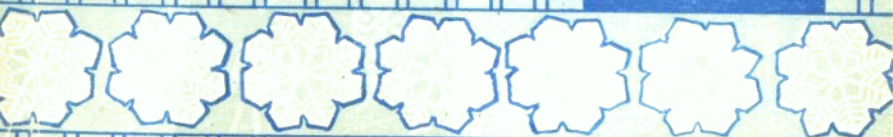


人民軍医小丛书

〔苏〕Г·Н·克林采维奇著

寒冷损伤

中国人民解放军总后勤部卫生部

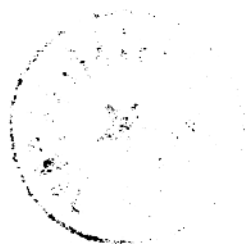


2288/01

内 容 提 要

本书是一本有关寒冷损伤发生机理和防治措施的专著。全书共分为二大部分。第一部分(即第一篇),着重阐述了空气中寒冷损伤的类型(分为冻僵和局部冻伤)、病理基础、临床特点和治疗问题。第二部分(即第二篇),着重阐述水中冻僵问题,如水中冻僵的发生条件,临床特点,淹溺和冻僵的鉴别诊断,水中遇难者的救生问题。

本书对象为广大军医, 海军军医, 科研及教学人员。



目 录

译者的话	(1)
前言	(3)

第一篇 空气中的寒冷损伤

第一章 病因学及发病机理	(7)
第一节 局部冻伤的病因及发病机理	(7)
第二节 冻僵的病因及发病机理	(17)
第二章 受冻时体温调节的特点	(32)
第三章 人体全身受冻后的临床表现	(57)
第一节 全身冷冻状态	(59)
第二节 冻僵和冻伤	(65)
第四章 冻僵的治疗	(89)
第一节 急救及后续保守治疗	(89)
第二节 复合温度伤的治疗	(98)
第三节 诊治失误的危险性和并发症	(104)
第五章 冻伤的治疗	(110)
第一节 急救	(110)
第二节 后续的保守治疗	(112)
第三节 冻伤的手术治疗	(115)
一、冻伤现代手术疗法的基本原则	(115)
二、大段肢体冻伤的手术治疗	(123)
三、手指及足趾冻伤的手术治疗	(128)

四、足跟部冻伤的手术治疗	(134)
五、髌骨部位冻伤的手术治疗	(138)
六、冻伤时的游离植皮	(142)
七、严重冻伤的预后	(151)

第二篇 水 中 冻 僵

第六章 病因学及发病机理	(156)
第七章 水中冻僵的临床问题	(176)
第一节 临床症状	(176)
第二节 水中冻僵的伴发病及并发症	(185)
第三节 水中冻僵的病理解剖和鉴别诊断	(197)
第四节 水中冻僵的急救和治疗	(208)
第八章 海上寒冷损伤的预防	(225)
结束语	(242)

译 者 的 话

这是一本关于寒冷损伤发生机理和防治措施的专著。作者把寒冷损伤分为全身和局部，以及陆地和水中等不同类型，并加以全面阐述。书中除引证第二次世界大战以来有关这一问题的文献资料外，还列举了大量的作者本人临床观察和研究成果。特别是对于冻僵问题作了较深入的论述。这是文献上比较少见的。

在寒冷损伤中，冻伤只是一种局部损伤。在恶劣的气象条件下，还应当考虑到寒冷对全身的作用而引起冻僵的问题；在水下，更应考虑到发生冻僵的可能性。阅读本书，可以加深对冻僵的认识。

作者在探讨寒冷损伤的发生机理时，不论冻僵或冻伤，十分强调受冻当时机体本身的机能状态在发病中的重要作用。在同样的寒冷条件下，机体状态良好者不得病，而饥饿、疲劳、体温调节障碍者则往往得病。这对我们正确采取预防措施有启发意义，说明不仅仅是要防寒，还要增强机体的耐力。

书中介绍各种治疗方法时，特别强调快速复温的重要作用，是目前普遍推行的方法。对于深度冻伤，作者认为自从第二次世界大战以来已开创了早期积极外科治疗的新时期，认为那种等待坏死组织自然脱落的保守疗法已成为历史。

作者为苏联基洛夫军事医学院温度伤教研室的教学研

究人员，故本书反映了苏联对寒冷损伤的研究进展情况，以及研究的规模和深度，本书许多章节均是从战时情况出发来考虑防治措施的，这在军事医学上具有重要意义。

本书可供我军广大军医，特别是驻寒区部队的军医以及海军军医参考。也可供科研、教学人员参考。

由于译者水平不高，译文中不妥或错误之处，欢迎批评指正。

译 者

1981年6月

前 言

寒冷对机体的损害到处都可以发生——在陆地，在空中或在海上。有时，甚至气温在零度以上的潮湿天气，也可以发生。它不仅仅表现为一般常见的冻伤。在第一次世界大战中，最多见的是“战壕足”。这是由于战士们穿着潮湿的鞋子，在沼泽地带的战壕里呆的时间太长（3～5昼夜）所造成。战壕足发生在零度以上的低温条件下。西班牙内战后有飞行员在高空飞行中发生冻伤的报道。在第二次世界大战中又记述过一种新型的冻伤，叫做“浸泡足”，主要发生在公海上长时间乘坐救生艇的人员中。

战争经验证明，甚至持续仅数月的战斗，也会因大量发生的寒冷损伤，而在很大程度上影响交战双方的战斗力。在伟大卫国战争中，苏军冻伤发生率在有些方面军中曾经达到伤员总数的1～3%。

第二次世界大战中，其他参战国军队寒冷损伤发生率也很高。在此期间美军寒冷损伤总数为91,000人；其中46,000人发生于战争最后一年的欧洲战场，还有发生在温带地区（菲律宾，西西里，亚平宁半岛等），甚至热带地区者。在1944～1945年美军冻伤减员数仅次于战伤，有些情况下甚至比战伤还多。例如在阿留申群岛（阿土岛）战斗中，22天中美军参战人数共15,300名，其中发生寒冷损伤1,200名，战伤1,148名。欧洲战场历次战斗中战伤和冻伤的比例，1943～1944年为5:1，1944～1945年为4:1（惠恩

及狄贝克, 1958)。1950~1951年美军侵朝战争期间, 伤员总数中的25%为寒冷损伤。

但是, 寒冷损伤不仅发生于战时作战部队中, 而且发生于平时居民中。在苏联由于东部地区及北部地区的积极开发, 海路运输的不断扩大(包括北方海路运输), 以及船舶的增加, 这些因素都扩大了低温作用区域的范围, 从而使寒冷损伤的发生不仅限于北极地区。船舶需要在世界各大洋不同气温带航行, 而在船舶失事时, 海员有受到不利的水文气象因素影响而发生寒冷损伤的危险。

在航行史上, 近年来和过去一样, 有许多关于船舶不幸失事的描述。据英国劳埃德船舶保险公司统计, 1970年航行于世界各大洋的船舶超过了56,000只, 每年因失事而损失的船舶在今天也要达到1~2%。在世界各大洋上每年因船舶失事而死亡的人数将近200,000, 其中约50,000人搭乘救生艇逃生, 然而就是这些人也未能逃脱死亡。据邦巴德的资料, 90%海上失事人员在3天内死亡。他认为, 在这种情况下饥渴不是死亡的原因, 而恐惧, 丧失勇气和获救希望, 才是造成其死亡的原因。但是要知道, 在冰水中停留不仅可造成精神上的创伤, 同时由于受到寒冷的刺激, 还会产生一些危及生命的现象。就是失事人员得以幸免落水, 但是由于长时间呆在舢舨和木筏上, 受到冷水和冷风的侵袭, 也有发生冻僵的危险。

航海人员在海上所受到的灾害威胁主要有3个因素: 寒冷, 机械性损伤, 以及可能发生的淹溺。不论战时或平时, 在海上寒冷损伤多见于船舶失事。在北纬度各海域全年均可发生大量寒冷损伤。而在纬度较低的海域, 寒冷损伤主要发生在冬季。据B.C.帕菲诺夫(1969)报道, 伟大

卫国战争期间，苏军三分之一失事战舰的舰艇乘员发生了寒冷损伤，寒冷损伤的发生率仅次于战伤，在海上卫生减员中占第二位；但是在失事而未沉没的舰艇上却未见寒冷损伤的发生。这些情况说明，失事舰艇乘员的寒冷损伤主要是由于接触了冷水或使用救生器材所造成。在第二次世界大战期间，苏联海军冻伤发生率总计占卫生减员数的5.4%。

平时寒冷损伤发生得比较少。一般仅在特殊情况下才发生寒冷损伤（如异常寒冷，长时间暴风雪，自然灾害等等），这时各种防冻措施均告无效。但是Н.И.盖拉西缅科（1950）在苏联北方工作10年，共见到1,126例寒冷损伤，其中27例是冻僵。据Г.А.贝扎耶夫（1969）报道，在苏联雅库特地区近15年来共发现3,500例受冻病人，365例为寒冷损伤，其中81例为冻僵。

虽然最大量寒冷损伤发生于战时，但关于其发病机理及主要防治措施却是在平时进行研究的。在苏联，对寒冷损伤的发病机理及主要防治措施于1934年开始重新着手进行研究。1938年以前基洛夫军事医学院在С.С.吉尔果拉夫的领导下，就已经开始研究冻伤的基本理论问题。在伟大卫国战争期间，各后方医院对寒冷损伤进行了广泛的研究，并曾将研究成果以论文汇编的形式在斯维尔德洛夫斯克（1941，1944）和阿尔汉格尔斯克（1944）等地出版。伟大卫国战争中治疗寒冷损伤的经验已由С.С.吉尔果拉夫，Т.Я.阿里耶夫，及В.С.加莫夫（1951）等人予以报道。其他国家在第二次世界大战中寒冷损伤的治疗经验，在惠恩及狄贝克（1958）的论文中也有所反映。战后年代，С.С.吉尔果拉夫学派，Г.Л.弗兰克里学派，А.Г.奥尔洛夫学派等，对寒冷损伤均继续进行了研究；

出版过B.C.加莫夫(1946)及H.И.盖拉西缅科(1950)及T.Я.阿里耶夫(1966, 1971)等人的专著; A.И.鲍加托夫(1961), M.A.鲁希茨基(1967), Г.А.贝扎耶夫(1969)等人, 均写过长篇学位论文, 探讨过冻伤的发病机理及治疗问题。这个时期对于寒冷损伤的理论问题进行了大量的基础研究。但是也发现对局部冻伤的临床和理论问题发表的论文较多, 而对冻僵的临床问题发表的论文较少, 两者的差别很大。只有个别作者对冻僵的临床做了充分的观察, 可以作一些总结。而关于水中发生的冻僵则几乎还没有人做过什么研究。

读者看到的这本专著, 既涉及空气中的寒冷损伤, 也涉及海水中的寒冷损伤。本书除了引用文献资料外, 主要阐述了作者本人对自然条件下和船舶失事时寒冷损伤的临床观察, 以及对寒冷条件下人体热交换状况的研究结果, 总结了许多治疗机构的经验, 包括基洛夫军事医学院附属温度伤临床医院的经验。列举了造成寒冷损伤的条件, 提出了主要的预防措施, 以及最合理的治疗方法。此外, 还阐述了在空气中和水中发生冻僵的问题, 分析了促成其发生的因素, 冻僵时热调节的特点, 以及冻僵各个阶段的临床特点, 冻僵前和冻僵发生后的临床征象。书中还分析了船舶失事时造成寒冷损伤的基本因素(寒冷, 机械性损伤, 淹溺等)。阐述了造成水中冻僵的条件, 临床表现和治疗方法, 列举了海上发生冻僵和淹溺的鉴别诊断要点。

T.Я.阿里耶夫教授, 苏联医学科学院通讯院士、M.И.阿夫捷耶夫教授, И.Д.库德宁教授及其同事们, 为本书提供了临床和实验资料, 并在撰写中给以帮助, 在此谨致深忱的谢意。

第一篇 空气中的寒冷损伤

第一章 病因学及发病机理

第一节 局部冻伤的病因及发病机理

外界环境的低温无疑在寒冷损伤的发生中起着重要的作用。但是把一切类型的寒冷损伤的病因都归之于低温是不对的，这里不仅仅是一个温度问题，还有相对湿度和空气流动速度问题。在 Т·Я·阿里耶夫(1938, 1966)，Н·И·格拉西缅科(1950)，西米恩(1960)等人的著作中所列举的诱发因素，均可在很大程度上造成寒冷损伤。一方面是寒冷作用的特点(时间长短，气温等)，另一方面是衣服和鞋子的松紧厚薄，这两方面加起来，决定着寒冷损伤的类型。表 1 列举了几种主要寒冷损伤的类型。其中临床上最常见的为冻伤。

冻疮或 I 度慢性冻伤是一种不太严重的损伤，主要见于长期受到中等度低温和湿度影响的人。

冻僵主要是由于长期停留在低温的环境中，而且存在各种诱发因素。与局部冻伤不同的是，冻僵不可能像接触性冻伤那样，在数分钟甚至数秒钟内发生。赛普尔(1960)根

表 1 寒冷损伤的基本类型

寒冷作用的特点	寒冷损伤的类型及其产生条件			
	冻 疮	冻伤 (包括接触性及高空冻伤)	“战壕足” (海上“浸泡足”)	冻 僵
主要是身体各部位局部寒冷损伤	局部长期受寒冷作用	在有诱因的情况下, 主要是低温的作用	在冷热长期交替作用下, 主要是潮湿和低温的作用	—
主要是全身受到寒冷作用	—	—	—	在缺乏防护器材及存在各种诱因的情况下, 长期停留在低温、潮湿和大风的环境中

据对极地考察人员的观察强调指出, 这些人穿着适当的衣服, 可以在外界气温为 -72° , -73.3°C 的环境中停留 2 ~ 4 小时, 而其身体暴露部位(面部)在外界气温为 -68°C 及大风的情况下, 可能在 45 秒钟内发生冻伤。

冻僵的发生不一定需要严寒。根据 Б. А. 阿普铁尔 (1964) 的资料, 在 125 例因冻僵而死亡的病例中, 有半数发生在气温为 $-4^{\circ} \sim +10^{\circ}\text{C}$ 的情况下。促使冻僵发生的因

素还有湿度大(96~100%)和风速大。67%病人处于醉酒状态,63%病人在发生冻僵前有体力上过度疲劳现象。有了上述的后两个条件,就会加快冻僵的发生,一般2~3小时内就可发生冻僵;但如果不是体力过度疲劳,冻僵的发生就要慢些,一般要8~12小时才会发生。基利安(1949),格罗斯-布罗克霍夫(1954),费希尔和斯潘(1967)等人,都很强调过度疲劳在冻僵发生中起着重大作用。戈德曼(1965)认为,寒冷损伤的病因主要是身体不活动,特别是加上精神上受到创伤、疲劳和衣服潮湿。

根据我们的观察(图1),在苏联的不同气温带——由库页岛到西部边陲,由科拉半岛至中亚的南部——一年四季均可发生寒冷损伤,包括冻僵。

平时,寒冷损伤大多数发生在酒醉的情况下。然而动物实验却证明饮酒精有利于防止冻僵的发生,而H.A.米佳耶娃(1953,1959)的资料则是互相矛盾的,她认为饮酒精对防止冻僵有效,而对防止冻伤无效。

我们自己的观察资料证明,58%处于自然条件下的寒冷损伤病人均有醉酒的迹象,但未能证实醉酒可以防止冻伤或冻僵的发生。因为临床上见到各种类型冻伤中,既有饮酒精的,也有未饮酒精的。而且冻伤病人中饮酒精的(24%)甚至比不饮酒精的(19%)多。

值得注意的是,还有关于冻僵伴发冻伤的报道。A.B.奥尔洛夫(1946)观察到这样的病人占19%,H.И.盖拉西缅科(1950)观察到27例冻僵病人中有19例合并冻伤。T.Я.阿里耶夫(1950,1962),P.Г.根邦(1954)及其他作者认为,因冻僵而死亡者其局部冻伤并不典型,因为在这种情况下局部冻伤的临床症状不可能充分显示出来。

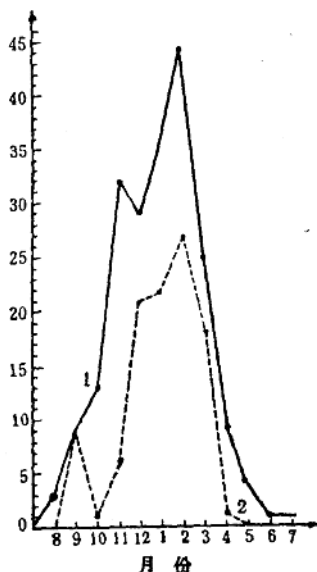


图 1 1961~1971年寒冷损伤逐月发生率

1. 冻僵发生数; 2. 冻伤发生数

(横座标表示月份, 纵座标表示寒冷损伤发生数)

我们所观察到的病例中, 几乎所有的冻僵均伴有冻伤, 冻僵死亡病例中有55%是在施行急救(复温)的最初几小时发生冻伤, 甚至有27%是在施行急救(复温)前的低温阶段发生冻伤。由此可见, 尽管冻僵后由于活存时间的缩短, 冻伤的发生率有所下降, 但还是有可能早在全身低温阶段就发生冻伤。

但是冻僵病人其伴发冻伤的部位与一般不同。我们的资料证实了许多作者关于大多数冻伤均发生在四肢的见解。在我们观察的病例中, 仅有上肢冻伤者占53%, 仅有

下肢冻伤者占75%；而全身及局部受冻的病例中，上、下肢冻伤发生率分别为75%及91%。因冻僵而死亡者其四肢冻伤发生率最低(47~48%)，而以面部冻伤发生最多(85%)，或者发生在一般不会有冻伤的部位，如颈部或肩部。为什么冻僵者(特别是冻僵致死)，其冻伤发生的部位与一般不同呢？这和寒冷的作用情况不同有关。我们以前(1969)曾证明，不仅未穿着衣服或鞋子的部位容易发生冻伤，而且首先是与冷物体直接接触的部位容易发生冻伤。冻伤多发生于下肢，这是由于下肢接近冰雪或冷冻的泥土所致；而冻僵者，特别是冻僵致死，一般是由于躺在雪地或泥土上，因此也是直接与冷物体接触。

低温作用于机体所通过的物理因子，在大多数情况下为冷空气。但是在一定条件下，外界环境的其他因素也可能起决定性作用，而气温反而居次要地位。例如，在冷水停留，如果其他条件相同，则冷水就是决定性的致冻伤因素。在所谓接触性冻伤时，与机体直接接触的物体的温度才是决定性因素，而气温在这种情况下并无决定性意义。

当气温为 $+7^{\circ}\text{C}$ 及 $+8^{\circ}\text{C}$ 时，我们不仅观察到体温过低的征象，同时也见到冻伤(4例)。举例如下：

病人普×，男性，25岁(1969年病历)，曾经呆在气温为 $+7^{\circ}\text{C}$ ，风速为 $0.2\sim0.3$ 米/秒，相对湿度为40~60%的环境中。当时病人穿着夏季服装，未戴手套。该服装的隔热力为 $0.18\sim0.20$ 千卡/(小时·米²·度)。病人在这种情况下停留1小时，已经开始有寒冷的感觉。特别是双手已冻僵。1.5小时后全身有轻微寒战，前臂起“鸡皮疙瘩”。手部充血，略带青紫色，有的地方明显苍白。然后手指很快变白，手部轻度水肿。

病人在这种环境中共停留2小时。受冻后立即检查，诊断为手部Ⅰ度冻伤。初步救护：热水淋浴， 40°C 温水泡手30分钟，手部按摩，

饮酒。复温后病人感到手指剧烈疼痛，由苍白变红润，略带大理石样颜色。过了几天上述现象消失。

1个半月后病人又一次受冻(气温为 0°C ，穿着夏季服装)。受冻45分钟后双手手指苍白，然后又发生其他冻伤征象。对病人进行了与上次内容相似的初步救护。未留下任何后遗症。

重要的是，后来该病人又再次受冻，但这次气温低至 -12°C ，仍穿着夏季服装，头部及四肢采取了保暖措施(脚上穿毡靴，手上戴皮手套)。皮手套定期地脱下来。结果，尽管气温比原来低，呆了2小时，也只发生了一点受冻的现象(肛温下降 1°C ，降到 36.2°C)，手部仅有轻度充血略带青紫色，手指有轻微痛感。这次未再出现手指苍白的现象(当气温为 0° 及 $+7^{\circ}\text{C}$ 时却发生过)。

由上例可见，两手对寒冷特别敏感，在 $+7^{\circ}\text{C}$ 或较低的 0° ， -12°C 均可遭致冻伤。

病人斯×(1969年病历)，男性，21岁，及切×(1969年病历)，男性，26岁。两人在气温为 $+8^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为40~60%，风速为 $0.2\sim 0.3$ 米/秒的情况下，连续两昼夜从事体力劳动。他们穿着冬季服装，脚上穿靴子。衣服和鞋子都很紧。衣服的隔热力为 0.30 千卡/(小时·米²·度)。白天工作时间病人自觉温度适宜，而夜间特别是睡着以后就感到寒冷。两人都感到全身发冷，夜里时常冻醒，故一夜只能睡5小时。醒来后两人面部轻微发紫，皮肤(特别是四肢皮肤)发凉，有的部位皮肤苍白。心动徐缓， $54\sim 60$ 次/分。1名病人的肛温为 36.1°C ，另一病人的肛温为 35.4°C 。起床后两人继续从事体力劳动，劳动时自觉寒冷的感觉有改善。受冻后24小时，病人斯某足部发紫，肿胀，病人切某仅膝部冻伤。经检查，病人斯某膝关节及足部仅皮肤发凉，有充血，略带青紫及水肿。

表2说明，足底、大脚趾及膝关节前面温度最低。足背温度为 14.4°C 。

复温可使皮温提高 $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，经数昼夜后其他冻伤征象全部消失。

表2 病人斯某受冻前后皮肤温度的变化

肢 体 部 位	皮 肤 温 度 (°C)		
	受 冻 前	受冻后当时	复温开始后50分钟
手 (背面)	28.4	26.6	32.6
膝关节部位 (前面)	26.5	<20	25.5
足 (背面)	28.2	14.4	33.8
足 (掌面)	—	<20	33.0
大拇趾	24.9	20.4	32.0

由此可见,在气温为 $+7^{\circ}$ 及 $+8^{\circ}\text{C}$ 情况下,停留24小时,可引起足部及膝关节部位I度冻伤。对病人斯某来说,促使冻伤发生的因素为衣服及鞋子太紧。合理的初步救护(快速复温),可以消除上述病理变化。

局部冻伤不仅发生于严寒条件下,而且气温在零度以上时也可以发生。这证明,这里主要决定于受冻的程度(表现为组织温度下降的程度)及受冻时间的长短。在我们所观察的病例中,有15例发生在气温为零上(8°C)的情况下,但大多数冻伤仍发生于严寒天气。值得注意的是,当气温在零上时要经过几个昼夜(6昼夜)的暴露才会得冻伤,而在零下 10°C 情况下只要在寒冷中暴露半小时就会引起表浅冻伤,在 -15° , -30°C 情况下暴露半小时就会引起深度冻伤。在一些用雪揉搓伤部或将患肢浸泡在冰水中的病例也会引起深度冻伤。但不管受冻程度如何,只要保暖措施适当,首先是衣服和鞋子合适,就可以防止冻伤的发生。极地考察人员能在地球上最冷(-87°C)的地方长期停留的经验也证明了这一点。只有当人工保暖措施失灵,或者衣服、鞋子不足以保暖,或者人体体温调节方面有缺陷,才会引起冻