

高血压

驻藏中青年官兵的高血压现状及其影响因素分析

张凯杰^{1,2} 陈丽婷¹ 林剑龙¹ 刘丽芳² 宁波² 张晓丹² 苏菲菲² 田建伟²

[摘要] 目的:分析常年驻扎在西藏高海拔地区的中青年官兵高血压现状及影响因素。方法:收集某驻藏部队 670 名中青年男性官兵的驻藏海拔、驻藏时间、血氧饱和度、静息心率及血压等资料。基于 K-means 聚类分析,根据海拔分为:3400~3800 m 组(206 例),3800~4500 m 组(230 例),4500~5400 m 组(234 例);根据驻藏时间分为:<7 年组(507 例),≥7 年组(163 例)。分析驻藏官兵海拔和驻藏时间与血压的关系。结果:驻藏官兵高血压患病率为 11.6%(78/670)。其中,3400~3800 m 组、3800~4500 m 组和 4500~5400 m 组高血压患病率分别为 7.8%、10.9%和 15.8%;驻藏时间≥7 年组,3400~3800 m、3800~4500 m 和 4500~5400 m 海拔高血压患病率分别为 11.4%、12.9%和 29.0%,差异有统计学意义($P<0.05$)。相关分析结果显示,驻藏时间<7 年组,收缩压、舒张压与驻藏时间均呈负相关($P<0.05$),驻藏时间≥7 年组,收缩压、舒张压与驻藏时间均呈正相关($P<0.05$)。logistic 回归分析结果显示,海拔、驻藏时间是官兵驻藏时间≥7 年后发生高血压的危险因素。多元线性回归分析结果显示,驻藏时间≥7 年后,驻藏时间是驻藏官兵血压升高的独立危险因素。结论:驻藏中青年官兵的高血压患病率为 11.6%,且随海拔的升高,高血压患病率逐渐增加。另外,高原驻藏年限≥7 年后,随着驻藏时间的延长,慢性高原高血压风险有增加可能。

[关键词] 高血压;高海拔;驻藏时间;中青年

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2023.02.013

[中图分类号] R544.1 **[文献标志码]** A

Analysis of hypertension status and influencing factors in young and middle-aged soldiers stationed in Tibet

ZHANG Kaijie^{1,2} CHEN Liting¹ LIN Jianlong¹ LIU Lifang² NING Bo²
ZHANG Xiaodan² SU Feifei² TIAN Jianwei²

(¹Graduate School of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei, 075000, China; ²Department of Cardiology, Air Force Medical Center, PLA)

Corresponding author: TIAN Jianwei, E-mail: tianjianwei029@aliyun.com

¹河北北方学院研究生院(河北张家口,075000)

²中国人民解放军空军特色医学中心

通信作者:田建伟,E-mail:tianjianwei029@aliyun.com

引用本文:张凯杰,陈丽婷,林剑龙,等.驻藏中青年官兵的高血压现状及其影响因素分析[J].临床心血管病杂志,2023,39(2):140-144. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2023.02.013.

[14] 王亚红,田新平,葛志通,等.超微血管成像和超声造影评估多发性大动脉炎活动性[J].中国医学影像技术,2021,37(12):1765-1769.

[15] 王立娟,张蕾,包晶晶,等.微细血管成像技术对多发性大动脉炎分期诊断的价值[J].中国超声医学杂志,2017,33(11):1034-1036.

[16] Lech AM, Wiera G, Mozrzymas JW. Matrix metalloproteinase-3 in brain physiology and neurodegeneration[J]. Adv Clin Exp Med, 2019, 28(12):1717-1722.

[17] 余惠珍,郑熙,卢荔红,等.组织激肽释放酶-1对心肌梗死大鼠心肌中巨噬细胞移动抑制因子和基质金属蛋白酶表达的影响[J].中华高血压杂志,2021,29(12):1258-1265.

[18] 诸海军,孙杰,陈嵩,等.托拉塞米联合阿托伐他汀对COPD伴急性心力衰竭患者血清hs-CRP、基质金属蛋白酶及尿酸水平的影响[J].临床和实验医学杂志,

2021,20(20):2171-2174.

[19] Guizani I, Zidi W, Zayani Y, et al. Matrix metalloproteinase-3 predicts clinical cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease: a 5 years cohort study[J]. Mol Biol Rep, 2019, 46(5):4699-4707.

[20] 刘斌,赵晓东,舒建宇,等.血清NGAL、MMP-9水平与ST段抬高型心肌梗死患者病情严重程度的关系[J].解放军医药杂志,2022,34(3):37-40,68.

[21] 王青,谢荣华,王静,等.血清SAA水平变化与大动脉炎患者免疫炎症、疾病活动性的关系研究[J].解放军医药杂志,2021,33(11):60-63.

[22] Rodriguez-Pla A, Warner RL, Cuthbertson D, et al. Evaluation of potential serum biomarkers of disease activity in diverse forms of vasculitis[J]. J Rheumatol, 2020, 47(7):1001-1010.

(收稿日期:2022-09-02)

Abstract Objective: To analyze the status and influencing factors of hypertension among young and middle-aged officers and soldiers stationed in high-altitude areas of Tibet. **Methods:** The data of 670 young and middle-aged male officers and soldiers in a Tibet-stationed army were collected, including altitude, time, blood oxygen saturation, resting heart rate, and blood pressure. Based on K-means cluster analysis, all objects were grouped according to the altitude: 3400–3800 m group ($n=206$), 3800–4500 m group ($n=230$), 4500–5400 m group ($n=234$). And grouped according to the residence time: <7 years group ($n=507$), ≥ 7 years group ($n=163$). The relationship between altitude, time, and blood pressure in officers and soldiers stationed in Tibet was analyzed. **Results:** The prevalence of hypertension was 11.6% (78/670). The prevalence of hypertension in the 3400–3800 m group, 3800–4500 m group, and 4500–5400 m group were 7.8%, 10.9%, and 15.8%, respectively. In the group of staying in Tibet for ≥ 7 years, the prevalence of hypertension at 3400–3800 m, 3800–4500 m, and 4500–5400 m were 11.4%, 12.9%, and 29.0%, respectively ($P<0.05$). The results of correlation analysis showed that the systolic blood pressure and diastolic blood pressure were negatively correlated with residence time in the <7 years group ($P<0.05$), in the ≥ 7 years group, systolic blood pressure and diastolic blood pressure were positively correlated with residence time ($P<0.05$). Logistic regression analysis showed that altitude and staying time in Tibet were the risk factors of hypertension in officers and soldiers after staying in Tibet for ≥ 7 years. The results of multiple linear regression analysis showed that residence time was an independent risk factor for elevated blood pressure in officers and soldiers after residence time ≥ 7 years. **Conclusion:** The prevalence of hypertension among young officers and soldiers in Tibet is 11.6%, and the prevalence gradually with the increase of altitude. In addition, the risk of chronic high-altitude hypertension might increase with the extension of residence time after 7 years.

Key words hypertension; altitude; time in Tibet; young and middle-aged people

慢性高原高血压是驻藏官兵的常见病、多发病,严重影响我军驻藏官兵的身心健康和作战能力^[1]。高原地区特有的地理环境和生活习惯,其中低压、低氧、低温环境等对驻藏中青年官兵的病理生理特性的影响是高原地区血压改变的重要因素^[2]。目前较多研究聚焦在急进高原或中短期高原驻训官兵的血压变化,而对平原移居高原环境官兵的研究较少^[3-5]。本研究全面测量了驻藏中青年官兵的血压、血氧饱和度、静息心率,按不同海拔、不同驻藏年限进行分组,探索平原移居高原官兵的血压现状及影响因素,为保障和维护我军驻藏官兵的身心健康和作战能力提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选取参与我中心2020年冬季西藏高原巡诊服务的青年男性官兵为研究对象,共670人,年龄18~42岁,平均25.48岁,均为汉族,生于平原地区,进藏前体检均为健康人群。基于K-means聚类分析,根据海拔和驻藏时间,对所有研究对象进行分组,其中海拔分组为:3400~3800 m组(206例),3800~4500 m组(230例),4500~5400 m组(234例);驻藏时间分组为: <7 年组(507例), ≥ 7 年组(163例)。纳入标准:①高原驻藏部队常规体检人群;②驻扎在西藏边远地区的男性官兵,生于平原地区,进藏前体检为健康状态;③年龄18~45岁(含18岁和45岁);④驻藏时长 ≥ 0.17 年;⑤经心血管评估后无器质性器官损害。排除标准:①非驻防藏区边远地区的官兵;②生于及世居高原地区的

男性官兵;③年龄 <18 岁或 >45 岁;④继发性高血压;⑤肝、肾、肺部等重要器官功能不全以及恶性肿瘤;⑥精神、神经系统疾病;⑦临床资料不完整。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 对研究对象进行问卷调查,统计年龄、性别、生源地、驻藏时间、驻藏地区等。

1.2.2 观察指标 所有入选对象统一由专业体检医师采用标准化方法检测静息心率、血氧饱和度、血压等指标。每次检测均于当天上午早餐后2 h开始,所有研究对象均为静息状态,专人负责记录,每名受试者每次测试2次,取平均值,每次测试间隔10 min。静息心率由心电图仪记录Ⅱ联10个心动周期,以平均R-R间期计算;血氧饱和度由便携式血氧饱和度仪检测;血压由欧姆龙臂式血压计测定右上臂获取。

1.3 高血压诊断标准

采用《2018年中国高血压防治指南》高血压诊断标准:在未使用降压药物的情况下,诊室血压 $\geq 140/90$ mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)2周内服用降压药者^[6]。

1.4 统计学处理

应用SPSS 22.0软件进行数据分析。计量资料采用 $\bar{X} \pm S$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,满足方差齐性的资料采用LSD检验进行两两比较,方差不齐的资料采用Tamhane检验进行两两比较。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性研究采用控制年龄、海拔等因素的偏相关分析。危险因素分析分别采用logistic回

归模型与多元线性回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 驻藏中青年男性官兵的基线资料

共 670 名驻藏官兵纳入本研究,其中日喀则市 357 例(53.3%)、山南市 120 例(17.9%)、拉萨市 108 例(16.1%)、那曲市 68 例(10.2%)、昌都市 17 例(2.5%),年龄(25.48 ± 4.27)岁,驻藏时间(4.56 ± 3.78)年,驻扎海拔(4143.51 ± 557.18) m,血氧饱和度(88.46 ± 4.19)%,静息心率(74.73 ± 13.22)次/min,收缩压(117.70 ± 12.12) mmHg,舒张压(79.12 ± 9.07) mmHg,高血压总患病率

11.6%(78/670)。

2.2 不同海拔上血氧饱和度、静息心率及血压的变化情况

3400~3800 m 组、3800~4500 m 组与 4500~5400 m 组血氧饱和度与静息心率组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。收缩压在不同海拔上差异无统计学意义,舒张压在 3800~4500 m 组明显低于 3400~3800 m 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。3400~3800 m 组、3800~4500 m 组与 4500~5400 m 组及驻藏时间 ≥ 7 年各海拔高血压患病率均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同海拔组血氧饱和度、静息心率及血压比较

Table 1 Blood oxygen saturation, resting heart rate, and blood pressure in different altitude groups

项目	3400~3800 m 组 (206 例)	3800~4500m 组 (230 例)	4500~5400 m 组 (234 例)	例(%), $\bar{X} \pm S$	
				F/χ^2	P
年龄/岁	25.76 ± 4.60	25.28 ± 4.22	25.44 ± 4.04	0.707	0.494
驻藏时间/年	5.29 ± 3.97	$3.42 \pm 3.42^{1)}$	$5.03 \pm 3.69^{2)}$	16.840	< 0.001
血氧饱和度/%	90.35 ± 2.63	$89.44 \pm 4.12^{1)}$	$85.84 \pm 4.09^{1)2)}$	93.193	< 0.001
静息心率/(次·min ⁻¹)	71.70 ± 12.81	74.09 ± 13.32	$78.03 \pm 12.79^{1)2)}$	13.457	< 0.001
收缩压/mmHg	117.72 ± 11.40	118.10 ± 12.00	117.30 ± 12.90	0.250	0.779
舒张压/mmHg	79.24 ± 8.06	$77.23 \pm 9.14^{1)}$	$80.85 \pm 9.50^{2)}$	9.488	< 0.001
高血压	16(7.8)	25(10.9)	37(15.8)	7.096	0.029
驻藏时间 < 7 年					
正常血压	61(44.9)	95(47.7)	76(44.2)	0.531	0.767
正常高值血压	67(49.3)	83(41.7)	77(44.8)	1.818	0.393
高血压	8(5.9)	21(10.6)	19(11.0)	2.813	0.245
驻藏时间 ≥ 7 年					
正常血压	21(30.0)	13(41.9)	15(24.2)	3.094	0.213
正常高值血压	41(58.6)	14(45.2)	29(46.8)	2.454	0.293
高血压	8(11.4)	4(12.9)	18(29.0)	7.556	0.023

与 3400~3800 m 组比较,¹⁾ $P < 0.05$; 与 3800~4500 m 比较,²⁾ $P < 0.05$ 。

2.3 收缩压、舒张压与驻藏时间的偏相关分析

偏相关分析结果显示,驻藏时间 < 7 年组,收缩压、舒张压与驻藏时间均呈负相关;驻藏时间 ≥ 7 年组,收缩压、舒张压与驻藏时间均呈正相关。将年龄、海拔纳入控制变量中,结果显示,不同组中收缩压、舒张压与驻藏时间均有统计学意义($P < 0.05$)。将年龄、海拔、血氧饱和度、静息心率纳入控制变量后,不同组中收缩压、舒张压与驻藏时间仍有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 高血压影响因素的 logistic 回归分析

以是否发生高血压为因变量,以年龄、海拔、驻藏时间、血氧饱和度和静息心率为自变量,进行多因素 logistic 回归分析,结果显示,海拔、驻藏时间是官兵驻藏时间 ≥ 7 年后发生高血压的危险因素。

见表 3。

表 2 收缩压、舒张压与驻藏时间的偏相关分析

Table 2 Partial correlation analysis between systolic, diastolic blood pressure and residence time

变量	驻藏时间 < 7 年组		驻藏时间 ≥ 7 年组	
	r	P	r	P
模型 1				
收缩压	-0.121	0.007	0.224	0.004
舒张压	-0.108	0.015	0.175	0.027
模型 2				
收缩压	-0.110	0.014	0.212	0.007
舒张压	-0.103	0.021	0.169	0.033

模型 1:控制年龄、海拔;模型 2:控制年龄、海拔、血氧饱和度和、静息心率。

2.5 血压影响因素的多元线性回归分析

以年龄、海拔、驻藏时间、血氧饱和度和静息心率为自变量,分别以收缩压、舒张压为因变量,进行

多元线性回归分析,结果显示,驻藏时间是驻藏官兵血压升高的独立危险因素。见表4。

表3 高血压影响因素的 logistic 回归分析

Table 3 Influencing factors of hypertension analyzed by logistic regression analysis

变量	B	SE	Walds	P	Exp(B)	95%CI
年龄	-0.026	0.091	0.079	0.778	0.975	0.815~1.166
海拔	0.001	0.000	7.248	0.007	1.001	1.000~1.002
驻藏时间	0.223	0.107	4.315	0.038	1.250	1.013~1.543
血氧饱和度	0.041	0.064	0.426	0.514	1.042	0.920~1.180
静息心率	-0.002	0.017	0.015	0.903	0.998	0.965~1.032

表4 血压影响因素的多元线性回归分析

Table 4 Influencing factors of blood pressure analyzed by Multiple linear regression analysis

变量	收缩压					舒张压				
	β	SE	标准化 β	t	P	β	SE	标准化 β	t	P
常数	148.239	34.691	—	4.273	0.000	79.283	23.755	—	3.337	0.001
年龄	-0.430	0.405	-0.108	-1.062	0.290	-0.068	0.277	-0.025	-0.245	0.807
海拔	-0.001	0.002	-0.025	-0.268	0.789	0.001	0.001	0.078	0.857	0.393
驻藏时间	1.368	0.504	0.278	2.715	0.007	0.759	0.344	0.223	2.204	0.029
血氧饱和度	-0.324	0.298	-0.101	-1.087	0.279	-0.139	0.204	-0.063	-0.680	0.497
静息心率	0.012	0.077	0.012	0.152	0.879	0.068	0.053	0.101	1.281	0.202

3 讨论

慢性高原高血压是指常住平原的人群在移居高原后发生的血压异常疾病^[7]。长期居住在高海拔地区的人群,其血压升高的危险因素有很多,如年龄、性别、超重或肥胖、酗酒、高盐高脂饮食、高血压家族史、高血糖、高血脂、红细胞计数及尿酸水平等^[8]。刘安恒等^[9]基于有序样品聚类分析以驻防海拔和高原驻防时间为研究对象,发现不同海拔组血氧饱和度和心率均有显著性差异;不同驻防时间组心率改变具有显著性差异,且随着高原驻防时间的延长、年龄的增长,其心血管不良事件也随之逐渐增加。因此,除上述危险因素外,驻藏海拔与驻藏时间可能是影响平原健康官兵血压改变的重要因素。

本研究通过分析 670 例平均年龄 25.48 岁的驻藏中青年男性官兵高血压现状,发现驻藏官兵高血压患病率为 11.6%(78/670),且随着海拔的升高,其高血压患病率逐渐增加。相关研究亦表明,在高海拔地区的常住居民其高血压患病率与海拔有显著的正相关性,海拔每增加 100 m,高血压患病率增加 2%^[10]。这与本研究结果较为一致。本研究还观察到驻藏官兵高血压患病率高于我国平原同龄官兵。陈艳明等^[11]对 1634 例年龄为 18~

50 岁的平原基层部队官兵的高血压调查结果显示,高血压患病率为 3.12%。相对于平原地区而言,本研究显示高海拔地区部队官兵高血压患病率明显增加。

高原地区驻藏时间同样可能是慢性高原血压改变的重要影响因素。Pei 等^[12]对西藏青年男性移居者研究表明,进藏时间的延长是导致健康人发展为慢性高原疾病的重要因素,并增加高血压发病率。这与本研究发现高血压与驻藏时间的延长呈正相关的结果相一致,在排除影响血压的年龄、海拔、血氧饱和度、静息心率等因素后,发现驻藏时间 <7 年组的官兵驻藏时间与收缩压、舒张压呈负相关,而驻藏时间 ≥7 年组,驻藏时间与收缩压、舒张压呈正相关。这可能与机体适应高原低压、低氧环境的代偿性改变有关,短期内机体调节可适应高原低压、低氧环境,但随着时间的延长,年龄的增长,以及机体对高原低压、低氧环境适应的失代偿改变促进了心血管不良事件的发生,如高血压等。logistic 回归分析发现,海拔、驻藏时间是官兵驻藏时间 ≥7 年后发生高血压的危险因素;多元线性回归分析亦发现,驻藏年限 ≥7 年后其驻藏时间是驻藏官兵血压改变的独立影响因素。这表明驻藏年限 ≥7 年后,随着高原驻藏年限的延长,有可能增加

慢性高原高血压的风险,且高血压发病率与高原适应的保护性改变无关,具体机制待进一步研究。另外,血压与血氧饱和度及静息心率无相关性,这可能与我军驻藏部队的持续性弥散供氧及保暖的室内环境有关,削弱了血氧饱和度、静息心率对久居高原官兵的血压影响^[13]。

本研究尚存在不足之处:样本量相对较少,因本研究对象人群为驻藏中青年官兵,人群总量相对较少,且地域遥远,资料采集困难;调查获取资料不全面,基线人群特征缺少体重指数、吸烟及饮酒情况等信息;本研究为横断面研究,研究结果无法解释因果关系,有待于进一步前瞻性研究加以验证驻藏海拔与时间对驻藏中青年男性官兵血压的影响。

综上所述,在高海拔驻藏时间 ≥ 7 年的中青年男性官兵是慢性高原高血压的高危人群。驻藏部队工作条件边远艰苦,医疗条件较差,更应该严控把关年度体检工作,提高此类人群高血压初级预防的意识。对血压在正常高值人群应嘱咐定期到指定医疗所监测,对受血压异常轻度影响者应精准、系统地监测血压和身体机能状态变化并进行生活干预的良性指导,必要时合理调整药物治疗,对受慢性高原高血压严重影响的官兵重新部署到低海拔服役区,可减少高海拔服役人口的健康损失。因此,结合高原服役周期及个体机能状态,实施必要的干预措施或低海拔轮替,可能有助于保障和维护我军驻藏官兵的身心健康和作战能力。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Shen Y, Chang C, Zhang J, et al. Prevalence and risk factors associated with hypertension and prehypertension in a working population at high altitude in China: a cross-sectional study[J]. *Environ Health Prev Med*, 2017, 22(1):19.
- [2] 张涛,郭文韵,陈敏,等. 高原世居人群高血压最新诊疗进展[J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2019, 7(3):28-31.
- [3] Bilo G, Caravita S, Torlasco C, et al. Blood pressure at high altitude: physiology and clinical implications[J]. *Kardiol Pol*, 2019, 77(6):596-603.
- [4] Parati G, Bilo G, Faini A, et al. Changes in 24 h ambulatory blood pressure and effects of angiotensin II receptor blockade during acute and prolonged high-altitude exposure: a randomized clinical trial[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(44):3113-3122.
- [5] 郝焱英,王旭萍. 急进高原环境对某部官兵血压影响的调查与分析[J]. *高原医学杂志*, 2016, 26(3):19.
- [6] 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1):24-56.
- [7] 龚亮,陈郁,陈兴书,等. 部队高原疾病及灾害防治系列研究(5)高原原发性高血压与高原高血压防治研究进展[J]. *人民军医*, 2018, 61(11):1067-1071+1079.
- [8] 刘明森,胡昌荣,卓强. 拉萨地区高血压病的危险因素分析[J]. *当代医学*, 2020, 26(12):16-19.
- [9] 刘安恒,李高元,罗建平,等. 高原海拔及高原驻防年限与青年男性心率及血氧饱和度的相关性分析[J]. *军事医学*, 2017, 41(12):1017-1020.
- [10] Mingji C, Onakpoya IJ, Perera R, et al. Relationship between altitude and the prevalence of hypertension in Tibet: a systematic review[J]. *Heart*, 2015, 101(13):1054-1060.
- [11] 陈艳明,赵茂翔,汪驰,等. 基层部队官兵高血压流行病学特点及危险因素分析[J]. *解放军医学院学报*, 2021, 42(1):30-33.
- [12] Pei T, Li X, Tao F, et al. Burden of disease resulting from chronic mountain sickness among young Chinese male immigrants in Tibet[J]. *BMC Public Health*, 2012, 12:401.
- [13] 冉庄,王伟帅,孙徐川,等. 新研发弥散供氧住宿方舱在高原高寒环境下实地应用效果评价[J]. *军事医学*, 2021, 45(4):246-250.

(收稿日期:2022-09-14)