条件对于盟军和德军来说都是灾难。在泥土没有冻成冰时,战壕内充满了泥和水,水深的地方就像大弹坑。东线战场的条件更是严酷,由于无法为士兵提供热的食物,哨兵被冻死在岗位上。不只是人受到影响,他们的武器也时常因寒冷卡壳,每个地方都因生存的需要而大大

减少了军事行动。俄军报道东部前线有12 000例冷伤,8%的伤亡由寒冷导致;德军则报道了一夜之间发生了10 000例冷伤,对如此多的病例医生仅能提供最基本的治疗。大多数冷伤的四肢需要同时复温,其中较轻的病例可以恢复健康,而严重病例则需要截肢。痢疾是常见的并发症,伤口和疾病常常增加冷伤的风险。

最有说服力的战例来自第二次世界大战。1939年9月1日德国入侵波兰,战争席卷欧洲。截至1945年战争结束,超过55万人在战争中丧命,苏联有1000多万军人和平民伤亡,其中单纯冷伤的伤员数以百万。德国在与苏联的战斗中超过25万人发生了冷伤,而且大多数仅发生在同一个冬天。在其他战场,美国冷伤的人数使部队暂时或永久地失去了数个师的兵力。在欧洲最初几个月虽然没有进入战斗,但由于冷伤却造成相当规模的伤亡。法国人防守着的马其诺防线虽然相对舒适和安全,但在战争的第一个冬天仍发生了12 000例冷伤。

1941年6月22日,300万德国军队开始发动入侵苏联的巴巴罗萨行动。苏联人在各条战线节节败退,德国在夏季结束前取得胜利似乎已成定局,然而冬季不可避免地到来了,德军的优势渐渐消失。德军统帅部参谋长直到1941年8月才意识到需要补充过冬的被装,于是在1941年10月15日他们决定休整过冬,保存部队等待物资,待1942年春天继续开战。但经过长时间的犹豫后,希特勒推翻了这个冬季休整的计划,决定不暂停进攻,虽然士兵已经精疲力竭,并且冬季的寒风步步紧袭,但希特勒仍命令士兵继续前进,必须攻下莫斯科。指挥官们被要求将运输车辆装满弹药、食物、燃料,而将冬季被装搁置下来。德军后勤部认为已经为50个师积累了足够的冬季装备,现在不必也不需要为150个师都配备冬季被装。然而事态发展给了他们教训,进攻在距离莫斯科约29公里的地方搁置了,因为部队已经精疲力竭,加上寒冷、食物和燃料短缺,使得20万德军士兵被冻伤。冬季主宰一切,拿破仑的幽灵说过他被1月、2月的冬季击败,希特勒也不例外。此时俄罗斯的天气变得十分寒冷,德军运输枪支的马在雪中挣扎,撤退的士兵们夜晚还要挖掘道路以便于第二天撤退;当温度下降到 $-60\sim-40^{\circ}\text{C}$ 时更糟,士兵们不得不将小便尿在冻僵的手上取暖;破溃的皮肤一动就流血;锅上煮沸的汤在喝之前就结冰了;坦克引擎无法发动;枪栓也被冻上了;手指被冻在一起;伤员或筋疲力尽的人摔倒后如果不及及时被唤醒就会被冻死。

尽管德军的武器装备精良,但是补给不足使得只有很少的士兵有冬



装。当气温下降时,苏联军队穿着毛毡垫的靴子,而德军穿着塞满破布和纸的高腰皮靴。苏军穿着棉衣,而德军仅穿一般的羊毛衫制服,他们需要通过向制服内塞报纸来提高保温效果。一名德军回忆说他把号召苏军投降的宣传海报拿来取暖。苏军,特别是西伯利亚军队,携带着从东部带来的物资开始反攻,而且他们丰富的冬季作战经验在战斗中十分重要,他们知道如何在寒冷环境中生存和处理冷伤,他们懂得如何生炉取暖,但由于地上冻得十分坚硬,难以挖掘,德军无法修建避难所而点燃了宝贵的汽油。况且失败方往往比胜利方有更多的冷伤和冻死现象发生,冷伤的发生还会反过头来加重士气的低落和沮丧情绪。

## 二、寒区军事医学的发展历程

第一次世界大战中的冷伤人数对于战争双方来说都是很大的负担,战争持续时间越长受伤人数越多。然而事实证明,如果我们事先能够学习一些相关知识,问题就简单多了。现在已有越来越多的人开始懂得采用好的保守治疗方法,避免许多截肢术,寒区军事医学就是这样在大大小小的战争实践中应运而生并逐渐发展起来。

就战壕足来说,一般战壕足引起的坏疽比较像湿性坏疽,即一种细菌感染导致缺血坏死,而一般的冻伤引起的坏疽类似于干性坏疽(干枯坏死),湿性坏疽是很少需要截肢的。认识到这一点后,医学工作者开展了一系列关于包括战壕足在内的冷伤的病理机制研究。

其实战壕足已经在军队中存在几个世纪了,但直到第一次世界大战人们才将战壕足与湿冷环境及坏疽联系起来,并将战壕足的定义与真正的冻伤区分开来。

目前认为促发战壕足的重要条件包括两个:一个是脚长时间暴露在寒冷、潮湿中;另一个是靴子和环绕的绷带样绑腿太紧造成小腿压力增高。战壕足突出的症状是小腿和脚感觉灼热,治疗与症状有关,虽然很少需要截肢,但会遗留长时间的功能障碍。由于大部分战壕足士兵接触的都是土壤,极易造成感染,破伤风和气性坏疽是常见的威胁。战壕足的治疗方法是将伤员移至凉快的房间内,用雪或冷水按摩冻僵部位,只有到后期才将伤者转移到温暖环境中。1917年,美国陆军和海军最早提出对战壕足的处理建议,采用与拉尔雷方法类似的措施,但注意应该用湿雪或冰水按摩冻僵部位,因为干雪的温度在零度以下。

很多年前,雷克(Lake)曾用冷冻培养细胞,发现 $-6^{\circ}\text{C}$ 是细胞可以承

受的临界温度,低于这个温度将发生严重损伤。由于那时战壕足的研究较热,他的很多工作都直接与战壕足的病理机制研究相关。他认为寒冷是战壕足主要的致病因素,毛细血管压增高为次要原因。

爱丁堡大学的研究人员研究了 51 名战壕冷伤的腿和脚的病例。他们建议士兵在出发去前线之前学会如何按摩自己的腿,同时必须将战壕内值班时间控制在 48 小时内,禁止穿束身的衣服。他们还建议在士兵出现症状的第一时间,须禁止走动直到接受治疗,让脚得到充分休息,同时不复温。

佩琪(Page)医生对 332 名患者进行了试验研究。一只脚采用隔离粉治疗,另一只脚采用多种非刺激物治疗,如热敷、按摩、电刺激。他发现,非刺激物治疗可以在短时间减轻疼痛,但热水浴可以加速病情发展最终成为感觉过敏;按摩尽管有时很难忍受,但是可以促进治愈;电刺激可以医治腿部感觉障碍。但他没能总结出哪一种方法更有效。

近来研究发现,在近年战争中冷伤的发病率已呈稳步下降,这和既往战争中军医们关于冷伤治疗的知识和经验不足有关。据统计,英军战壕足的发病率在 1914 和 1915 年分别是 33.93‰ 和 38.43‰,而到 1916 年降至 12.82‰,1917 年为 11.34‰,到 1918 年直线下降到 3.82‰。1918~1939 年,医生普遍建议冷伤应用雪水按摩冷伤部位并保持局部较低温度。这一建议是源于迅速复温会比缓慢复温引起更多的局部疼痛、肿胀和组织损伤这一理论。

1942 年,一名在苏军服役的德国军医公布了他的治疗方法——“逐渐复温”,主要是将冻僵的部位置于 25~30℃ 的水中逐渐复温,直至 40℃,这种复温可以减少组织水肿;他还建议可以切开水泡敷以抗生素药粉;尽量避免轻率的截肢,手术应该很谨慎;可以使用乙醇或咖啡作兴奋剂等。德国人在入侵苏联之前学过这种课程,他们认为训练、个人纪律、非作战部队官员的专业指导、高昂的士气、优质的食物和设备均可减少冷伤的发生。

Killian 教授曾在 1941 年冬指导了 5243 例 I 度冻伤的救治,在 12 937 例 II 度冻伤的病例中 393 例被截肢。德国军事病理学家报道,德军死亡病例的尸检中 1/3 证明死因是冻伤;冻伤病例中有 40% 行 3 个月回访,20% 行 6 个月回访,2% 一直观察到返回德国基地。结论是寒冷训练期间应牢记保暖,防止冻伤,避免过热,减少出汗,最小化蒸发和冷凝,穿多层衣服。

第二次世界大战期间,德国人和日本人均高度重视冷伤。德国不仅在苏联战场有灾难性的伤亡,他们的潜艇部队在第二次世界大战中的死亡率也是最高的,约70%的人员死亡。这些死亡中很多是由于暴露在低温下,或低温合并溺水造成的。为了找到复温和预防冷伤的方法,这两个国家都开展了相关的研究。

在德国达豪集中营,德国进行了低温和冷伤的人体治疗试验。试验设计飞行员或潜艇人员作为被试验者在低温后实施复温,发现其中最好且最安全的是在凉水而不是温水中复温。日本在中国的一个秘密基地即臭名昭著的731部队中用成千上万的囚犯进行不道德的实验(图1-1,图1-2)。虽然该部队的主要任务是研究鼠疫和炭疽如何传播,但其中一位研究者渡边被安排进行冷伤方面的研究。他的兴趣有两方面:一方面是寻找冷伤最好的治疗方法;另一方面是设计一种测试方法发现人对寒冷具有多强的抵抗能力,以期望为军队组建一支能够耐寒的部队。他让囚犯一字排开,将他们的手暴露在 $-30\sim-20^{\circ}\text{C}$ 的环境中,整个过程持续1.5分钟至1.5小时。观察者反复检测他们的手指直到手指颜色发白,同时还检测各种复温方法。和苏联的观点一样,他们也发现迅速将冷伤部位置于温水中复温是最好的方法。另有吉村后来进行了实际战争环境中的实验,也得到了同样的结果,论文在战后发表。

美国陆军、陆军航空兵、海军在第二次世界大战期间共发生9万例冷

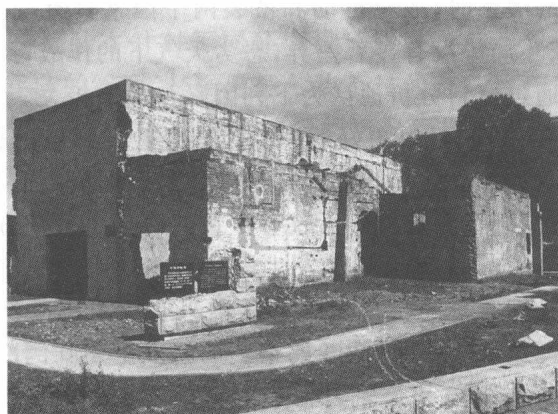


图 1-1 731 部队冷伤实验室

图片来自李向平著《侵华日军关东军 731 细菌部队》,北京:五洲传播出版社,2005