

噪声作业人员心理测试和垂体内分泌的测定

邹建芳¹, 江虹², 李鹏¹, 徐孝华¹, 郭会越¹, 李鲁生³

(1. 山东省职业卫生与职业病防治研究院, 山东 济南 250001; 2. 山东大学医学院医学心理研究所, 山东 济南 250012; 3. 济南市中心医院核医学科, 山东 济南 250014)

摘要: 目的 探讨噪声作业对工人心理及垂体内分泌的影响。方法 选择噪声作业和非噪声作业工人共 167 人, 测定明尼苏达多项人格量表 (MMPI)、精氨酸加压素 (AVP)、促肾上腺皮质激素 (ACTH)、催产素 (OT) 等。进行单因素多个样本方差分析、相关分析、直线回归和曲线拟合分析。结果 (1) 根据累计噪声暴露量 (CNE) 分为高、中、低噪组以及对照组, 高噪组认同量表 (F)、疑病量表 (Hs)、抑郁量表 (D)、癔症量表 (Hy)、偏执量表 (Pa)、精神衰弱量表 (Pt)、精神分裂症量表 (Sc)、躁狂量表 (Ma)、社会内向量表 (Si) 分值显著增高, K 校正量表显著降低 ($P < 0.05$); CNE 对 Q 量表无影响。根据听力损伤程度分为对照组、听力正常组、观察对象组、听力损伤组。听力损伤对 Q 量表无影响 ($P > 0.05$), 对其他子量表有影响 ($P < 0.05$)。 (2) 中等强度噪声组较正常对照分泌 AVP、OT、ACTH 增高, 高噪组反而降低。 (3) 与累积噪声暴露量显著相关的量表有 K、Hs、D、Si, 与听力损失显著相关的有 L、F、K、Hs、D、Hy、Mf、Pa、Pt、Sc、Si 量表。量表分 (因变量) 与噪声强度、年龄、接噪工龄、总工龄、听力损伤程度、内分泌等躯体因素等 (自变量) 有直线关系 ($P < 0.05$), 其贡献率为 21% ~ 32%。F、Pt、Hy、Mf 4 个量表分与 CNE 符合二次、三次曲线关系, 但贡献率较低 (5% ~ 11%)。结论 随着累积噪声量的增加和听力损伤的加重, 心理障碍表现越为突出。噪声通过腺垂体、神经垂体对心理产生作用。

关键词: 噪声; 明尼苏达多项人格测定; 心理学; 加压素; 催产素; 促肾上腺皮质激素

中图分类号: TB53 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2007)03-0151-04

Survey with Minnesota Multiphasic Personality Inventory and detection on plasma levels of arginine vasopressin, adrenocorticotrophic hormone, oxytocin in noise-exposed workers

ZOU Jian-fang¹, JIANG Hong², LI Peng¹, XU Xiao-hua¹, GUO Hui-yue¹, LI Lu-sheng³

(1. Shandong Provincial Occupational Sanitation and Occupational Disease Academy, Jinan 250002, China; 2. Institute of Medical Psychology, Medical School of University, Jinan, 250012, China; 3. Department of Nuclear Medicine, Jinan Central Hospital, Jinan 250014, China)

Abstract: **Objective** To explore the effect of noise exposure on the psychological status and the pituitary endocrine function of workers. **Method** 167 workers with noise exposure and without noise exposure were selected as investigation objects, Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) was used for psychological study, meanwhile, plasma levels of arginine vasopressin (AVP), adrenocorticotrophic hormone (ACTH), oxytocin (OT) etc. were detected for pituitary endocrine function study on workers. All data were recorded in SPSS10.0 data-base for one way variance analysis, correlation analysis, linear and curve regression analysis etc. **Result** According to the investigation results, the scores of L, F, Hs, Ma, D, Hy, Pt, Pa, Sc, Si scales were gradually risen ($P < 0.05$) with the increase of CNE (cumulative noise exposure). The scores of L, Q, Hs, Ma, D, Pt, Pa, Sc, Si scales showed linear relation with CNE, age, sex, cultural level, hearing loss (the contribute rate is 21% ~ 32%) ($P < 0.05$), while F, Pt, Hy, Mf showed curve relation with those factors mentioned above (the contribute rate is 5% ~ 11%), $P < 0.05$. The results also showed that mild noise exposure might induce rise in plasma levels of AVP, OT, ACTH etc., but all these hormones were lowered in high level noise-exposure group. **Conclusion** Noise may produce negative effect on psychological status of workers, anterior pituitary and posterior pituitary might be the important control pathways for this psychological action.

Key words: Noise; Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI); Psychology; Arginine vasopressin (AVP); Oxytocin (OT); Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)

研究表明, 噪声作为应激源对人的心理产生负面影响, 如人的反应力下降, 瞬时和短时视听记忆下

降, A 型行为增多, 引起抑郁、焦虑、易激惹等负性情绪^[1~4]。目前国内对于噪声引起的心理影响多集中于神经行为测试量表、症状自评量表 (SCL-90)、情绪量表 (SAS、SDS)、职业心理测验 (OPT) 等方面。上述量表的缺点在于主观性较强, 有的信息量较少, 对神经症或精神方面的评定不够全面。明尼苏达多项

收稿日期: 2006-06-13; 修回日期: 2006-11-05

基金项目: 山东省卫生厅青年科技基金 (编号: 2003-39)

作者简介: 邹建芳 (1968-), 女, 硕士, 研究方向: 职业医学中的心理问题

人格调查表 (Minnesota Multiphasic Personality Inventory, MMPI) 是一客观性的心理测验, 正常人和患者的重测信度为 0.5~0.9, 量表内部一致性 >0.9 , 已被广泛应用于精神科临床以及人类行为学研究等领域^[5], 但在我国职业卫生领域未见应用。研究表明, 噪声影响下丘脑—垂体—肾上腺轴中促肾上腺皮质激素 (adrenocorticotrophic hormone, ACTH) 水平, 而对神经垂体的影响研究较少, 本研究旨在在此方面作一探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象

以整群抽样方法选择某输油管理局直接接触噪声作业工人 126 人作为观察组。选择无毒害作业的后勤人员 41 人作为正常对照。观察组和对照组性别、年龄、文化程度、经济收入、劳动强度相近, 吸烟、饮酒均衡。半年内生活工作无重大应激事件。家族中有精神病史、内分泌疾病史、发热、感染患者、严重精神障碍病人、非噪声原因引起的听力下降不在本研究范围。

1.2 作业场所噪声测定

使用嘉兴 HS 红声 5670 积分式声级计测量, 计算累积噪声暴露量 (cumulative noise exposure, CNE) [dB (A)]^[6,7]。根据文献报道 90 dB (A) 噪声环境中神经行为已经发生改变^[4], 因此我们按 CNE 分为非噪声作业组、低噪组 (79~89 dB)、中噪组 (90~99 dB)、高噪组 (≥ 100 dB)。

1.3 体检资料收集

采用职业健康调查表进行常规检查, 预冷采集全血 5 ml, 取血浆—20℃保存。

1.4 听阈水平测试

使用丹麦 622 型听力计, 按照 GB7583—87 标准进行听力测试, 根据 GBZ49—2002《职业性听力损伤

诊断标准》确定听力损伤程度。根据是否接触噪声、听力是否正常分为非噪声作业组、噪声作业听力正常组、观察对象组、听力损伤组。

1.5 明尼苏达多项人格调查表测定

采用湖南医科大学修订的 MMPI 量表 (399 题, 14 个子量表): 不能回答量表 (Q)、效度量表 (L)、认同量表 (F)、矫正量表 (K)、疑病量表 (Hs)、抑郁量表 (D)、癔症量表 (Hy)、病态人格量表 (Pd)、男子气概—女子特质量表 (Mf)、偏执量表 (Pa)、精神衰弱量表 (Pt)、精神分裂症量表 (Sc)、躁狂量表 (Ma)、社会内向量表 (Si)。由心理医师指导测量, 微机计算各子量表分值。共收到符合要求量表 120 份。

1.6 血浆 AVP、OT、ACTH 测定

采用中国人民解放军第二军医大学神经生物学教研室提供的放免试剂盒, 采用顺序饱和加样程序, 测定血管加压素 (arginine vasopressin, AVP)、促肾上腺皮质激素 (ACTH)、催产素 (oxytocin, OT), 共测标本 138 份。

1.7 统计分析方法

数据输入 SPSS 10.0 数据库, 进行多个样本均数单因素方差分析、双变量相关分析、多重线性回归分析、曲线拟合分析。

2 结果

2.1 MMPI 测定结果

2.1.1 不同累积噪声暴露量作业工人 MMPI 分比较 (表 1) CNE 对 Q 量表无影响, 对其他量表分值有影响。高噪组分别与其他 3 组两两比较差异有统计学意义的子量表有 F、K、Hs、D、Hy、Pa、Pt、Sc、Ma、Si, 表明高噪声作业组更易表现为掩饰、疑病、抑郁、癔病、偏执、精神衰弱、注意力难以集中、病态的恐惧、过分的不满和激动不安、内向、害羞和孤独。

表 1 非噪声暴露与不同累积噪声暴露工人 MMPI 分值比较

组别	<i>n</i>	Q	L	F	K	Hs	D
非噪声作业组	35	43.69±3.43	49.08±10.48 *	54.43±14.85 *	49.08±11.70 *	55.39±11.86 *	49.21±10.94 *
低噪组	20	43.25±1.17	49.28±11.07	51.77±11.58 *	48.61±14.08 *	55.56±11.82 *	49.43±11.32 *
中噪组	46	43.66±2.23	50.87±9.98	52.32±11.55 *	47.32±9.99 *	54.62±13.79 *	48.44±10.40 *
高噪组	29	43.91±9.98	54.80±10.33	66.02±20.73	41.45±7.27	69.51±13.85	62.30±9.45

组别	Hy	Pd	Mf	Pa	Pt	Sc	Ma	Si
非噪声作业组	50.82±11.44 *	50.55±11.40	52.55±8.76 [△]	54.60±12.44 *	52.20±12.72 *	53.62±12.84 *	53.51±10.63 *	48.20±11.02 *
低噪组	51.99±14.72 *	50.28±8.22	55.11±12.42 *	54.65±9.76 *	51.70±10.40 *	50.76±10.13 *	53.15±11.39 *	48.52±8.36 *
中噪组	48.80±14.40 *	47.86±12.50 *	47.02±10.11	50.33±8.70 *	50.46±12.30 *	50.95±10.65 *	52.08±11.91 *	45.99±9.69 *
高噪组	62.62±19.48	56.46±19.49	49.13±7.67	61.96±15.45	63.25±13.74	64.16±15.55	59.07±9.83	62.83±13.97

*与高噪组比较, $P<0.05$; Δ 与中噪组比较, $P<0.05$

2.1.2 不同听力损伤程度下 MMPI 分比较 (表 2)

听力损伤对 Q 量表无影响, 对其他量表分值有影响。听力损伤组分别与其他 3 组两两比较差异有统计学意

义的子量表有 Hs、D、Hy、Pt、Pa、Sc、Si, 表明听力损伤组更易表现为疑病、抑郁、癔病、精神衰弱、偏执、注意力难以集中、内向、害羞和孤独。

表 2 不同听力损伤工人 MMPI 分值水平比较

组别	<i>n</i>	Q	L	F	K	Hs	D
非噪声作业组	35	43.69±3.43	49.08±10.48 [*]	54.43±14.85 [*]	49.08±11.70 [*]	55.39±11.86 [*]	49.21±10.94 [*]
噪声作业组							
听力正常	38	43.28±2.04	49.64±10.80	50.29±10.98 [*]	50.02±11.42 [*]	54.15±11.53 [*]	47.12±11.49 [*]
观察对象	23	43.47±1.17	51.79±10.26	55.80±11.64	45.25±11.51	55.64±13.47 [*]	50.78±8.31 [*]
听力损伤	34	44.19±1.57	54.04±9.92	63.61±20.47	41.44±6.70	67.70±15.83	60.74±10.53

组别	Hy	Pd	Mf	Pt	Pa	Sc	Ma	Si
非噪声作业	50.82±11.44 [*]	50.55±11.40	52.55±8.76▲	52.20±12.72 [*]	54.60±12.44 [*]	53.62±12.84 [*]	53.51±10.63	48.20±11.02 [*]
噪声作业组								
听力正常	52.14±13.55 [*]	48.41±8.54 [*]	52.50±9.79▲	49.77±10.42 [*]	50.87±8.28 [*]	49.67±10.01 [*]	51.56±10.72 [*]	46.98±10.22 [*]
观察对象	47.21±13.25 [*]	48.69±14.97	46.15±11.57	52.68±13.48 [*]	52.85±10.80 [*]	53.44±10.31 [*]	54.85±13.31	45.60±9.01 [*]
听力损伤	59.81±13.98	55.45±18.74	48.04±9.43	61.36±14.28	60.49±15.01	61.84±16.14	57.38±10.60	61.01±13.50

*与听力损伤组比较, $P<0.05$; ▲与噪声作业观察对象组比较, $P<0.05$

2.2 AVP、ACTH、OT 测定结果

2.2.1 不同累积噪声暴露量作业工人的 AVP、ACTH、OT 比较 (表 3) CNE 对 AVP、ACTH、OT 有影响。AVP 高噪组较中噪组显著降低, 中噪组较非噪声作业组显著升高。ACTH 高噪组较其他 3 组显著降低, 中噪组较低噪组、非噪声作业组显著升高。OT 高噪组较中噪组显著降低。

表 3 非噪声暴露与不同累积噪声暴露工人激素水平比较

组别	n	AVP	ACTH	OT
非噪声作业组	41	73.58±21.69 [△]	41.89±19.69 ^{*△}	41.58±17.71
低噪组	24	77.59±20.23	37.34±27.42 ^{*△}	36.04±12.30
中噪组	51	97.31±22.50 [*]	50.30±22.15 [*]	55.86±63.84 [*]
高噪组	22	59.28±15.86	28.41±12.96	29.84±3.63

*与高噪组比较, $P<0.05$; △与中噪组比较, $P<0.05$

2.2.2 不同听力损伤人员的激素水平比较 (表 4)

听力损伤对 AVP、ACTH、OT 有影响。听力损伤组 AVP 较其他 3 组显著降低, 观察对象组较非噪声作业

组显著升高。听力损伤组 ACTH 较其他 3 组显著降低。听力损伤组 OT 较观察对象组显著降低, 观察对象组较听力正常组、非噪声作业组显著升高。

表 4 不同听力损伤工人的激素水平比较

组别	n	AVP	ACTH	OT
非噪声作业组	41	73.57±21.97 ^{*△}	61.11±19.28 [*]	41.37±17.89▲
噪声作业组				
听力正常	24	89.28±35.51 [*]	54.06±25.02 [*]	40.91±13.17▲
观察对象	51	102.42±30.30 [*]	60.13±19.39 [*]	64.89±6.27 [*]
听力损伤	22	59.45±15.84	18.92±19.97	36.71±15.39

*与听力损伤组比较, $P<0.05$; ▲与噪声作业观察对象组比较, $P<0.05$

2.3 相关、回归分析

2.3.1 各因素之间相关分析 由表 5 可见, 与累积噪声作业量相关的因子有 K、Hs、D、Si。与年龄相关的因子有 Hs、Sc、Si、L、D、Mf。与听力损失相关的有 F、K、Hs、D、Hy、Pt、Sc、Si、L、Mf、Pa。AVP 与 Q、Mf 相关, 与 ACTH 相关的量表有 Hs、D、Si。

表 5 MMPI 子量表与 AVP、OT、ACTH、年龄、总工龄、性别、文化程度、听力损伤等因素相关分析

项目	Q	L	F	K	Hs	D	Hy	Pd	Mf	Pa	Pt	Sc	Ma	Si
AVP	-0.27 ^{**}	0.01	-0.01	0.10	0.13	0.11	0.13	0.05	0.21 [*]	-0.07	0.07	-0.01	0.08	-0.01
OT	-0.09	0.08	0.04	0.10	-0.12	-0.12	-0.18	-0.11	0.06	0.11	-0.09	-0.01	0.02	-0.11
ACTH	-0.09	-0.17	0.09	0.18	-0.20 [*]	-0.28 [*]	-0.13	-0.04	0.08	-0.17	-0.19	-0.17	-0.14	-0.34 [*]
年龄	0.05	0.23 ^{**}	0.09	-0.13	0.21 [*]	0.38 ^{**}	0.12	0.02	-0.29 ^{**}	0.06	0.16	0.17 [*]	0.06	0.21 [*]
总工龄	0.00	0.03	0.06	-0.14	0.14	0.30 ^{**}	0.03	-0.01	-0.28 ^{**}	0.00	0.11	0.07	-0.11	0.10
CNE	0.01	0.14	0.10	-0.17 [*]	0.18 [*]	0.21 [*]	0.14	0.04	-0.17	0.05	0.13	0.10	0.07	0.19 [*]
性别	0.42 ^{**}	0.10	0.03	0.24 ^{**}	0.07	0.08	0.12	0.04	0.34 ^{**}	-0.01	-0.04	-0.04	-0.11	0.13
文化程度	-0.10	0.01	0.09	0.25 ^{**}	-0.06	-0.10	0.03	-0.06	0.25 ^{**}	-0.01	-0.06	-0.07	0.01	-0.09
听力损失	0.09	0.18 [*]	0.24 ^{**}	-0.29 ^{**}	0.32 ^{**}	0.38 ^{**}	0.20 ^{**}	0.13	-0.21 [*]	0.19 [*]	0.27 ^{**}	0.25 ^{**}	0.15	0.35 ^{**}

* $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

2.3.2 多重直线回归分析 以精神因素为因变量, 以 CNE、年龄、性别、总工龄、文化程度、听力损伤程度、内分泌等躯体因素为自变量, 进行多重线性回归分析。结果表明, 通过上述因子 (自变量) 以直线回归的关系来估计因变量的比重分别为 Q (21%)、L (26%)、K (22%)、Hs (29%)、D (32%)、Pd (23%)、Pa (26%)、Sc (24%)、Ma (34%)、Si

(27%), 二者符合直线关系。

2.3.3 曲线拟合 由于 F、Pt、Hy、Mf 4 个量表直线回归 $P>0.05$, 因此我们采用曲线参数估计法, 以量表分值作因变量, 以 CNE 做自变量, 结果为 F、Pt、Hy、Mf 量表与 CNE 有二次曲线 (QUADRATI)、三次曲线 (CUBIC) 关系 ($P<0.01$)。通过 CNE (自变量) 以曲线回归的关系来估计因变量的比重分别为

F (9%)、Pt (9%)、Hy (11%)、Mf (5%)。

3 讨论

3.1 噪声对心理的影响

以往研究表明,在强噪声刺激下动物有恐惧情绪发生。人在噪声作业环境中容易出现紧张、忧虑、愤怒、疲劳情绪^[1-4]。但是人们对噪声的敏感程度和适应能力存在着明显的差异。本研究认为长期接触高强度噪声,工人可以表现出因某些事情感到烦恼或对自身状态不满意等抑郁情绪,这与以往研究结果相同^[1-4]。但工人可能在回答量表时使用否认机制,他们自身感觉不良,缺乏对问题的应对能力,表现轻度的情绪抑郁、神经衰弱及躯体化障碍;天真、心理不成熟、常以自我为中心,易受暗示,非常希望得到他人的同情;固执、自我不满意,兴趣范围逐渐狭窄;精神衰弱,在日常生活中经常处于被动角色;人际关系较为肤浅,活动目标可以增多,但较难持久。另外可有过分激动不安和对现实过分不满,行为谨慎而缺乏主见。

听力损伤这一躯体因素对心理因素也会产生重要影响。本研究认为随着听力损伤的加重,各量表的变化趋势类似 CNE 对心理影响的表现。多变量直线回归分析中 CNE、听力损伤、性别、年龄、工龄、垂体功能等与心理损伤存在直线相关关系,所占比重在 21%~34%之间,CNE 与 F、Pt、Hy、Mf 4 个量表显示曲线关系,但所占比重较低,表明仍然有未知因素影响心理功能,如生活环境、工作环境、躯体疾病等等。分析量表时应该考虑这些因素的影响。

3.2 垂体功能在噪声对心理影响机制中的作用

ACTH 主要由垂体 B 细胞分泌,分泌量受下丘脑 ACTH 释放激素 (CRH) 控制。神经垂体中主要活性物质是 OT、AVP。AVP 具有抗利尿作用,大剂量时可通过血管收缩提高血压。OT 是主要的催产物质,影响子宫的收缩和排乳作用。研究表明,各种应激都可以引起 OT 和 AVP 神经元的活动,如 AVP 对学习记忆具有重要影响,OT 是一种具有神经递质功能的神经肽,二者分别介导有关睡眠和觉醒、学习和记忆、胃肠道功能以及心血管功能等各种复杂的生理、生化机能^[8]。精神抑郁症患者 CRH 神经元和视上核的 OT 及 AVP 神经元数目增加。另外 AVP 具有促进 ACTH 分泌的作用,因此认为 AVP 神经细胞的活化可能与精神抑郁症患者的下丘脑—垂体—肾上腺轴的功能亢进相关。OT 作为一种情感性疾病的关联因素,与某些精神疾病密切相关,缺乏或对 OT 的敏感性降低都会导致抑郁症^[9]。

以往研究结果认为噪声可引起 ACTH 和皮质醇的

分泌增加^[10]。本研究认为噪声作为一种强烈应激源,CNE 增加和听力损失致 AVP、OT、ACTH 分泌增加,二者变化趋势一致;CNE 在 100 dB 以上或听力损伤时,分泌却呈下降趋势,是否说明高噪声作业、语频听力损伤人员在面对应激时进行重新的调整 and 适应,有待进一步证实。

早期 Selye 应激概念的 GAS 学说认为,神经垂体只起到增加血容量升高血压的作用,而对 OT、VAP 的心理学作用模糊不清^[11]。Scantamburlo 认为 AVP、OT、ACTH 在应激的反映中起关键作用^[12]。我们认为神经垂体在应激反应中同样与腺垂体起着重要作用,而由于噪声导致的躯体和心理损伤同时又作为应激源反过来促进人体的反应,引起应激反应的耗竭,导致心身疾病的发生。

随着累积噪声暴露量和听力损伤的加重,心理障碍表现就会越突出。噪声可以通过腺垂体、神经垂体对心理产生作用。由于经费不足,样本较小,本课题还不能肯定噪声是否会造成精神疾病(尤其是神经症)的发病率增高,需进行深入的流行病学调查。

参考文献:

- [1] Charles D R, Murray, Joanna Flynn, et al. Effect of acute physical and psychological stress on gut autonomic innervation in irritable bowel syndrome [J]. *Gastroenterology*, 2004, 127 (6): 1695-1700.
- [2] Schuck, Mander. Development equal-interval task ratonny scales & task conflict matrices as predictors of attentional demand [J]. *Ergonomics*, 1996, 39 (3): 345.
- [3] Summers W V. Effect of noise on speech production: Aoustic and perceptual analysis [J]. *J Acoust Soc Am*, 1998, 84 (3): 917-928.
- [4] 林潮. 噪声作业对工人神经行为功能影响的研究 [J]. *工业卫生与职业病*, 1998, 24 (5): 272-274.
- [5] 纪术茂,戴郑生. 明尼苏达多项人格调查表 [M]. 北京: 科学出版社, 2004. 1-20.
- [6] 陈觉醒, 曾单, 叶方立, 等. 听力损伤的累积噪声暴露阈值研究 [J]. *中国职业医学*, 2005, 32 (5): 33-35.
- [7] NIOSH. Criteria For Recommended Standard: Occupational Noise Exposure [M]. Revised Criteria 1998. Cincinnati: NIOSH, 1998. 1-3.
- [8] Ma X M, Lightman S L. The arginine vasopressin and corticotrophin-releasing hormone gene transcription responses to varied frequencies of repeated stress in rats [J]. *J Physiol*, 1998, 5 (1): 605-606.
- [9] 朱玲玲, 尾中 达史. 催产素和加压素与应激的关系 [J]. *生理科学进展*, 2002, 33 (4): 332-334.
- [10] Spreng M. Noise induced nocturnal cortisol secretion and tolerable overhead flights [J]. *Noise Health*, 2004, 6 (22): 35-47.
- [11] 徐斌, 王效道, 刘士林. 心身医学 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2000: 13-29.
- [12] Scantamburlo G, Hansenne M, Fuchs S, et al. AVP-and OT-neurophysics response to apomorphine and clonidine in major depression [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2005, 30 (9): 839-845.