

• 论著摘要 •

长期接触低浓度氯气对工人嗅功能的影响

王 维¹ 蒋学之¹ 黄 慧² 李玉芳³ 陈丽琰¹

氯气是重要的工业原料,职业性接触十分广泛。80年代中期, Jiang 等报道低浓度氯气吸入可选择性地损伤嗅粘膜。另据国外文献报道,许多化合物及粉尘、金属烟雾吸入均可引起工人的嗅觉损伤。有关职业性接触氯气引起工人嗅功能损害,国内尚无报道。本研究系采用流行病学调查方法,结合嗅阈与嗅敏感度两项指标测定,讨论了长期接触低浓度氯气对工人嗅功能的影响。

对象与方法

一、对 象

1. 接触组 上海某化工厂及常州某化工厂氯碱车间在职接触氯气者,计355人(男262人,女93人)。

上海某化工厂主要接触氯气的工段有液氯、漂粉精、次氯酸钠、包装等,1977~1989年历年浓度介于未检出~16.12mg/m³ (平均3.67mg/m³);常州某化工厂主要接触氯气工段有电解、干燥、包装、次氯酸钠等,1976~1989年氯气浓度介于未检出~11.98mg/m³ (平均1.83mg/m³),检测下限为0.1mg/m³。

2. 脱离组 上述两厂中曾有接触氯气职业史,调查时已调离者,计46人(男40人,女6人)。

3. 对照组 由常州服装厂及上海唱片厂盒带车间工人组成,计179人(男67人,女112人)。

受检人群特征见表1、表2。接触组在年龄、吸烟方面与对照组均衡性良好,而脱离组年龄显著高于

表1 嗅功能受检人群特征(男性)

因 素	对照组	接触组	脱离组
受检人数	67	262	40
年龄(岁)	37.87±10.50	36.40±10.07	44.15±8.73*
吸烟指数(支/天×年)	135.75±194.73	144.55±184.72	132.44±205.10
吸烟率(%)	64.71(44)	78.02(213)	74.42(22)

*与对照组比较P<0.01。 括号内为吸烟人数。

表2 嗅功能受检人群特征(女性)

因 素	对照组	接触组	脱离组
受检人数	112	93	6
年龄(岁)	33.40±6.57	34.57±6.45	39.21±3.34*
吸烟指数(支/天×年)	0	3.38±24.14	0
吸烟率(%)	0	1.04(1)	0

*与对照组比较 P<0.01。 括号内为吸烟人数。

对照组。

二、方 法

1. 询问调查 由调查员按统一的调查表询问一般情况、职业史、吸烟饮酒史等项目。

2. 嗅功能检测

嗅阈检测:以沪产茉莉香精按10⁰、10⁻¹、10⁻²、...、10⁻⁷稀释后置广口瓶,测定时由低浓度开始,直至能嗅出何种气味止,为受试者对此嗅素的认知阈值。

嗅敏感度检测:参照Joyner改良的 Proety方法,

以苯酚溶于液体石蜡配成10种递减的浓度为测嗅剂,再设两瓶液体石蜡为空白对照,嘱受试者随意取各瓶嗅闻,回答“是”或“否”有气味,按以下公式评分:嗅敏感度评分=正确嗅出含气味的瓶数-对照错估数。

1. 上海医科大学

2. 上海市第六人民医院

3. 上海天原化工厂

结 果

一、嗅功能检测结果

接触组男女工人均嗅阈增高、嗅敏度降低,并在三组呈相同趋势,即嗅阈为脱离组>接触组>对照组,嗅敏度为脱离组<接触组<对照组。经统计学处理,男工脱离组及接触组嗅阈显著高于对照组,男工

及女工嗅敏度在脱离组及接触组均显著低于对照组。接触组与脱离组之间两项指标均无显著性差异(表3、表4)。

为探讨吸烟对嗅功能的影响,进一步分析吸烟及非吸烟男工嗅功能检测结果,未见显著性差异(表5)。

表3 嗅功能检测结果(男性)

指 标	对 照 组	接 触 组	脱 离 组
	(n=67)	(n=262)	(n=40)
嗅 阈	5.60±1.16	6.02±1.28*	6.13±0.88**
嗅敏度	7.70±1.89	6.44±2.14***	6.30±2.40**

与对照组比较: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001.

表4 嗅功能检测结果(女性)

指 标	对 照 组	接 触 组	脱 离 组
	(n=112)	(n=93)	(n=6)
嗅 阈	5.34±1.22	5.61±1.13	5.67±1.03
嗅敏度	7.90±1.88	7.03±1.78**	6.50±1.22*

与对照组比较: *P<0.05, **P<0.001.

表5 吸烟与不吸烟男工嗅功能检测结果

指 标	接 触 组			对 照 组		
	不吸烟 (n=57)	吸烟 (n=204)	P	不吸烟 (n=24)	吸烟 (n=42)	P
嗅 阈	6.04±1.31	6.01±1.28	>0.05	5.58±1.59	5.60±0.86	>0.05
嗅敏度	6.07±2.42	6.53±2.05	>0.05	7.71±2.16	7.71±1.77	>0.05

以上结果表明长期接触低浓度氯气对工人嗅功能存在明显损害,表现为嗅阈提高及嗅敏度降低,且脱离接触后未见恢复。在本次调查人群中,未观察到吸烟对嗅阈及嗅敏度有明显影响。

二、嗅功能检测结果的逐步回归分析

鉴于嗅功能受年龄、职业接触等诸多因素影响,故选用多因素分析探讨职业性接触氯气对嗅功能的作用,逐步回归分析中自变量见表6,回归分析结果见表7。嗅阈主要还受性别、年龄等因素影响;而嗅敏度除与性别有关外,还与接触工龄呈密切负相关,提示接触氯气对工人嗅功能的影响主要是对嗅敏度损害,并存在一定的接触效应关系,即接触工龄越长,嗅觉损害越严重。

表6 嗅功能测定结果逐步回归分析中自变量

因 素	定量(数量化)指标
年 龄	岁
性 别	男1, 女2
吸烟指数	支/天×年
接触指数	mg/m ³ ×年
接触工龄	年

讨 论

嗅觉是人体重要感觉之一,除与人们生活质量密切相关外,还是有异味的化学毒物的天然警戒系统,但它极易受到化学性毒物的损伤。嗅觉检测作为职业或环境污染造成危害的健康监护指标近年来有报道。

表7

嗅功能检测结果的逐步回归分析(n=529)

嗅功能指标	变量	B	SEB	Beta	P
嗅 阈	性别	-0.42194	0.11134	-0.16296	0.0002
	年龄	0.01729	0.00596	0.12481	0.0039
	(截距)	5.71561	0.28604		0.0000
嗅 敏 度	接触工龄	-0.05889	0.01039	-0.24320	0.0000
	性别	-0.54606	0.18436	-0.12704	0.0032
	(截距)	6.69708	0.29839		0.0000
MR: 嗅阈	0.21995	F=13.39548	P=0.0		
嗅 敏 度	0.30112	F=26.27544	P=0.0		

B: 回归系数, SEB: 回归系数标准误, Beta: 标准回归系数, MR: 复数相关数, F: 方差分析F值。

嗅功能检测方法经过近百年的发展, 目前最普遍的还是将有气味的物质稀释成不同浓度, 装在广口瓶内供受检者嗅闻。嗅功能主要指标有嗅阈(recognition thresholds)及嗅敏度(olfactory acuity)。目前最为准确的嗅阈测定方法为嗅觉计(olfactometer), 能较精确地控制刺激量及刺激时间, 但操作繁琐, 且价格昂贵, 不易广泛使用。

氯气作用人体的主要靶器官为呼吸系统, 鼻腔嗅神经未稍则首当其冲受累。临床上五官科嗅觉检查为定性指标, 而嗅功能检测则为半定量指标, 由于能较准确地反映亚临床水平损伤, 在职业及环境医学中受到日益重视。本次调查发现男性接触组及脱离组嗅阈显著增高, 男女两性接触组及脱离组嗅敏度均呈显著或极显著降低, 脱离组与接触组嗅阈及嗅敏度差别无统计学意义。多因素分析表明: 嗅阈还受性别、年龄因素影响, 嗅敏度与接触工龄呈密切负相关。以上结果提示: 长期接触低浓度氯气可导致嗅功能损害, 表现为嗅阈增高、嗅敏度降低, 且脱离接触后依然存在。

宋广舜调查居住某氯碱厂周围(有氯气污染)居民的嗅功能, 发现嗅敏度的降低与空气中氯气污染程度有关, 与本次调查结果一致, 有关的动物实验报道也有相应发现。Jiang等研究指出, 不同程度损伤下的嗅神经呈不同性质的修复过程: 轻度损伤, 一般在病因去除后, 可以完全修复; 中度至重度损伤, 嗅粘膜变性坏死情况下, 则由粘膜下嗅腺向上增生, 在原

有嗅粘膜部位形成一层具有纤毛的上皮细胞, 严重者则发生鳞状化生, 使嗅粘膜失去原有的结构与功能。Jiang等研究表明, 大鼠或小鼠吸入氯气 9ppm (27 mg/m³), 6小时/每天, 5天/周, 两周后, 嗅粘膜即可发生不可逆的变化。本文作者进行的实验研究也观察到在30mg/m³氯气浓度下吸入染毒1小时可引起嗅神经上皮细胞亚微结构改变以及酶组织化学变化, 提供了低浓度氯气引起嗅觉损伤的结构与功能依据。

关于吸烟对嗅功能的影响, 意见不一。Joyner调查500名石油化工工人嗅敏度, 发现吸烟与非吸烟者之间差异具有统计学意义, 认为吸烟有损嗅敏度; 而Fordyce测定了147人嗅敏度, 未证明吸烟与嗅敏度的联系。本次调查结果亦证实吸烟对嗅阈及嗅敏度的影响。

应当指出, 目前采用的无论是嗅阈或嗅敏度测定方法, 均依据被测定者的反映为基础, 故测试中应尽可能减少主观人为干扰, 寻找一种客观的无损伤性的嗅功能测试方法是今后努力的方向。

小 结

对355名长期接触低浓度氯气的氯碱工人嗅功能检测结果表明: 长期接触低浓度氯气对工人嗅觉有影响, 表现为嗅阈增高、嗅敏度降低, 且脱离接触后依然存在, 嗅敏度与接触工龄呈密切负相关。此外, 未证实吸烟对嗅阈及嗅敏度的影响。

以上结果提示嗅功能检测可望成为接触氯气工人健康监护的一项敏感指标。