

急性高原病的预测研究进展

李丽 卢佩佩 曹志文 温博 谭勇 吕诚

中国中医科学院中医临床基础医学研究所,北京 100700

通信作者:吕诚,Email:lv_cheng0816@163.com

【摘要】 急性高原病(AHAD)多发于急进高原人群,轻者出现头痛、恶心等反应,重者可危及生命。早期预测和筛查 AHAD 的高风险人群,对减少 AHAD 的发生意义重大。当前的研究主要是通过对易感人群、易感模式、易感因素和易感指标等的分析,对 AHAD 进行预测,促进了 AHAD 发病人群的早期筛查,但其准确性和效率亟待提高。中医在“治未病”理念的指导下,结合病因、病机及体质学说,基于“望闻问切”四诊信息,通过辨别易感人群的体质偏颇,观察证候分布及演变规律,确定中医风险因素,建立具有中医学特色的 AHAD 预测体系,以期弥补当前对 AHAD 预测的不足,提高 AHAD 的预测效率和准确性。

【关键词】 急性高原病; 预测; 现代医学; 中医学

基金项目: 中医药创新团队及人才支持计划 - 国家中医药多学科交叉创新团队项目(ZYYCXTD-D-202005)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.024

Prediction research on acute high altitude disease

Li Li, Lu Peipei, Cao Zhiwen, Wen Bo, Tan Yong, Lyu Cheng

Institute of Basic Research in Clinical Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

Corresponding author: Lyu Cheng, Email: lv_cheng0816@163.com

【Abstract】 Acute high altitude disease (AHAD) occurs most often in people who rush into the plateau, with mild reactions such as headache and nausea, and in severe cases, it can be life-threatening. Early prediction and screening of people at high risk of AHAD is of great significance to reduce the occurrence of this disease. The current research has facilitated the early screening of people with AHAD by analyzing the susceptible population, susceptibility pattern, factors and indicators, but its accuracy and efficiency need to be improved. Guided by the concept of "treating the disease before it occurs", traditional Chinese medicine (TCM) combines theories of etiology, pathogenesis and physical constitution, and establishes a TCM risk factor system based on the four diagnostic information of "looking, smelling, asking and cutting", by identifying the physical bias of susceptible people, observing the distribution and evolution of symptoms, and determining the risk factors. The aim is to make up for the shortcomings of the current prediction and to improve the accuracy and efficiency of the prediction of AHAD.

【Key words】 Acute high altitude disease; Prediction; Modern medicine; Traditional Chinese medicine

Fund program: The Innovation Team and Talents Cultivation Program of Traditional Chinese Medicine-National Chinese Medicine Multidisciplinary Interdisciplinary Innovation Team Project (ZYYCXTD-D-202005)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.024

我国高原地区占地面积大,近年来随着旅游业的发展和高原地区经济开发的深入,人们短时间内进入高原的需求明显增多,在遗传、海拔高度、自然气候、运动强度和个体素质等多种因素影响下,进入高原地区的人群容易发生急性高原病(acute high altitude disease, AHAD)。AHAD 作为高原地区最常见、最多发的疾病,可对人们的身心健康造成严重危害。对于 AHAD 发病的高危人群,如未及时发现并进行干预,极有可能造成生命危险。因此,在进入高原前进行 AHAD 高风险预测和筛查,及时给予相应预防措施,可有效降低发病率,减少人员伤亡。

国外对 AHAD 的研究始于 20 世纪 30 年代,经过不断完善、简化诊断体系,至 1993 年建立了路易斯湖评分系统,标志着 AHAD 的研究走向成熟^[1-2]。2010 年美国野外医学会首次制定《急性高原病的预防和治疗实践指南》^[3],该指南分别在 2014 年和 2019 年更新^[3-4],针对 AHAD 的不同类型提出了相应的药物和非药物预防建议。然而,在对高风险

AHAD 人群的筛查和预测方面尚未形成系统的理论阐述和临床实践。

自 20 世纪 50 年代以来,我国开展对 AHAD 的防治研究并取得了丰硕的成果(图 1)。2002 年 AHAD 易感人体预测体系的提出,标志着我国高原病预测体系的初步形成。该体系利用血浆皮质醇等生理指标进行预测,并从“药物预防”“载氧预防”和“诱因预防”3 个方面提出预防策略,显著降低了 AHAD 的发病率和病死率^[5]。2004 年,研究显示有 AHAD 易感人群的存在,并将心理因素作为筛查易感人群的预测指标^[6]。2013 年,肾素-血管紧张素-醛固酮系统、低氧反应路径基因、热休克蛋白、线粒体 DNA 等遗传易感性指标开始在高原病的预测中发挥作用^[7]。2015 年,通过学习向量量化(learning vector quantization, LVQ)的神经网络方法建立预测模型,进一步完善了预测体系,提高了预测的敏感度和精确度^[8]。2020 年,有学者通过对比进入高原后重度和非重度 AHAD 人员生理指标的变化差异,明确了

缺氧诱导因子、血氧饱和度、体质量指数等参数对预测重度 AHAD 有参考价值^[9]。此外,结合现代生理感知技术、脉搏血氧仪、心肺参数测量系统等多种可穿戴设备也逐步应用于 AHAD 易感性测试^[10]。基于实时生理数据,运用医学数据挖掘方法进行预测,使 AHAD 预测体系与现代科研方法紧密结合,为寻求更多的预测途径拓宽了思路。

近年来,中医药在 AHAD 的防治中显示了独特的优势。中医以“天人相应”的整体观和“辨证论治”的诊疗观为指导,在对 AHAD 的施治和预防中充分考虑了高原特定环境和个人体质等因素对疾病的影响。从“理、法”立足,应用脏腑经络气血理论分析高原病的病因病机^[11],基于保养宗气理论探索 AHAD 的预防策略。以“方、药”施治,包括对植物药及单一成分的基础研究。如蕨麻、七叶皂苷防治高原脑水肿,姜黄素缓解高原急性肝损伤等^[12-14]。还有针对中药复方防治 AHAD 的临床研究,如由大承气汤加减化裁而成的自拟通腑化痰汤在改善高原危重患者因机械通气并发腹胀中的疗效确切^[15]。因此,中医药在防治 AHAD 中具有广阔的应用前景。

本文通过概括现代医学对 AHAD 的预测研究,初步阐释中医对 AHAD 的认识,从高原特定环境、诱发因素、证型分布、身体素质和心理状况等方面,探索易感因素和指标,旨在梳理出预测 AHAD 的中医理论体系,以期弥补当前预测体系的不足,提高预测精确度和效率,便于临床更有效地

筛查高风险发病人群。

AHAD 预测体系以易感人群为研究核心,通过分析易感模式、易感因素和易感指标对其发病的影响,以发现特异性易感参数、筛查高风险发病人群为目的,进而有针对地采取预防措施,规避风险,降低发病率(图2)。

1.1 易感人群: AHAD 易感人群可以从广义和狭义两个层面定义。凡进入高原后有较高发病风险的人群均属于广义易感者,包括有呼吸、心血管系统等慢性基础病史或有明显诱发因素的个人或群体;狭义的易感者是指无既往病史和明确诱因而进入高原后发病者^[16]。当前大部分研究是针对前者,由于该类人群多有相同的病史或诱因,筛查相对容易;而后者是由于发病前身体状态与健康人无明显区别,隐匿性强,临床中被筛查到的可能性较小。因此,筛查狭义易感者是当前 AHAD 预测研究的重点和难点。

1.2 易感模式: 根据 AHAD 的发病情况,有个人、家族和人群 3 种易感模式。个人模式的划分是依据 AHAD 在发病与否及严重程度上有明显的个体差异性,如低氧通气反应能力低下和肥胖均是具有遗传性 AHAD 的危险因素^[7]。研究表明,作为 AHAD 重要分型之一的急性高原肺水肿(high altitude pulmonary edema, HAPE)的发生具有一定的个体差异和易感性,可能与肺上皮细胞存在一氧化氮合成缺陷或交感神经过度活跃有关^[17]。另有文献显示,HAPE 属于基因-环境的相互作用,有家族遗传倾向,因此将其归于家族易感

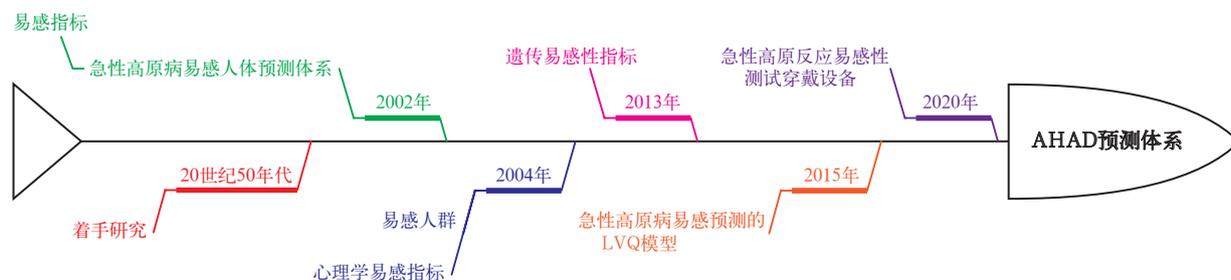


图1 高原病预测体系的形成与发展

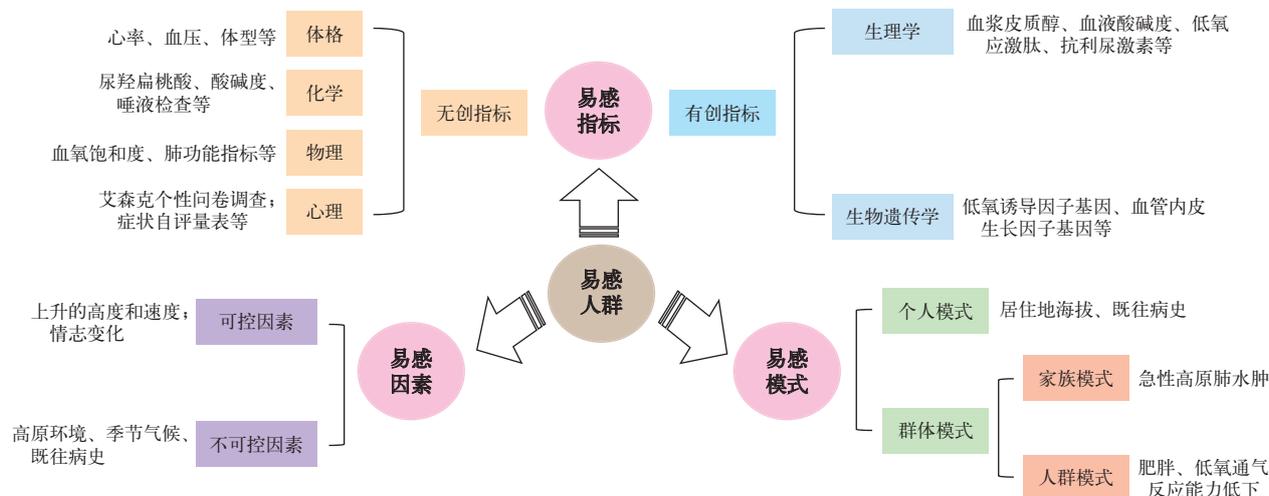


图2 现代医学 AHAD 预测体系的组成要素

模式^[18-19]。人群模式是指具有某一类共同特点的人群普遍易感 AHAD。如平原地区的居民进入高原后易发 AHAD,而藏族居民由于存在遗传适应性,发病率要低于平原居民^[20]。综上,家族模式和人群模式均具有多人发病,与遗传、环境相关的特点,故在原有分类的基础上,可以将发病模式进一步简化为个人模式和群体模式两种,便于明确预测方向,制定防治策略。

1.3 易感因素:易感因素是指与 AHAD 发生密切相关的影响因素,包括高原特殊的自然环境、进入高原的速度和高度、后勤保障、进驻者的既往病史、个体易感程度和心理状态等。根据因素性质有相对可控与不可控之分。其中,上升的高度和速度是影响 AHAD 发病的关键因素^[21],属于相对可控因素。其他如环境、季节气候、居住地海拔、既往病史、个体易感性等均为相对不可控因素。吴天一院士在对高原灾区救援人员高原反应的研究中总结出致病的“四大危害因素”(低温、低氧、低血糖和脱水)和“四大危险因素”(持续强体力劳动、上呼吸道感染、水摄入过少和睡眠障碍)以及不宜进入高原的 11 种情况,包括心血管疾病、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)等涉及循环、呼吸、消化、内分泌、神经、血液等多个系统疾病和妇女妊娠状态^[22],奠定了根据易感因素筛选易感人群的基础。

1.4 易感指标:易感指标是通过 AHAD 患者进行体格、物理和化学方面的检查,寻找能反映疾病从无到有的特异性指标,是形成预测体系的重要组成部分。依据检查方式的不同,可分为有创和无创两类。

有创易感指标主要依靠化学检查获得,可分为生理学 and 生物遗传学指标。生理学涉及到的指标参数包括血浆皮质醇、血液酸碱度、低氧应激肽、抗利尿激素等^[5-6]。由于 AHAD 有一定的遗传易感性,某些生物遗传学指标如低氧诱导因子基因、血管内皮生长因子基因、内皮型一氧化氮合酶基因、线粒体 DNA 等,也属于被检测范围,这些易感基因的筛查对 AHAD 可能有一定的预测作用^[23-24]。

无创易感指标包含体格、物理和化学等检查。体格检查包括心率、血压、体型(超力型、无力型)等;物理检查涵盖血氧饱和度、动脉血压激发试验、血流动力学指标、心率变异性、肺功能测定、低氧通气反应、基础代谢指数、肺阻抗微分波、光单纯反应时等^[5-7, 25-26]。化学检查包括尿羟扁桃酸测定、尿液酸碱度、唾液检测等^[6-7, 27]。此外,心理学指标如艾森克个性问卷调查、焦虑自评量表、抑郁自评量表和症状自评量表亦可在 AHAD 的预测中发挥作用,属于无创易感指标的范畴^[28-30]。

2 中医学对预测 AHAD 的认识

基于生理学、生物遗传学及心理学构建的易感指标,即是对人体体质状态的描述和分析^[31]。中医体质是指人体在遗传和环境共同影响下形成的非疾病状态的概括,是机体形态结构、生理功能和心理状态等的综合体现。体质分类有多种划分方法,当前以王琦院士的“九分法”为主,将体质分为“平和质、气虚质、气郁质、湿热质、痰湿质、血瘀质、阴虚

质、阳虚质和特禀质”,并指出体质具有“群类趋同、个体差异、相对稳定、动态可变和连续可测”等特性^[31]。体质学说的诞生为筛查狭义易感者提供了可能。通过总结个体“未病”时的体质特点和“已病”时的证候特点,明确体质偏颇的类型以预测发病的倾向性,是建立中医学预测体系、筛查 AHAD 高风险人群的重要途径。

据文献报道,气虚证和阳虚证是 AHAD 的基本证型,或表现为单纯气虚证,或可兼夹血瘀、痰(湿)或伴阴津不足等^[32-33]。本文从中医学理论出发,在结合 AHAD 症状的基础上,审证求因,对可能的病因病机及与证候、体质特征等有关的易感因素或指标进行梳理。

外因主要为高原地区恶劣的自然环境,以“六淫邪气”中的“风、寒、燥”3 邪为主^[34]。风为阳邪,风邪袭人,易伤人体上部,且“巅顶之上,惟风可到”,因而 AHAD 的首要特征是头部受邪,临床表现为头痛。风邪袭表,从口鼻、皮毛而入,肺与口鼻相通,与皮毛相合,五脏之中最先受邪,故可表现出咳嗽、气短等肺气宣降失常的表现。寒邪性冷、凝滞,易伤阳气。寒邪犯人,既可客表,亦可直中。寒邪伤于肌表,则可出现恶寒头痛等表现;寒邪直中于里,以脾肾阳虚最多见^[35]。脾阳虚,温煦、推动、气化功能减退,则出现畏寒肢冷、呕吐,大便溏薄,舌体胖大有齿痕,脉沉迟等表现;脾阳不足,则清阳不升,浊阴内闭,导致脑窍失养,出现头痛头晕的表现,严重者可见嗜睡、昏迷,相当于现代医学的急性高原脑水肿的表现^[33]。肾阳受损,摄纳无权,则呼吸表浅,出现气喘;阳虚温煦失职,则体内津液代谢失常,导致痰饮、水湿内停,可出现水肿等^[36]。此外,素有痰饮者,进入高原后,体内痰饮与外寒搏结,上犯心肺,可出现咳嗽、咳粉红色泡沫痰,口唇紫绀,不能平卧等心肺阳虚、血脉瘀阻的表现,即相当于现代医学的 HAPE^[37]。燥邪亦是高原环境的主要邪气之一,燥易伤津,肺又喜润恶燥,易为燥邪所伤。外燥致病,可见口干鼻燥,皮肤干燥脱屑等;内燥致病,可出现干咳、气喘,口燥咽干,舌边尖红等阴虚肺燥证候^[32]。

内因主要责之于人体正气不足,与饮食劳倦、七情内伤、既往病史等有关^[38]。《素问·评热病论》:“邪之所凑,其气必虚”,机体内在正气不足,是疾病发生的基础。高原地区低压缺氧,空气稀薄,导致肺吸入自然界清气不足,宗气来源匮乏^[32]。宗气不足,累及脏腑,可致肺气虚弱,出现咳嗽、气短等;脾胃气虚,则出现恶心呕吐、食欲不振;心气虚,可表现为胸闷、失眠多梦等。此外,先天之气因缺乏后天资助可致元气亏损,脑窍失养,可致头痛、头晕等表现^[36],最终可致一身之气不足,邪易侵入。

高原特定的饮食结构对发病也有影响。《素问·异法方宜论》中提到“西方者,金玉之域,沙石之处……其民华食而脂肥”,加之随着生活水平的提高,人体摄入过多肥甘厚味者,体型肥胖,损伤脾胃,形成痰湿、湿热或阴虚等偏颇体质,为疾病的发生奠定了基础。当前有研究显示,肥胖是 HAPE 的易感因素之一^[39]。

进入高原后情绪变化对 AHAD 的发病或加重也有一定

影响^[40]。忧郁不解者常致肝郁气滞,思虑过度易伤心脾,惊恐伤肾,悲忧伤肺。五脏六腑与气血津液在生理上相互联系,病理上相互影响,促使 AHAD 发生或加重。

自身的体质状况也可影响 AHAD 的发病^[41]。素体血瘀、痰饮者,感受高原寒、燥等邪气后,水液代谢阻塞情况可能加重。因此,“血瘀”“痰饮”在 AHAD 的发病中既是病理产物,也是重要的致病因素。此外,既往有心肺等慢性基础病史或强力举重、久劳伤肾等亦是影响 AHAD 发病的重要因素。总之,内因是发病的基础,外因是致病条件,二者互相影响,疾病由此发生。

总的来说, AHAD 的发病基础是正虚邪实,病机以气虚血瘀为主,气虚为本,血瘀为标,或兼夹痰浊、水饮、风寒燥邪为患。证候性质可表现为虚实夹杂,寒热并见,而以气虚、阳虚证为基本证型,亦可见阴虚等其他证候(图 3)。中医学易感因素涵盖外邪、正虚、饮食、情志、劳倦、既往史、病理产物等,易感指标则主要以面色、舌、脉等客观体征为主。因此,建立具有中医特色的预测体系,关键思路是在于捋清 AHAD 患者的证候规律及体质偏颇类型。总结 AHAD 的症状和体征与机体脏腑、气血津液功能失衡之间的关系,从而确定相应的筛选和防治策略。

3 总结及展望

在科技进步和多学科交叉的背景下,有关 AHAD 预测的研究面越来越广。现代医学从易感者的发病模式、理化指标及外在环境等方面出发,不断挖掘出新的易感因素、易感指标并应用于临床,形成了较完善的预测体系。在现有预测体系的基础上,运用中医学预测 AHAD 更加丰富了研究内容,为进一步提高预测的精准度和敏感度提供了可能。

从中医学角度审视高原病患者由“未病”到“已病”的整个发生发展过程,是从宏观层面认识 AHAD 的方法论。

本文是基于既往中医学对 AHAD 的防治经验,从已有的证候特征出发,分析可能的病因病机及舌脉特征,作为易感因素、易感指标和易感体质的参考。当前中医学研究还存在许多不足,如:① 既往中医学对 AHAD 的认识主要停留在病因病机上,虽阐述了机体脏腑经络、气血津液功能的失调,但对舌、脉等特征缺乏统一、客观的阐述;② 由于缺乏足够的临床资料,对 AHAD 患者未病状态的体质特点尚未形成完整的认识;③ 对中医易感因素、易感指标还需要进一步细化、明确和验证。因此,未来的研究方向需要尽可能收集 AHAD 的中医证候和体质特征资料,分析高原环境下多维元素如性别、年龄、族群、居住环境、节气等对人体的影响,观察 AHAD 患者的舌脉特异性,并量化为客观指标,在不增加有创损伤的基础上,丰富预测指标的内容,建立急进高原高风险个人及群体中医快速筛查的应用平台,形成具有中医特色的 AHAD 预测体系,因时、因地、因人的不同制定有针对性的中医综合干预方案。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 王驰, 王成彬. 急性高原病诊断和预测因素的研究进展 [J/CD]. 临床检验杂志(电子版), 2014, 3 (4): 717-723.
- [2] Chen RZ, Wang Y, Zhang C, et al. Assessment of acute mountain sickness using 1993 and 2018 versions of the lake Louise score in a large Chinese cohort [J]. High Alt Med Biol, 2021, 22 (4): 362-368. DOI: 10.1089/ham.2021.0031.
- [3] Luks AM, McIntosh SE, Grissom CK, et al. Wilderness Medical Society consensus guidelines for the prevention and treatment of acute altitude illness [J]. Wilderness Environ Med, 2010, 21 (2): 146-155. DOI: 10.1016/j.wem.2010.03.002.
- [4] Luks AM, Auerbach PS, Freer L, et al. Wilderness medical society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of acute altitude illness: 2019 update [J]. Wilderness Environ Med, 2019, 30 (4S): S3-S18. DOI: 10.1016/j.wem.2019.04.006.
- [5] 周其全, 张雪峰, 钟义祥, 等. 高原脑水肿发病的细胞分子机制与现场救治 [C]// 第五届全国生物医学体视学学术会议, 第八届全军军事病理学学术会议, 第四届全军定量病理学学术

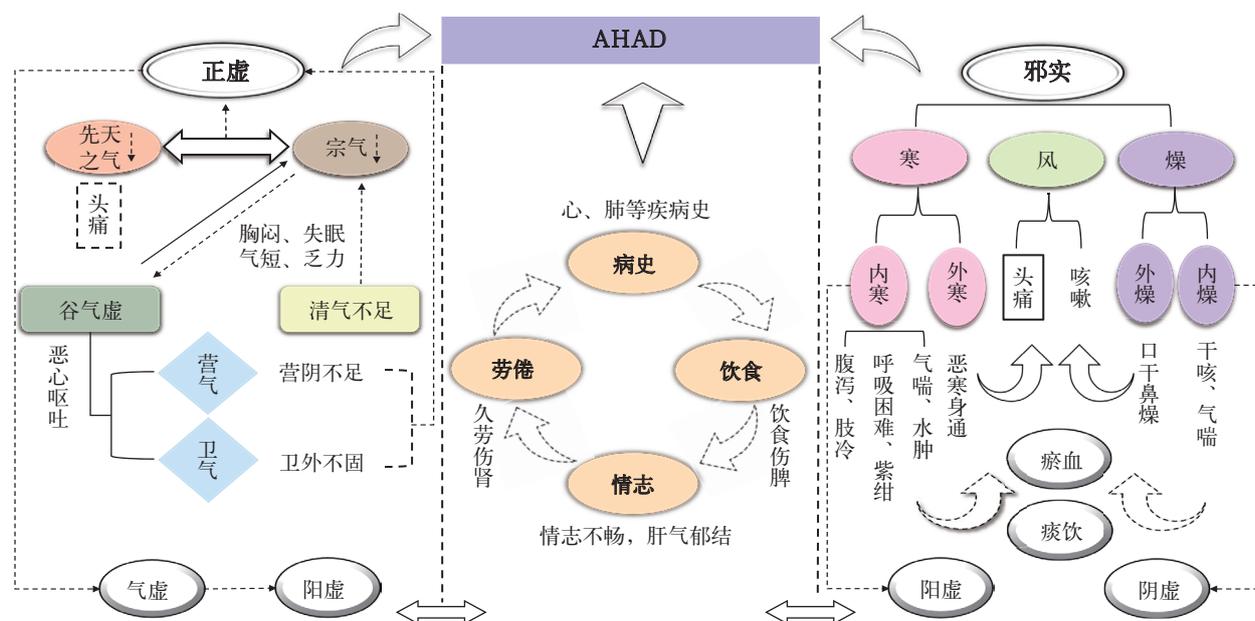


图 3 中医学对 AHAD 病因病机的认识

- 会议论文汇编. 兰州, 2002.
- [6] 郑然, 周世伟. 急性高原病易感人群预测的研究现状 [J]. 现代医药卫生, 2004, 20 (20): 2119-2122. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2004.20.027.
- [7] 周文婷, 胡扬. 急性高原病的遗传易感性 [J]. 遗传, 2013, 35 (2): 141-150. DOI: 10.3724/SP.J.1005.2013.00141.
- [8] 游海燕, 高钰琪, 黄朝晖. 急性高原病易感性 LVQ 神经网络模型预测研究 [J]. 局解手术学杂志, 2015, 24 (6): 627-629. DOI: 10.11659/jjssx.08E015149.
- [9] 孙魁, 刘君丽, 姜玉婷, 等. 重度急性高原病的临床诊断及预测指标研究 [J/CD]. 中华危重症医学杂志 (电子版), 2020, 13 (1): 44-48. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2020.01.009.
- [10] 史大威, 肖融, 陈婧, 等. 新兴可穿戴生理感知技术助力急性高原病的监测和辅助诊疗 [J]. 生命科学仪器, 2020, 18 (3): 3-22. DOI: 10.11967/2020180601.
- [11] 任春贞, 刘永琦, 骆亚莉, 等. 从中医学角度探讨高原低氧对机体损伤机理 [J]. 甘肃科技, 2016, 32 (4): 121-123. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0952.2016.04.043.
- [12] 唐琼琳, 高宏生, 刘丽华, 等. 急性高原缺氧大鼠脑皮质相关细胞因子变化及大麻素的保护作用 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2012, 19 (3): 137-140. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.03.003.
- [13] 周波, 周其全. 七叶皂苷对高原低氧暴露下血脑屏障的保护作用及抗渗漏机制 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2010, 17 (2): 126-128. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2010.02.027.
- [14] 杨欣悦, 刘江伟, 郑爱萍, 等. 纳美姜黄素对高原环境急性肝损伤的保护作用及氧化应激的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2022, 29 (5): 567-572. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.05.011.
- [15] 刘大奎. 自拟通腑化痰汤治疗高海拔地区机械通气并发腹胀患者的疗效观察 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (1): 101-102. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.01.45.
- [16] 牛文忠, 范泉水, 殷旭东, 等. 急进高原劳动作业预防急性高原病的措施探讨 [J]. 西南国防医药, 2012, 22 (12): 1373-1375. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0188.2012.12.040.
- [17] 刘争建, 王立志, 肖蓬勃, 等. 重返高原再患高原肺水肿 58 例分析 [J]. 高原医学杂志, 2004, 14 (3): 46-47. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3809.2004.03.019.
- [18] 王代敏. 急性高原肺水肿的家族易感性问题 (附 5 例 X 线资料) [J]. 西藏医药杂志, 1991, 12 (2): 13-14.
- [19] 张华耀. 再论急性高原肺水肿家族易感性问题 (跟踪一大家族在 40 年里祖孙三代病例摘要) [J]. 中国应用生理学杂志, 2008, 24 (3): 323.
- [20] 吴天一. 高原人类群体研究及其重要性 [J]. 高原医学杂志, 2000, 10 (3): 56-61.
- [21] 薛华菊, 方成江, 范钟庆, 等. 快速进藏旅游者的健康影响因素分析 [J]. 旅游纵览, 2011 (5): 155-156, 158.
- [22] 吴天一, 李素芝, 侯世科. “救援救援者”, 如何不再现? ——玉树地震对高原医学的一个特殊挑战 [J]. 医学争鸣, 2014, 5 (2): 1-9. DOI: 10.13276/j.issn.1674-8913.2014.02.001.
- [23] 巩江, 倪士峰, 李文华, 等. 高原疾病相关易感基因研究进展 [J]. 基础医学与临床, 2012, 32 (6): 719-723.
- [24] 韩松, 张晓波, 董冰媛. 急性高原病个体易感性指标的研究进展 [J]. 实用医药杂志, 2014, 31 (8): 749-751.
- [25] 吴薇, 秦晓洪, 曾宪容. 急性高原病的诊断研究进展 [J]. 西北国防医学杂志, 2018, 39 (7): 488-491. DOI: 10.16021/j.cnki.1007-8622.2018.07.017.
- [26] 李全会, 李永寿, 楚有良. 高原低氧不同适应水平群体 (4 850 m) MEFV 指标测定的分析——对急性高原病易感人群预测价值初步探讨 [J]. 高原医学杂志, 1994, 4 (3): 29-32.
- [27] 王引虎, 王琰, 冯英凯, 等. 高海拔地区健康军人唾液指标测定 [J]. 军医进修学院学报, 2010, 31 (12): 1173-1174, 1202.
- [28] 郭颖, 杨国愉, 冯正直, 等. 高原汽车兵心理健康特点及相关因素分析 [J]. 中国行为医学科学, 2006, 15 (7): 624-626. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2006.07.023.
- [29] 张仁静, 张晶轩, 王菲菲, 等. 急进高原新兵状态 - 特质焦虑、抑郁及相关因素 [J]. 中国健康心理学杂志, 2020, 28 (1): 50-54. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2020.01.013.
- [30] 李文飞, 苏中华, 黄邦良, 等. 青藏铁路现场管理人员血氧饱和度、睡眠质量及心理健康状况调查 [J]. 中国心理卫生杂志, 2004, 18 (10): 678-681. DOI: 10.3321/j.issn.1000-6729.2004.10.002.
- [31] 王琦. 中医体质学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 2.
- [32] 张翼, 张晓泉. 从外因看高原病的发病机理与特点 [J]. 中国医药学报, 1993, 8 (6): 16-17.
- [33] 马露, 张梦迪, 温小娟, 等. 高原缺氧性脑病的中西医研究进展 [J]. 吉林医学, 2022, 43 (3): 831-834. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2022.03.103.
- [34] 毛彦军, 谯金泉. 高防济元汤治疗轻型急性高原病临床观察 [J]. 西藏医药杂志, 1997, 18 (1): 55-57.
- [35] 张延坤, 舒玉刚. 中药防治高原病的药理作用及其临床应用 [J]. 高原医学杂志, 2011, 21 (1): 57-62. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3809.2011.01.026.
- [36] 张选志. 高原病病因之我见 [J]. 陕西中医, 1988, 9 (10): 478.
- [37] 付兴, 付义. 高原肺水肿发病机制及中医药防治研究进展 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2019, 25 (4): 563-566. DOI: 10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2019.04.046.
- [38] 冯博, 刘震, 邢雁伟, 等. 中医学对高原病认识刍议 [J]. 中华中医药杂志, 2013, 28 (12): 3475-3479.
- [39] 颜昱, 曹进. 急性高原肺水肿的研究进展 [J]. 国外医学 (医学地理分册), 2002, 23 (3): 104-106. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8883.2002.03.002.
- [40] 张来平, 卞士柱, 张辰, 等. 中国青年男性急性高原暴露后急性高原病危险因素分析: 高原野外现场的队列研究 [J]. 解放军医学杂志, 2019, 44 (2): 154-161. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2019.02.11.
- [41] 丁丽. 人体成分参数与急性高原反应的相关性研究 [D]. 西安: 第四军医大学, 2014.

(收稿日期: 2022-10-26)

• 读者 • 作者 • 编者 •

《中国中西医结合急救杂志》关于中、英文摘要的写作要求

除消息类文章外,所有类型论文在正文前应有内容、格式相同的中、英文摘要。论著、临床经验类文章采用结构式摘要,包括目的 (Objective)、方法 (Methods)、结果 (Results, 应给出主要数据和统计值) 及结论 (Conclusions) 四部分,各部分冠以相应的标题。指南、共识、述评、专家论坛、发明与专利、临床病例、综述类文章可采用指示性摘要。摘要采用第三人称撰写,不用“本文”等主语。英文摘要前需列出英文题名,全部作者姓名 (汉语拼音,姓和名均首字母大写,双字名中间不加连字符),全部作者工作单位名称、所在城市名、邮政编码和国名。通信作者在单位名称后应另起一行,以“Corresponding author”字样开头,注明其电子邮箱。示例如下:

Safety criteria for early goal-oriented rehabilitation exercise in patients undergoing mechanical ventilation in intensive care unit: a systematic reviewDing Nannan¹, Yao Li¹, Zhang Zhigang¹, Yang Liping¹, Jiang Lingjie¹, Jiang Biantong¹, Wu Yuchen¹, Zhang Caiyun², Tian Jinhui³¹Department of Intensive Care Unit, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China; ²Department of Nursing, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China; ³Evidence-Based Medicine Center, Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China

Corresponding author: Zhang Zhigang, Email: zzg3444@163.com