

高原脱习服症诊疗与健康管理专家共识(2026版)

黄河^{1,2}, 黄竹³, 陈照立⁴, 王关嵩⁵, 后显华⁶, 李茂仕⁷, 罗勇军^{2*}

¹联勤保障部队第940医院神经内科, 甘肃兰州 730000; ²陆军军医大学陆军卫勤训练基地军事医学地理学教研室, 重庆 400038; ³西部战区总医院高压氧科, 四川成都 610083; ⁴军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所, 天津 300050; ⁵陆军军医大学新桥医院呼吸与危重症医学科, 重庆 400037; ⁶陆军军医大学西南医院神经内科, 重庆 400038; ⁷西藏军区总医院高山病科, 西藏拉萨 850007

[指南与共识注册号] PREPARE-2026CN543

[中图分类号] R594.3

[文献标志码] A

[DOI] 10.11855/j.issn.0577-7402.0390.2026.0402

[声明] 本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文] 黄河, 黄竹, 陈照立, 等. 高原脱习服症诊疗与健康管理专家共识(2026版)[J]. 解放军医学杂志, 2026, 51(5): 649-659.

[收稿日期] 2026-02-12

[录用日期] 2026-02-23

[上线日期] 2026-04-02

[摘要] 高原脱习服症(HADS), 又称高原脱适应症, 是指连续暴露于高原环境(海拔 ≥ 2500 m)超过3个月的人群返回平原后, 因氧分压骤升致使机体为重新适应平原相对高压富氧的环境而引发的一系列多系统功能失调综合征。我国每年超2000万人往返于高原和平原地区, HADS发病率高达30.0%~87.5%, 已成为严重影响高原移居人群健康的公共卫生问题。HADS临床表现多样, 包括神经、心血管、呼吸、消化等多系统症状, 轻者工作效能和生活质量显著降低, 重者可出现器官损伤甚至被迫重返高原。鉴于HADS发病率高、危害显著且缺乏规范诊疗方案的现状, 陆军军医大学陆军卫勤训练基地组织多学科专家组, 基于循证医学原则, 制定《高原脱习服症诊疗与健康管理专家共识(2026版)》。本共识采用GRADE系统对证据进行分级, 在高原健康管理基本理论和前沿进展的指导下, 通过文献研究法、半结构访谈法等形成16条推荐意见, 涵盖HADS的病理生理、诊断分型、预防策略、药物治疗及康复措施等方面。此外, 本共识还基于高原健康全周期管理原则, 构建以“预防为主(P)、早期识别(I)、分级干预(I)、及时康复(R)”为核心的HADS健康管理模式, 覆盖高原返回前、返回途中及返回后3个阶段, 逐步形成“预防-治疗-康复”三位一体的防控体系, 旨在为临床工作者提供科学、规范的诊疗依据, 提升HADS的防治水平, 改善患者生活质量。

[关键词] 高原脱习服症; 诊断; 预防; 治疗; 康复; 专家共识

Expert consensus on the diagnosis, treatment, and health management of high-altitude deacclimatization syndrome (2026 edition)

Huang He^{1,2}, Huang Zhu³, Chen Zhao-Li⁴, Wang Guan-Song⁵, Hou Xian-Hua⁶, Li Mao-Shi⁷, Luo Yong-Jun^{2*}

¹Department of Neurology, the 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese PLA, Lanzhou, Gansu 730000, China

²Department of Military Medical Geography, Army Health Service Training Base, Army Medical University, Chongqing 400038, China

³Department of Hyperbaric Oxygen Therapy, the General Hospital of Western Theater Command, Chengdu, Sichuan 610083, China

⁴Institute of Environmental and Operational Medicine, Academy of Military Medical Sciences, Academy of Military Sciences, Tianjin 300050, China

⁵Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Xinqiao Hospital, Army Medical University, Chongqing 400037, China

⁶Department of Neurology, Southwest Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China

⁷Department of High Mountain Sickness, the General Hospital of Chinese PLA Xizang Military Command, Lhasa, Xizang 850007, China

*Corresponding author, E-mail: luoyj@tmmu.edu.cn

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (42377466); the Second Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research Project of Ministry of Science and Technology (2019QZKK0607), and the Tianshan Yingcai Medical and Health

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(42377466); 国家科技部第二次青藏高原综合科学考察研究专题(2019QZKK0607); “天山英才”医药卫生高层次人才培养计划(TSYC202301B046)

[通信作者] 罗勇军, E-mail: luoyj@tmmu.edu.cn

High-Level Talent Training Program (TSYC202301B046)

[Abstract] High-altitude deacclimatization syndrome (HADS), also known as high-altitude deadaptation syndrome, refers to a series of multi-system dysfunction syndromes occurring in individuals who have been continuously exposed to a high-altitude environment (altitude ≥ 2500 m) for more than 3 months after returning to plains. It results from a sharp increase in partial pressure of oxygen, as the body readapts to a relatively higher-pressure and oxygen-rich environment at low altitude. In China, more than 20 million people travel between high-altitude and plain areas annually, with the incidence of HADS ranging from 30.0% to 87.5%, which has become a major public health issue seriously affecting the health of migrants to high-altitude regions. HADS presents with diverse clinical manifestations involving multiple systems such as nervous, cardiovascular, respiratory, and digestive systems. Mild cases lead to significant declines in work efficiency and quality of life, while severe cases may develop organ injury or even a forced return to high-altitude. In view of the high incidence, severe harm and lack of standardized diagnosis and treatment protocols for HADS, the Army Health Service Training Base of Army Medical University organized a multidisciplinary expert panel to formulate the "Expert consensus on the diagnosis, treatment, and health management of high-altitude deacclimatization syndrome (2026 edition)", grounded in evidence-based medicine principles. This consensus employs the Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) system to appraise the quality of evidence. Guided by basic theories and cutting-edge advances in high-altitude health management, and informed by literature review and semi-structured interviews, the panel formulated 16 recommendations encompassing the pathophysiology, diagnostic classification, prevention strategies, pharmacotherapy, and rehabilitative interventions for HADS. Furthermore, based on the principle of full-cycle high-altitude health management, this consensus established a HADS health management model centered on "Prioritizing Prevention first (P), early Identification (I), graded Intervention (I), and timely Rehabilitation (R)". This model spans three critical phases-prior to descent, during descent, and following descent- and progressively establishes an integrated "prevention-treatment-rehabilitation" tripartite framework, aiming to provide scientific and standardized diagnostic and therapeutic evidence for clinicians, improve the prevention and treatment of HADS, and enhance the quality of life of affected patients.

[Key words] high altitude de-acclimatization syndrome; diagnosis; prevention; treatment; rehabilitation; expert consensus

高原脱习服症(high altitude de-acclimatization syndrome, HADS), 又称高原脱适应症、醉氧或低原反应, 是指暴露于高原低压低氧环境(海拔 ≥ 2500 m)超过3个月的人群, 在返回平原后, 因氧分压骤然升高, 导致已适应低氧的机体为重新适应相对高压富氧环境而发生一系列形态结构、代谢及功能改变, 进而引发的一种全身性、多系统功能失调综合征^[1]。HADS临床常表现为头昏、疲倦、乏力、嗜睡、失眠、多梦、咳嗽、胸闷、心慌、腹泻、腹胀、注意力不集中、反应迟钝、记忆力减退等症状, 部分患者可出现心功能减退、认知障碍等严重反应^[2]。该病发病率较高, 根据个体驻留高原时长、驻留海拔高度、劳动强度等不同, 其发病率为76.0%(30.0%~87.5%)^[2-3]。HADS的危害显著, 轻者可导致作业能力下降和生活质量受损^[4], 重者可造成生理功能失调且难以自行恢复, 甚至诱发器官损伤^[5], 极少数患者因无法重新适应平原环境而不得不返回高原^[6]。中国的高原面积大、居住人口多, 往返高原人数居世界前列^[7-8]; 每年有超2000万人因旅游、商贸、经济建设及军事戍守等往返于高原和平原地区, HADS的高发性已成为影响该类人群健康的突出公共卫生问题^[9]。

鉴于HADS发病率高、危害性大, 尚缺乏规范的临床诊疗共识, 不利于该病的科学防治, 因此, 陆军军医大学陆军卫勤训练基地组织多学科专家组, 依据临床实践、国内外相关研究及国家(团体)标准, 遵循循证医学原则, 并在高原健康管理基本理论和前沿进展的指导下, 通过文献研究法、半结构访谈法等形成推荐意见, 制定《高原脱习服症诊疗与健康管理专家共识(2026版)》, 以供高原医学及相关临床学科医护人员参考。

1 共识制定方法学

1.1 专家组成员 本共识由陆军军医大学发起, 组织专家根据现有的国内外循证医学证据和临床经验, 广泛征集军内外呼吸与危重症医学科、心血管内科、神经内科、高压氧医学科、骨科、消化内科、健康管理科和高原医学科等多学科专家意见, 最终由核心专家组讨论定稿。

1.2 文献检索 本共识的文献检索覆盖PubMed、Embase、中国知网、维普及万方数据知识服务平台。英文检索词以“high altitude de-acclimatization syndrome”“high altitude de-adaptation”“high altitude deconditioning”“diagnosis”“treatment”“therapy”“management”“rehabilitation”“prevention”“mechanism”为主; 中文检索关键词聚焦“高原脱习服症”“高原脱适应”“诊断”“治疗”“康复”“机制”。纳入的研究涵盖HADS的系统性综述、荟萃分析、随机对照研究、队列研究及回顾性研究, 剔除重复文献、述评、编辑点评、来信及新闻报

道。检索时限为各数据库建库至2025年7月31日。

1.3 共识形成方法 本共识采用推荐建议分级的评估、制订与评价(Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation, GRADE)系统^[10]对证据进行分级(表1、2),并形成相应推荐意见;需说明的是,证据质量仅为决定推荐强度的因素之一,即便为低质量证据,在特定情境下仍可能获得强推荐。为明确HADS的诊疗与健康管理相关意见,召开专家研讨会。与会专家围绕本共识核心内容展开充分讨论、进行表决并提出修改意见。表决选项设定为:(1)完全同意;(2)同意,有部分保留意见;(3)反对,有部分保留意见;(4)完全反对。以“(1)+(2)”的表决人数占比>80%作为共识达成标准,符合该标准的意见纳入本共识。此外,本共识参考了《高原红细胞增多症诊断与治疗中国专家共识(2025年版)》^[11]的制订经验,进一步强化了“预防-治疗-康复”三位一体的健康管理理念。

表1 循证证据等级

Tab.1 Evidence-based level

证据等级	分级释义
A	基于多个随机对照试验的荟萃分析或系统评价;大样本随机对照试验
B	基于至少一个质量较高的随机对照试验;设计规范、结果明确的观察性研究或横断面研究;前瞻性队列研究
C	基于设计良好的非随机病例对照研究;观察性研究;非前瞻性队列研究
D	基于非随机的回顾性研究;病例报告;专家共识

表2 临床推荐强度分级

Tab.2 Classification and description of clinical recommendation

推荐强度	等级	释义及临床建议
I	强	循证证据肯定或良好(A—B级);循证证据一般(C—D级),但在国内外指南中明确推荐,能够改善健康结局,利大于弊
II	中	循证证据一般(C—D级);可改善健康结局
III	弱	循证证据不足或矛盾;无法明确利弊,但可能改善健康结局

2 病因及发病机制

HADS的主要发病机制源于机体在高原-平原环境转换过程中难以适应环境氧分压的剧烈波动,导致缺氧-复氧损伤及随之引发的全身多系统病理生理改变^[12-15];其核心机制涉及缺氧与再氧合过程所触发的脂质代谢紊乱、氧化应激与内质网应激、炎症及先天免疫信号通路激活、凝血系统失调、酪氨酸代谢与皮质酮合成通路亢进及肠道菌群紊乱等多个方面^[7,16-20]。各系统具体表现如下。(1)呼吸系统:慢性低氧可引起肺血管收缩及重塑,返回平原后,患者常表现为二氧化碳分压(PCO₂)升高、肺通气反应减弱和持续性肺动脉高压(时间≤30 d)^[21-24]。(2)循环系统:慢性低氧可导致高原移居人群发生肺动脉高压、右心室肥厚甚至衰竭,其返回平原后仍可观察到肺动脉压升高、心脏结构异常及心肌损伤标志物[如乳酸脱氢酶(LDH)和肌酸激酶同工酶(CK-MB)]持续升高^[24-29];慢性低氧还可引起红细胞增多、血浆容量减少和血液黏滞度增高,致使高原移居人群返回平原后,血流动力学呈“低排高阻”状态^[30];部分高原移居人群返回平原后,还可出现凝血功能显著障碍,表现为凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)及活化部分凝血活酶时间(APTT)延长,并伴有纤维蛋白原(FIB)水平降低^[30]。(3)神经系统:HADS患者常表现为神经功能障碍,当返回到平原常压常氧环境时,脑组织不能迅速适应外界氧环境的急剧改变,可出现一系列“醉氧”症状^[31],如记忆力下降、反应迟缓等,并可伴有脑电图慢波活动增强及脑血流量降低等脑生理功能紊乱;部分患者甚至可发生脑结构性损害,包括神经元及少突胶质细胞损伤,以及血脑屏障破坏^[3,27,32-38]。(4)消化系统:高原移居者返回平原后常出现消化腺分泌减少、胃肠动力紊乱和轻度肝功能异常^[39-41]。(5)泌尿系统:HADS患者可出现肾小球通透性增加、肾小管重吸收功能障碍^[42]及肾细胞内质网扩张和凋亡等病理改变^[18]。(6)内分泌系统:常见性激素水平紊乱和下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴功能亢进,后者可导致皮质醇水平升高^[20,43-44]。(7)骨与骨骼肌系统:脱习服过程中,可出现雌激素(E₂)水平持续降低,影响骨代谢并导致骨损伤^[45];对于骨骼肌,高原脱习服过程可抑制线粒体氧化磷酸化功能,引起线粒体生成障碍与过度融合,导致骨骼肌细胞能量供应不足,进而使人群运动能力下降^[46]。

3 流行病学

推荐意见1: HADS发病率高, 危害显著, 进展隐匿且病程持续时间长, 应普及和规范HADS的诊疗技术(推荐强度I, 证据等级A)

我国高原地区幅员辽阔, 往返于高原与平原之间的人员众多^[9], HADS影响的人群基数较大。HADS发病率较高, 因个体在高原居留时间、海拔高度、劳动强度等因素不同, 发病率存在差异^[2-3]。一项Meta分析显示, HADS总体发病率为76%, 其中, 轻、中、重度检出率分别为49.4%、17.7%和5.4%^[3]。HADS危害性显著, 轻者影响作业能力与生活质量^[4], 重者可引发多器官损伤, 威胁生命健康^[5], 极少数患者甚至因无法适应平原环境而重返高原^[6]。研究还发现, 久居高原的老年人返回平原后, 其全因死亡率明显高于留居高原者, 且癌症、心血管疾病和部分神经系统疾病的发病率及病死率更高^[47-48]。因此, 科学认知HADS的发生发展规律及临床表现, 推广及规范其诊疗方案, 对于改善患者生活质量、提高工作效能和降低相关健康风险具有重要意义。

4 诊断及严重程度分级

推荐意见2: 医护人员应结合患者病史、临床表现及实验室检测对HADS进行正确诊断和分度(推荐强度I, 证据等级A)

目前, HADS的诊断主要依据周其全等^[49]2012年的流行病学调查及2013年的一项整群随机对照试验^[50]所修订完善的症状评分标准。HADS的诊断须满足以下全部必备条件, 并符合至少一项辅助条件。

4.1 诊断标准

4.1.1 诊断必备条件 (1)近期从高原返回平原;(2)出现以下3项及以上症状: 头昏、疲倦、乏力、记忆力减退、失眠、嗜睡、心慌、胸闷、纳差(食欲减退)、全身不适等;或伴有头昏、乏力、嗜睡及全身不适等症状;(3)排除心、肺、脑、肾等器质性疾病所致症状;(4)经短期休整(1周)或对症治疗后, 上述症状未见明显好转;(5)排除以下疾病: 既往有心、肾、脑、肺原发性器质性疾病;恶性肿瘤;已发生高原红细胞增多症或高原心脏病者;返回平原后罹患流感、上呼吸道感染、感染性腹泻及原发性心脏病等具有明确病史者。

4.1.2 辅助诊断条件 HADS的诊断需结合以下辅助检查(与同海拔对照人群相比): (1)血常规方面, 红细胞数(男性 $>5.5 \times 10^{12}/L$ 、女性 $>5.0 \times 10^{12}/L$)、血细胞比容(男性 $>50\%$ 、女性 $>45\%$)及血红蛋白浓度(男性 $>160 g/L$ 、女性 $>150 g/L$)高于正常值上限, 血小板($<100 \times 10^9/L$)低于正常值下限;(2)血清酶学方面, LDH($\leq 125 U/L$)和CK-MB($\leq 24 U/L$)活性低于或等于正常值;(3)尿微量蛋白高于正常值($>30 mg/24 h$);(4)心功能检查显示肺动脉压轻度升高($35 mmHg >$ 平均肺动脉压 $>25 mmHg$), 伴右心室收缩功能降低[三尖瓣环收缩期位移(TAPSE) $<16 mm$, 或二维右心室面积变化分数(2D-FAC) $<35\%$]及舒张功能降低[①三尖瓣口舒张早期血流速度与舒张晚期血流速度比值(E/A) <0.8 , 提示右心室松弛功能受损;②E/A比值在 $0.8 \sim 2.1$, 且三尖瓣环舒张早期运动速度(e')与E峰比值(E/ e') >6 , 或出现肝静脉明显舒张期血流, 提示右心室舒张功能中度受损;③E/A比值 >2.1 , 且E峰减速时间 $<120 ms$, 提示右心室限制性充盈障碍], 同时右心室明显增大[男性右心室舒张末期内径(RVEDd) $>40 mm$ 或女性RVEDd $>38 mm$], 右室流出道增宽($>27 mm$), 右心室/左心室横径比值增大($>1:0.5$);(4)瞬间记忆功能下降(神经心理测试提示瞬时记忆相关认知域受损);(5)肝功能检查显示总胆红素(TBIL) $>21 \mu mol/L$ 、谷草转氨酶(AST) $>40 U/L$ 和谷丙转氨酶(ALT) $>40 U/L$ 活性增高。符合以上所有诊断必备条件及辅助条件之一, 即可诊断HADS。需要注意的是, 各医疗机构的辅助检查仪器及实验试剂存在差异, 上述指标的正常参考值范围可能略有不同, 临床诊疗中建议采用本单位的相应参考值范围进行诊断。

4.2 严重程度分级 HADS依据对相关症状和体征(表3)进行评分, 按每项症状或体征严重程度分别计0~3分, 总分为0~69分(表4), 分级标准见表5。

5 预防措施

5.1 预防原则 (1)全流程覆盖与早期干预: 构建以风险预测、早期诊断、分级预防和全程随访为核心的“筛查-评估-干预-监测”闭环管理体系;(2)精准分层与阶梯脱习服: 基于个体风险等级、返回阶段及生理特征实施差异化预防, 重点推荐阶梯式海拔脱习服策略;(3)综合干预与多重防护: 整合健康教育、生活方式调整与药物预防的综合干预模式, 从而降低HADS发病率;(4)实用工具与可视化支持: 采用列线图等可视化预测工具直观展示个体的发病风险, 提升预防措施的可行性与依从性。

表3 高原脱习服症(HADS)相关症状和体征

Tab.3 High altitude de-aulimatization syndrome (HADS)-related symptoms and signs

项目	症状或体征	涉及器官或系统
症状	疲倦、乏力	全身
	头昏、嗜睡、失眠、多梦、记忆力减退、反应迟钝、手足麻木	神经系统
	胸闷、心慌、心前区疼痛	心血管系统
	食欲减退、便秘、腹泻、腹胀	消化系统
体征	体重减轻、浮肿	全身
	发绀、头发脱落、皮下出血	皮肤黏膜及附属器
	相对缓脉	心血管系统
	牙齿松脱	口腔

表4 高原脱习服症(HADS)症状/体征的单项评分判定标准

Tab.4 Single-item scoring criteria for high altitude de-aulimatization syndrome (HADS) symptoms and signs

判定症状/体征	0分	1分	2分	3分
发绀	无	单个末梢青紫	多个末梢青紫	全身大范围青紫或呼吸困难
体重减轻 [*]	无或减轻<2.5%	减轻2.5%~<6.0%	减轻6.0%~11.0%	减轻>11.0%
头发脱落增加 [*]	无	头发脱落轻微增加	头发脱落明显增加，斑秃或稀疏	严重脱发
皮下出血	无或极少3 mm以下出血点	较多3 mm以下出血点	出现3~5 mm暗红色色斑	出现5 mm以上的瘀斑
症状/体征的严重程度	轻微症状，不影响日常工作	症状较轻，但影响日常工作，服药后明显好转	症状较重，影响日常生活，服药后有所缓解	症状较重，影响日常生活，服药后无缓解

^{*}体重减轻是指高原移居人群返回平原后的体重较返回平原前1周有所下降；^{*}头发脱落增加是指高原移居人群返回平原后，其脱发量较生理性脱发明显增加(脱发量>100根/d)

5.2 风险预测

推荐意见3: 医护人员可提前采集患者返回平原前的慢性高原(山)病(chronic mountain sickness, CMS)评分、高原居住时间和年龄信息，通过HADS发生风险预测模型，提前预测其返回平原后个体的HADS发病风险，进而进行早期干预，减轻返回平原后的HADS症状，缩短恢复时间(推荐强度I，证据等级B)

近期一项纳入1095例受试者的研究，基于CMS青海评分系统^[51](表6)、高原居住时间及年龄，通过机器学习构建了高原移居人群返回平原后HADS发病风险的预测模型；该模型在外部验证集ROC曲线的曲线下面积(AUC)>0.85，模型区分度优秀，能够较好区分有无HADS的人群^[52]。该预测模型的列线图如图1所示。通过该列线图可直观计算个体HADS的发病概率。具体操作时，首先根据个体的高原居住时间、CMS评分和年龄3个预测因子的取值，分别在对应轴上找到相应刻度，垂直向上画直线与得分轴相交，得到各变量分值；然后将3个分值相加，在总得分轴上找到对应位置，再垂直向下投影至风险轴，即可获得该个体返回平原后发生HADS的预测概率。临床医护人员可使用该列线图，作为高原移居人群返回平原前的风险筛查工具。

推荐意见4: 建议高原移居人群返回平原后检测血清IL-17A及IL-10水平，有助于HADS的早期诊断和干预，从而减轻其相关损害(推荐强度II，证据等级C)

缺氧-复氧过程所引发的炎症反应是HADS的重要发病机制之一。研究发现，与平原对照组相比，高原移居者在返回平原第3天时，血清IL-17A水平明显升高，而IL-10水平明显降低；两者变化均与HADS评分及严重程度分级明显相关；ROC曲线分析发现，血清IL-17A>726.41 pg/ml对HADS具有早期诊断价值，敏感度为83.8%，特异性为93.9%，诊断效能0.941；血清IL-10<48.76 pg/ml亦具有良好的诊断效能，敏感度为93.9%，特异性为89.2%，诊断效能0.973^[7]。上述结果提示，联合检测血清IL-17A和IL-10水平可为HADS的早期识别提供重要依据。

表5 高原脱习服症(HADS)的分度判定标准

Tab.5 Severity criteria for high altitude de-aulimatization syndrome (HADS)

组别	分度	判定标准
无HADS	基本无反应	疑似症状或总计0~5分
	轻度反应	轻微症状或总计6~15分
HADS	中度反应	症状较严重或总计16~25分
	重度反应	症状很严重或总计>25分

表6 慢性高原(山)病(CMS)青海计分系统
Tab.6 Chronic mountain sickness (CMS) Qinghai scoring system

症状或指标	0分	1分	2分	3分
呼吸困难/心悸	无	轻度	中度	重度
睡眠障碍	正常睡眠	睡眠较正常稍差	较长时间清醒, 睡眠不佳	难以入睡
发绀	无	轻度	中度	重度
静脉扩张	无	轻度	中度	重度
局部感觉障碍	无	轻度	中度	重度
头痛	无	轻度	中度	重度
耳鸣	无	轻度	中度	重度
血红蛋白	男性: ≥180 g/L且<210 g/L 女性: ≥160 g/L且<190 g/L		男性: ≥210 g/L 女性: ≥190 g/L	

将上述每项症状/体征得分与血红蛋白得分累加在一起,按总分判定CMS;无CMS:总分0~5分;轻度CMS:总分6~10分;中度CMS:总分11~14分;重度CMS:总分≥15分。症状程度评定标准:无(功能完全正常,无任何不适);轻度(症状轻微,不影响日常活动,无须服药);中度(症状明显,日常活动显著受限,需服药缓解);重度(症状严重,日常活动被迫中断,必须卧床休息,服药无法有效缓解)

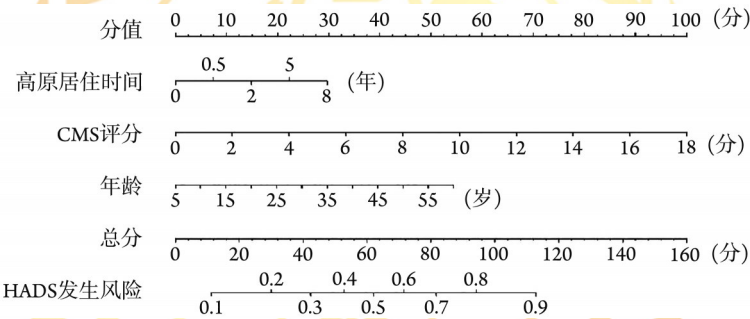


图1 高原脱习服症(HADS)发生风险预测列线图^[52]
Fig.1 Nomogram for predicting the risk of high altitude de-acclimatization syndrome (HADS) occurrence^[52]
CMS. 慢性高原(山)病; CMS评分. CMS青海计分系统总分

5.3 一般预防措施

推荐意见5: 推荐高原移居人群采用阶梯式海拔脱习服的方式返回平原,以减轻机体氧化应激水平、改善右心结构与功能,从而减缓HADS的发生(推荐强度I,证据等级B)

阶梯式海拔脱习服是指高原移居人群通过分阶段逐步降低海拔高度返回平原,使机体逐步习服大气压与氧分压的变化,减轻因血氧浓度和环境压力骤变引起的强烈生理刺激。既往研究已证实,该方式可有效缓解返回平原后的HADS症状^[53-54]。近期一项随机对照试验表明,从海拔4000 m以上地区返回平原前,先在2900 m处习服停留3 d,再经由火车逐步下降至平原,可明显降低机体的氧化应激水平,改善右心结构与功能,并有效缓解HADS^[55]。此外,有研究发现,从海拔4000 m以上地区返回平原前,先在海拔3600 m处停留7 d,可有效缓解HADS^[56]。因此,专家组经讨论达成共识,推荐高原移居人群在返回平原前,先在海拔1500~2500 m地区停留7 d,再返回平原,可减轻缺氧-复氧损伤,促进生理功能恢复,有效降低HADS发病风险。

推荐意见6: 保持良好的生活方式有助于降低高原移居人群发生HADS的风险(推荐强度II,证据等级C)
高原移居者在高原驻留期间应戒烟并避免疲劳^[8,54]。返回平原前,应接受系统健康教育,缓解紧张与恐惧情绪;返回后,建议限制饮茶、避免饮酒及刺激性食物,并进行适量低强度有氧运动,保证6~10 h/d充足睡眠。饮食方面宜多摄入番茄、草莓、柑橘等富含抗氧化物质的食物^[5,8]。

5.4 预防药物

推荐意见7: 高原移居人群在返回平原前开始口服预防药物,可显著减轻HADS的发病程度并降低其发生率(推荐强度I,证据等级B)

可选择的预防性药物有复方红景天胶囊和新复方党参片。(1)复方红景天胶囊。该药具有改善血液流变

性、降低血液黏度、促进微循环、提高动脉血氧分压和血氧饱和度、增强组织供氧及抗氧化应激损伤的作用,常用于缓解高原低氧环境对机体的不良影响^[57]。有研究发现,口服复方红景天胶囊可明显减轻受试者返回平原后的氧化应激损伤,提高内源性一氧化氮(NO)水平,并有效减轻HADS的严重程度,降低其发病率^[58-59]。预防性治疗方案:复方红景天胶囊,口服,1 g/次,2次/d,疗程12 d(返回平原前5 d~返回平原后7 d)。(2)新复方党参片。该药是针对HADS中医证候特点研制的复方制剂。方中以党参、西洋参共为君药,益气健脾;当归、丹参为臣药,养血活血、祛瘀生新;佐以沙参养阴清热。全方协同,共奏益气养阴、活血通络之效,具有补而不滞、祛瘀不伤正的特点。一项随机对照试验表明,口服新复方党参片可明显改善受试者返回平原后的肺通气功能与手指运动能力,降低HADS的发生率及严重程度^[60]。预防性治疗方案:新复方党参片,口服,1 g/次,2次/d,疗程12 d(返回平原前5 d~返回平原后7 d)。

6 治疗措施

HADS的治疗原则如下。(1)精准分层干预:基于病程与HADS程度分级,实施差异化治疗方案;重度HADS患者需完善专科检查和多学科协作诊疗(multi-disciplinary team, MDT)后住院治疗,以防控严重器官损伤及临床危象。(2)中西医结合综合治疗:构建以中医药和西医疗疗为主体的治疗体系,协同治疗HADS。(3)规范化方案与个体化疗程:根据HADS患者症状出现时间及持续时间,灵活选择治疗药物和理疗方案。

6.1 非药物治疗

推荐意见8:推荐高原移居人群返回平原后,根据HADS症状的出现时间及持续时间,选择相应的高压氧治疗方案,以缓解症状并促进生理功能恢复(推荐强度:II级,证据等级:C级)

(1)急性HADS:指返回平原7 d内出现症状者。推荐方案:治疗压力0.03 MPa,吸氧时间40 min/次,中间休息5 min,1次/d,连续治疗5~7 d。(2)慢性HADS:指症状持续数月至1年者。推荐方案:治疗压力0.02 MPa,吸氧时间40~60 min/次,中间休息5 min,隔日1次或3次/周,持续4~8周。(3)高原红细胞增多症重症患者(血红蛋白>250 g/L)。推荐方案:治疗压力0.05 MPa,吸氧时间60~90 min/次,中间休息5 min,隔日1次,共10次^[61]。

6.2 药物治疗

推荐意见9:HADS患者可采取口服药物治疗,以促进症状缓解(推荐强度I,证据等级A)

HADS可选择的治疗药物有参芪花粉片、三康胶囊和复方红景天制剂。(1)参芪花粉片。参芪花粉片属补益类中成药,以补气为主,兼具活血化瘀、滋阴扶正固本之功效。现代药理学研究证实,该药具有抗氧化应激作用,并能显著保护高原环境下的多脏器应激损伤^[62]。多项随机对照试验表明,口服参芪花粉片可显著减轻机体的缺氧-复氧损伤和炎症反应,降低HADS评分及症状持续发生率^[63-65]。治疗方案如下:①参芪花粉片,口服,1.5 g/次,2次/d,疗程15 d;②参芪花粉片,口服,2.25 g/次,3次/d,疗程7周。其中,治疗方案②更适合HADS症状超过1个月者。(2)三康胶囊。三康胶囊主要成分为黄芪、人参、枸杞子、鹿茸、丹参、三七等。该方剂具有益气活血、温补肾阳之功效,可有效改善心肺功能、缓解疲劳并提高机体的耐缺氧能力^[66]。随机对照试验表明,三康胶囊可明显缓解HADS患者的临床症状^[63]。治疗方案:三康胶囊,口服,1 g/次,2次/d,疗程15 d。(3)复方红景天制剂。复方红景天制剂由红景天、枸杞子、沙棘组成,具有增进食欲、改善睡眠、增强记忆力、改善血液流变性、降低血液黏度及改善微循环障碍、增加组织供氧等作用^[67]。现代药理学研究证实,该药还能减轻高原低氧环境对机体造成的损伤^[57]。随机对照试验表明,复方红景天制剂可明显缓解HADS的相关症状^[63]。治疗方案:复方红景天制剂,口服,1 g/次,2次/d,疗程15 d。

7 休养康复措施

7.1 休养康复原则 (1)分层施治与阶梯脱习服。根据患者生理功能状态,可进行景观休养促进整体功能恢复。(2)多模态综合干预。构建包含运动康复、物理康复及心理行为康复的综合体系,促进生理心理全面恢复。(3)个体化方案与精准参数。各项康复措施均明确环境选择、干预时长、频次与技术参数,确保康复方案的可操作性与疗效稳定性。

7.2 景观休养康复

推荐意见10:推荐高原移居人群返回平原后,在海拔1500~2500 m的亚高原地区进行为期1个月的康复休养,可显著缓解HADS的临床症状,促进机体生理功能恢复(推荐强度I,证据等级B)

在亚高原地区(海拔1500~2500 m)进行康复休养,符合阶梯式下降海拔的脱习服性原则。现有研究表明,

为期1个月的亚高原休养能够有效缓解HADS相关症状,调节机体功能紊乱,减轻高原环境对健康造成的持续性不良影响,有助于实现生理功能平稳过渡至平原状态,促进整体康复^[68-70]。

推荐意见11: 推荐高原移居人群返回平原后接受为期14 d的矿浴休养康复,有助于改善心电节律及血液成分异常,缩短HADS病程,并促进生理功能恢复(推荐强度I,证据等级B)

矿浴因水温较高且富含多种有益矿物质,对血液系统与循环系统疾病具有良好的治疗效果。现有随机对照研究表明,采用1次/d、30 min/次、每周5次、共10次的矿浴休养方案,可有效改善高原移居者返回平原后出现的心电节律异常和血液成分异常,缩短HADS病程,并促进机体生理功能的恢复^[71-72]。

推荐意见12: 建议高原移居人群返回平原后接受为期14 d的滨海休养,有助于促进呼吸功能恢复至平原水平(推荐强度: III级,证据等级: D级)

滨海地区气候温和、日照充足、空气质量优良且富含负离子,可为机体提供充足的氧气供给。现有研究表明,该环境有助于促进高原移居者的呼吸功能指标恢复至平原基准水平^[73]。

7.3 运动康复

推荐意见13: 建议高原移居人群返回平原后接受为期30 d的肺、脑功能、体适能及心理综合运动康复干预,以促进脱习服进程,加速体适能恢复(推荐强度I,证据等级B)

高原移居者返回平原后常出现一系列生理与心理功能紊乱。通过实施系统性的综合康复训练,包括肺功能训练(呼吸肌训练, 20 min/d)、脑功能锻炼(大脑保健操, 1次/d)、体适能训练(低强度有氧耐力练习, 早晚各1次)及心理调适(综合心理健康训练, 2次/周),可显著改善肺功能参数、增强脑认知功能、提升体适能水平,缓解焦虑、抑郁状态,从而促进机体全面脱习服,提升整体健康水平^[74-75]。

7.4 物理康复

推荐意见14: 建议高原移居人群返回平原后接受为期12 d的重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)干预,有助于缓解HADS症状,改善认知功能及缓解抑郁、焦虑状态(推荐强度II,证据等级C)

rTMS作为一种无创、安全的神经调控技术,已广泛应用于神经系统及精神疾病治疗并显示出良好疗效。近年来的研究发现, rTMS可通过抑制炎症反应、调节免疫功能等机制,对全身系统性疾病的治疗发挥积极作用。一项随机对照试验结果显示,对HADS患者采用rTMS治疗(参数: 磁感应强度8 mT, 频率50 Hz, 30 min/次, 2次/d, 连续12 d),可有效缓解HADS患者的相关症状,改善认知功能及缓解抑郁、焦虑状态^[76]。

7.5 心理、行为康复

推荐意见15: 建议高原移居人群返回平原后,在常规疗养基础上增加心理综合康复干预,有助于改善心肺功能、睡眠质量及心理状态(推荐强度II,证据等级C)

高原移居者在脱习服期常出现情绪低落、食欲减退和睡眠障碍等症状,加强心理调适对其身心健康的恢复具有重要作用。研究表明,将心理综合康复纳入15 d的休养健康管理中,可有效改善HADS患者的心肺功能及睡眠质量,并缓解焦虑、抑郁状态^[77]。

8 全流程健康管理策略

推荐意见16: HADS发病率高,健康风险显著, HADS的健康管理应遵循高原健康全周期管理原则,构建“预防为主(P)、早期识别(I)、分级干预(I)、及时康复(R)”的PIIR综合防控体系(推荐强度I,证据等级A)

HADS发病率高、健康风险显著,其发病核心在于高原-平原环境转换过程中出现的生理功能失调及多系统病理损伤。因此,对HADS的健康管理应遵循高原健康全周期管理原则,构建“预防为主(P)、早期识别(I)、分级干预(I)、及时康复(R)”的PIIR健康管理模式,覆盖返回平原前、返回平原途中及返回平原后3个阶段的综合防控体系(图2)。返回平原前阶段重点包括风险评估、健康教育、药物预防和阶梯海拔脱习服;返回平原途中应密切监测早期症状,实现平稳过渡;返回平原后则须及时开展诊断与严重程度分级,并基于分级实施相应干预,包括健康生活方式、物理治疗、药物治疗、住院专科治疗和系统康复。为保障措施有效落地,相关医疗机构应加强组织管理,开展人员培训,常备相应药品与设备,并建立定期随访机制,通过系统化干预降低HADS发病率,减轻患者临床症状,最终保障高原移居人群返回平原后的工作能力与健康水平。

9 总结与展望

本共识系统总结了HADS的流行病学特征、病理生理机制、诊断标准、预防与治疗策略,并基于现有证

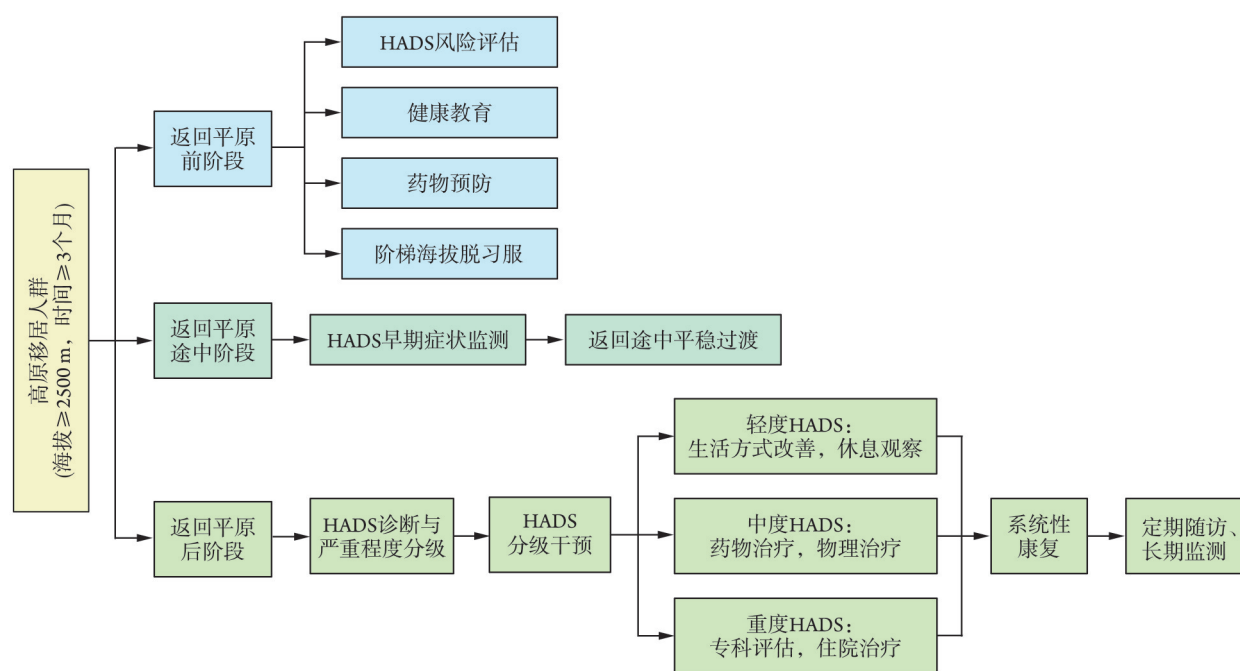


图2 高原脱习服症(HADS)健康管理流程图

Fig.2 Flowchart of medical support management for high altitude de-acclimatization syndrome (HADS)

据提出 16 条推荐意见, 涵盖阶梯海拔脱习服、药物干预、物理治疗、康复休养等多方面内容。此外, 本共识提出应遵循高原健康全周期管理原则, 对 HADS 的健康管理采用 PIIR 模式, 形成“预防-治疗-康复”三位一体的防控体系, 强调早期识别、分级管理和多学科协作的重要性, 可为 HADS 的临床诊治提供全面、实用的指导。

然而, 目前 HADS 的研究仍存在以下局限: (1) 发病机制尚未完全阐明, 尤其是缺氧-复氧损伤的具体信号通路和多器官的交互作用仍需深入探索; (2) 现有诊断标准依赖症状评分, 缺乏特异性的生物学标志物; (3) 部分治疗措施虽显示出初步疗效, 但仍需大样本、多中心的随机对照试验进一步验证其长期安全性和有效性。

未来研究应重点关注以下方向: (1) 深化 HADS 的分子机制研究, 尤其关注炎症-免疫-代谢网络的调控作用; (2) 建立更精准的预测模型和早期诊断体系, 结合人工智能、多组学技术开发客观评估工具; (3) 优化现有治疗方案, 探索中西医结合、物理干预与心理康复的综合模式; (4) 现有重复 rTMS 治疗方案, 缺乏特异性靶点, 且循证证据不足, 未来应开展大样本、多中心随机对照试验, 以明确其疗效; (5) 放血疗法/红细胞单采疗法在部分医疗机构中常用于 HADS 的治疗, 并取得一定疗效, 但其有效性与安全性尚缺乏高质量循证医学证据, 有待未来进一步研究; (6) 开展长期随访研究, 评估 HADS 对循环、神经等系统的远期影响; (7) 加强高原医学人才培养和公众健康教育, 提升 HADS 防控的整体社会意识。本共识将持续更新, 以纳入新的循证医学证据, 推动 HADS 的规范化、精准化诊疗, 以改善高原移居人群的健康水平和生活质量。

编委会成员(按姓氏笔画为序):

王关嵩(陆军军医大学新桥医院呼吸与危重症医学科), 王钊屿(陆军第 956 医院普内科), 王斌(陆军军医大学新桥医院呼吸与危重症医学科), 王超臣(中部战区总医院干部病房三科), 后显华(陆军军医大学西南医院神经内科), 刘新忠(陆军第 950 医院高原病科), 陈照立(军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所), 李茂仕(西藏军区总医院高山病科), 沈才福(陆军第 957 医院消化血液内分泌科), 吴金春(青海省人民医院心血管内科), 杨晓鲲(西部战区总医院急诊医学科), 张雯(陆军军医大学新桥医院呼吸与危重症医学科), 罗勇军(陆军军医大学陆军卫勤训练基地军事医学地理学教研室), 罗虎(陆军军医大学西南医院呼吸与危重症医学科), 周娅颖(陆军军医大学西南医院麻醉科), 黄河(联勤保障部队第 940 医院神经内科), 黄竹(西部战区总医院高压氧科), 黄海涛(陆军第 952 医院院办), 韩小博(新疆军区总医院急诊医学科), 喻婷(陆军军医大学新桥医院呼吸与危重症医学科), 廖冬发(西部战区总医院骨科)

【参考文献】

- [1] 牛好萌, 郝豆豆, 张勇群. 高原脱习服研究现状[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(6): 939-941.
- [2] 潘秋予, 麦陈耀, 张金鹏, 等. 高原脱习服(脱适应)研究进展[J]. 中国疗养医学, 2022, 31(9): 929-932.
- [3] 周发权, 陈师, 刘若鸿, 等. 高原脱适应症及其临床症状检出率的荟萃分析[J]. 军事医学, 2020, 44(5): 331-337.
- [4] 李强, 王志敏, 仓宝成, 等. 官兵高原演习脱适应反应的调查分析[J]. 中华灾害救援医学, 2016, 4(6): 319-321.
- [5] 张卫花, 姜钊. 高原脱适应症的危害及防治措施研究进展[J]. 中国疗养医学, 2021, 30(3): 242-245.
- [6] Zhou Q, Yang S, Luo Y, *et al.* A randomly-controlled study on the cardiac function at the early stage of return to the plains after short-term exposure to high altitude[J]. PLoS One, 2012, 7(2): e31097.
- [7] He B, Li H, Hu M, *et al.* Association between serum interleukin-17A level and high-altitude deacclimatization syndrome[J]. Mediators Inflamm, 2016, 2016: 1732352.
- [8] 王瑞, 赵佳, 罗其发, 等. 出入高原全过程生活方式改良对高原脱适应症的影响[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(11): 1298-1305.
- [9] 刘昊, 侯云鹏, 冉庄, 等. 青藏高原供氧列车车厢中常见空气指标的监测及对人体舒适度的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2020, 38(9): 42-44.
- [10] Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, *et al.* GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables[J]. J Clin Epidemiol, 2011, 64(4): 383-394.
- [11] 中华医学会血液学分会红细胞疾病学组, 中国医院协会血液学机构分会. 高原红细胞增多症诊断与治疗中国专家共识(2025年版)[J]. 中华血液学杂志, 2025, 46(7): 593-600.
- [12] Gallagher SA, Hackett PH. High-altitude illness[J]. Emerg Med Clin North Am, 2004, 22(2): 329-355.
- [13] Rodway GW, Hoffman LA, Sanders MH. High-altitude-related disorders--Part I: pathophysiology, differential diagnosis, and treatment[J]. Heart Lung, 2003, 32(6): 353-359.
- [14] 董红让, 米永, 李澜. 高压氧配合显微外科技术治疗高原军训中周围神经损伤的临床效果观察[J]. 解放军医学杂志, 2009, 34(2): 230-231.
- [15] 刘莉, 黄文豪, 米玛扎西, 等. 高原驻训人员返回平原前后体内氧代谢和SHH信号通路的变化及意义[J]. 解放军医学杂志, 2012, 37(11): 1086-1090.
- [16] Tan Z, Shen P, Wen Y, *et al.* Assessment of metabolomic variations among individuals returning to plain areas after exposure to high altitudes: a metabolomic analysis of human plasma samples with high-altitude de-acclimatization syndrome[J]. Front Mol Biosci, 2024, 11: 1375360.
- [17] Zhao Q, Hao D, Wang S, *et al.* Exposure to high altitude leads to disturbances in host metabolic homeostasis: study of the effects of hypoxia-reoxygenation and the associations between the microbiome and metabolome[J]. mSystems, 2025, 10(5): e134724.
- [18] Huang DX, Kang X, Jiang LJ, *et al.* Exploring the impact of high-altitude de-acclimatization on renal function: The roles of oxidative and endoplasmic reticulum stress in rat models[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2024, 708: 149770.
- [19] Paul S, Jain S, Gangwar A, *et al.* Quantifying systemic molecular networks affected during high altitude de-acclimatization[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 14768.
- [20] Liu C, Chen J, Liu B, *et al.* Activated corticosterone synthetic pathway is involved in poor responses to re-oxygenation after prolonged hypoxia[J]. Int J Clin Exp Pathol, 2017, 10(8): 8414-8423.
- [21] Chai T, Qiu C, Xian Z, *et al.* A narrative review of research advances in hypoxic pulmonary hypertension[J]. Ann Transl Med, 2022, 10(4): 230.
- [22] Pogodin MA. Reaction of the human ventilatory apparatus to supplementary respiratory resistance upon inhalation of normo- and hypercapnic mixtures[J]. Fiziol Zh SSSR Im I M Sechenova, 1976, 62(7): 1013-1018.
- [23] Hussain MM, Aslam M. Hypoxia and pulmonary acclimatization at 4578 m altitude: the role of acetazolamide and dexamethasone[J]. J Pak Med Assoc, 2003, 53(10): 451-458.
- [24] 张仕运, 贺斌峰, 魏征华, 等. 高原适应者返回平原后肺通气功能血象及心肌酶学的变化[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2012, 5(4): 27-31.
- [25] Aldashev AA, Sarybaev AS, Sydykov AS, *et al.* Characterization of high-altitude pulmonary hypertension in the Kyrgyz: association with angiotensin-converting enzyme genotype[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(10): 1396-1402.
- [26] 杨希, 吴盛正, 李春, 等. 高原适应者返平原后脱适应期心脏超声变化的初步探讨[J]. 临床超声医学杂志, 2015, 17(4): 220-222.
- [27] 崔宇, 吴佩锋, 徐钢, 等. 高压氧治疗对高原脱习服症大鼠主要脏器超微结构的影响[J]. 重庆医学, 2018, 47(14): 1841-1844.
- [28] Yan C, Ma J, Tian D, *et al.* Evaluation of pulmonary artery pressure, blood indices, and myocardial microcirculation in rats returning from high altitude to moderate altitude[J]. Eur Radiol Exp, 2024, 8(1): 131.
- [29] Sun Y, Zhang C, He B, *et al.* 7.0T cardiac magnetic resonance imaging of right ventricular function in rats with high-altitude deacclimatization[J]. Ann Transl Med, 2023, 11(2): 116.
- [30] 刘庆春, 陈永安, 陈谨斌, 等. 鼓浪屿综合疗养对高原脱适应官兵血液流变学参数的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(6): 816-818.
- [31] 谢忠林, 王新全, 尧梦媛, 等. 高原脱适应症研究进展[J]. 人民军医, 2020, 63(10): 957-960.
- [32] Schoene RB. Illnesses at high altitude[J]. Chest, 2008, 134(2): 402-416.
- [33] 胡福迎, 曹英山, 罗中平. 高原老年人和红细胞增多症病人返回平原后记忆功能的脱适应研究[J]. 老年学杂志, 1992, 12(5): 274-276, 320.
- [34] 宁尚节, 高良贵, 朱萍. 久居较高海拔地区离退休干部返平原后心理改变的脱适应观察[J]. 高原医学杂志, 1993, 3(1): 44-47.
- [35] 张晓馨, 梁晓慧, 吴思思, 等. 高原脱习服人群脑电图的变化[J]. 中国应用生理学杂志, 2014, 30(5): 455-457.
- [36] 罗强, 刘卫平, 龙乾发, 等. 低压低氧大鼠脱适应期血脑屏障通透性和脑微血管密度的变化[J]. 山西医科大学学报, 2019, 50(11): 1561-1564.

- [37] 罗欢欢, 黄东昕, 吴俊, 等. 氧化应激在高原脱习服大鼠脑损伤中的作用[J]. 中国病理生理杂志, 2023, 39(6): 1021-1029.
- [38] 蒋维一, 孙亚菲, 张明喆, 等. 高原缺氧脱习服小鼠学习记忆能力与肠道菌群变化的肠脑轴研究[J]. 空军军医大学学报, 2025, 46(1): 81-87.
- [39] 曾以萍, 鄢周其全, 云红, 等. 久居高原者返回平原后脱适应症状分析[J]. 西藏医药, 2014, 35(1): 46-48.
- [40] 项贵明, 王公权, 张仕运, 等. 高原脱适应人群肝肾功能监测及结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(20): 2512-2513.
- [41] 陈婷, 王叶秋, 杨伟, 等. 不同体质量指数世居藏族大学生移居平原初期肝脏功能变化[J]. 中国学校卫生, 2022(8): 43.
- [42] 杨磊, 杨有利, 石自福, 等. 微量蛋白联合检测对高原短期暴露人群返回低海拔地区后肾脏脱适应损伤的判定[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2014, 28(6): 572-573.
- [43] 杨磊, 杨有利, 周其全, 等. 高原短期暴露男性返回低海拔地区后脱适应期性激素水平的动态变化及意义[J]. 西北国防医学杂志, 2014, 35(1): 3.
- [44] 杨磊, 王旭萍. 高原短期暴露人群返回低海拔地区后脱适应期血清皮质醇水平的变化[J]. 高原医学杂志, 2014, 24(2): 63.
- [45] 杨有利, 王新园, 周其全, 等. 血清学联合分析高原短期暴露人群脱适应骨损伤[J]. 西北国防医学杂志, 2016, 37(6): 357-359.
- [46] 高也卉, 尚慧莹, 程宏博, 等. 高原脱习服小鼠运动能力下降与骨骼肌线粒体损伤的关系研究[J]. 中国病理生理杂志, 2025, 41(7): 1375-1382.
- [47] 王秀娟. 高原低氧环境及脱适应对青海省离休干部健康影响的调查[J]. 环境与健康杂志, 1997(1): 20-22.
- [48] 厉芝瑞, 李国彤. 久居高原的老人返回平原后环核苷酸变化的初步研究[J]. 高原医学杂志, 1992, 2(1): 30-33.
- [49] 周其全, 杨生岳, 袁振才, 等. 高原移居人群返回平原后高原脱适应症的诊断标准: 多中心、随机对照研究[J]. 解放军医学杂志, 2012, 37(2): 146-155.
- [50] He B, Wang J, Qian G, *et al.* Analysis of high-altitude de-acclimatization syndrome after exposure to high altitudes: a cluster-randomized controlled trial [J]. PLoS One, 2013, 8(5): e62072.
- [51] 关于统一使用慢性高原(山)病“青海标准”的决定[J]. 高原医学杂志, 2007, 17(1): 1-2.
- [52] 丁宇, 王泽军, 谢佳新, 等. 高原脱适应症发生风险预测模型的构建与验证[J]. 陆军军医大学学报, 2025, 47(1): 20-29.
- [53] 崔树珍, 唐诗义, 牛文忠, 等. 626例西藏高原移居者返平原后脱适应症状调查(四)——症状持续时间[J]. 西南国防医药, 1999, 9(1): 47-49.
- [54] 王引虎, 周其全, 牛文忠, 等. 高原脱习服症预防研究[J]. 西南国防医药, 2013, 23(12): 1347-1350.
- [55] 刘丽枝, 柴青芬, 刘超, 等. 高原适应者不同返回方式脱适应期右心室结构及功能变化研究[J]. 影像科学与光化学, 2025, 43(1): 10-16.
- [56] 王志敏, 组志勇, 仓宝成, 等. 对卫勤分队高原脱适应反应的干预及体会[J]. 解放军医院管理杂志, 2016, 23(6): 532-534.
- [57] 张鑫生. 复方天棘胶囊的前期研究工作及临床研究总结[J]. 高原医学杂志, 1996, 6(4): 1-5.
- [58] 张西洲, 崔建华, 李彬, 等. 4种中药防治高原脱适应的效果[J]. 解放军预防医学杂志, 2008, 26(4): 250-253.
- [59] 李彬, 张西洲, 崔建华, 等. 几种药物对高原脱适应者肢体运动能力和记忆功能的影响[J]. 西北国防医学杂志, 2006, 27(2): 99-101.
- [60] 张东祥, 聂鸿靖, 张延坤, 等. 新复方党参片防治高原脱习服的临床疗效[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2009, 14(6): 681-685.
- [61] 解放军总医院第六医学中心, 西部战区总医院. 高压氧防治高原病专家共识[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2025, 32(4): 325-331.
- [62] 薛晓东, 于晟, 杨生兰, 等. 大鼠高原严重烧伤后早期心肌损伤的病理变化及复方红景天参芪花粉对其保护作用[J]. 高原医学杂志, 2003, 13(3): 9-11.
- [63] Shi ZF, Zhou QQ, Xiang L, *et al.* Three preparations of compound Chinese herbal medicines for de-adaptation to high altitude: a randomized, placebo-controlled trial[J]. 中西医结合学报, 2011, 9(4): 395-401.
- [64] He B, Hu M, Liang Z, *et al.* Efficacy of Shenqi Pollen capsules for high-altitude deacclimatization syndrome via suppression of the reoxygenation injury and inflammatory response [J]. J Immunol Res, 2019, 2019: 4521231.
- [65] 娄晓敏, 张雪峰, 周其全, 等. 参芪花粉片对高原慢性间歇性缺氧暴露期间脱习服的疗效观察[J]. 现代预防医学, 2013, 40(7): 1227-1229.
- [66] 涂宏海, 张汝学, 贾正平, 等. 三康胶囊与常见抗缺氧中药作用的比较[J]. 中药材, 2009, 32(10): 1593-1595.
- [67] 郭利华, 赵金贵, 郭海燕, 等. 三普红景天预防急性高原病61例观察[J]. 解放军保健医学杂志, 2005, 7(3): 137.
- [68] 徐振华, 容明亮, 王蒙, 等. 高原地区人群脱习服期相关检验指标变化及机制探讨[J]. 中国疗养医学, 2024, 33(9): 82-85.
- [69] 余志平, 汪雁, 金源, 等. 亚高原地区开展综合康复疗养对减轻移居者高原环境损害的研究[J]. 中国疗养医学, 2022, 31(5): 460-465.
- [70] 张宁平, 王中华, 张宁丽, 等. 亚高原地区疗养对高原脱习服症状的改善[J]. 华南国防医学杂志, 2022, 36(2): 133-135.
- [71] 李开勤, 郝海燕, 龚恒丽, 等. 临潼矿泉浴对高原官兵心电图改变的影响[J]. 中国疗养医学, 2015, 24(9): 915-917.
- [72] 刘晓玲, 龚恒丽, 张统一, 等. 临潼矿泉浴对高原官兵血液有形成分的影响[J]. 中华保健医学杂志, 2015, 17(3): 223-224.
- [73] 陈永安, 刘庆春, 张忠明, 等. 鼓浪屿综合疗养对高原脱适应官兵肺功能的影响[J]. 华南国防医学杂志, 2014, 28(3): 243-244.
- [74] 徐莉, 张舒, 张超, 等. 呼吸综合训练对提高高原人员生理功能的研究[J]. 中华保健医学杂志, 2018, 20(6): 478-481.
- [75] 毋琳, 徐莉, 史润泽, 等. 疗养期间适应性训练对高海拔官兵体能恢复作用的研究[J]. 西北国防医学杂志, 2018, 39(8): 504-508.
- [76] 陈少元, 刘晓娜, 王麟, 等. 重复经颅磁刺激对武器试验人员高原脱适应的效果分析[J]. 西北国防医学杂志, 2020, 41(12): 764-769.
- [77] 张文, 陈雷, 刘守东, 等. 新的疗养模式对高原脱适应期官兵身心状态的影响[J]. 中国疗养医学, 2023, 32(1): 16-19.

(责任编辑: 张小利)