

高原地区公路养护职工机体免疫功能的调查

彭海¹, 吴世政¹, 周晶苹¹, 陈斌², 魏玉香²

摘要: [目的] 了解高原地区公路养护职工的体液免疫、细胞免疫功能及水平。[方法] 从海拔 2800m、3500m、4300m 的公路养护区随机抽取 194 名公路养护工, 用免疫速率散射比浊法检测其血清免疫球蛋白 G、A、M 含量(g/L); 用流式细胞术检测其外周血 T 细胞亚群 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺(%)。[结果] 3 组海拔梯度公路养护工的免疫球蛋白 G、A 含量差异无统计学意义($P > 0.05$), 免疫球蛋白 M 差异有统计学意义($P < 0.01$); 外周血 T 细胞亚群 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺ 及 CD₄⁺/CD₈⁺ 的差异有统计学意义($P < 0.01$)。[结论] 在高原相对低氧的环境中, 公路养护工人的细胞免疫、体液免疫功能有所改变。

关键词: 高原; 免疫球蛋白; T 细胞亚群; 公路养护工

An Investigation of Immune Functions of Highway Maintenance Workers at Highland Area PENG Hai¹, WU Shi-zheng¹, ZHOU Jing-ping¹, CHEN Bin², WEI Yu-xiang² (1. People's Hospital of Qinghai Province, Xining, Qinghai 810007, China; 2. Qinghai Traffic Hospital, Xining, Qinghai 810000, China)

Abstract: [Objective] To investigate the status of humoral immunity and cellular immunity in highway maintenance workers at highland area. [Methods] A sum of 194 highway maintenance workers working at different altitudes of 2800m, 3500m, and 4300m were randomly sampled and investigated. Their serum content of immunoglobulin (Ig) G, A, M (g/L) were determined by immune rate scatter nephelometry, and the frequencies of CD₃⁺, CD₄⁺ and CD₈⁺ T cells in peripheral blood were detected by flow cytometry. [Results] Although there were no statistically significant differences in the content of IgG and IgA among the three groups ($P > 0.05$), the content of IgM had statistically significant difference ($P < 0.05$) among them. The frequencies of CD₃⁺, CD₄⁺ and CD₈⁺ T cells also showed statistically significant differences among the three groups ($P < 0.01$). [Conclusion] Working at high altitudes area with lower concentration of oxygen in the ambient air, abnormal humoral immunity and cellular immunity were observed in highway maintenance workers.

Key Words: high altitude; immunoglobulin; T cell subsets; highway maintenance workers

青海省地处青藏高原地区, 平均海拔在 3000m 以上, 大部分地区的海拔在 4000m 左右, 最高海拔地区的公路在 5000m 以上, 是一个相对低氧的自然环境。公路养护职工一年之内至少有 7~8 个月在高海拔地区野外进行公路养护工作, 由于劳动强度大、紫外线辐射强、气候干燥、多风沙、低气压、缺氧和寒冷的恶劣环境, 可能会引发养路职工机体免疫功能的变化。因此, 本项目拟对高海拔地区的公路养护职工进行细胞免疫、体液免疫功能与水平的调查和研究, 以为今后的健康保障工作提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

随机选择海拔 2800m 的海西州德令哈地区公路养路职工 64 名(男性 30 名, 女性 34 名), 年龄(38.3 ± 3.28)岁, 在 2800m 海拔工作(12.3 ± 4.6)年(组 1); 海拔 3500m 的果洛州玛沁县

及班玛县的公路养路职工 43 名(男性 34 名, 女性 9 名), 年龄(37.5 ± 5.28)岁, 在 3500m 海拔工作(11.4 ± 5.2)年(组 2); 海拔 4300m 的黄河沿及花石峡地区的公路养路职工 87 名(男性 66 名, 女性 21 名), 年龄(35.9 ± 5.71)岁, 在 4300m 海拔工作(11.8 ± 4.1)年(组 3)。3 组高海拔养路职工共 194 名(男性 130 名, 女性 64 名), 平均年龄(37.2 ± 5.32)岁, 3 组间工人的年龄、性别及高原工作时间无统计学差异。所有受试者均排除感染、肿瘤、自身免疫性疾病和肝、肾疾病。

1.2 研究方法

于 2007 年 8~10 月期间, 分别进入 3 组海拔梯度的高原地区进行现场研究工作。所有受试者均在清晨空腹采集静脉血液样本 3mL 分离血清, 用免疫速率散射比浊法进行 IgG、IgA、IgM 含量(g/L)的检测; 同时采集乙二胺四乙酸-钾盐(EDTA-K₂)抗凝血液 2mL, 用流式细胞术进行 T 细胞亚群 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺ 及 CD₄⁺/CD₈⁺ 的检测。

1.3 仪器及试剂

IgG、IgA、IgM 含量的检测使用美国 Beckman-Coulter 公司生产的 IMMAGE 800 特种蛋白仪进行, 检测仪器所用的定标液、质控品、试剂均使用该公司生产的配套试剂。T 细胞亚群 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺ 及 CD₄⁺/CD₈⁺ 的检测利用美国 Beckman-Coulter

[基金项目] 交通部西部交通建设科技项目(编号: 200631800051)

[作者简介] 彭海(1973-), 男, 本科, 主管检验师; 研究方向: 临床免疫学、高原医学; E-mail: penghai0000@163.com

[作者单位] 1. 青海省人民医院, 青海 西宁 810007; 2. 青海省交通医院, 青海 西宁 810000

公司生产的Epics XL流式细胞仪进行,使用美国Beckman-Coulter公司生产的CD₄₅-FITC/CD₄-RD1/CD₈-ECD/CD₃-PC5 四色荧光抗体及配套试剂。

1.4 统计分析

使用SPSS 13.0 for windows统计软件包进行数据处理,检测结果用“均数 ± 标准差”($\bar{x} \pm s$)表示;采用单因素方差分析,3组数据之间进行两两比较。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 血清免疫球蛋白含量

3组高海拔公路养护职工的IgG、IgA含量(g/L)差异无统计学意义($P > 0.05$);IgM差异有统计学意义($P < 0.01$),见表1。

表1 3组高海拔公路养护工的IgG、IgA、IgM含量比较

组别	海拔(m)	例数	IgG(g/L)	IgA(g/L)	IgM(g/L)
1	2 800	64	12.39 ± 2.41	2.51 ± 0.89	1.51 ± 0.63*
2	3 500	43	12.01 ± 2.25	2.34 ± 0.64	1.59 ± 0.54*
3	4 300	87	12.25 ± 2.29	2.53 ± 0.84	1.81 ± 0.62
F	—	—	0.33	0.84	4.76
P	—	—	> 0.05	> 0.05	< 0.01

[注]*: 与组3比较, $P < 0.01$ 。

2.2 外周血T细胞亚群检测结果

3组公路养护职工的CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺及CD₄⁺/CD₈⁺差异有统计学意义($P < 0.01$),见表2。

表2 3组海拔梯度公路养护工的外周血CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺比较

组别	海拔(m)	例数	CD ₃ ⁺ (%)	CD ₄ ⁺ (%)	CD ₈ ⁺ (%)	CD ₄ ⁺ /CD ₈ ⁺
1	2 800	64	64.99 ± 8.82	30.44 ± 6.98	28.16 ± 9.11	1.23 ± 0.54
2	3 500	43	81.91 ± 6.57*	42.51 ± 11.15*	32.86 ± 8.49*	1.47 ± 0.82*
3	4 300	87	85.46 ± 7.18* [△]	47.23 ± 8.62* [△]	33.25 ± 9.55*	1.58 ± 0.69*
F	—	—	145.00	72.90	6.53	5.45
P	—	—	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

[注]*: 与组1比较, $P < 0.01$; [△]: 与组2比较, $P < 0.01$ 。

3 讨论

体液免疫主要是由B细胞(即B淋巴细胞)介导的免疫应答,多数增殖分化的B细胞最后成为浆细胞,合成并分泌免疫球蛋白。机体免疫活性细胞存在着全部的Ig合成信息,由基因编码产生各种免疫球蛋白,以维护机体的正常免疫功能。淋巴细胞在各种生物或理化因素持续刺激机体时,会立即活化增生,分泌产生较多的多克隆选择性或非选择性的免疫球蛋白^[1]。已有研究表明,极端天气包括台风、暴雨雪、寒潮、冰霜冻、低温、高温、沙尘暴等,均可致人体生理和心理疾患^[2]。本研究通过对高原公路养护职工血清免疫球蛋白含量的调查发现:3组高海拔的公路养护职工血清IgG、IgA含量没有变化,而IgM含量有差异,此结果与崔建华等报道的结果类似^[3]。这是由于公路养护职工暴露在高原野外环境中,长时间接受缺氧、强紫外线辐射的刺激,细胞容易发生变性,产生自身抗原,进而刺

激淋巴系统,经过T淋巴细胞的作用,使B淋巴细胞转化为浆细胞产生大量免疫球蛋白所致^[3]。可见在高原恶劣的气候条件下,为适应当地环境,机体体液免疫功能确实发生了改变。

T细胞介导的细胞免疫是主要的免疫效应机制之一。参与机体细胞免疫的主要细胞有辅助性T淋巴细胞(helper T lymphocyte, Th)和细胞毒性T淋巴细胞(cytotoxic T lymphocyte, CTL or Tc)。Th的抗原表型为CD₄⁺,在体内具有协助体液免疫与细胞免疫的功能;Tc的抗原表型为CD₈⁺,它在肿瘤免疫和病毒感染的免疫中具有重要作用。Th是机体免疫应答的中心细胞,CD₄⁺/CD₈⁺细胞(Th/Tc)值变化反应机体的免疫功能状况。CD₄⁺/CD₈⁺细胞值的平衡在自身免疫性疾病的发生、发展过程中起重要作用^[4]。两个亚群细胞比例的失调就会产生机体免疫功能失常,导致免疫功能紊乱,从而引发一系列的疾病。

本次调查发现,3组海拔梯度的公路养护职工外周血CD₄⁺有差异,统计结果显示:随着海拔由2 600 m升高到4 300 m,CD₄⁺的水平也从30.44%升高到47.23%,变化幅度比较明显;而CD₈⁺的水平虽有所变化,但仅从28.16%增加到33.25%;CD₄⁺和CD₈⁺的比值也明显升高,从1.23增加到1.58。此结果与王恬等报道的结果一致^[5]。这表明在高原地区随着海拔的增高,机体的细胞免疫功能也随之表现出高表达的应激状态。高原地区的恶劣自然条件使野外工作的公路养护职工机体自身细胞容易发生变性和凋亡,产生多种自身抗原^[3],进而激活机体的细胞免疫。机体为了避免自身免疫疾病的发生,通过一系列适应性的调节作用,使CD₈⁺细胞百分比升高,分泌相应细胞因子,一方面可通过细胞毒作用发生细胞免疫,另一方面可调控B细胞分泌,共同改善机体免疫功能。

综上所述,在高原地区比较恶劣的自然气候条件下,机体长时间接受缺氧、强紫外线辐射、寒冷、风沙等的刺激,机体细胞免疫和体液免疫功能均存在明显变化,两者相互作用,可能易导致机体免疫病理损伤。

参考文献:

[1]何风云,王颖,刘述信,等.肝硬化的免疫球蛋白、循环免疫复合物与血、尿轻链关系的探讨[J].中国实用内科杂志,1994,14(11):666-667.

[2]LAM LT. The association between climatic factors and childhood illnesses presented to hospital emergency among young children[J]. Int J Environ Health Res, 2007, 17(1):1-8.

[3]崔建华,张西洲,何富文,等.进驻高原不同海拔高度不同居住时间健康青年体液免疫反应的变化[J].高原医学杂志,1999,9(1):30-31.

[4]MCMILLAN R, WANG L, TOMER A, et al. Suppression of in vitro megakaryocyte production by antiplatelet autoantibodies from adults patients with chronic ITP[J]. Blood, 2004, 103(4):1364-1369.

[5]王恬,陈佩杰,高炳宏,等.模拟低氧训练对女子赛艇运动员淋巴细胞亚群等指标变化的影响[J].体育科学,2006,26(6):59-61.

(收稿日期:2010-03-26)

(英文编审:黄建权;编辑:郭薇薇;校对:徐新春)