

Investigation and Analysis of Peripheral Blood Erythroid-Related Indicators in Tibetans and Han Chinese Residing at Different Altitudes on the Plateau for Extended Periods

Peng Wang LinMa* Xuwen Huang Yan Wang Ziyang He

Sichuan Electric Power Hospital, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

Objective To investigate the differences in peripheral blood erythroid-related indicators between Tibetan and Han populations residing at different altitudes on the plateau for extended periods. **Methods** A total of 140 Tibetans and 536 Han Chinese healthy individuals from the Tibet region (altitude 2800-4500m), as well as 57 Tibetans and 68 Han Chinese from Aba Autonomous Prefecture in Sichuan Province (altitude 2000-2500m) were selected. Peripheral blood erythroid-related indicators(RBC; HCT; MCHC; MCV; RDW; HGB; MCH) were measured and compared between Tibetan and Han populations of the same gender at each altitude. **Results** In the high-altitude region (2800-4500m) and In the moderate-altitude region (2000-2500m), Tibetan males showed significantly higher MCHC levels than Han males ($P < 0.05$), with no significant differences in other indicators(RBC; HCT; MCV; RDW; HGB; MCH) (all $P > 0.05$). In the high-altitude region (2800-4500m) and moderate-altitude region (2000-2500m), no significant differences were found in any indicators(MCHC ; RBC; HCT; MCV; RDW; HGB; MCH) between Tibetan and Han females at either altitude (all $P > 0.05$). **Conclusion** In the high-altitude region (2800-4500m) and In the moderate-altitude region (2000-2500m),Tibetan males are more likely to show erythroid indicator changes compared to Han males, manifested by significantly higher MCHC (at both altitudes), while no such differences were observed in females.

Keywords

Plateau areas; Peripheral blood: red related indicators; The Tibetan nationality; The Han nationality

久居高原不同海拔藏、汉族外周血红系相关指标调查分析

王鹏 马林* 黄学文 王艳 何子洋

四川电力医院, 中国·四川成都 610000

摘要

目的 探讨久居高原不同海拔高度藏族与汉族人群外周血红系相关指标的差异。**方法** 选取海拔2800米-4500米之间的西藏地区140名藏族和536名汉族, 以及海拔在2000米-2500米四川省阿坝自治州地区57名藏族和68名汉族健康体检人员, 检测外周血红系相关指标(RBC、HCT、MCHC、MCV、RDW、HGB和MCH)。分别比较同海拔高度下藏、汉族同性别人群的测试结果。**结果** 久居2800米-4500米高海拔高原地区、2000米-2500米中等海拔高原地区, 藏族男性MCHC指标均显著高于汉族男性($P < 0.05$), 其余指标RBC、HCT、MCV、RDW、HGB和MCH无显著性差异($P > 0.05$)。女性人群所有指标(MCHC、RBC、HCT、MCV、RDW、HGB和MCH)藏汉间均无显著差异($P > 0.05$)。**结论** 2800米-4500米高海拔高原地区、2000米-2500米中等海拔高原地区, 男性藏族较汉族更易出现红系指标变化, 表现为MCHC升高, 而女性人群无此差异。

关键词

高原地区; 外周血; 红系相关指标; 藏族; 汉族

1 引言

藏族和汉族是中国高原地区的两个重要群体, 其在遗传背景和生活环境等方面存在较大差异, 随着在高原地区居住年限的增加, 他们可能在不同海拔高度有着不同的生理适应能力^[1,2]。红细胞数量(RBC)、红细胞压积(HCT)、

红细胞平均体积(MCV)、红细胞分布宽度(RDW)、血红蛋白浓度(HGB)、平均红细胞血红蛋白(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)等外周血红系相关指标是评估人体健康状况和适应高原环境能力的重要指标^[3-5], 常见的高原病等与红系相关指标密切相关, 如红细胞增多症、慢性高原病、急性高原病和其他高原相关疾病^[6-11]。以往文献虽然报道过高原地区藏族和汉族的血常规对比, 但结果差异较大, 可能与样本量大小、人群类别、海拔高度、居住年限、年龄等因素不同有关^[12-14]。而目前有关高原地区藏族、汉族

【作者简介】王鹏(1996-), 男, 中国河南驻马店, 硕士。

【通讯作者】马林(1972-), 男, 中国四川南部人, 本科。

外周血红系相关指标对比研究较少,因此有必要了解久居不同海拔高度藏、汉两族外周血红系相关指标的对比情况。本文通过分别对比高原不同海拔高度地区藏族、汉族外周血红系相关指标的差异,对于进一步了解藏族、汉族长期生活在高原地区血红系指标适应性差异具有重要意义,同时可以为高原地区藏、汉两族的医疗保障工作以及高原相关疾病的预防和治疗提供科学依据,指导相关健康管理措施。

2 对象和方法

2.1 调查对象

本调查选取2023年1月至12月进行健康体检的藏族和汉族人群(男女不限),样本均来自国家电网同一大单位,日常在单位统一就餐,可基本排除膳食营养差异对红细胞生成的影响;研究对象的工作生活区域分为两组:西藏地区(海拔2800~4500米组)和四川阿坝地区(海拔2000~2500米组),且体检时确认无重大疾病,健康状况良好。

2.2 检验方法和指标

采用EDTA-K₂抗凝真空管收集受检者早晨空腹静脉血3ml,2h内采用全自动血液细胞分析仪(生产厂家:深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、型号:BC-6900、生产日期:2019年11月28日)检测红细胞数量(RBC)、红细胞压积(HCT)、红细胞平均体积(MCV)、红细胞分布宽度(RDW)、血红蛋白浓度(HGB)、平均红细胞血红蛋白(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)相关指标。所有样本均采用同一仪器检测,使用仪器定期校准,同一人操作。测量样本前使用全血质控品在室温下,对机器进行质控,质控合格后,进行样本测量。

2.3 统计学方法

应用SPSS 25.0统计软件分析,外周血红系相关计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,同海拔高度下同性别藏族、汉族组间比较采用独立样本t检验,P<0.05为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 一般资料

本调查共纳入海拔2800-4500米组人群676例(男性482例,占71.3%;女性194例,占28.7%)和海拔2000-2500米组人群125例(男性83例,占66.4%;女性42例,占33.6%)。海拔2800-4500米组平均年龄40.0±10.8岁,高原居住时间21.7±12.8年;海拔2000-2500米组平均年龄43.6±13.9岁,居住时间32.7±18.2年。在海拔2800-4500米组中,98例藏族男性平均年龄(43.2±9.6)岁,384例汉族男性平均年龄(39.7±11.6)岁;42例藏族女性(37.5±9.2)岁,152例汉族女性(39.4±9.6)岁;在海拔2000-2500米组中,39例藏族男性平均年龄(45.7±14.8)岁,44例汉族男性平均年龄(40.3±14.9)岁;18例藏族女性平均年龄(45.7±11.7)岁,24例汉族女性平均年龄(44.6±12.1)岁。所有研究对象均来自同一大单位,采用统一膳食标准,无重大疾病史。

3.2 海拔2800~4500米组高原地区藏、汉人群比较

从表1可以看出,对于海拔2800~4500米组高原地区藏、汉男性人群,MCHC差异具有统计学意义(P<0.05),藏族男性群体MCHC指标高于汉族男性群体(P<0.05);RBC、HCT、MCV、RDW、HGB和MCH指标未见显著差异(P>0.05)。对于海拔2800~4500米组高原地区藏、汉族女性人群,藏、RBC、HCT、MCV、RDW、HGB、MCH和MCHC指标均未见显著差异(P>0.05)。

3.3 海拔2000~2500米组高原地区藏、汉人群比较

从表1可以看出,对于海拔2000~2500米组高原地区男性人群,藏、汉族男性群体MCHC差异具有统计学意义(P<0.05),藏族男性MCHC指标高于汉族(P<0.05),RBC、HCT、MCV、RDW、HGB和MCH指标未见显著差异(P>0.05)。对于海拔2000米~2500米高原地区女性人群藏、汉族RBC、HCT、MCV、RDW、HGB、MCH和MCHC指标未见显著差异(P>0.05)。

表1 同海拔下同性别藏、汉红系相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

参数	海拔2800米~4500米				海拔2000米~2500米			
	藏族		汉族		藏族		汉族	
	男(n=98)	女(n=42)	男(n=384)	女(n=152)	男(n=39)	女(n=18)	男(n=44)	女(n=24)
RBC($\times 10^{12}/L$)	5.33±0.48	4.59±0.37	5.45±0.64	4.69±0.45	5.26±0.48	4.57±0.38	5.28±0.49	4.58±0.40
HCT(%)	49.36±4.05	43.28±2.87	49.96±5.09	42.16±3.63	48.68±3.55	41.68±3.32	48.41±4.05	41.49±3.12
MCV(fl)	92.78±3.68	89.81±6.04	91.97±6.06	90.21±6.71	92.82±3.98	91.26±4.13	92.06±6.12	90.71±4.21
RDW(fl)	43.66±2.27	41.25±4.58	43.23±4.25	42.77±3.81	43.69±2.56	43.42±2.68	43.82±2.42	43.23±2.14
HGB(g/L)	167.87±13.20	137.52±16.74	168.22±16.01	140.69±13.44	166.87±12.53	140.56±11.41	163.80±14.88	138.79±11.31
MCH(pg)	31.56±1.30	29.96±2.54	31.01±2.29	30.11±2.67	31.84±1.41	30.77±1.40	31.13±2.24	30.35±1.85
MCHC(g/L)	340.16±5.57*	333.14±8.22	337.01±7.46*	333.43±8.56	342.95±5.28*	337.11±5.54	338.00±7.13*	334.42±8.27

注: *、◆: 同海拔高度下同性别藏族、汉族比较, p < 0.05

4 讨论

高原环境的特点是低气压、低氧。高原海拔越高，空气中氧气密度越低。红细胞及血红蛋白的主要功能是在血液循环中运送氧。高原缺氧环境下红细胞及血红蛋白将代偿性增加，高原人群血液学参数发生相应的改变。世居高原藏族与移居高原人群在适应高原低氧机制上存在一定差别。本研究发现，海拔 2800-4500 米和海拔 2000-2500 米高原地区藏、汉族男性人群在 MCHC 指标上表现出显著差异，藏族男性高于汉族男性 ($P<0.05$)，说明久居高原的藏族男性在红细胞功能方面具有更强的适应性，这可能是由于长期的高原生活使其发展出更高的红细胞变异性以适应更严重的低氧环境。男性与女性的激素水平存在生理差异，雄激素具有刺激红细胞及血红蛋白增加的作用，因此本研究发现男性的外周血红系的诸多指标 (RBC、HCT、MCV、RDW、HGB、MCH、MCHC) 高于同海拔女性。红细胞及血红蛋白的生理正常值之间存在差异，男性海拔 2800-4500 米和海拔 2000-2500 米高原地区藏、汉族女性人群在外周血红系相关指标上均未出现显著差异，这可能与女性特殊的生理特征、激素水平等因素有关^[15-17]。这些发现综合表明，在高海拔地区，人体主要通过增加红细胞数量和提血红蛋白浓度来适应低氧环境，其中藏族男性表现出更强的红细胞功能适应性特征，而红细胞基本形态特征在不同海拔和民族间保持相对稳定。由于本研究对象的数量不大，以上初步结论还需要扩大样本量进一步深入研究。

参考文献

- [1] 赵锋仓,景蕴华,王萍等. 移居高原汉族、高原返回平原汉族、平原汉族红细胞系统指标比较分析[J]. 吉林医学, 2014, (25): 5697-5699.
- [2] 顾顺利,李翠莹,李小薇等. 急进高原后人外周血红细胞形态变化的研究[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(8): 867-869.
- [3] 吴明延,于晟,解好群等. 青年士兵进驻不同海拔高度血液生化全项的改变[J]. 高原医学杂志, 2001, 11(1): 6-8.
- [4] 王艳艳,吴丽娟. 高原低氧环境对驻训人员外周血血细胞的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2015, (19): 2817-2818.
- [5] 李姗姗,史宝林,刘晓艳等. 高原驻训对官兵血红蛋白含量的影响规律及特点分析[J]. 军事医学, 2023, 47(3): 223-227.
- [6] 张翠莉,吴明阳,谢磊等. 高原地区成年男性血常规参数差异性 & 红细胞增多症发病率分析[J]. 武警医学, 2013, 24(4): 293-294, 298.
- [7] 李素芝,郑必海,王宇亮等. 血常规、血气及血生化改变在高原肺水肿早期诊断中的意义[J]. 西南国防医药, 2010, 20(4): 415-417.
- [8] 邹远妩,袁志敏,刘小星等. 阿里极高海拔地区藏族居民血液学指标特点及慢性高原病现况[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2022, 43(6): 895-900.
- [9] 黄菊,格桑罗布,次白等. 高原世居藏族和移居汉族人群 CYP2C19 基因多态性比较分析[J]. 临床检验杂志, 2023, 41(9): 706-709.
- [10] 唐笛娇,叶远馨,粟军等. 高原藏族红细胞增多症患者临床特点及基因突变分析[J]. 中华血液学杂志, 2012, 33(11): 960-962.
- [11] 张翠莉,吴明阳,谢磊等. 高原地区成年男性血常规参数差异性 & 红细胞增多症发病率分析[J]. 武警医学, 2013, 24(4): 293-294, 298.
- [12] 石晓天,王珏,黄君富等. 高原藏区不同海拔血常规分析[J]. 国际检验医学杂志, 2015, (15): 2265-2266.
- [13] 谢慎威,陈波,刘秉林等. 不同海拔高原习服汉族与世居藏族的血常规比较研究[J]. 西南国防医药, 2019, 29(7): 781-783.
- [14] 邓勇,马晓峰,王红等. 世居高原藏、汉族人群冠心病与红细胞生理指标变化相关性的比较[J]. 岭南心血管病杂志, 2019, (2): 131-137.
- [15] Li C, Li X, Xiao J, et al. Genetic changes in the EPAS1 gene between Tibetan and Han ethnic groups and adaptation to the plateau hypoxic environment [J]. PeerJ, 2019, 7:e7943.
- [16] Buroker NE, Ning XH, Zhou ZN, et al. VEGFA SNPs and transcriptional factor binding sites associated with high altitude sickness in Han and Tibetan Chinese at the Qinghai-Tibetan Plateau[J]. J Physiol Sci, 2013, 63(3):183-93.
- [17] Wu TY, Liu FY, Hu L, et al. Hematological parameters in high altitude residents: Tibetan natives versus Han migrants[J]. Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi, 2014, 30(6):516-525.