

陶瓷粉尘对工人呼吸道症状发病影响的 Meta 分析

杨志群¹, 郑卓灵¹, 谭强², 王茂³

摘要: [目的] 探讨陶瓷粉尘对接尘工人呼吸道症状的影响。[方法] 分别在维普中文科技期刊数据库、中国知网、万方数字化期刊数据库、PubMed 等检索 1990—2012 年公开发表的关于陶瓷粉尘暴露与工人出现呼吸道症状关系的原始文献, 按剔除与纳入标准分类整理后, 进行 Meta 分析。按暴露组与对照组进行分析, 计算合并 OR 值(95%CI), 并作敏感性分析。[结果] 8 篇原始文献被纳入作 Meta 分析, 其中 6 篇英文文献、2 篇中文文献; 累计对照组 812 例, 暴露组 1372 例; 暴露组发生呼吸道症状的风险是对照组的 3.91(95%CI: 2.85~4.97) 倍。敏感性分析 $Z=6.73$, $P<0.01$; Begg 检验 $Z=0.49$, $P=0.62$; Egger 检验, $t=0.59$, $P=0.58$ (95%CI: -1.38~2.26), 即分析结果稳定且不存在明显偏倚。[结论] 陶瓷粉尘对接触工人呼吸道症状影响显著。

关键词: 陶瓷粉尘; 呼吸道症状; Meta 分析

Impact of Ceramic Dust Exposure on Prevalence of Workers' Respiratory Symptoms: a Meta Analysis YANG Zhi-qun¹, ZHENG Zhuo-ling¹, TAN Qiang², WANG Mao³ (1.Gaoming District Center for Disease Control and Prevention of Foshan, Guangdong 528500, China; 2.Foshan Institute of Occupational Disease Prevention and Control, Guangdong 528000, China; 3.Department of Preventive Medicine, School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangdong 510080, China). Address correspondence to WANG Mao, E-mail: psxwangmao@163.com • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To assess the effect of exposure to ceramic dust on the prevalence of workers' respiratory symptoms. [Methods] Original articles on ceramic dust and the prevalence of respiratory symptoms from 1990 to 2012 were retrieved via the VIP Chinese Science and Technology Periodical Database, the China Knowledge Resource Integrated Database, the Wanfang Med Online, and the PubMed, according to a self-designed exclusion and inclusion criteria. A meta analysis including a sensitivity analysis were applied to assess the effect by calculating pooled OR (95%CI) for the exposed workers versus the controls. [Results] Eight original studies were selected for the meta analysis, including a total of 812 controls and 1372 cases, among which six were published in English and two in Chinese. The OR of presenting respiratory symptoms was 3.91 (95%CI: 2.85~4.97) in the workers exposed to ceramic dust versus the selected controls. The results of sensitivity analysis showed $Z=6.73$, $P<0.01$; the results of Begg test showed $Z=0.49$, $P=0.62$; and the results of Egger test showed $t=0.59$, $P=0.58$ (95%CI: -1.38~2.26), indicating the results were stable and had no significant bias. [Conclusion] Workers' respiratory symptoms are significantly induced by exposure to ceramic dust at work.

Key Words: ceramic dust; respiratory symptom; meta analysis

有文献报道陶瓷粉尘可以导致慢性支气管炎、肺气肿和哮喘, 导致呼吸道症状增加和肺功能下降, 并指出国内职业粉尘总暴露对呼吸道症状的人群归因危险度 (population attributable risk, PAR) 为 7.05%, 国外对呼吸道症状的 PAR 为 15%~20%, 职业性接触粉

尘将增加患呼吸道症状的风险^[1]。然而不同文献报道的研究结论受地区、时间、单个研究统计效力及样本含量等因素影响存有误差。为进一步探讨陶瓷粉尘对接尘工人呼吸道症状的影响, 本研究收集 1990 至 2012 年关于陶瓷粉尘对呼吸道症状影响的文献进行 Meta 分析, 为预防控制呼吸道疾病乃至尘肺提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 资料来源

检索 1990 至 2012 年国内外生物医学期刊杂志公

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2014.0103

[作者简介] 杨志群 (1980—), 男, 学士, 主管医师; 研究方向: 职业卫生; E-mail: sunyang056@163.com

[通信作者] 王茂, E-mail: psxwangmao@163.com

[作者单位] 1. 佛山市高明区疾病预防控制中心, 广东 528500; 2. 佛山市职业病防治所, 广东 528000; 3. 中山大学公共卫生学院预防医学系, 广东 510080

公开发表有关陶瓷粉尘对呼吸道症状影响的相关原始文献。检索数据库: 维普中文科技期刊数据库、中国知网、万方数字化期刊数据库、PubMed 数据库。检索主题词和关键词: “陶瓷粉尘 (ceramic dust)”、“呼吸道症状 (respiratory symptoms/airway symptoms)”、“健康效应 (health effect)”。检索语种: 中文与英文。末次检索日期为 2013 年 8 月 25 日。

1.2 文献纳入标准

(1)公开发表的原始研究文献,有陶瓷粉尘对呼吸道症状影响的原始数据。(2)研究至少分有 2 个组别(暴露组、对照组)。(3)终点观察为包括总调查人数、呼吸道症状受影响人数或有 OR 值以及能换算为 OR 值等。呼吸道症状判断标准^[2]:咳嗽(cough)、咳痰(phlegm)、气喘(breathlessness)、呼吸困难(dyspnea)、喘鸣(wheeze)、胸闷(chest tightness)、胸痛(chest pain)等。(4)呼吸道症状判断源于职业健康检查询问或问卷自觉症状调查。(5)依据 GBZ 159—2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》、GBZ/T 192.1—2007《工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分:总粉尘浓度》、GBZ/T 192.2—2007《工作场所空气中粉尘测定 第 2 部分:呼吸性粉尘浓度》对工作场所空气中粉尘、呼尘浓度测定。研究对象 18~60 岁,工龄在 6 个月以上。剔除尘肺病与职业禁忌证者等干扰病例,剔除有家族哮喘史病例及肺部感染病例等。严格评定纳入文献,暴露组和对照组研究对象的年龄、性别、工龄、吸烟等分布差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 文献剔除标准

(1)Meta 分析、综述、评论、讲座、重复报告、非原始研究报告。(2)文献中不能获得接触陶瓷粉尘分组信息或不能提取数据的研究。(3)非陶瓷粉尘接触及其他不符合纳入标准的文献。

1.4 统计学分析

采用 Stata 10.0 软件整理全部入选文献相关数据,并进行异质性检验,检验统计量为 Q 和 P 值。文献无异质性数据采用固定效应模型进行合并,反之则采用随机效应模型,并根据检验结果对各研究的效应进行加权合并。统计合并 OR 值,估计综合效应(95%置信区间,即 95%CI)、总体效应检验(Z 值、 P 值)等。选用敏感性分析评价结果的稳定性。累计 Meta 分析观察合并 OR 值随研究文献样本量的增多而变化的趋势。使用 Egger 和 Begg 检验判断发表偏倚。未特殊说明的

统计学检验均为双侧,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 文献基本情况

依照文献纳入、剔除标准,排除重复文献后,共有 8 篇关于陶瓷粉尘对呼吸道症状影响研究的文献进入 Meta 分析。其中 6 篇英文文献,2 篇中文文献;累计对照组 812 例,暴露组 1 372 例;入选文献^[3-10]基本特征见表 1,陶瓷粉尘对呼吸道症状影响基本情况见表 2。

表 1 Meta 分析入选文献的基本特征
Table 1 General information of selected literature for meta analysis

文献 Literature	研究地区 Study area	发表期刊 Journal	研究对象(例) Object(<i>n</i>)	
			对照组 Control	暴露组 Exposure
杜春玲(2002)	中国淄博	中国工业医学	42	42
BAHRAMI AR(2003)	Hamadan, Iran	East Mediterr Health J	133	41
李文勇(2006)	中国佛山	职业与健康	196	281
GHOLAM HH(2008)	Yazd, Iran	Arh Hig Rada Toksikol	115	176
NEGHAB M(2009)	Shiraz, Iran	Industrial Health	20	33
DEHGHAN F(2009)	Tehran, Iran	Tanaffos	168	243
AZIZ HM(2010)	Cairo, Egypt	Researcher	80	150
RONDON EN(2011)	Várzea Grande, Brazil	J Bras Pneumol	58	406

表 2 陶瓷粉尘暴露与工人是否出现呼吸道症状的基本情况
Table 2 The basic conditions of workers' respiratory symptoms and ceramic dust exposure

文献 Literature	<i>n</i>	对照组(例) Control(<i>n</i>)		暴露组(例) Exposure(<i>n</i>)		OR	95%CI
		无 No	有 Yes	无 No	有 Yes		
杜春玲(2002)	84	37	5	22	20	4.00	1.66~9.66
BAHRAMI AR(2003)	174	101	32	26	15	1.52	0.92~2.52
李文勇(2006)	477	184	12	223	58	3.37	1.86~6.11
GHOLAM HH(2008)	291	88	27	76	100	2.42	1.70~3.45
NEGHAB M(2009)	53	19	1	20	13	7.88	1.11~55.75
DEHGHAN F(2009)	411	167	1	211	32	22.12	3.05~160.33
AZIZ HM(2010)	230	50	30	84	66	1.17	0.84~1.64
RONDON EN(2011)	464	25	33	77	329	1.42	1.13~1.79

2.2 Meta 分析结果

异质性检验结果显示,各项研究之间具有异质性($Q=43.69$, $P<0.01$, $I^2=79.10\%$)。根据异质性使用随机效应模型进行分析,呼吸道症状出现异常的合并 OR 值为 3.91(95%CI: 2.85~4.97),假设检验 $Z=7.22$, $P<0.01$,表明接触陶瓷粉尘者出现呼吸道症状的风险

是对照组的 3.91 倍, 见图 1。

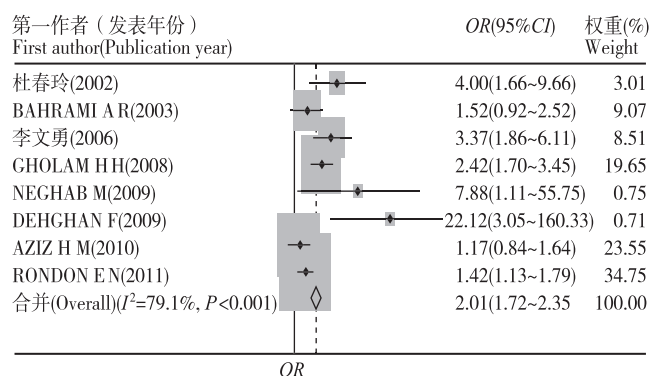


图 1 陶瓷粉尘对工人呼吸道症状影响

Figure 1 Impact of ceramic dust on the prevalence of workers' respiratory symptoms

2.3 异质性影响因素的 Meta 回归分析

利用回归方程反映解释变量与结果变量的关系, 筛出异质性影响因素。从可能导致异质性, 如研究时间、地区、样本量、陶瓷粉尘浓度等因素筛出样本量为异质因素 ($P=0.02$)、陶瓷粉尘浓度为可能异质性因素 ($P=0.05$), 研究时间、研究地区等均无统计学意义 ($P_{\text{时间}}=0.28$, $P_{\text{地区}}=0.66$)。部分文献通过多因素回归分析等方法控制了年龄、性别、工龄、吸烟、饮酒等因素对结果的影响。

2.4 Meta 累积分析

将入选文献视为连续性研究, 即每次研究结束后便可进行一次 Meta 分析, 此种分析方法具备传统 Meta 分析的优点, 又进一步丰富了以往研究特点, 可突出研究结论的动态变化趋势, 用以反映各研究对综合结论的影响^[11]。按研究年代顺序累积分析显示, OR (95%CI) 趋于稳定并有较好变化趋势, 合并 OR 估计值随研究时间的接近精确度提高了, 且具有统计学意义, 见图 2。

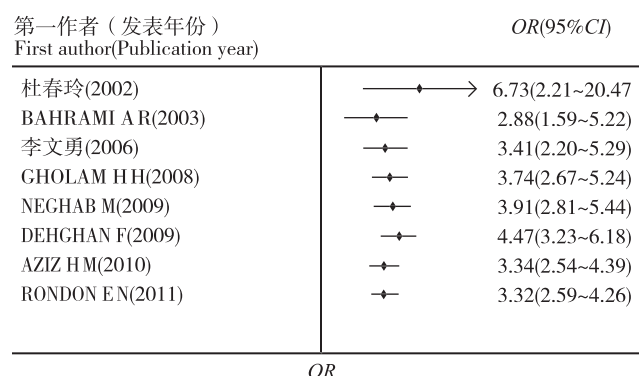


图 2 累积 Meta 分析森林图

Figure 2 Cumulative forest plots in meta analysis

2.5 敏感性分析及文献发表偏倚

为发现该研究对合并效应量的影响程度及可靠性, 对比、评价排除结果异常的 Meta 分析结果。去除权重最大入选文献后, 合并 OR 为 3.71 (95%CI: 2.63~4.79), 假设检验 $Z=6.73$, $P<0.01$, 结论类似, 结果稳定。

Begg 检验显示 $Z=0.49$, $P=0.62$; Egger 检验显示, $t=0.59$, $P=0.58$ (95%CI: -1.38~2.26), 即说明该分析不存在明显偏倚。

3 讨论

文献报道接触陶瓷粉尘的劳动者极易出现咳嗽、咳痰等呼吸道症状, 陶瓷粉尘暴露组除了在胸部 X 线摄片检查中发现肺纹理改变明显多于对照组外, 患慢性咽炎、慢性鼻炎以及过敏性鼻炎等上呼吸道疾病亦明显高于对照组, 呼吸道症状的患病率为 14.9%~20.4% 不等, 分析原因显示与工龄、粉尘暴露差别较大有关^[5]。Meta 分析可以汇总研究相同问题的不同文献, 采用可靠的统计分析方法, 获取对某一问题较可信的推断。本次 Meta 分析研究显示, 纳入文献存在异质性, 通过随机效应模型分析, 显示陶瓷粉尘暴露对工人呼吸道症状影响的合并 OR 值为 3.91, 敏感性分析显示此次研究结果具有较好稳定性, 并用 Begg 和 Egger 法检验排除了纳入的 8 篇文献具有发表偏倚。

陶瓷粉尘是一种以高岭石为主要矿物成分的混合型粉尘, 含陶土、瓦粉、粗岗砂以及石英等, 主要致病因素为含游离二氧化硅的矽尘。文献报道长期接触陶瓷粉尘的劳动者, 可因其鼻腔、咽喉、气管等气道持续受到刺激而出现毛细血管黏膜红肿、扩张、干燥、肥厚及炎症反应等病理改变^[5], 如加上外界刺激因素联合作用, 极易导致咳嗽、多痰、喘鸣、呼吸短促、胸闷胸痛、慢性鼻炎、慢性咽炎等呼吸道症状的出现, 提示呼吸道症状的出现陶瓷粉尘接触者职业健康监护中具有重要意义, 可用于早期发现接尘工人通气功能、小气道功能是否受到影响, 进而及早警惕接尘工人肺部纤维化的出现。文献报道在尘肺形成之前粉尘可使肺组织钙化、纤维变性、弹性下降、小气道痉挛甚至阻塞^[12], 从而导致肺功能各项指标下降, 特别是肺通气功能和小气道功能的损害。此次 Meta 分析的局限性在于未就劳动者陶瓷粉尘的暴露与呼吸道症状的出现分析剂量-反应关系。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1]周玉民,王辰,姚婉贞,等.职业接触粉尘和烟雾对慢性阻塞性肺疾病及呼吸道症状的影响[J].中国呼吸与危重监护杂志,2009,8(1): 6-11.
- [2]李军,谢庆堂.3家建筑陶瓷企业工人呼吸功能影响因素的logistic回归分析[J].工业卫生与职业病,2012,38(3): 140-143.
- [3]杜春玲,孙志杰,赵修海,等.某陶瓷纤维制品生产企业的粉尘危害调查[J].中国工业医学杂志,2002,15(6): 367-368.
- [4]BAHRAMI AR, MAHJUB H. Comparative study of lung function in Iranian factory workers exposed to silica dust[J]. East Mediterr Health J, 2003, 9(3): 390-398.
- [5]李文勇,梁晓阳,李敏,等.陶瓷粉尘对工人健康危害的调查研究[J].职业与健康,2006,22(21): 1777-1779.
- [6]GHOLAM HH, MOHSEN Z, ABOLHASAN H, et al. Evaluation and comparison of respiratory symptoms and lung capacities in tile and ceramic factory workers of Yazd[J]. Arh Hig Rada Toksikol, 2008, 59(3): 197-204.
- [7]NEGHBAB M, ZADEH JH, FAKOORZIBA MR. Respiratory toxicity of raw materials used in ceramic production[J]. Ind Health, 2009, 47(1): 64-69.
- [8]DEHGHAN F, MOHAMMADI S, SADEGHI Z, et al. Respiratory complaints and spirometric parameters in tile and ceramic factory workers[J]. Tanaffos, 2009, 8(4): 19-25.
- [9]AZIZ HM, AHMED SB, SALEH IA. Respiratory hazards among Egyptian ceramics workers[J]. Researcher, 2010, 2(6): 65-73.
- [10]RONDON EN, SILVA RMVG, BOTELHO C. Respiratory symptoms as health status indicators in workers at ceramics manufacturing facilities[J]. J Bras Pneumol, 2011, 37(1): 36-45.
- [11]刘弢,张传会,张鹏.苯系物与噪声联合暴露对听力影响的Meta分析[J].中华劳动卫生职业病杂志,2012,30(10): 769-772.
- [12]叶恩林,邓雪凝,余小庆,等.某建筑陶瓷厂陶工尘肺流行病学调查分析[J].职业卫生与应急救援,2013,31(2): 81-82.

(收稿日期: 2013-12-03)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 王晓宇; 校对: 张晶)

【EHP 专栏】

尿中多环芳烃和儿童肥胖: 美国国家健康和营养调查 (2001—2006 年)

Franco Scinicariello, Melanie C. Buser

摘要: [背景] 多环芳香烃(PAHs)是已知致癌物质和疑似内分泌干扰物。产前PAHs暴露与儿童早期肥胖相关。[目的] 研究儿童和青少年尿液中PAH代谢产物与肥胖结局[体质指数(BMI)的z分数、腰围(WC)和肥胖率]的相关性。[方法] 对参加2001—2006年美国国家健康和营养调查的3189名6~19岁个体进行全样本分析。采用多元线性和logistic回归对BMI z分数、WC、肥胖与单个尿中PAHs化合物浓度和PAHs总和浓度的相关性进行分析。此外,根据发育阶段[即儿童(6~11岁)和青少年(12~19岁)]进行分层分析。[结果] BMI z分数、WC和肥胖与PAHs分子质量之和以及萘代谢产物的总和有正向相关。在6~11岁儿童中,大多数相关性随暴露的四分位数增加而增加,而在青少年中(12~19岁)剂量反应趋势则不太一致。无论是总PAHs还是总萘代谢产物与任何年龄组的超重都不相关,且关于结局与各PAHs之间相关性的证据也很少。[结论] 尿中总PAH代谢产物和萘代谢产物与6~11岁儿童中较高的BMI、WC和肥胖相关,在青少年中此相关性呈正向但不太一致。

原文详见 *Environmental Health Perspectives*, 2014, 122(3): 299-303.