

高山医学

—高寒地带的临床研究—

人民卫生出版社

高山医学

——高寒地带的临床研究

(英) 迈克尔·沃德 著

国家体委体育科学研究所运动医学研究室

上海生理研究所第四室

中山医学院运动医学研究组

湖南医学院第一附属医院运动医学组

译

人民卫生出版社

高山医学

(英) 迈克尔·沃德 著

国家体委体育科学研究所运动医学研究室等译

人民卫生出版社出版

北京通县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

(限国内发行)

2175/03

原著前言(摘译)

本书可供医生、生理学家、人类地理和医学地理研究者、登山队员和滑雪运动员们参阅。它阐释了怎样做好高寒地区的适应工作,指出如果忽略了这方面的工作会带来些什么病症并叙述了对这些疾病的医疗处理。此外,书内包括一章有关意外事故方面的内容,一章山区居民生理学和一章历史的回顾。

为了考虑到本书不同的读者面,在书内还加了一定篇幅的生理学基本知识。这样,就使非医务专业的读者更易于理解到高寒地区适应问题的复杂性和相应的临床特点。

~~迈克尔·沃德~~

1974年11月

译者的话

我国是一个多山的国家，高原高山地区辽阔，有世界最大的山脉——喜马拉雅山脉，有世界最高的山峰——珠穆朗玛峰。海拔3,000米以上的高原高山地区约占全国总面积的六分之一，主要集中在新疆、青海、西藏一带，其中青藏高原有“世界屋脊”之称。这里蕴藏着丰富的自然资源，居住着各兄弟民族，地处边陲，位于国防前哨，具有重要的战略地位。

高原高山地区，由于海拔高，有其特有的地理条件和自然环境，如空气稀薄、大气压低、氧气不足、气候寒冷、昼夜温差大、紫外线强等直接影响人们的生活和健康。实践证明，世居高原的劳动人民和大部分移居高原的人们，是可以适应高原高山环境的。当然也有一部分初到高原甚至生活在高原的人们由于不能充分适应高原的低氧环境，可能出现不同程度、不同类型的高山反应或高山适应不全症（高山病），甚至会影响到工作和劳动。因此，关于高山病的防治和高山医学的研究以及做好有关知识的普及工作，对于巩固国防，建设边疆，加强各民族的团结，促进我国西南边疆地区社会主义革命和建设事业的蓬勃发展，巩固无产阶级专政，都具有重要意义。

为便于有关读者了解一些国外近年来涉及高山医学的资料，我们遵照毛主席关于“洋为中用”的教导，译出了英国迈克尔·沃德（Michael Ward）所著的《高山医学》（《Mountain Medicine》，1975年7月出版）一书，供读者参

考。由于本书是资本主义国家的著作，我们在翻译过程中对原著内容虽已作了部分删节，但仍需读者以批判的态度参阅。本书原著共二十九章，第二十九章登山人员的心理学调查略去未译。由于我们水平所限，对原著可能有误译或译文不妥之处。希望读者批评指正。

译 者

1976年9月

目 录

第一章	历史	1
第二章	大气	18
第三章	人类和高山环境	26
第四章	生长发育	41
第五章	能量平衡	46
第六章	身体的成分和代谢	51
第七章	呼吸：气体阶段	63
第八章	呼吸：液体阶段	85
第九章	呼吸：组织阶段	110
第十章	呼吸调节	114
第十一章	缺氧的通气反应	122
第十二章	心血管和毛细血管系统	133
第十三章	在高山上的运动	147
第十四章	体温调节	159
第十五章	保温	173
第十六章	人对寒冷的反应	196
第十七章	高山适应和高山衰退	203
第十八章	高山的临床反应	212
第十九章	高山病	223
第二十章	蒙赫氏 (Monge's) 病	233
第二十一章	高山肺水肿	239
第二十二章	血栓形成	248
第二十三章	冷冻损伤概论	251

第二十四章	意外低温症的病理生理·····	257
第二十五章	意外低温症的临床表现和治疗·····	266
第二十六章	冻伤和冷浸损伤·····	277
第二十七章	意外事故·····	291
第二十八章	脑力活动·····	303
参考资料	·····	313

第一章 历史

关于高山医学简要历史的叙述，是从追溯早年旅行者的记载起，到现代的永久性的研究站止。

不可避免的，它也涉及到世界山脉的考察和最高山峰的攀登，特别是珠穆朗玛峰。

许多早期的和很准确描写的临床情况，是由非医务专业工作者做的，他们却对这个问题作出了重要贡献。

首次高山病的报导，要算普卢塔克对公元前 326 年亚历山大(穿过高山)到达印度的记载。他以赞赏的口气评论亚历山大在那些征战中遇到的危险和遭受的创伤，但是在他探险中最大的危害还是缺少必要的后勤补给和大气的不稳定(“气候的严酷”) (Plutarch, 1912)。

约在公元 100 年左右，中国的一位官员杜钦^① (Tu-Chhin) 向当时的丞相王凤^② (Wang Feng) 建议不派专使去罽宾 (Chi Pin, 大概包括阿富汗、犍陀罗^③、克什米尔及印度河上游的地区)。他据理说明：“越过皮山 (Phi-Shan) 山脉以后，必须穿过大头痛山和小头痛山，赤土、身热之阪，这些山这样命名，是因为它们使人头痛、头晕及呕吐。以后还要通过三十里长的三池盘 (San-Chhih-Phan) 峡谷，在悬

① 杜钦——汉成帝时的大将军武库令

② 王凤——大司马大将军领尚书事

③ 犍陀罗 (Gandhara)——古代又写作犍驮逻 (见唐玄奘《大唐西域记》)，是古地名。其范围也就是现在的克什米尔和阿富汗这些地方，不是说在这些地方之外还有一个犍陀罗。

——以上均为译者注

崖陡壁下，路宽只有二尺，行人须用绳子栓在一起（以免步行时失足）。从这里到身毒（Hsientu印度古称）还有三千里，沿途充满了危险”。

据考证，皮山是塔里木盆地和田与大头痛山（西藏高原）中间的喀喇喀什山口，三池盘是喀喇昆仑山口^①。

1519年（西班牙侵入西半球以后），科特斯派遣迭戈·奥尔德斯带着九名西班牙人和一些印第安人试行攀登5334米高的波帕卡特培特尔山（已熄灭的火山）。当到达3962米的高度，部分人员下撤，部分人员坚持到了雪线以上。他们回来述说：“使他们的艰苦更加严重的是呼吸那么困难以致每一行动都伴随着剧烈的头痛与腿痛”。两年以后，佛朗西斯科·蒙坦诺和四名西班牙人到达了顶峰，并从山顶火山口找得了硫磺，为制造火药之用（Prescott, 1891）。

1557年关于印加政府^②的报导，表示出印加人已熟知海拔高度对人类是有影响的。“印加政府有一命令，住在高寒地带的印第安人不要去滨海平原，因为那里是低地，三十英里宽的炎热平原会使人丧命。同样，住在低地的印第安人也不应当去高寒地方”（Urteago-Romero, 1920）。

神父约瑟夫·德·阿科斯塔可能是较详细地描述高山病症最早的人物之一。他叙述1570年穿过安第斯山一个海拔4267米的山口时说：“我要说的所有这些是叙述一种奇异的感受，空气或者是风当它在某些印第安人的地区吹刮起来，人们就得到晕船病，不比在海上轻，甚至比在海上更重……”（De Acosta, 1608）。

^① 以上两段原文经查证，其来源盖出于《汉书·西域传》“罽宾国”（我国中华书局新印本3886~3887页），系成帝时事，即公元前32年至8年。

——译者注

^② 秘鲁古代印加印第安人的政府。——译者注

1716 年，另一耶稣会神父德西德利评论说：“许多人相信人们感受的不舒适，是由于郎古尔山中的某些物质发出的，但是至今并没有找到上述矿物的痕迹，我倒相信不愉快的症状是由于空气的异常稀薄所致。我更倾向于这种看法，因为当起风时，我的疼痛就更忍受不住。当到达郎古尔山顶时，我受到极为痛苦的头痛”。

1739 年神父比利加提指出，高山对人类与牲畜的独特影响或来源于空气变得稀薄或由于毒气的扩散(Hedin, 1913)。

表 1 高程与气压的关系表

高 度 (米)①	压 力 (毫米汞柱)	高 度(米)	压 力 (毫米汞柱)	高 度(米)	压 力 (毫米汞柱)
0	760.0	4267	446.4	8534	246.8
305	733.0	4572	428.8	8839	236.0
610	706.6	4877	411.8	9144	225.6
914	681.0	5182	395.4	9449	215.4
1219	656.4	5486	379.4	9754	205.8
1524	632.4	5791	364.0	10058	196.4
1829	609.0	6096	349.2	10363	187.4
2134	586.4	6401	334.8	10668	178.7
2438	564.4	6706	320.8	10973	170.4
2743	543.2	7010	307.4	11278	162.4
3048	522.6	7315	294.4	11582	154.9
3353	502.6	7620	282.0	11887	147.6
3658	483.2	7925	269.8	12192	140.7
3962	464.6	8230	258.2		

① 原著在高度上用英制的英尺表示，本书译文中均改用米制。——译者注

在欧洲，生理学家博雷利叙述他 1671 年攀登埃特纳山(Mt Etna, 火山)的时候患高山病的现象，并试用“血液沸腾与气力”的理论去解释它(Mosso, 1898)。在 1760 年以

前，人们想要攀登比法国境内阿尔卑斯山的夏蒙尼（Chamonix）还高900米的蒙唐维尔山（Montanvert）就已经是很危险的了，而现在那里已是长期开放的固定站。十八世纪后半叶的人们对高山病的恐惧还是很大的。

1760年德索热尔（De Saussure）（一位首次深入高山的探险者——译注）叙述在海拔3048米到4267米之间出现的病症：“头昏一般伴有呕吐，难以形容的不舒服，心烦，口渴，没有食欲和昏昏欲睡”（Mathews, 1898）。巴尔玛（Balmat）在1786年成功地登上勃朗峰（Mt Blanc 4807米）的前夜，在海拔3962米的高度上就患了特别厉害的头痛，与他同行的医生帕卡尔（Paccard）则严重的喘不过气来。

1802年亨波尔特到厄瓜多尔安第斯山脉中的钦博腊索（Chimborazo）山，当他到达5637米处时，感到不舒服，恶心，头昏眼花。他与同行者的口唇和牙龈都出血（Bruhns, 1872）。他解释攀登高山时，人们感到的疲乏是由于气压减低对人体的自然影响。“大腿骨有从髌关节脱位（脱臼）的趋向，因为大气压力不足，使之难以保持原来的位置。因此我们开始使肌肉施出更大的劲来，但后来终久不能轻松地用腿行走了”（Mosso, 1898）。

褚第叙述他在秘鲁一年以后乘骡到达4500米的高度，当骡子累了，他下来开始步行。“一种我从来没有感到过的难受使我每一步都增加苦痛，……心跳剧烈使我可以听到它的搏动，呼吸短促，而且断断续续不匀，器官感觉不灵，眼前好象有雾一样，身体发抖以致不得不直躺在地上”（Mosso, 1898）。

1804年，法国盖卢塞与比奥二人乘气球到达3960米高处。三星期后，盖卢塞又一次昇到7020米。他报导呼吸困

难，脉搏和呼吸增加，因呼吸干燥而又稀薄的空气口及咽喉部变得异常干燥以致于发生吞咽困难 (Wise, 1873)。

1808 年，意大利人安得欧利和布利欧什乘气球到达 9000 米。在 7077 米时，布利欧什不自禁地进入轻松睡眠状态，到 9060 米时，安得欧利说他的左手不能活动，气球仍在上升，当气压表的最低读数为 216 毫米汞柱（相当于 9450 米）时，恰好气球爆裂，它好象降落伞一样，把二人安全地带到地上，没有受伤 (Bert, 1878)。格莱施尔后来指出，安得欧利作过多次气球飞行，他能耐受低气压。

1855 年，施拉金怀特兄弟和八个本地人，在噶瓦尔希马的伊比加敏山，从 5060 米到 5800 米的高度上连续度过十昼夜。两兄弟还达到 6900 米的高度，他们这个记录一直保持了三十年之久。他们是有经验的登山队员，并认为低气压所致的症状为：“头痛，呼吸困难，有时甚至吐血，但鼻出血少见，耳部与口唇流血现象也未曾出现。此外，还有食欲不振，肌肉软弱无力和精神疲惫。当回到低地后，所有这些症状即都消失”。他们注意到，症状对于不同的人以及不同动物也大不相同。通常人们在 5030 米开始感到低气压的影响，而马与骆驼在 5334 米以上才感觉到 (Schlagintweit, 1862)。

1862 年，勒桑诺与斐利皮在攀登 5670 米高的达玛温特山时，叙述说：“空气稀薄比寒冷引起更大的困难。在 3600 米的高度上，我受到夜间气喘病的严重袭击，……其他症状是恶心，头昏，呼吸紧迫，当稍停休息的时候即出现一种难以克服的思睡 (De Filippi, 1865)。

格莱舍尔与考科斯维尔在 1862 与 1866 年中曾多次乘气球上升。1862 年升到 8839 米时，格莱舍尔失去了知觉，他被考科斯维尔唤醒，而考科斯维尔的两手则失去了工作能力，

只好用牙去放开气阀使气球降落。他们的大脑好象没受到严重损伤。格莱舍尔一直活到九十四岁。他对低气压影响的记述摘要如下：

“随着高度增加，脉搏次数照例增加，呼吸次数也增加，在出发以前我的脉搏每分钟通常为76次，到3048米时为90次，到6096米时为100次，更高为110次。但是高度增加并不是唯一的因素，也与健康情况有关，对不同人的差别是由于每个人的素质不同。这在面部的肤色上也有些表现，到3048米一些人面部变为鲜紫色而其他人就很少受到影响。在5182米我的嘴唇变蓝，在5791米我两手及嘴唇变得深蓝，在6436米的高度上，可以听到我心脏的搏动，我的呼吸深受影响，到8839米我就失去了知觉”。

格莱舍尔相信多次乘气球上昇可使人适应高空。他说：“气压降低对首次上升的人比后来再去时影响要大得多。到了后来，我对稀薄空气影响的适应程度得到提高，在离地面至少6436米的高度上，我没有感到呼吸困难。在六至七英里（折合为9654~11263米，估计到一万米左右会很快昏迷，但原文如此——译者注）的高度上，我曾感到在稀薄空气中呼吸能力达到了极限”（Glaisher等，1871）。

1868年攀登高加索的厄尔布鲁士山（5637米），在实际登上最后一段1882米的过程中，只用了七个半小时，该登山队中没有人感到病痛（Freshfield, 1869）。在1860及1865年之间，约翰逊登上中国西藏北部昆仑山6400米高的几个高峰和拉达克的6706米山脊。他说没有高山病的症状，比在低压室的那种不舒服的感觉还要少些。

1869年，保罗·贝尔特制成一种能载人的减压舱。从他的试验中得出结论，认识到吸氧可以避免高空低压的影响。

1874年，斯宾内利和赛维尔乘气球超过了6000米，最

低的气压记录达到7000米。在3600米的高度上，他们吸入的空气中混有百分之四十的氧，在6000米时混有百分之七十的氧。他们觉得比在减压舱内舒服得多。

次年，斯宾内利、赛维尔和蒂桑迪埃等，不顾贝尔特的预先警告，他们在供氧设备不足的条件下，就冒然乘气球上升。他们决定只有在觉得需要时，才使用氧气。其结果如众所周知，在8000米高空，斯宾内利和赛维尔死去，只蒂桑迪埃还活下来。后来他追述经过，当时他在记事簿上写下的气压记录为7450米，他想用氧气，但已经抬不起胳膊。他注意到气压降低到相当于7620米时，时间是下午一点半，他就失去了知觉。大约过了四十多分钟，他清醒过来，气球正在下降。斯宾内利向外扔下更多的砂袋，气球随之再上升。蒂桑迪埃又昏迷过去，直到下午三点半才睁开眼睛，察觉到他的伙伴们已经丧失了生命。

1878年，保罗·贝尔特发表了他写的“气压测量”一书，他指出缺氧是大气压力降低时对所有生理效应的主要特点。

1865年，温培尔这位知名的首次成功地登上玛特尔角峰而又悲惨丧命的登山者，曾经提供他去中美安第斯山登山时遇到的高山病的叙述。在试登6250米高的钦博腊索山的过程中，温培尔和两位向导到达5000米的第二号营地时就失去了活动能力，虽然他们是骑骡上去的。剧烈的头痛，吃力的呼吸，脉搏加快，体温升达38°C，这些症状持续了24至36小时。过了两天他们搬到5250米的营地。虽然他们的头不痛了，但是他们却显得更弱了。几天以后，他们登上顶峰。

在以后一个月中，他们有26天连续不断地处在5791米左右的高度上而没有严重的不适。他们登上5350米高的安提撒纳峰及5800米的卡雅姆贝峰并没有感到头痛或其他不

适的症状，而只有呼吸短促，这在第二次登上钦搏腊索峰时也是如此。

温培尔把低气压的临床影响分为两大类：暂时性的与固定性的。前一类包括心率加快，体温上升与血压增高。后一类有呼吸加快加深，食欲不振和肌肉力量减退。他们自己或是本地人没有发生过出血或要呕吐 (Whymper, 1892)。

1883 年，格雷厄姆登上锡金境内 7315 米的甘布鲁 (Kabru) 山，他的高山营地为 5637 米，用了九个半小时到达了顶峰，没有任何病症。

1890 年，维奥勒在秘鲁和玻利维亚的安第斯山中旅行，第一次详细检查了红细胞数目，他发现在平原的红细胞数为 500 万，到 4540 米的莫罗科察 (Morococha) 就升到 750 万~800 万，而这种增高是在短时间内发生的 (Viault, 1891)。与此相反，贝尔特曾经想到这种变化只有经过几代人在高地适应才能逐渐出现。

1891 年，辛克莱与两位同伴在勃朗峰下 4420 米的博斯高山站度过了十天，他们的胃口很差，体重减轻了，脉搏和呼吸都增快 (Mosso, 1898)。

辛克莱在著作中写到了高山病，指出呼吸动作“有潮式呼吸的特征”(Egli-Sinclair, 1893)。事实上，赫斯特在 1857 年与廷德尔登上勃朗峰时已注意到高山上呼吸的紊乱。廷德尔在接近顶峰的时候进入睡乡。赫斯特唤醒他时说：“你吓坏我了，我听了好几分钟，没有听到你呼吸一次” (Tyndall, 1906)。

1891 年，雅科台医生登上勃朗峰以后，呼吸变得非常困难，发绀和咳嗽得很厉害。在 4360 米高度的一个小屋内过了几个小时就死了。初步诊断为肺炎，事后也得到了“确认”。

这无疑好象是肺水肿的一个病例，可能还是首次记录的一个肺水肿病例 (Mossa, 1898)。

1892年，康韦登上喀喇昆仑喜马拉雅山脉6850米的“开拓者 (Pioneer) 峰”，从最后的6096米营地出发，用六小时四十五分才到达山顶，而下山只用一个小时。他总述所见是：

“我们在更高些的地带呆的越长，就象变得越不能持续和高度搏斗”。他还提到在喜马拉雅山中，当两手在身旁下垂时就觉得不舒服，当背着手走路时就较舒展 (Conway, 1894)。这是通过固定上肢、锁骨及肩胛骨，利用了呼吸的辅助肌去帮助呼吸。

1894年，一个登山组织有七位科学工作者及两名向导登到瑞士阿尔卑斯山策尔玛特以上的3500米高的提欧都尔山口。这是生理学第一次对高山效应研究之一。领导人是伯尔尼的生理学教授克朗内克尔。他要研究的是高山地区对人们情绪激动 (Passive transport) 的影响，因为当时正在讨论建筑一条铁路到达4158米高的容弗峰的峰顶 (Kronecker, 1903)。

同一年(1894)，莫索和十二位科学工作者及许多士兵从意大利方面登上罗萨山岭。在一个4560米高的聂费提峰用意大利俱乐部的名义建立了一个考察站，命名为“珍珠皇后室” (Cabanna Regina Margarita)，他在那里进行了一系列生理学实验。

后来，莫索在相当于7010米的低压室中受试，呆了25分钟，他觉得沉闷，心情淡漠。恢复以后，他更降低至8230米的气压。这时他让氧气通入低压室并且进一步降低至7.5英吋汞柱 (原文如此。经折合为189.5毫米汞柱约相当于一万米。译者注)。此时氧气占空气的百分之八点一四。在那