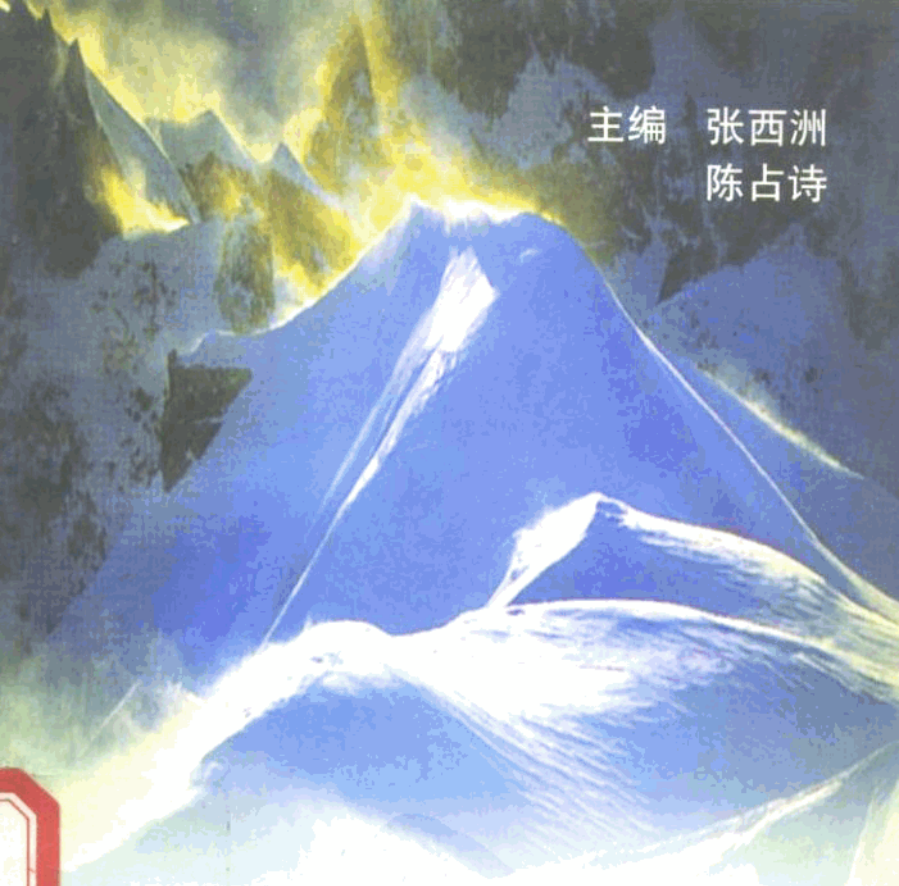




主编 张西洲
陈占诗



人到高原

REN DAO GAOYUAN

军事医学科学出版社

前 言

高原是一个特殊环境,大气物理、地球化学、生态结构均与平原不同,因此,机体在高原环境下产生的生理效应与平原条件下也颇有差异。本书除对高原环境下低氧生理效应进行重点研究外,对低温、低湿、太阳辐射和紫外线等环境因素的机体反应也进行了深入探讨。机体对高原的适应是从整体、器官、组织、细胞、亚细胞、分子几个水平上进行的,所以应从器官水平的功能适应逐步深入到组织适应和分子水平的研究。目前,我国高原病发病率仍较高,某些类型的高原病如高原肺水肿合并高原昏迷病死率甚高,现场抢救的水平和条件尚有限。因此,需要对高原部队基层医务人员普及高原病的防治和抢救知识,同时,教育人们对高原有一个正确的认识。

本书是作者 20 多年在喀喇昆仑山和西藏阿里高原从事高原疾病防治和高原生理病理研究的工作总结,同时也借鉴了国内高原医学研究同仁们的某些观点和成功经验。由于本书具有科普性质,可作为新藏高原地理、历史、气象、高原病防治和高原遇险生存知识的普及教育读本,也是涉足高原者的一本参考书。由于作者科学知识水平和文学修养有限,本书还存在许多缺点,欢迎读者提出批评建议。本书得到新疆军区卫生处和南疆军区卫生处领导的大力支持,以及军事医学科学院詹正嵩副研究员的审校,张素萍为本书全文微机输入,特此感谢。

作者

1996. 4. 20 于叶城

目 录

第一章 新藏高原自然地理.....	(1)
第一节 新藏高原地理概况.....	(1)
一、帕米尔高原.....	(2)
二、喀喇昆仑山.....	(2)
三、昆仑山.....	(3)
四、阿里高原.....	(3)
第二节 新藏高原地形特征.....	(4)
一、湖盆丘陵区.....	(4)
二、高原宽谷区.....	(4)
三、高原狭谷区.....	(5)
第三节 新藏高原主要河流与湖泊.....	(5)
一、外流河.....	(5)
二、内流河.....	(5)
三、班公湖.....	(6)
第四节 喀喇昆仑山和昆仑山的气候特点.....	(6)
一、气温.....	(7)
二、气流.....	(8)
三、气压.....	(10)
四、湿度.....	(11)
五、降水.....	(12)
六、冻土.....	(13)
七、冰川.....	(13)

八、雪崩	(14)
九、辐射	(14)
第五节 阿里高原气候特点	(16)
一、气温	(16)
二、降水	(17)
三、气压	(17)
四、风	(17)
五、湿度	(18)
第六节 世界上最高的天然动物园	(18)
一、藏羚羊	(20)
二、西藏野驴	(20)
三、野牦牛	(21)
四、猞猁	(21)
五、雪豹	(22)
六、兔狲	(23)
七、盘羊	(23)
八、黑颈鹤	(25)
第七节 喀喇昆仑山区的古代驿道	(26)
一、皮山道	(28)
二、喀拉喀什河谷道	(32)
三、克里雅河谷道	(32)
第二章 高原生理与病理	(34)
第一节 高原环境的特点及其对人体的影响	(35)
一、低氧与低气压对人体的影响	(35)
二、高山缺氧对体温的影响	(36)
三、低温与气流对人体的影响	(37)

四、低湿与强辐射对人体的影响	(38)
第二节 高原生理适应与病理改变	(39)
第三节 高原低氧对呼吸功能的影响	(40)
一、肺顺应性	(41)
二、呼吸阻力	(42)
三、肺容量	(42)
四、低氧通气反应	(43)
五、肺气体弥散	(44)
六、氧运输	(44)
七、组织弥散	(45)
八、睡眠与呼吸	(45)
九、高原肺气肿	(47)
第四节 高原环境对心血管系统的影响	(48)
一、脉搏的变化	(48)
二、血压的变化	(49)
三、缺氧性肺动脉高压	(50)
四、冠状循环的改变	(51)
五、脑循环的改变	(52)
六、微循环改变	(53)
第五节 高原环境对中枢神经系统的影响	(54)
一、缺氧对智力和记忆功能的影响	(56)
二、缺氧对视觉的影响	(57)
三、缺氧对听觉的影响	(59)
四、缺氧对味觉的影响	(59)
五、缺氧对嗅觉的影响	(60)
第六节 高原环境对血液系统的影响	(60)

· ■ ·

一、红细胞和血红蛋白的变化	(61)
二、白细胞的变化	(63)
三、血小板的变化	(64)
第七节 高原环境对消化系统的影响	(64)
一、对消化腺的影响	(65)
二、对胃肠蠕动和吸收的影响	(66)
第八节 高原环境对肾功能的影响	(67)
一、尿量的变化	(68)
二、尿液成分的变化	(69)
第九节 高原环境对内分泌系统的影响	(70)
一、肾上腺	(71)
二、甲状腺	(74)
三、性腺	(75)
第三章 高原病概述	(77)
第一节 高原病简史	(77)
第二节 高原病的命名和分型	(79)
第三节 部队进驻高原的卫生防护	(82)
一、正确认识高原	(82)
二、保证能量供给和睡眠	(83)
三、避免过度疲劳和烟酒过量	(83)
四、进驻高原前的健康检查	(84)
五、部队越冬前的健康检查	(85)
六、体格锻炼与阶梯适应相结合	(85)
七、药物预防	(87)
第四节 治疗高原病应注意的几个问题	(88)
一、适当休息和绝对卧床	(88)

二、睡眠和安眠药的使用	(88)
三、吸氧	(89)
四、输液	(90)
五、就地治疗和下送	(90)
六、返回平原后的脱适应	(91)
第四章 高原特发病	(93)
第一节 急性高原反应	(93)
一、发病情况	(93)
二、发病诱因	(93)
三、发病机理	(94)
四、临床表现	(95)
五、诊断	(96)
六、治疗	(98)
第二节 高原肺水肿	(99)
一、发病情况	(101)
二、发病诱因	(102)
三、发病机理	(102)
四、病理改变	(104)
五、临床表现	(104)
六、诊断	(105)
七、治疗	(106)
八、病程和预后	(108)
第三节 高原昏迷	(109)
一、病因	(109)
二、发病诱因	(109)
三、发病机理	(110)

四、病理改变	(111)
五、临床表现	(112)
六、实验室检查	(113)
七、治疗	(113)
八、合并症及死亡原因	(116)
第四节 高原红细胞增多症	(116)
一、发病情况	(117)
二、发病机理	(118)
三、病理生理	(120)
四、临床表现	(121)
五、诊断	(123)
六、治疗	(123)
七、并发症及其治疗	(124)
八、预后	(125)
第五节 高原心脏病	(126)
一、发病情况调查	(126)
二、发病机理	(128)
三、临床表现	(129)
四、诊断	(132)
五、鉴别诊断	(133)
六、治疗	(134)
七、预防	(136)
第六节 高原血压异常	(137)
一、高原高血压	(137)
二、高原低血压和低脉压	(141)
第七节 高原适应衰退	(142)

第五章 几种常见病症在高原的特点	(144)
第一节 高原冷冻损伤	(144)
一、冻伤	(144)
二、冻僵	(149)
第二节 高原创伤休克救治特点	(154)
一、高原创伤休克的病理基础	(154)
二、高原创伤休克救治特点	(154)
第三节 雪盲	(156)
一、临床表现	(157)
二、治疗	(157)
三、预防	(157)
第四节 高原口腔疾病	(158)
一、唇炎	(158)
二、牙周病	(159)
第五节 高原皮肤病	(161)
一、日光性皮炎	(162)
二、多形日光疹	(162)
第六章 高原野外遇险生存	(164)
第一节 决定遇险生存的主要因素	(164)
一、环境因素	(165)
二、营救速度	(165)
三、组织指挥能力	(166)
四、遇险者的自身素质	(166)
第二节 如何脱离险境	(169)
一、确定方位	(169)
二、呼救	(172)

三、自力脱险	(176)
第三节 人体遇险时的承受能力	(180)
一、饥饿	(180)
二、缺水	(181)
附录 主要参考文献	(183)

第一章 新藏高原自然地理

进入高原之前,我们首先应了解什么是高原和高山。按地形学的概念,凡地势高,而地面比较平缓宽广,海拔在 500 m 以上的地区都可以称之为高原。它以较大的高度区别于平原,又以较大的平缓地面和较小的起伏区别于山地。高山系指陆地表面高度较大,海拔在 500 m 以上,坡度较陡的隆起地貌。它以较小的峰顶面积区别于高原,又以一定的高度区别于丘陵。

我国有四大高原,即青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和云贵高原。而位于我国新疆南部约 60 万平方公里的高原山地,并未列入上述四大高原之中,因此,以往对该地区高原山地的自然地理概况和气候特征记载较少。本章将较为详细地描述我国新疆南部高山和藏北高原(简称新藏高原)的地理和气候特征。

第一节 新藏高原地理概况

新藏高原幅员辽阔,山势险峻,地形复杂,严寒缺氧,交通极为不便,是世界上最高的天然动物园,是我国经济资源尚待开发地区,也是我国高原边防地区之一,战略地位十分重要。

新藏高原包括帕米尔、阿里两大高原地区和昆仑山、喀喇昆仑山、喜马拉雅山(一部分)、冈底斯山、拉达克山余脉等五个山系,总面积约 60 万平方公里。新藏高原总的地势由帕米

尔高原向东南递升,至喀喇昆仑山地区达最高点,而后又向东南渐降,巍峨挺拔,构成一庞大的高原山地。

一、帕米尔高原

帕米尔高原为天山、昆仑山、兴都库什山、喜马拉雅山的联结点,系一辽阔的高原山地,有“世界屋脊”之称。帕米尔山峰多在5 000 m左右,山间谷地、盆地多在海拔3 700~4 300 m之间,平均海拔4 000 m以上。境内有号称“冰山之父”的慕士塔格冰峰(海拔7 555 m)及其姐妹峰——公格尔九别峰(海拔7 749 m)。萨里阔勒岭以东山间谷地有较好的高山牧场及散在分布的灌木林。山峰阴坡面有小片针叶林分布,可种植青稞、豌豆及少量小麦。河流多为内陆河。塔合曼盆地为最大的沼泽地。

二、喀喇昆仑山

喀喇昆仑山和昆仑山为两条自西向东南并列而行的高大山脉。西北起自帕米尔高原,东南联结青藏高原的北部。两大山脉高大雄伟,奇丽壮观,冰山雪岭耸立在万山之间,为新藏高原的最高部分。

喀喇昆仑山沿中巴和中印克什米尔传统习惯线迤逦而行,主峰终止于新藏交界。山峰多在海拔7 000 m左右,其主峰乔戈里峰(海拔8 611 m)为世界第二高峰。我境一侧主峰连绵,地势普遍较高,一般高地多在海拔5 000 m以上,与西昆仑山主峰之间形成地域广大的高原湖盆丘陵地带,植物奇缺,呈现荒漠景象。在海拔6 000 m以上地区布满雪峰冰川,山脉冰峰覆盖面积约40%,是除南北两极以外世界上最大的

冰雪地区。

三、昆仑山

昆仑山自东经 86° 以西称西昆仑山, 以东称东昆仑山。我区包括西昆仑山全部和东昆仑山一部, 昆仑山与喀喇昆仑山伴行至新藏交界折向东去, 构成塔里木盆地南缘, 新藏之间的界山。该山自若羌地区进入青海境内, 其地势西高东低, 主峰山峰多在海拔 5 000 m 以上, 最高峰为木孜塔格峰(海拔 7 723 m)。靠藏北高原和喀喇昆仑山一侧地形切割微弱, 形成阿里北部广大的湖盆丘陵地区。靠塔里木盆地一侧地形切割严重, 沟谷纵横, 地形复杂, 是新藏高原主要的高山峡谷地带, 植物奇缺。

四、阿里高原

阿里高原是藏北高原或羌塘高原的一部分, 位于新藏高原的最南部。北邻新疆维吾尔自治区, 南与印度北方邦及尼泊尔久木拉地区毗连, 东靠日喀则、那曲地区, 西与印控克什米尔的拉达克及印度喜马偕尔邦接壤。东西长约 600 km, 南北宽约 550 km, 总面积约 32 万平方公里。北部有昆仑山脉, 西南有喜马拉雅山和拉达克山余脉, 冈底斯山横跨其间, 将阿里高原分割为两大地形区, 即冈底斯山以北为湖盆丘陵区, 以南为峡谷、宽谷区, 总的地势是西北高, 东南低, 平均海拔 4 500 m 左右。冈底斯山主峰——冈仁布齐(海拔 6 174 m)以圣雪山闻名中外, 每年都有香客来此朝拜。

第二节 新藏高原地形特征

一、湖盆丘陵区

湖盆丘陵区泛指大面积高山平地,周围高山环绕,河溪不能外流,或中断于荒漠之中,或在低洼处聚积成大小不等的湖泊,境内山势起伏不大。如喀喇昆仑山与西昆仑山之间的奇台达坂以上地区,昆仑山和冈底斯山之间的巴格和措勒地区均属此类地形区。

奇台达坂以上地区(海拔 5 000 m 以上),植物奇缺,一片荒漠景观,仅公路沿线有兵站和地方运输站,常住人员极少,气候极为恶劣。部队活动范围在海拔 5 000~6 000 m 之间,高寒缺氧,是我区高原病发生率最高的地区。野生动物多见野驴、黄羊和牦牛。湖泊多为咸水,产鱼极少。

巴格、措勒地区海拔 4 000~5 000 m 一带,湖泊分布较广,主要湖泊有马旁雍错湖、昂拉仁错湖、扎日南木错湖、塔若错湖等,淡水湖内鱼产极丰富。草原面积约 5 万平方公里,属羌塘草原延续部分,草质较差,多属季节性牧场。居民多从事牧业,近几十年已开始种植少量青稞。

二、高原宽谷区

沿喀喇喀什河的红柳滩至赛图拉段,沿塔什库尔干河的卡拉其古至塔合曼段,噶尔河、狮泉河中游河谷等,均属高原宽谷地区。该地形特点为海拔 4 000 m 以上多为冲积平地,两侧山峰比高大于 1 000 m,间有大量草场及灌木林,居民较湖

盆区多,半农半牧、以牧为主。野生动物较少,鱼产较多。

三、高原狭谷区

盖孜河、库地河、象泉河等河谷地区均属高原狭谷地区,其特点是山高而陡峭,谷深而狭窄,一般海拔 3 000 m 以上,比高大于 1 500 m,山峰终年积雪,山间河谷纵横,地形切割严重,河床递差大,水流湍急。谷底气候较温和,有散在分布的小片草场、乔木林和灌木丛。居民较多,散居于山间谷地,半农半牧,以农为主。交通不便。野生动物和鱼产较少。野生中草药分布较广。

第三节 新藏高原主要河流与湖泊

一、外流河

新疆境内的外流河主要分布在高原湖盆丘陵地区,如奇普恰克河、加勒万河、羌臣摩河等。西藏阿里境内主要分布在高原宽谷和狭谷地区,如噶尔河、狮泉河、象泉河、孔雀河等。除孔雀河属恒河水系流入印度外,其它均属印度河水系,主要经巴基斯坦入海。

二、内流河

在西藏阿里境内的内流河主要为季节性河流,流入高原湖盆丘陵之湖泊内,个别河流作为源流支汇入雅鲁藏布江。新疆境内主要有叶尔羌河、玉龙喀什河、喀拉喀什河和克里雅河等,均流入塔里木盆地,属塔里木河水系。

三、班公湖

班公湖位于阿里高原与新疆南部衔接处,东西长约 160 km,其中约 110 km 在我国境内,鱼产丰富。在印度境内长约 50 km,鱼产极少。水深约 30 m,可通行较大船只,是库尔那克堡与日土县之间的水上通道。

第四节 喀喇昆仑山和昆仑山的气候特点

喀喇昆仑山脉与昆仑山脉东西连接,巍峨挺拔,构成一体,横跨新疆、西藏、青海等省,由于其庞大的山体和高峻的山势(平均海拔 4 500 m 以上),形成了一个独特的气候区。因地势由南向北倾斜度大,故气候垂直变化明显。就其特点,该山区气候可分为两种类型:高寒气候区(海拔 3 500 m 以上的南部山地)及山腰特殊气候区(海拔 2 000~3 500 m 之间的山前起伏区)。

高寒气候区无四季之分,只有冷暖季之别。暖季(平均气温 $>0^{\circ}\text{C}$)自 6 月下旬到 9 月中旬,计 80 天左右;冷季(平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$)自 9 月中旬到翌年 6 月下旬,约 280 天。冷季漫长多大风,天气严寒多积雪;暖季短促气温低,少降水。

山腰特殊气候区系由高寒气候区向平坦区的过渡地带,接近高寒气候区地段,无四季之分,但暖季长,冷季短(如黑山);接近平坦区地段,四季分明,但夏春长,冬秋短(如乌鲁凡提)。其余地段虽有四季之分,但冬春长,夏秋短。就其整体来说,该区夏季无平坦区的酷暑,冬季无高寒区的严寒,春季少平坦区的沙暴、浮尘天气,秋季少高寒区的凛冽寒风。降水较

多,空气新鲜。农作物虽少,牧草却尚丰盛。在这一气候区分布着3 000余万亩天然草场。

一、气温

山区气候随各地区海拔不同而变化,气温与高度成反比,地势每升高1 000 m,气温约下降6℃。因此,年平均气温南部山区低于山前起伏区,喀喇昆仑山区(平均海拔5 000 m左右)低于昆仑山区(平均海拔4 500 m左右),各山峰顶部低于各山间盆地。由于山区峰谷相间,凸凹参差,造成了气温分布的高低相间,复杂多变,尤其以垂直变化更为突出。当平坦区正值赤日炎炎的盛夏季节,山前起伏区却气候凉爽,悠然如秋。若到海拔5 500 m以上山峰,则是冰封雪飘,一片严冬景象了。

1. 高寒气候区的气温特点 高寒气候区年平均气温-1~-10℃,极端最低气温-35~-40℃,即使在最热的7~8月份,平均气温也仅3~10℃,最冷的1月份平均气温低达-11~-21℃。

高寒气候区不但气温低,而且低温持续时间长,全年冷季长达9个月。低温日(日最低气温低于-10℃)长达270天;寒冷日(日最低气温低于-20℃)长达170天;严寒日(日最低气温低于-30℃)长约60天。在海拔5 500 m以上的山巅地区则常年冰封雪裹,因此在该地区行动,防寒设备尤为重要。

高寒气候区气温日变化剧烈,该区虽终年不存在夏季高温,气温年较差不大(约26℃),但一日之中,气温变化却甚剧烈。在暖季的中午,气温可升至20℃左右,但夜间仍可降至冰点以下,甚至-10℃。最大日较差高达30℃,平均日较差也可