

差。企业应做好日常健康素养宣传普及工作。如建立公众号和微信群,发布通俗易懂、短小浅显、寓教于乐的科普文章,使女工在日常生活中潜移默化地接受健康知识教育,从而提高职业病防护知识和自我保健意识,培养良好的卫生习惯。

3.3 提高生殖健康检查覆盖率 目前职业健康检查项目中无妇科检查项目,导致一些妇科疾病未能及时发现。建议通过立法,在职业健康检查项目中增加妇科检查项目,加强妇科普查及健康监护。企业依法组织女工职业健康检查,通过定期的妇科检查及早发现可能存在的生殖健康危害,做到预防为主、防治结合,增加生殖健康检查的覆盖率,提高女工自身对生殖健康的重视程度。

3.4 加强对妇女生殖健康研究 现代社会女性同时承担着工作和家庭的双重压力,长期处于高压状态会抑制脑下垂体的功能,从而影响女性激素分泌,出现月经异常等。自觉工作压力较大女工月经异常的发生率明显高于压力小的女工^[3]。目前职业妇女生殖健康问题较为突出,而有关职业女性生殖健康的研究还不充分、不均衡,实验室和临床研究报道较少,特别是理论机制方面(如细胞分子机制)的探究尚待加强。同一职业环境中往往多种职业有害因素(物理、化学及生物因素)并存,来源于环境、工艺和生产等诸多环节,这种复杂性给妇女生殖健康研究带来的挑战值得深入探讨^[9]。

政府各级部门应切实重视女工生殖健康,加强相关政策的监督落实,加强专项课题研究,如职业病危害因素和劳动工作模式对女工生殖和心理健康的影响等,通过具体的实施方案,提升女工自我防护意识,保障和促进女工生殖健康。

(作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

- [1] 林金钊, 张志勇, 黄翔, 等. 生殖健康因素与制糖业女工躯体化的相关性分析 [J]. 职业与健康, 2019, 35 (20): 2764-2767.
- [2] 林金钊. 广西制糖业女工心理健康状况及其影响因素研究 [D]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
- [3] 杨静, 黎海红, 黄翔, 等. 广西制糖行业女工月经情况及影响因素 [J]. 职业与健康, 2019, 35 (18): 2461-2464, 2468.
- [4] 邢再玲, 俞文兰. 14614名女职工生殖健康状况调查与分析 [J]. 中国职业医学, 2016, 43 (4): 447-450, 455.
- [5] 黄翔, 俞文兰, 林金钊, 等. 广西制糖行业女工生殖健康状况调查 [J]. 公共卫生与预防医学, 2019, 30 (3): 35-39.
- [6] 聂传丽, 黄翔, 李明, 等. 广西某制糖厂作业场所蔗渣尘与微生物污染调查 [J]. 中国卫生工程学, 2018, 17 (5): 698-699.
- [7] 聂传丽, 黄翔, 欧军荣, 等. 2家甘蔗制糖企业蔗渣尘关键控制点与微生物污染状况调查 [J]. 中国卫生工程学, 2021, 21 (1): 20-21, 24.
- [8] 黎海红, 黄世文, 李明. 大型甘蔗制糖企业作业场所空气总微生物分析 [J]. 中国公共卫生, 2018, 34 (增刊): 54-56.
- [9] 李茂进, 王如刚, 安瑞兰. 职业妇女生殖健康研究现状 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (4): 280-282.

(收稿日期: 2020-10-27; 修回日期: 2021-12-07)

火炮试射人员职业紧张与发皮质醇水平关系分析

Analysis on relationship between occupational stress and hair cortisol level in artillery test personnel

刘瑞祥¹, 于常艳², 郑宇飞¹, 云翔¹, 樊树利¹, 刘丽娟¹, 赵慧¹

(1. 国药北方医院, 内蒙古 包头 014030; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所)

摘要: 以某火炮试射基地175名试射人员为研究对象, 采用《工作内容问卷》(中文版)进行职业紧张水平调查; 采集研究对象发样进行发皮质醇(HCC)水平测定。结果显示, 175名火炮试射人员中存在职业紧张者127人(72.6%), 职业紧张试射人员HCC平均水平(12.26 pg/mg)高于非职业紧张人员(11.58 pg/mg)。提示HCC水平与职业紧张水平呈正相关, 可作为评价慢性职业紧张水平的指标之一。

关键词: 职业紧张; 火炮试射; 发皮质醇(HCC)

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2022)01-0048-04

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2022.01.015

火炮射击常在野外进行, 任务时间不定, 危险程度较高。试射人员长期受较大的冲击波、噪声、振动、电磁辐射及硝烟影响, 可对其听力、呼吸及心血管系统产生损害^[1, 2]。长期暴露于这种应激源会激活下丘脑—垂体—肾上腺皮质系统(HPA

作者简介: 刘瑞祥(1986—), 男, 硕士, 主管医师, 主要从事职业病防治及职业流行病学研究。

通信作者: 赵慧, 主管医师, E-mail: 609191701@qq.com

轴), 而皮质醇是 HPA 活动中重要的活性物质之一。短期内皮质醇水平增加可以保护机体, 促进稳态, 但持续的职业紧张会引起非稳态负荷, 造成心脑血管系统和机体功能的改变, 引发各种身心疾病^[3, 4]。本研究通过对火炮试射人员职业紧张水平调查和发皮质醇 (HCC) 水平的检测, 分析该人群职业紧张与 HCC 水平的关系, 为火炮试射人员职业紧张的客观评价提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

采取整群抽样方法, 以某火炮试射基地 175 名试射人员作为研究对象。纳入标准: 从事试射工作 >6 个月, 年龄 ≥ 18 岁; 无严重器质性疾病, 调查问卷信息完整可靠。排除标准: (1) 库欣综合征者, (2) 近 7 日内有发热、咳嗽、外伤症状者, (3) 倒班人员, (4) 近期烫染发、服用激素类药物、体重过轻或过重等。

1.2 方法

1.2.1 调查问卷

向研究对象发放自行设计的问卷收集基本信息, 内容包括年龄、民族、文化程度、婚姻状况、家庭人均月收入水平、吸烟及饮酒情况、工龄、每周工作时间等。本研究经国药北方医院医学伦理审查委员会批准, 所有研究对象均知情同意。

1.2.2 职业紧张测定

采用中文版《工作内容问卷》^[5] (JCQ 22) 测定职业紧张水平。该问卷共 22 个条目, 包括工作要求 (5 个条目)、工作自主 (9 个条目) 和社会支持 (8 个条目) 3 个维度, 采用 Likert 4 级评分法赋值 (极不赞同—1 分、不赞同—2 分、赞同—3 分、极为赞同—4 分)。计算各维度得分总和, 以工作要求与工作自主的得分比值评价职业紧张, 比值 ≥ 1 判定为职业紧张。依工作要求、工作自主及社会支持维度得分的中位数将各维度分为两组, 大于中位数的判定为高维度组, 否则为低维度组。

本课题组前期对问卷进行信度检验, 总量表的 Cronbach's α 系数 0.82, 各维度系数工作要求 0.62、工作自主 0.71、社会支持 0.76, 均满足心理测量学研究对该系数 >0.60 的要求。

1.2.3 HCC 水平检测

剪取研究对象顶骨后侧 1 cm² 内靠近头皮的洁净发根样本, 长度约 1 cm (约 150 根), 前处理参考 Veldhorst 等^[6] 的方法, 剪碎后采用甲醇清洗多次后, 在 52℃ 甲醇中恒温静置 16 h, 取上清液采用改良后的酶联免疫试验 (ELISA) 测定

HCC 水平。检测采用上海源叶生物科技有限公司的皮质醇 ELISA 试剂盒。

1.2.4 质量控制

资料收集前对调查人员进行规范化培训, 确保对调查问卷中概念和题意的统一认识; 调查员每日对问卷和生物样本及时进行查漏补缺, 2 人以上进行核对; 收集的问卷及时录入并逻辑检错。头发样本严格按照生物样本的储存方法和条件保存。

1.3 统计分析

采用 Epidata 录入数据, SPSS 20.0 软件进行统计分析。计量资料符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验比较组间差异; 不符合正态分布以 $[M (P_0 \sim P_{100})]$ 描述; 职业紧张比值与 HCC 水平的相关性分析采用 Pearson 相关性分析, HCC 水平的影响因素采用 Logistics 回归分析。采用双侧检验 ($\alpha = 0.05$)。

2 结果

2.1 基本情况

本次研究对象共 175 人, 均为男性, 年龄 39 (20~56) 岁, 工龄 4.2 (1~32) 年; HCC 水平 9.8 ± 2.1 (8.5~17.7) pg/mg。将不同年龄、民族、文化程度、婚姻状况、家庭人均月收入、工龄、每周工作时间、吸烟、饮酒情况的试射人员 HCC 水平分别进行比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 不同个体特征试射人员 HCC 水平比较

个体特征	人数	构成比 (%)	HCC (pg/mg)	t/F 值	P 值
年龄 (岁)				1.013	0.388
≤30	46	26.3	11.82		
>30~40	43	24.6	12.35		
>40~50	48	27.4	12.08		
>50	38	21.7	12.08		
民族				1.936	0.059
汉族	144	82.3	12.17		
其他民族	31	17.7	11.66		
文化程度				0.110	0.896
初中及以下	29	16.6	11.97		
高中或中专	61	34.9	12.11		
大专及以上	85	48.6	12.09		
婚姻状况				0.249	0.780
未婚	29	16.6	12.13		
已婚	129	73.7	12.03		
其他	17	9.7	12.28		

续表

个性特征	人数	构成比 (%)	HCC (pg/mg)	t/F 值	P 值
家庭人均月收入 (元)				0.386	0.680
<1 000	16	9.1	11.78		
1 000~3 000	63	36.0	12.10		
>3 000	96	54.9	12.14		
工龄 (年)				0.475	0.623
<10	66	37.7	11.95		
10~20	55	31.4	12.20		
>20	54	30.9	12.07		
每周工作时间 (h)				0.198	0.657
≤40	111	63.4	12.11		
>40	64	36.6	12.01		
吸烟				0.010	0.927
否	84	48.0	12.07		
是	91	52.0	12.09		
饮酒				0.100	0.920
否	90	51.4	12.07		
是	85	48.6	12.09		

2.2 职业紧张及各维度与 HCC 水平的单因素分析

采用 JCQ 22 测定职业紧张 127 人 (72.6%)，职业紧张者 HCC 水平高于非职业紧张者 ($P<0.05$)；低工作要求者 82 人 (46.9%)，不同工作要求者间的 HCC 水平差异无统计学意义 ($P>0.05$)；低工作自主者 95 人 (54.3%)，HCC 水平高于高工作自主者 ($P<0.05$)；高社会支持者 88 人 (50.3%)，HCC 水平低

于低社会支持者 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 职业紧张及各维度与 HCC 水平的关系

职业紧张/维度	得分 [M(P ₂₅ , P ₇₅)]	人数	HCC (pg/mg)	t 值	P 值
职业紧张				2.913	0.005
是		127	12.26		
否		48	11.58		
工作要求	17 (14, 19)			1.889	0.061
低		82	11.86		
高		93	12.27		
工作自主	16 (12, 18)			2.861	0.005
低		95	12.35		
高		80	11.74		
社会支持	21 (15, 27)			-2.244	0.026
高		88	11.84		
低		87	12.32		

2.3 职业紧张与 HCC 水平的分析

将研究对象的 HCC 水平与职业紧张比值进行相关分析，职业紧张比值与 HCC 水平有相关性 ($P<0.05$)；将职业紧张与 HCC 水平进行多元线性模型分析，经混杂因素校正后，HCC 水平与职业紧张比值呈正相关 ($\beta>0$)。见表 3。

表 3 职业紧张比值及各维度与 HCC 水平的多元线性回归分析

职业紧张比值/维度	r 值 (95%CI)	P 值 (r 值)	β 值 (95%CI)	P 值 (β 值)
职业紧张比值	0.302 (0.163~0.441)	<0.001	1.210 (0.624~1.738)	0.001
工作要求	0.137 (-0.025~0.286)	0.071	0.063 (0.001~0.125)	0.059
工作自主	-0.242 (-0.393~-0.072)	0.001	-0.071 (-0.116~-0.027)	0.002
社会支持	-0.225 (-0.357~-0.075)	0.003	-0.044 (-0.075~-0.013)	0.007

注：r 为 Pearson 相关性分析的相关系数，β 为校正年龄、工龄、吸烟、饮酒因素后的多元线性回归系数。

2.4 职业紧张水平与 HCC 水平的 Logistics 回归分析

以 HCC 水平为因变量，分别以职业紧张比值及工作要求、工作自主和社会支持得分为自变量，进行二

分类 Logistics 回归分析。结果显示，工作自主、社会支持和职业紧张进入回归方程 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 职业紧张及各维度对试射人员 HCC 水平的 Logistics 回归分析

职业紧张/维度	B 值	S. E.	Walds 值	P 值	EXP (B)	95%CI
工作要求	0.536	0.337	2.539	0.112	1.708	0.883~3.305
工作自主	-0.933	0.331	7.961	0.005	0.393	0.206~0.752
社会支持	-0.766	0.335	5.235	0.022	2.152	1.116~4.147
职业紧张	1.009	0.372	7.366	0.007	2.743	1.324~5.683

3 讨论

机体受到外界刺激时,HPA轴发生改变,促使肾上腺皮质激素的分泌增加,以应对环境中的刺激。急性瞬时的皮质醇反应是应对外界变化的适应性表现,一般无害,但长期职业紧张导致的皮质醇重复累积反应或者长期的皮质醇分泌异常,会导致疾病状态。传统的皮质醇测量介质为血清、唾液等,因其易受自身节律、压力源等多种外在因素影响,不能有效反映人群长期职业紧张状态。头发能够体现被检测者当前和数个月前的皮质醇波动情况,相比传统方法,HCC因其可靠性、有效性和稳定性而成为评估持续职业紧张状态的有效生理指标^[7]。本研究发现,不同年龄、工龄、每周工作时间及有吸烟、饮酒史等火炮试射人员的HCC水平差异均无统计学意义($P>0.05$),这与已报道的研究结果一致^[8,9]。

实弹射击时试射人员长期暴露于驾驶舱内高温、强噪声、强冲击波等环境中,心理压力极大,容易出现情绪波动、精神高度紧张,甚至抑郁、精神失常等心理表现^[10]。当机体长期处于职业紧张状态时,促使体内去甲肾上腺素、肾上腺素和多巴胺等物质递增,5-羟色胺浓度降低,体内高浓度的去甲肾上腺素引起HPA轴的改变,从而增加皮质醇的分泌量^[11]。本研究结果显示,不同职业紧张评分人员的HCC水平差异有统计学意义($P<0.05$),长期职业紧张人员HCC水平高于非职业紧张的人员,提示HCC可作为慢性职业紧张的预测指标。但也有研究显示HCC水平与职业紧张水平不相关^[12],可能与选取的发样长度不同有关。

本研究发现,职业紧张比值和HCC水平呈正相关,这与国内其他研究结果一致^[13,14]。体内皮质醇浓度随着职业紧张程度而升高,提示HCC水平可有效反映人群的职业紧张水平。也有研究显示慢性应激源与HCC水平未见显著相关,可能是研究对象本身的心理特征干扰了二者的相关性^[15]。

社会支持主要是通过主观支持缓解职业紧张^[16]。本研究显示,社会支持得分与HCC水平呈负相关,进一步证实了职业紧张在一定程度上影响HCC水平。邢小莉等^[17]研究发现,社会支持能通过改变或抑制应激相关脑区的活动,缓冲应激引起的自主神经系统和HPA轴活动,使机体快速恢复到应激前水平,避免应激引起的内稳定失衡对机体的伤害。高社会支持和良好的生活习惯有利于降低HCC水平。本研究的多元线性回归分析结果显示,职业紧张、工作自主和

社会支持均能影响HCC水平,因此,HCC水平可作为判断火炮试射人员近期有无职业紧张状态的重要参考依据。因不同人群健康水平存在差异,本研究结论能否应用于军事医学领域有待于进一步探讨。本职业紧张问卷对职业紧张程度未具体分级,对职业紧张评分与HCC水平是否存在线性关系也有待深入探讨。

参考文献

- [1] Gal R, Mangelsdorff AD. 苗丹民,王京生,刘立,等译. 军事心理学手册[M]. 北京:中国轻工业出版社,2004:223-230.
- [2] 龙彬,张清俊,吴可,等. 礼炮噪声对礼炮兵血液谷胱甘肽过氧化物酶和丙二醛的影响[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2004,22(2):136-137.
- [3] Sancini A, Ricci S, Tomei F, et al. Work related stress and blood glucose levels [J]. Ann Ig, 2017, 29(2):123-133.
- [4] 孙李丽,葛华,崔长勇,等. 新疆油田公司驾驶员职业紧张程度与血脂和血压的关系[J]. 新疆医科大学学报,2016,39(4):401-404.
- [5] 沙焱,刘苹,李健,等. 工作内容量表(中文版)在医务人员中的验证[J]. 中国职业医学,2003,30(3):24-27.
- [6] Veldhorst MAB, Noppe G, Jongejan MHTM, et al. Increased scalp hair cortisol concentrations in obese children [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2014, 99(1):285-290.
- [7] 胡晶晶. 慢性应激生物标志物发皮质醇浓度与青春期第二性征发育的前瞻性关联[D]. 合肥:安徽医科大学,2018.
- [8] 余善法,姜开友,王生,等. 职业紧张对皮质醇分泌的影响研究[J]. 环境与职业医学,2003,20(5):338-342.
- [9] 曹煜红,任领华,仇丽霞,等. 职业紧张对火车司机血清中皮质醇浓度的影响[J]. 中国工业医学杂志,2008,21(1):14-16.
- [10] 李兆申. 现代军事应激与军人心理健康[J]. 解放军医学杂志,2007,32(3):179-180.
- [11] Franco AJ, Chen C, Scullen T, et al. Sensitization of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in a male rat chronic stress model [J]. Endocrinology, 2016, 157(6):2346-2355.
- [12] van Holland B, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Measuring short-term and long-term physiological stress effects by cortisol reactivity in saliva and hair [J]. International Archives of Occupational and Environmental Health, 2012, 85(8):849-852.
- [13] 黎宇,兰周燕,玉韦勇,等. 皮质醇测定分析前的影响因素[J]. 国际检验医学杂志,2015,36(7):976-978,1010.
- [14] 陈惠清,陈嘉斌,李小亮,等. 职业应激对电子制造业作业人员唾液皮质醇水平影响[J]. 中国职业医学,2018,45(6):727-730.
- [15] Stalder T, Kirschbaum C. Analysis of cortisol in hair-state of the art and future directions [J]. Brain Behavior and Immunity, 2012, 26(7):1019-1029.
- [16] 王红雨,韦伟. 体育用品连锁店员工职业应激、社会支持与职业倦怠调查[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2018,36(2):143-145.
- [17] 邢小莉,赵俊峰,赵国祥. 神经及内分泌系统对社会支持缓冲应激的调节机制[J]. 心理科学进展,2016,24(4):517-524.