DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.12.032
第23卷第12期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 12
2001年12月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Dec. 2001

文章编号:1000-5404(2001)12-1453-02

论著

高原习服的评价标准与方法研究

高钰琪[1],罗德成[1],牛文忠[2],黄 绒[1],黄庆愿[1],刘福玉[1] ([1]第三军医大学高原军事医学系病理生理学教研室、高原医学研究室,重庆 400038;[2]成都军区防疫大队高原研究室,昆明 650031)

提 要:目的 研究制定适合我军高原部队使用的评价高原习服的国家军用标准和方法。方法 遵照国家军用标准制定规范,系统回顾总结多年来的研究成果,广泛征求高原医学有关专家的意见,针对部队的实际情况,本着科学、简便、易行的原则,制定出本标准。结果 将高原习服分为初步习服、基本习服和完全习服,其判断指标和依据为习服时间、基础生理指标(呼吸次数、血压、脉率、红细胞计数、血红蛋白)和体能评价指标(VO_2max和1 000 m跑成绩)。结论 制定了对我军高原部队有实际指导意义的评价高原习服的标准和方法,并讨论了影响高原习服的因素及意义。

关键词:高原习服;习服评价;军用标准
中图法分类号:R594.3 文献标识码:A

Standards and methods of evaluating high altitude acclimatization

GAO Yu-qi, LUO De-cheng, NIU Weng-zhong, HUANG Jian, HUANG Qing-yuan, LIU Fu-yu (Department of Pathophysiology and High Altitude Medicine, Faculty of Military Medicine of High Altitude, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To study and establish the standards and methods which can be used to evaluate the high altitude acclimatization in our country. Methods After research achievements on acclimatization to high altitude were systematically reviewed and points of view of experts were extensively collected, based on National Military Standards the establishment was made in target of scientific, simple and convenient standards for troop practices. Results The high altitude acclimatization was categorized to the primary, basic and fully acclimatization. The high altitude acclimatization could be evaluated according to residence time in high altitude, basic physiological parameters (respiratory rate, blood pressure, pulse rate, erythrocyte counting, hemoglobin concentration) and physical working performance including running scores of 1 000 m and maximal oxygen consumption volume (VO_2max). Conclusion The standards and methods to evaluate high altitude acclimatization are established, and the factors which may influence high altitude acclimatization are discussed too.

Key words: high altitude acclimatization; acclimatization evaluation; national military standards

平原人进入高原后,机体发生一系列代偿适应性变化,这个过程在高原医学中称为习服(Acclimatization)。有关高原习服的机制已有研究报道,但至今没有统一的高原习服评价方法和标准。制定和实施统一的标准,对高原习服的程度作出正确判断,对评价部队的健康状况和部队的战斗力、制定合理的训练标准等都具有重要指导意义。

1 材料与方法

按照国家军用标准制定规范,在总结多年来的研究成果、广泛征求专家意见的基础上,针对我军高原部队的实际情况,本着科学、简便、实用和可操作性强的原则,选择评价高原习服的指标,制定判断高原习服的标准与方法。

1.1 评价指标及选择依据

高原缺氧对机体的影响是非特异性的、多方面的,机体对高原缺氧的习服也是多层次的。急性缺氧时机体主要通过心、肺功能增强和血红蛋白增加,提高对组织、细胞的供氧。慢性缺氧时则主要是通过提高组织、细胞对氧的利用能力,从而使机体在高原环境中保持健康,并能进行有效地工作。因此,可以反映高原习服程度的指标较多,在整体、器官、组织及细胞等不同层次上均有表现。但作为有实际指导意义的标准,选取高原习服评价指标的原则应从整体习服指标出发,而且要简单易行。

平原人到达高原地区,对高原环境的习服,首先必须保持身体健康,不发生高原病,重要生命体征如呼吸次数、脉率、血压保持在一定范围内,红细胞和血红蛋白适度增加。平原人到高原后,劳动能力均有不同程度下降,海拔越高下降越明显,其主要原因是机体摄氧和运氧的能力不能满足需要。随着对高原的习服,劳动能力逐渐回升。为此我们选择基础生理指标和体能评价指标作为高原习服的指标。评价劳动能力的指标很多,其中,最大氧耗量(VO_2max)和1 000 m跑成绩是反映几种生理功能的综合指标,它与最大心输出量、血液运氧能力、肺弥散功能等均有关系。因而,选择VO_2max和1 000 m跑成绩作为高原习服的体能评价指标。

平原人移居高原后,机体对高原环境的习服是逐步发生的,在高原停留时间越长,习服越完全。换言之,在高原停留一定的时间是获得习服所必需的基本条件。

1.2 高原习服的程度划分

平原人进入高原后,随着外环境的改变,机体发生一系列代偿适应性变化,以适应高原环境。机体对高原环境的习服是机体内环境由不平衡逐渐到平衡,最终达到内外环境统一的过

基金项目:解放军总后勤部"九五"课题(980208)
作者简介:高钰琪(1962-),男,内蒙古察右中旗人,硕士,教授,主要从事缺氧病理生理学和高原医学研究,发表论文30余篇。电话:(023)68752333
收稿日期:2001-05-10;修回日期:2001-10-25

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

程,在这一过程的不同阶段,其表现是不同的。因此,我们根据在高原停留时间的长短结合高原习服的指标将高原习服分为初步习服、基本习服和完全习服。

2 结果

2.1 高原习服的评价指标

2.1.1 基础生理指标 包括呼吸、脉率、血压、红细胞计数和血红蛋白含量见表1。

表1 高原移居者的呼吸、脉率、血压、红细胞和血红蛋白

Tab 1 Respiratory rate, blood pressure, pulse rate, erythrocyte countingand hemoglobin concentration of immigrants residing at high altitude

Parameter	Range
Respiratory rate (/min)	16~20
Pulse rate (/min)	50~90
Systolic blood pressure (kPa)	12.0~17.33
Diastolic blood pressure (kPa)	6.67~12.0
Red blood cell (10^{12}/L)	<650
Hemoglobin (g/L)	<200

2.1.2 体能评价指标 VO_2 max和1 000 m跑成绩。

2.2 高原习服程度的评价方法及标准

2.2.1 初步习服 进入高原7 d以上,并满足下列条件时,为初步习服:①高原反应症状基本消失,按国家军用标准GJB 1098—91第3章的要求进行;②安静状态下呼吸、脉率明显下降,并接近表1的范围,血压基本恢复;③轻度劳动作业后无明显不适。

2.2.2 基本习服 进入高原1个月以上,并满足下列条件时,为基本习服:①安静状态下呼吸、脉率恢复至表1所列范围,血压稳定;②红细胞计数及血红蛋白增加到一定数量后已趋于稳定;③中度劳动作业后无明显不适;④VO_2 max、1 000 m跑成绩达中等以上水平,按国家军用标准GJB 2559—96中4.1、4.2的规定。

2.2.3 完全习服 进入高原6个月以上,并满足下列条件时,为完全习服:①红细胞计数及血红蛋白稳定于表1范围;②重度劳动作业后无明显不适;③VO_2max、1 000 m跑成绩达良好以上水平,按国家军用标准GJB 2559—96中4.1、4.2的规定。

3 讨论

人体对高原低氧环境的习服是多层次的,在不同的器官、组织、细胞和分子水平上有不同的表现,本标准选择的基础生理指标和体能评价指标能较好反映机体对高原环境的整体习服程度,而且简便易行,可操作性强。

平原人进入高原后对高原环境的习服程度受居住地海拔高度和居住时间等因素的影响。高原环境对机体的主要影响因素是缺氧,海拔越高,缺氧越重。但是基于我军高原部队的分布和活动特点,如将海拔高度作为评价高原习服标准的主要因素,则会在一定程度上影响标准的简便性和可操作性。在高原停留一定时间是机体习服高原低氧环境所必需的,停留时间越长,习服程度越好。因而,在判断高原习服程度时首先应考虑在高原的停留时间。

影响高原习服的因素还包括:①气候:高原地区气候恶劣,特别是寒冷使外周血管收缩,机体耗氧量增加,诱发或加重高原病,降低机体的习服能力,注意防寒保暖能增强机体对高原的习服能力。②机体状况:在同一个海拔高度时,凡能加重心、肺负荷或增大机体耗氧量的因素,均可降低机体对高原的习服能力,反之则可促进机体对高原的习服。心、肺等重要器官有疾病的人不易进驻高原。③精神心理因素:部队进驻高原前的宣传教育非常重要,初入高原者,由于对高原环境特点不了解,加上自然条件的直接影响,产生的紧张、恐惧情绪常可促进高原病的发生。故在进驻高原前对部队进行宣传教育,使部队人员正确认识高原,消除紧张、恐惧情绪将有助于提高机体对高原的习服能力。④体育锻炼:体育锻炼能改善和提高机体各器官的功能状态,增强机体对高原的习服能力,由平原进驻4000m以上高原地区时,至少应在进驻前1个月开始进行锻炼,条件许可时可先在2 000 m~3 000 m地区短暂停留,进行阶梯式适应锻炼,可有效提高部队的习服能力。⑤登高速度:进驻高原的速度越快,越易发生急性高原病。条件许可时,宜缓慢登高。⑥劳动强度:平原人在高原的劳动能力均有不同程度下降,劳动强度过大常可诱发高原病。因此,驻高原地区部队的适应锻炼应循序渐进,持之以恒,注意劳逸结合,在高原上的劳动量及劳动时间应适当控制,并应延长睡眠时间。⑦营养状况:营养状况对高原习服有重要影响,良好的饮食、丰富的营养有利于高原习服。在高原上应以高糖、高蛋白、低脂肪饮食为主,适当补充多种维生素。⑧个体差异:机体对高原的习服能力存在明显的个体差异,在高原部队选择兵源时应注意。

了解影响高原习服的因素不仅有助于正确评价高原习服的水平,同时对提高进驻高原部队的整体习服水平和部队的战斗力具有积极的指导意义。

(致谢:孙秉庸、吕永达、谢增柱、尹昭云、马静、张西洲、谢茆芝、陈明杰、张建霞、李英悦和牟信兵等专家教授对本标准的研制提供了宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。)

参考文献:

[1] 尹昭云,吕永达,牛文忠,等.急性高原反应分度及标准[J].高原医学杂志,1993,3(2):1—3.

[2] 吕永达 主编.高原医学与生理学[M].天津:天津科技翻译出版公司,1995.594—601.

[3] 牛文忠.高原士兵体能主要评价指标的选择[J].高原医学杂志,1996,6(1):18—21.

[4] 吴天一,陈秋红,李万寿,等.高原红细胞增多症诊断标准的研究[J].高原医学杂志,1997,7(3):1—6.

[5] Purkayastha S S, Ray U S, Arora B S, *et al*. Acclimatization at high altitude in gradual and acute induction[J]. J Appl Physiol, 1995,79(2):487—492.

(编辑 冷怀明)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net