

论著

文章编号:1000-5404(2013)14-1498-03

急进高原对新兵认知功能的影响

保宏翔, 陈竺, 陆小龙, 王东勇 (831200 新疆呼图壁, 兰州军区综合训练基地军医训练大队)

[摘要] **目的** 探讨急进高原对新兵认知功能的影响。**方法** 以某军分区2012年42名新兵为研究对象,借助成套心理实验仪器对其反应运动时(包括反应时与运动时)、速度知觉、手臂稳定性、时间知觉、记忆广度(包括数字与字母)、深度知觉、短时记忆、注意广度等指标进行测量,采集其急进高原前后数据,运用配对 t 检验或非参法对各指标逐一进行统计分析。**结果** 手臂稳定性($P < 0.05$)、时间知觉($P < 0.01$)、记忆广度(数字类, $P < 0.01$)、深度知觉($P < 0.01$)、短时记忆(图形类, $P < 0.01$)5项指标在急进高原前后有统计学差异,其中,手臂稳定性、时间知觉两项功能表现平原好于高原;记忆广度(数字类)峰值急进高原前后均为8位,超过8位数后,平原锐减,高原则缓慢下降;深度知觉在急进高原前后均易出现看近现象,但在平原地区偏差更大;短时记忆(图形类)能力在急进高原后轻度增强;反应运动时、速度知觉、记忆广度(字母类)和注意广度在急进高原前后无统计学差异($P > 0.05$)。**结论** 急进高原可能会对人体的某些认知功能产生一定影响,特别是对动作稳定性、深度知觉、时间知觉影响更为明显。

[关键词] 高原环境;急进高原;新兵;认知功能

[中图法分类号] R339.54;R338.64;R821.2

[文献标志码] A

Effects of rush entry into plateau on recruits' cognitive function

Bao Hongxiang, Chen Zhu, Lu Xiaolong, Wang Dongyong (Training group for Military Doctors, Comprehensive Training Base, Lanzhou Military Command, Hutubi, Xinjiang Uygur Autonomous Region, 831200, China)

[Abstract] **Objective** To determine the effect of rapid entry into plateau on cognitive function of new recruits. **Methods** A total of 42 recruits who were newly joined the army and sampled from 362 recruits were enrolled in this experiment. A set of psychology experimental instruments was used to measure 10 related experimental indexes, namely, reaction-movement time (reaction and movement), speed-perception, operating-dexterity, time-perception, memory span (digital and alphabet), depth-perception, short-term memory and attention span before and after they entered the plateau. Paired student's t test or nonparametric test was employed to analyze the changes of above indexes due to acute exposure to high altitude. **Results** Compared to the indexes in the plain, there was significant difference in operating-dexterity ($P < 0.05$), time-perception ($P < 0.01$), memory span (digit, $P < 0.01$), depth-perception ($P < 0.01$), short-term memory (graph, $P < 0.01$) when they entered high altitude. Among these indexes, the performance of operating dexterity and time-perception were superior in the plain than in the plateau. Memory span (digital) reached the peak 8 whether in the plain or after entry into the plateau, while the difference was significant when the digit was beyond 8, with a sharply decrease seen in the plain and a slow decline in the plateau. Depth-perception was more prone to 'see close', but it was affected more greatly in the plain. Short-term memory (graph) performances were a slight enhancement after entry into the plateau. There was no significant difference in reaction-movement time ($P > 0.05$), speed-perception ($P > 0.05$), memory span (alphabet, $P > 0.05$), and attention span ($P > 0.05$) in the recruits before and after acute exposure to high altitude. **Conclusion** Acute exposure to high altitude may exert certain effect on cognitive functions, especially on the performances in operating-dexterity, depth-perception and time-perception.

[Key words] plateau; rush entry into plateau; recruit; cognitive function

Supported by the Project of Lanzhou Military Command in 2011 (CLZ11JA30). Corresponding author: Wang Dongyong, E-mail: wdongyong@163.com

[基金项目] 兰州军区2011年度立项课题(CLZ11JA30)

[通信作者] 王东勇, E-mail: wdongyong@163.com

[优先出版] <http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20130325.0917.003.html> (2013-03-25)

急进高原,尤其是长期驻防高原,官兵们的身心健康和社会适应能力都会受到不小的影响。如会导致心率加速、搏出量减少^[1],睡眠质量及跑步等运动能力下降^[2];会直接影响到人的感觉、记忆、思维判断、注

意、情绪^[3]及心理健康水平^[4],导致反应时延长^[6],注意广度、思维判断和记忆力下降^[7-8]。有研究^[9]报道,仅仅1次的高海拔(5 000 m 以上)暴露对认知功能也产生较大的影响,如记忆力下降、反应时延长、注意力分散、动作协调性下降等,而且这种损害在回到海平面后仍会持续一段时间,但一些言语性任务和操作技巧却不受影响;另有相反观点且通过小样本实验证明急性轻度缺氧反应时反而缩短^[10]。为进一步了解和明确高原环境及急进高原对官兵认知和行为能力的影响,本课题组于2012年4月份,随同当年新兵急进高原——阿里狮泉河,实地感受并开展了相关实验研究。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究对象为2011年12月份某部入伍的362名中的42名新兵(均为男性),兵源来自陕西、甘肃、新疆、河北、宁夏5省(自治区),年龄18~23(20±2)岁,高中文化程度占78.7%。

1.2 方法

测定指标包括手臂稳定性、深度知觉、反应运动时(反应时与运动时)、时间知觉、速度知觉、记忆广度(包括数字与字母)、短时记忆和注意广度8个项目共10个指标,前4项用心理实验仪器(华东师范大学科教仪器厂提供),后4项采用“等效”实验法或flash动画替代相应的设备(因设备体积较大而不便携带)。反应时指看到指示灯亮后手指做出(离开按键)反应的时间,运动时则指手指从离开按键到再次按键空中运动时间;速度知觉测试对速度快慢感知的偏差;时间知觉用于对20次时长感知判断正确次数的度量;稳定性指仪器指针能通过的孔径大小;深度知觉表示对距离深浅的感知偏差;短时记忆是检测受试者短时记忆的保持率;注意广度以点数答对率表示。数据采集分为两阶段:第1阶段为急进高原前(t_0 时刻),第2阶段为急进高原后24 h内(t_1 时刻)。两阶段间隔9 d[第1阶段结束后,部队原地休整5 d。之后此批新兵从海拔约1 000 m处乘车出发,途经叶河、红柳滩、多玛等兵站及多个达阪,沿219国道,4 d后到达阿里军分区师部(海拔约4 400 m),此为急进过程],视为洗脱(洗消)期。

1.3 统计学分析

本实验属于自身前后配对设计类型;采用SPSS 13.0统计软件进行配对t检验(差值服从正态分布时)或配对样本比较的Wilcoxon符号秩检验。

2 结果

本研究8个项目10个指统计学分析结果见表1、2及图1。手臂稳定性($P < 0.05$)、时间知觉($P < 0.01$)、记忆广度(数字类, $P < 0.01$)、深度知觉($P < 0.01$)、短时记忆(图形类, $P < 0.01$)5项指标在急进高原前后有统计学差异,其中,手臂稳定性、时间知觉两项功能表现平原好于高原;记忆广度(数字类)峰值急进高原前后均为8位,超过8位数后,平原锐减,高原则缓慢下降;深度知觉在急进高原前后均易出现看近现象,但在平原地区偏差更大;短时记忆(图形类)能力在急进高原后轻度增强;反应运动时、速度知觉和记忆广度(字母类)在急进高原前后无统计学差异($P > 0.05$)。图1提示急进高原后各点数(除8点外)注意广度小幅提升,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表2 42名新兵短时记忆对象别保持率急进高原前后比较

测量时点	具体图形	抽象图形	词语
t_0	1.00	0.80	1.00
t_1	1.00	1.00	1.00
z值	-3.667	-3.096	-1.681
P值	0.000	0.002	0.093

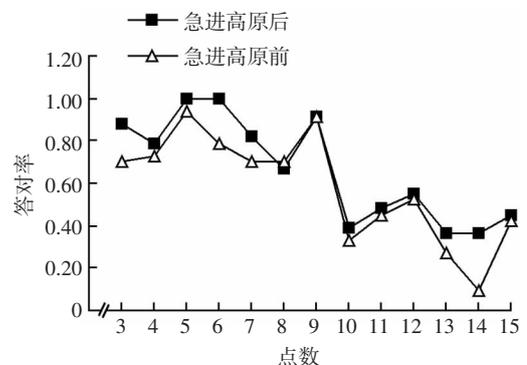


图1 42名新兵急进高原前后注意广度点数别答对率比较

3 讨论

随着近年新技术的不断应用,对脑认知功能(一般包括感知、注意、记忆、思维、语言等功能)的研究已经涉及分子神经生物学、细胞生理学、脑功能系统和网络研究、脑成像技术、心理学研究、认知理论和计算研究等不同领域,也逐渐形成一些新的理论。但特殊环境对特殊人群脑认知功能的影响研究无疑受到诸多条件限制。本着研究的实用性和经济性,我们选择了与

表1 新兵急进高原前后8个指标比较

测量时点	反应运动时(min, n=42)		速度知觉 (s, n=40)	时间知觉 (次, n=41)	手臂稳定性 (mm, n=41)	记忆广度		深度知觉 (cm, n=39)
	反应时	运动时				数字(n=41)	字母(n=39)	
t_0	0.330	0.250	-1.233 ^a	8	4.5	8	5	-0.32
t_1	0.322	0.261	-0.901 ^a	6	4.0	8	6	-0.06
统计量值	z = -0.797	z = -0.513	t = -1.478	t = -2.703	t = -2.314	z = -3.617	z = -0.758	z = -3.126
P值	0.425	0.608	0.148	0.010	0.026	0.000	0.449	0.002

a:均数;其余数据为中位数;z值为非参数方法(配对样本比较的Wilcoxon符号秩检验)统计量值

军人作业能力密切相关的10个指标进行观测,以期为后续的干预研究奠定基础。这些指标集中在知觉、注意和操作、记忆等几个方面。

急进高原是让身体暴露于一个缺氧严重的环境^[11],会对身体及记忆力、注意力、思维等多种认知功能带来影响。本次随队上高原大约100名官兵中,有3人出现较重高原反应。印军研究人员发现,人员快速达到3350m时,最大活动能力降至平原的50%;美军研究表明,在3300~4300m的高原行军时走相同距离所用时间是平原的两倍^[12]。本研究初步显示:①急进高原会影响动作的稳定性及协调性,且这种影响呈负性($P < 0.05$)。有研究指出高原官兵动作灵活性等损害较正常人严重^[13]。这提示我们在进行一些对动作稳定性要求较高的任务,比如射击及手术操作等时,务必要考虑到这些因素的影响。如果要进行一些干预的话,最佳时期是选择在上高原前至少1周和进入高原初期^[14]。②良好的记忆广度能力对话务、机要等兵种尤为重要。本研究显示急进高原会对记忆广度产生影响,表现为在平原区记忆广度峰值为8位,而9位数之后能正确记忆的人数锐减;急进高原后,记忆广度峰值也是8位,但能正确记住9、10位甚至更长位数的人数呈缓慢下降。其中原因估计是由缺氧及途中睡眠不佳(部分也因缺氧造成)所致。因为睡眠剥夺或数天的睡眠不佳,人的认知及情绪等心理特征会发生显著变化^[15],比如记忆力减退等。③急进高原前后,深度知觉会发生改变,平原地区平均偏差(误差)更大($P < 0.01$)。这可能是缺氧使视野缩小^[16]的缘故。对该指标做进一步分析,发现其正负值个数比在上高原前后有统计学差异($\chi^2 = 8.483, P = 0.003$),在高原地区深度知觉更易出现正值(本研究中,其值为平原地区的3倍),这也印证了“海拔较高时更易出现近点远移”的论点^[16]。对于这种现象,汽车兵、装甲兵、摩托步兵、炮兵等尤其要引起注意。④短时记忆,急进高原后反而轻微好于高原前($P < 0.01$),这可能是因为暴露时间太短,缺氧还不足以对记忆造成较大影响,而第1次图形刺激的记忆残留还未消失,所以导致了这种结果。相关文献提及刚进高原简短的时间内,某些认知功能会表现出轻微地向好^[17]。⑤注意广度,从图1可直观看出急进高原后各点数(除8点外)答对率都高于平原。这可能是因为急性缺氧造成视野缩小,其结果是对视野内的目标反而更易集中。另外,高原环境下更容易出现时间感知错误的情况($P < 0.01$),初进高原的官兵知晓这个事实就不会紧张于自己的时间知觉出了问题。

总之,急进高原对新兵的生理及多种认知神经心

理功能都有较大影响,而缺氧是主要原因之一。大脑认知功能的可塑性已经被本实验在内的大量实验所证明。环境和脑损伤等都可引起脑认知功能的改变,同样人为的干预也能引起脑认知功能的良性改变。如教练员常运用视觉表象认知加工的练习效应来帮助运动员提高各项运动技能。因此,对于特殊作业环境中的人群,在其神经心理功能受到影响后,采取何种干预措施可以改善、维持甚至促进脑的功能是一个有着重大社会效益的研究方向。

参考文献:

- [1] 佟长青, 薄海, 李海英, 等. 急进高原对武警新兵心血管功能的影响[J]. 现代预防医学, 2012, 39(1): 8-10.
- [2] 吴洲, 杨国愉, 张彦文, 等. 急进高原运动能力比较研究[J]. 高原医学杂志, 2009, 19(3): 35.
- [3] 杨国愉, 冯正直, 刘云波, 等. 高海拔环境下驻训军人情绪特点的动态研究[J]. 第三军医大学学报, 2005, 27(15): 1531-1533.
- [4] 杨国愉, 冯正直, 刘云波, 等. 高海拔环境下驻训军人心理健康水平的动态特征[J]. 中国临床康复, 2005, 9(28): 83-85.
- [5] 谢新民, 谢黎, 文亚兰, 等. 长期低氧环境暴露对人体声光反应时间的影响[J]. 中国热带医学, 2007, 7(11): 2011-2012, 2041.
- [6] 袁振才, 周其全, 邓云青. 返平原后的高原暴露人群记忆功能与操作能力观察[J]. 西南军医, 2011, 12(4): 596-599.
- [7] 杨国愉, 冯正直, 秦爱粉, 等. 高原训练期间军人认知功能的追踪研究[J]. 第四军医大学学报, 2005, 26(3): 272-275.
- [8] Cavaletti G, Garavaglia P, Arrigoni G, et al. Persistent memory impairment after high altitude climbing[J]. Int J Sports Med, 1990, 11(3): 176-178.
- [9] 董奇, 申继亮. 心理与教育研究法[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2005: 482-489.
- [10] Schlaepfer T E, Bartsch P, Fisch H U. Paradoxical effects of mild hypoxia and moderate altitude on human visual perception [J]. Clin Sci (lond), 1992, 83(5): 633-636.
- [11] 罗勇军, 周其全, 杨洪. 针对高原任职需要, 构建立体化高原军事医学教学体系[J]. 山西医科大学学报: 基础医学教育版, 2010, 12(2): 154-155.
- [12] 韩国玲. 高原低氧对人体认知功能影响的研究[J]. 高原医学杂志, 2009, 19(4): 62-63, 封4.
- [13] Pelamatti G, Pascotto M, Semenza C. Verbal free recall in high altitude: proper names vs common names [J]. Cortex, 2003, 39(1): 97-103.
- [14] 李素芝, 宋其文, 黄学文, 等. 心理干预对高原新兵的心理状态的影响[J]. 高原医学杂志, 2009, 19(2): 1-3.
- [15] 彭嘉熙, 苗丹民, 陈建章, 等. 打开睡眠剥夺与风险偏好之间的黑箱[J]. 医学争鸣, 2011, 2(6): 30-33.
- [16] 杨国愉, 冯正直, 汪涛. 高原缺氧对心理功能的影响及防护[J]. 中国行为医学科学, 2003, 12(4): 471-473.
- [17] Bozoki A C, An H, Bozoki E S, et al. The existence of cognitive plateaus in Alzheimer's disease [J]. Alzheimers Dement, 2009, 5(6): 470-478.

(收稿:2012-12-18;修回:2013-03-03)

(编辑 邓强庭)