

石油炼制工业苯作业者免疫功能研究

黄关麟¹ 符文琛² 倪福明¹ 丁伟¹ 张恒¹ 令俊华² 尹坚强² 詹霞¹ 戴莹¹

本文通过对炼油厂两组不同方式接触苯作业工人的调查,观察其免疫功能变化,以便为摸索早期医学监护指标、建立石油炼制作业生产环境与人体反应的剂量-效应关系提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

间断高浓度组(简称间断组) 成品装车台工人32人,平均年龄31.66岁(21~46岁),工种工龄9.25年(2~28年)。装运芳烃(苯、甲苯、二甲苯、乙苯)及各种油品时,槽车货孔处有大量气体逸出,局部可形成高浓度(苯浓度为700~2300mg/m³,均值1559.22±692.19mg/m³)。

低浓度组 重整车间工人89人。平均年龄28.70岁(19~48岁),工种工龄7.71年(1~22年)。该车间以直馏汽油、裂化焦汽油为原料,在催化剂作用下生产苯、甲苯、二甲苯、乙苯、溶剂油、汽油等。生产环境中有芳烃(含苯)及硫化氢、烃类存在。1991年测定车间生产环境,苯浓度为(0.002~79.689)3.723±12.127mg/m³,TWA为0.978~4.998mg/m³,甲苯平均为(0.001~69.628)1.225±7.817mg/m³,TWA 0.002~1.867mg/m³。

对照组 码头消防队及码头中转站工人65人,平均年龄31.5岁(20~51岁),工种工龄10±7.65年(1~24年)。该区位于厂区最小风向风侧,环境中除微量烃以外,芳烃及硫化氢等均未检出。

各车间工龄、年龄差异无显著性,全部对象无免疫相关疾病,受检前一个月无感染史。

1.2 方法

1.2.1 常规体检(问诊、临床各科、血压、心电图、B超);实验室检查周围血象(白细胞总数、分类,血红蛋白)、血清谷丙转氨酶。

1.2.2 免疫功能

(1)免疫球蛋白(G、A、M):单向免疫扩散法(RID)。

(2)白细胞吞噬功能:白色葡萄球菌法。

(3)T、B淋巴细胞检测:酸性α-醋酸萘酯酶(ANAE)法。

(4)T淋巴细胞亚群:APAAP桥联酶技术。方

法及试剂由中国军事医科院提供。

全部数据用SISTAT软件在COMPAQ 386微机上处理。

2 结果

2.1 血象:白细胞均数为5.40~6.19(±1.16~1.48)×10⁹/L,未检出小于4.0×10⁹/L者;色素为102.93~134.50(±8.38~25.2)g/L,各组年龄、工龄间无显著差异。肝功能均在正常范围。

2.2 免疫球蛋白:两个接触组的IgG(10.37~10.89)和IgM(0.96~1.06)均较对照组(IgG11.36,IgM1.83)为低。低浓度组与对照组差异有显著性,间断组的IgM下降有显著意义。接触组间IgG、IgM和三组间IgA无显著区别(见表1)。

2.3 白细胞吞噬功能:两个接触组的白细胞吞噬率均值为62.58~68.81,吞噬指数为3.53~3.80,显著高于对照组(56.36,2.35)(见表2)。

2.4 ANAE:间断组和低浓度组ANAE阳性率(51.25~53.44±16.93~11.51)和ANAE阳性数(1100~1220±460~350)均较对照组(60.9±8.02;1340±320)显著为低。接触组间差异无显著性(见表3)。

2.5 T细胞亚群:由表4可见,(1)各组CD₄、CD₈值之和均大于CD₂;(2)各组间CD₂差异无显著性,与ANAE不尽一致;(3)接触组CD₄值略低,但与对照组间差异不显著;(4)接触组CD₈值显著高于对照组;(5)由于CD₄略低、CD₈增高,使CD₄/CD₈比值下降;(6)值得注意的是两个接触组CD₄/CD₈比例倒置者占15~40%,对照组无一例。

3 讨论

动物试验证实苯对机体的细胞免疫和体液免疫有抑制作用,长期暴露可使外周血淋巴细胞和T淋巴细胞下降。大量人群调查也发现,职业性苯接触者免疫功能有不同程度改变,与本文报告基本一致。

免疫功能改变的机制未见系统阐述。一般认为苯的毒作用与其体内代谢产物酚、粘康酸及其转化物氢醌、苯醌、邻苯二酚和其他带羟基的环状烃类化合物

1. 金陵石化公司职业病防治所

2. 南京铁道医学院卫生系

表1 血清免疫球蛋白测定 (G/L)

组别	IgG			IgA			IgM		
	均值	标准差	P	均值	标准差	P	均值	标准差	P
对照组	11.36	1.83		1.91	1.03		1.53	1.14	
间断高浓度组	10.89	2.56	0.35	1.75	0.71	0.44	1.06	0.34	0.03
低浓度组	10.37	2.75	0.035	2.22	1.03	0.10	0.96	0.37	0.001

表2 白细胞吞噬功能测定

组别	白细胞吞噬率(%)		白细胞吞噬指数		P ₁	P ₂
	均值	标准差	均值	标准差		
对照组	56.36	10.63	2.35	0.98		
间断高浓度组	62.81	11.26	3.53	1.56	0.039	0.001
低浓度组	62.58	11.93	3.80	1.61	0.027	0.003

白细胞吞噬率(%) = 吞噬细菌的细胞数 / 嗜中性白细胞数(200) × 100%

白细胞吞噬指数 = 嗜中性白细胞吞噬细菌总数 / 嗜中性白细胞数

表3 α-萘酸酯酶测定 (均值 ± 标准差)

组别	WBC数 × 10 ⁹ /L		淋巴细胞 (%)	ANAE阳性率 (%)		ANAE阳性细胞 (个/mm)		t ₁	t ₂
	均值	标准差		均值	标准差	均值	标准差		
对照组	5.76	1.16	38.31	5.99	60.90	8.02	1340	320	
间断高浓度组	5.40	1.22	39.67	7.24	51.25	16.93	1100	460	30.71
低浓度组	6.19	1.48	37.80	5.18	53.44	11.51	1220	350	4.49

表4 T淋巴细胞亚群测定(%)

T淋巴细胞亚群	间断高浓度 n=10		低浓度 n=20		对照 n=15		参考值 (北京市)
CD ₂	61.90	9.09	66.10	6.07	60.70	5.07*	60~80
CD ₄	38.38	9.99	38.70	8.63	39.91	4.93*	45~55
CD ₈	31.08	6.10	31.06	6.41	28.14	5.67**	20~35
CD ₄ CD ₈	1.24	0.33	1.21	1.47	1.47	0.33*	1.3~2.0
CD ₄ CD ₈ ≤ 1	4/10		3/20		0/15**		

* P > 0.05 ** P < 0.01

有关, 这些物质能直接抑制核分裂影响微环境和克隆生长, 引起造血系统等的损害。在苯中毒动物的重要免疫器官如骨髓、脾脏和胸腺中都测得有多羟代谢产物, 观察到骨髓 B 细胞、胸腺和脾脏的 T 细胞损害严重, B 细胞克隆形成单位抑制、T 细胞生成受阻。

石油炼制装置正常运转时生产环境中苯浓度多数

甚低。低浓度接触苯的致癌性、骨髓毒性和细胞的遗传损害已渐趋明确。但低剂量苯接触者医学生物监护问题急待解决。由本文资料可见, 在 1~12mg/m³ TWA 为 1~5mg/m³ 时, 暴露者的免疫功能早于末梢血象发生改变, 且与较高浓度时变化有明显一致性。此发现有助于解释石油炼制工业人群流行病学调查中发现的若干现象以供采取有效的防治措施。