科学通报 2013 年 第 58 卷 第 25 期：2561 ~ 2569
专题：中国室内环境与儿童健康 论 文 www.scichina.com csb.scichina.com
《中国科学》杂志社 SCIENCE CHINA PRESS

住房特征及室内环境与乌鲁木齐儿童哮喘、过敏性疾病及肺炎的相关性

王婷婷[①†], 赵卓慧[②*†], 姚华[③], 王淑兰[④], NORBACK Dan[⑤], 陈杰[⑥], 马金凤[①], 冀晓丽[①], 王丽[①], SUNDELL Jan[⑦]

① 新疆医科大学公共卫生学院, 乌鲁木齐 830011;
② 复旦大学公共卫生学院, 上海 200032;
③ 新疆医科大学第一附属医院, 乌鲁木齐 830011;
④ 乌鲁木齐市教育研究中心, 乌鲁木齐 830011;
⑤ Department of Medical Sciences, Occupational and Environmental Medicine, Uppsala University, Uppsala SE-751, Sweden;
⑥ 复旦大学管理学院, 上海 200433;
⑦ 清华大学建筑科学技术系, 北京 100084
* 联系人, E-mail: zhzhao@fudan.edu.cn
† 同等贡献

2012-10-08 收稿, 2013-01-19 接受, 2013-05-28 网络版发表
国家自然科学基金(30800894, 71173045)资助

摘要 为了探讨乌鲁木齐市学龄前儿童哮喘, 过敏性疾病和肺炎的患病率, 及其与住宅和家居环境因素的相关性, 开展了一项包括 4618 名学龄前儿童的横断面流行病学调查研究. 参与调查的儿童平均年龄 4.7±0.9 岁, 男孩占 53.7%, 调查应答率 81.7%. 儿童哮喘及过敏性疾病的调查, 采用了 International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) 的核心问卷; 儿童家居住宅及生活环境采用了瑞典的 Dampness in Buildings and Health (DBH) 的问卷, 并根据当地的住房和生活习惯进行了部分调整. 结果显示, 经医生诊断的哮喘和过敏性鼻炎(AR)及肺炎的阳性报告率分别为 3.6%, 8.7%和 40.9%. 过去 12 个月内, 约 1/4 的儿童报告有哮鸣音, 约 40%的儿童有 AR 症状. 调整了混杂因素后, 室内发霉/潮湿与过去 12 个月内儿童哮鸣音的发生 (比对比 OR, 1.33, 95%置信区间 1.07~1.66)和 AR 症状 (1.34, 1.09~1.64) 医生诊断的肺炎 (1.33, 1.09~1.62)呈显著性正相关. 木质地板材料、PVC 或铺设地毯、及使用墙纸、油漆或木质的墙面, 与过去 12 个月的 AR 症状呈正相关. 室内吸烟 (ETS) 和哮鸣音 (1.23, 1.04~1.46)以及肺炎的发生(1.24, 1.07~1.45)均呈现正相关. 本次调查表明乌鲁木齐市学龄前儿童有较高的哮喘和过敏性疾病症状及医生诊断的肺炎阳性报告率. 室内发霉或潮湿的现象及室内吸烟和含挥发性有机化学物的室内装修装饰材料等, 是儿童过敏性疾病和肺炎的危险因素.

关键词
儿童
室内潮湿
室内空气质量
患病率
被动吸烟

在过去几十年中, 全球儿童哮喘和过敏性疾病的患病率呈现增长的趋势, 人们普遍认为, 除基因因素以外, 环境的变化是主要的影响因素. 随着我国经济的快速发展和社会及生活方式的变迁, 儿童哮喘和过敏性疾病也呈现较大幅度的增长[1,2]. 目前大多数有关环境和儿童哮喘的研究多在我国的东部和中部进行, 而较少地在西部地区开展. 而西部地区目前也面临着经济增长及随之而来的社会及生活方式的变化, 同时

引用格式: 王婷婷, 赵卓慧, 姚华, 等. 住房特征及室内环境与乌鲁木齐儿童哮喘、过敏性疾病及肺炎的相关性. 科学通报, 2013, 58: 2561–2569
英文版见: Wang T T, Zhao Z H, Yao H, et al. Housing characteristics and indoor environment in relation to children's asthma, allergic diseases and pneumonia in Urumqi, China. Chin Sci Bull, 2013, 58, doi: 10.1007/s11434-013-5727-0

西部地区的气候特征及周边环境又与中东部不同.

乌鲁木齐(东经 86°37′33″~88°58′24″, 北纬 42°45′32″~44°08′00″)是我国新疆维吾尔自治区的省会城市, 位于我国西北部. 坐落在海拔 800 m 以上的天山北麓平原, 乌鲁木齐的常住人口逾 250 万, 并且呈持续增长的态势. 在 2001~2010 年间, 乌鲁木齐的人均 GDP 年均增长 10.3%. 在 2009 年, 煤占到总能源消耗 65.9%, 其次是原油, 占到 16.9%[3], 化石燃料是支撑经济发展主要的能源之一. 在 1998 年, 乌鲁木齐市被评为世界上十大空气污染最严重的城市之一[4]. 在 2001~2006 年间, 年均 PM_{10} 的浓度范围 150~240 μg/m^3, 二氧化氮(NO_2)浓度范围 31~50 μg/m^3, 二氧化硫(SO_2)为 49~160 μg/m^3 [5].

全国儿童哮喘协作组于 1990 和 2000 年对中国 0~14 岁儿童的哮喘患病率进行了两次大规模调查, 其中乌鲁木齐市儿童哮喘患病率从 0.4%增长到了 0.61%[2]. 一项国际儿童哮喘和过敏性疾病的调查(International Study on Asthma and Allergies in Childhood, ISAAC)显示, 乌鲁木齐市 13~14 岁儿童过敏性鼻炎的患病率从 1992 年的 14.5%增长 2002 年的 18.9%[6]. 这些研究大多集中于较大的年龄儿童, 针对较小的儿童, 如乌鲁木齐市学龄前儿童的调查却较为鲜见. 考虑到当地经济的较快发展, 人们生活水平和方式的不断改变, 同时居住环境包括住房结构特征和室内环境的变化等因素, 我们选择学龄前儿童, 并集中在幼儿园入园儿童这个年龄段, 进行了一项大规模的调查研究. 研究的目的在于, 首先, 了解当前乌鲁木齐市学龄前儿童的哮喘、过敏性鼻炎(AR)和湿疹及肺炎疾病的患病情况; 其次, 进一步分析儿童家居室内环境因素与儿童哮喘及相关过敏性疾病的关联性, 为探讨影响儿童哮喘和相关过敏性疾病及肺炎的室内环境的危险因素, 并为下一步预防和干预措施的制定提供科学依据.

1 方法和材料

1.1 人群样本

采取整群抽样的方法, 在乌鲁木齐所辖的 6 个行政区和 1 个市属县(包括新市区、天山区、头屯河区、沙依巴克区、米东区、水磨沟区、乌鲁木齐县), 每个行政区随机选取 2~4 个幼儿园, 共调查了 18 个幼儿园. 所有在园的儿童都收到了参加本次调查的邀请, 一共发放了 5650 份问卷. 受少数民族家长的语言交流习惯所限, 所有受邀的儿童主要来自汉族, 少部分(约占 17.4%)来自少数民族, 包括维吾尔族、哈萨克族等. 本次调查是在 2011 年 11~12 月份完成.

1.2 问卷调查

与选取的幼儿园取得联系后, 经园长的同意后开始入园进行问卷的发放. 首先, 对参与调查的班级负责老师进行问卷的专业培训和指导, 并由各个班级的负责老师向家长发放问卷. 问卷由儿童的父母或法定监护人带回家填写, 并于一周内交回幼儿园的负责老师.

此次问卷采用中国室内家居环境与儿童健康研究(China, Children, Homes, Health: CCHH)同样的问卷内容, 并与之前在瑞典[7]、保加利亚[8]、新加坡[9]、美国[10]和中国台湾[11]、韩国及丹麦进行的问卷调查类似, 内容主要包括: 第一, 儿童的人口学特征, 家庭和个人生活情况包括出生日期、性别、民族、母乳喂养及父母和兄弟姐妹的过敏性疾病史; 第二部分主要指儿童长期居住的住房特征及家居室内环境. 这部分问卷的内容根据中国住房的特征和家居生活习惯等进行了调整和修改; 第三部分是有关儿童哮喘、过敏性鼻炎和湿疹及肺炎的疾病史和过去 12 个月的疾病症状.

本次研究中, 儿童的遗传因素是指儿童的父亲和母亲的过敏性疾病史, 包括父亲或母亲曾经患过哮喘、过敏性鼻炎和湿疹疾病. 住房特征(表 1)的调查主要包括居住在市区还是郊区/农村; 居住地周围是否靠近交通, 工业或商业区, 河流湖泊等; 住房面积大小; 住房建筑年代和是否属于自有房还是租用房等. 居室环境因素的调查包括地板和墙面的材料, 室内取暖方式, 做饭的燃料类型等. 另外, 儿童卧室的室内霉菌污染和室内潮湿, 冬季窗户玻璃凝水现象及居室室内吸烟暴露和家养宠物等也进行了调查. 其中, 室内吸烟暴露指与儿童共同生活的家人中是否有吸烟的情况. 儿童哮喘、过敏性疾病的问题采用了 ISAAC 的核心问卷. 本次研究重点关注经医生诊断的哮喘、过敏性鼻炎和湿疹以及过去 12 个月的相关症状和经医生诊断的肺炎. ISAAC 研究中的问卷在早些的国内研究中已经使用[12~14]并有针对中国儿童的临床比对研究[15].

1.3 数据分析

采用 Epidtata3.1 进行问卷调查的数据录入. 在

不同性别、年龄和民族之间比较儿童的患病率, 采用了卡方检验. 多因素 Logistic 回归用于分析经调整了相关混杂因素之后, 儿童哮喘、过敏性疾病和湿疹及相关症状和肺炎与居室室内环境因素之间的相关性. 在所有的统计分析中, 均使用了双侧检验和 5%的显著性水平, 并由 SPSS11.5 统计软件进行.

2 结果

共有 5650 位学龄前儿童受邀参加本次调查, 收回 4618 份有效问卷(回收率 81.7%)(表 2). 参加调查的儿童平均年龄 4.7±0.9 岁, 男孩占 53.7%. 调查显示, 经医生诊断的哮喘患病率为 3.6%, 过去 12 个月内报告有哮鸣音症状的占 25%. 大约有 40%的儿童报告过去 12 个月中有过敏性鼻炎症状, 8.7%的儿童有经医生诊断的过敏性鼻炎. 过去 12 个月中报告有湿疹症状的占 13.0%. 另外, 41%的儿童报告患过经医生诊断的肺炎.

和女孩相比, 男孩报告有更多的哮喘及过敏性疾病和症状, 包括既往哮鸣音, 既往过敏性鼻炎和症状及经医生诊断的哮喘, 过敏性鼻炎和肺炎(表 2). 年龄小的儿童比年龄大的儿童报告有更多的过去12个月的症状, 比如在 2 岁≤年龄<4 岁组的儿童中, 28.7%的报告过去12个月中有哮鸣音的症状, 显著高于 4 岁≤年龄<5 岁组的 24.7%和 5 岁≤年龄<7 岁组的 21.8%

表 1 乌鲁木齐学龄前儿童家居生活环境和住房特征变量

变量名	定义
居室位置	儿童长期居住的位置指 (1) 市区; (2) 郊区或农村
住房周边环境	儿童长期住处周围 200 m 内, 靠近(1) 交通/工业区; (2) 商业区; (3) 河流或湖泊
住房类型	单户住宅(指独门独院类住宅)和多层公寓住宅
房屋归属	儿童住所属于自有房还是租借住房
地板材料	儿童卧室的地板材料分为 (1) 实木地板/复合地板/竹子/PVC 及使用或铺设地毯; (2) 水泥/瓷砖或石头地板
墙面材料	儿童卧室的墙面材料分为 (1) 木质材料、墙纸、油漆或水性漆; (2) 瓷砖或水泥或石头
供暖类型	儿童住所的采暖类型, 主要分为 (1) 集中供暖; (2) 其他供暖类型, 包括煤炉、炕、火墙、火盆、地暖或空调加热
室内发霉或室内潮湿	孩子卧室的地板、墙面和天花板上是否有明显的发霉现象(如霉斑、霉味等)或有明显的潮湿现象(如湿斑、凝水、裂纹或墙面剥落等) (是/否)
冬季窗户凝水	冬季孩子睡觉的房间, 窗户内侧底部是否有凝水(是/否)
居室吸烟	和孩子一起居住的家里人是否有人吸烟(是/否)
宠物饲养	当前家里是否有宠物(指猫和狗)饲养(是/否)

表 2 乌鲁木齐学龄前儿童在不同性别、年龄及民族之间哮喘和相关过敏性疾病的患病率(%)

	总计	民族			性别			年龄			
		汉族	少数民族[a)]		男孩	女孩		2 岁≤年龄<4 岁	4 岁≤年龄<5 岁	5 岁≤年龄<7 岁	
	(*n*=4618)	(*n*=3756)	(*n*=804)	*P*	(*n*=2477)	(*n*=2134)	*P*	(*n*=1156)	(*n*=1564)	(*n*=1627)	*P*
哮喘及相关过敏性疾病和症状											
既往哮鸣音	34.9	35.0	34.8	0.933	37.2	32.3	0.001	38.0	34.1	33.8	0.053
过去 12 个月哮鸣音	24.7	24.6	25.1	0.753	25.5	23.8	0.199	28.7	24.7	21.8	0.000
过去 12 个月干咳	11.5	11.5	11.8	0.790	11.8	11.4	0.762	12.1	11.5	11.1	0.740
既往过敏性鼻炎	47.7	48.0	47.0	0.383	49.4	45.8	0.019	46.5	47.0	49.9	0.153
过去 12 个月鼻炎症状	42.8	43.3	40.5	0.160	44.3	41.0	0.030	43.9	42.1	43.1	0.669
既往湿疹	15.0	15.7	11.3	0.003	16.0	13.8	0.059	15.4	15.0	14.8	0.932
过去 12 个月湿疹	13.0	13.8	9.4	0.001	12.8	13.4	0.583	16.7	11.3	12.0	0.000
经医生诊断的哮喘、鼻炎和肺炎											
哮喘	3.6	3.5	4.1	0.387	4.7	2.4	0.000	2.8	3.0	4.7	0.009
过敏性鼻炎	8.7	8.8	7.9	0.453	9.5	7.6	0.030	5.1	9.0	10.8	0.000
肺炎	40.9	42.0	35.4	0.001	42.8	38.6	0.005	38.0	43.2	41.6	0.025

a) 少数民族主要指除汉族以外的维吾尔族、哈萨克族及其他少数民族等

(P<0.001). 另一方面, 经医生诊断的哮喘, 过敏性鼻炎和肺炎在较大年龄组的儿童中阳性报告率更高. 汉族儿童和少数民族儿童的患病率差异不大. 但汉族儿童报告有更多的既往湿疹(15.0% vs. 10.3%, P=0.001)和过去 12 个月内的湿疹症状(13.8% vs. 9.4%, P=0.001), 以及更高的肺炎患病率(42.0% vs. 35.4%, P=0.001).

参与调查的儿童大部分(80.8%)居住在乌鲁木齐市区, 约一半儿童的住所靠近交通要道, 商业区或工业区(49.1%). 同时, 超过一半的儿童(54.4%)所住的房子是在 2001 年以后建造的. 约有一半的调查儿童报告家里使用了木质(包括实木和复合地板), 竹制或水泥或石头地板, 只有极少数的家庭使用 PVC(1.9%)和铺设地毯(3.7%). 超过 80%的家庭使用电或者天然气作为做饭的燃料, 约 70%的家庭有集中供暖. 家居室内吸烟暴露较为普遍, 占 55.0%. 家中现养宠物的占 2.1%. 和少数民族的儿童相比, 汉族儿童更多地住在多层公寓楼内(66.1%/58.3%), 有更大的居住面积(>75m^2 的占 58.8%/54.9%), 但房屋自有率较低(72.7%/76.9%). 室内家居环境的因素中, 少数民族儿童家中使用更多的地毯铺设(16.2%/1.4%), 更多地使用煤或木柴作为燃料, 且较多地豢养了宠物猫或狗(3.4%/2.0%). 汉族儿童更多地报告家里冬季窗户凝水的现象(42.0%/37.2%).

针对家居环境和儿童哮喘及相关过敏性疾病和肺炎的相关性研究, 我们进行了多因素 Logistic 回归分析(表 4). 调整了年龄、性别、国籍和父母的哮喘/过敏性鼻炎/湿疹及床褥晾晒和室内经常清洁(等于或多于一周一次)等混杂因素, 结果表明, 室内霉菌污染或室内潮湿与儿童报告过去 12 个月有哮鸣音的发生(调整比对比值 aOR, 1.33, 95%置信区间 1.07~1.66), 过去 12 个月的 AR 症状 (1.34, 109~1.64)和医生诊断的肺炎(1.33, 1.09~1.62)有显著正相关. 冬季室内窗户凝水与过去 12 个月儿童报告哮鸣音, 干咳和湿疹的症状有正相关. 另外, 与家中使用水泥/石头作为地板或墙面材料的儿童相比, 使用木质、PVC 或铺设地毯的儿童人群以及使用墙纸、油漆或木质墙面材料的儿童人群报告有更多的过去 12 个月的 AR 症状. 家里使用集中供暖的儿童人群报告有更多的肺炎(1.24, 1.05~1.47), 但却有较少的 AR(0.84, 0.71~0.99)和湿疹(0.64, 0.51~0.81) 症状. 室内吸烟与儿童过去 12 个月的哮鸣音(1.23, 1.04~1.46)和曾患过肺炎的报告呈正相关(1.25, 1.07~1.45).

3 讨论

本次调查研究显示, 在乌鲁木齐市的学龄前儿童(2~7 岁)中, 3.6%的儿童报告有经医生诊断的哮喘, 8.7%的儿童有经医生诊断的过敏性鼻炎, 40.9%的儿童患过经医生诊断的肺炎. 家居室内环境中, 霉菌污染或室内潮湿及冬季窗户凝水等因素与儿童的哮喘和过敏性疾病的症状有正相关. 与水泥或石头材料的地板或墙面相比, 木质材料或 PVC 地板及墙纸或油漆装饰的墙面与儿童过去 12 个月的过敏性鼻炎症状相关. 室内吸烟暴露和室内霉菌污染或潮湿与儿童患过经医生诊断的肺炎呈正相关.

由全国哮喘儿童协作组进行的 10 年前后儿童哮喘患病率的调查结果显示, 乌鲁木齐市儿童(3~5 岁)的哮喘患病率在 1990 年为 1.25%, 在 2000 年为 2.32%[2]. 截止目前, 针对本地区学龄前儿童的哮喘患病率的调查研究较为鲜见. 中国参与 ISAAC 的研究中包括了乌鲁木齐市, 研究报道 1995~1996 年间乌鲁木齐市 6~7 岁儿童的“既往哮喘”为 7.6%, 低于同时期调查的北京地区同年龄段儿童的 10.7% (P<0.05)[16], 但其中经医生诊断的哮喘比率没有报道. 一项于 2011 年在 8 个城市中进行的 6~13 岁儿童哮喘的调查研究表明, 乌鲁木齐市过去 12 个月内有哮喘发生的比率为 1.6%, 高于西安(1.1%)和呼和浩特 (0.9%), 但远低于上海 (7.0%)和成都(4.6%)[17]. 针对以上数据, 由于不同的研究针对不同年龄段的儿童人群, 或是采用了不同的哮喘症状和疾病的定义, 故与本次调查的结果难以直接进行比较.

本次研究中, 经医生诊断的 AR 阳性报告率占 7.8%, 过去 12 个月中有 AR 症状的约 40%. 一项 1995~1996 年进行的乌鲁木齐和北京两城市 6~7 岁儿童的对比研究发现, AR 的阳性报告率分别为 7.0%和 5.3%, 相应的 AR 症状, 如在未感冒的情况下有流鼻涕或鼻塞等症状, 分别为 31.3%和 30.0%[16]. 陈育智等人[18]的调查表明, 乌鲁木齐 13~14 岁儿童的 AR 症状的患病率为 36.7%, 仅仅低于广州市同年龄段的儿童(39.5%). 一项在中国 11 个城市通过电话询问的方式进行的调查表明, AR 疾病阳性报告率最高的在乌鲁木齐, 调整了年龄和性别之后, 21.4%的受访人群报告过去 12 个月中有 AR 症状, 其中, 程度较为严重的持续性 AR 症状占到 36.1%, 高于 11 个城市的平均

表 3　乌鲁木齐学龄前汉族和少数民族儿童住房特征和家居室内环境比较 [a)]

	总计(*n*)	比例(%)	汉族(%)	少数民族 [b)] (%)	*P*
居室位置					
市区	3730	80.8	85.3	84.4	
郊区/农村	649	14.1	14.7	15.6	0.529
住房 200 m 内周边环境					
交通	1037	22.5	24.9	21.8	
商业/工业	1040	22.5	24.8	23.5	
其他(如湖泊, 河流等)	2151	46.6	50.2	54.7	0.082
住房类型					
单户住宅	1487	32.2	33.9	41.7	
多户公寓住宅	2739	59.3	66.1	58.3	0.000
住房建筑年代					
早于 2000 年	1759	38.1	41.1	42.3	
2001 年至今	2514	54.4	58.9	57.7	0.547
住房面积					
≤75 m^2	1840	39.8	41.2	45.1	
>75 m^2	2557	55.4	58.8	54.9	0.048
房屋归属					
自由房屋	3198	69.3	72.7	76.9	
租借房屋	1160	25.1	27.3	23.1	0.018
儿童卧室地板材料					
实木/复合/竹子	1974	42.7	45.1	45.1	
水泥/瓷砖/石头	2109	45.7	50.3	37.3	
PVC	88	1.9	2.3	0.7	
地毯	172	3.7	1.4	16.2	
其他	38	0.8	0.9	0.7	0.000
儿童卧室墙面材料					
墙纸/油漆/木质	3729	80.7	87.9	88.1	
水泥/瓷砖/石头	513	11.1	12.1	11.9	0.857
供暖方式					
集中供暖	3174	68.7	71.9	65.9	
其他方式供暖	1313	28.4	28.1	34.1	0.001
烹饪燃料					
用电/气	3897	84.4	89.3	86.3	
煤/木头/其他	492	10.7	10.7	13.7	0.019
儿童卧室霉菌污染/室内潮湿					
是	688	14.9	17.2	15.1	
否	3418	74.0	82.8	84.9	0.178
儿童卧室冬季窗户凝水					
是	1628	35.3	42.0	37.2	
否	2342	50.7	58.0	62.8	0.024
居室吸烟暴露 [c)]					
是	2540	55.0	57.4	59.8	
否	1867	40.4	42.6	40.2	0.227
当前饲养宠物					
养猫或狗	99	2.1	2.0	3.4	
没有养猫或狗	4316	93.5	98.0	96.6	0.014

a) 因为不同变量的数据缺失情况不同, 各个变量的不同类别的人数之和可能低于总的调查人数, 所对应的比例之和可能低于100%; b) 少数民族主要指除汉族以外的维吾尔族、哈萨克族及其他少数民族等; c) 居室吸烟暴露指和儿童共同居住的家里人吸烟的情况

表 4 乌鲁木齐学龄前儿童住房特征和家居室内环境与哮喘和相关过敏性疾病和症状的相关性分析(aOR, 95%CI)[a)]

	过去 12 m 哮鸣音	过去 12 m 干咳	过去 12 m	过去 12 m 湿疹	诊断哮喘	诊断过敏性鼻炎	既往诊断肺炎
居住在市区	1.03 (0.80~1.33)	0.68 (0.50~0.92)[b)]	0.95 (0.76~1.18)	1.38 (0.97~1.97)	1.19 (0.63~2.25)	1.49 (0.94~2.36)	0.81 (0.65~1.01)
周边靠近交通/工业/商业区	1.10 (0.93~1.31)	1.20 (0.96~1.51)	1.07 (0.93~1.24)	0.94 (0.76~1.17)	1.04 (0.70~1.54)	1.03 (0.79~1.34)	1.13 (0.98~1.31)
自有房屋	0.93 (0.77~1.14)	1.10 (0.83~1.44)	1.13 (0.95~1.35)	0.95 (0.73~1.22)	0.93 (0.59~1.48)	1.10 (0.79~1.52)	1.11 (0.93~1.32)
儿童卧室木质/PVC/地毯等地板	1.03 (0.87~1.23)	1.14 (0.90~1.44)	1.17 (1.01~1.31)[b)]	1.05 (0.84~1.31)	0.67 (0.44~1.01)	1.46 (1.11~1.92)[c)]	1.15 (0.99~1.34)
儿童卧室墙纸/油漆/木质等墙面	1.04 (0.80~1.36)	1.01 (0.70~1.47)	1.35 (1.07~1.72)[b)]	0.72 (0.53~0.99)[b)]	0.92 (0.50~1.69)	0.97 (0.63~1.50)	0.94 (0.74~1.18)
集中供暖	0.89 (0.73~1.07)	0.90 (0.70~1.16)	0.84 (0.71~0.99)[b)]	0.64 (0.51~0.81)[d)]	1.04 (0.66~1.63)	0.72 (0.54~0.95)[b)]	1.24 (1.05~1.47)[b)]
烹饪用电/气	0.89 (0.67~1.18)	1.44 (0.95~2.16)	1.23 (0.95~1.57)	0.85 (0.69~1.06)	1.54 (0.68~3.47)	1.30 (0.78~2.13)	1.03 (0.80~1.32)
居室内有人吸烟	1.23 (1.04~1.46)[b)]	1.08 (0.86~1.36)	1.15 (0.99~1.33)	0.85 (0.68~1.05)	0.70 (0.47~1.04)	1.04 (0.80~1.36)	1.25 (1.07~1.45)[c)]
目前饲养宠物(猫或狗)	0.30 (0.13~0.71)	1.84 (0.93~3.65)	1.51 (0.90~2.55)	1.03 (0.47~2.25)	1.02 (0.24~4.40)	1.08 (0.42~2.83)	0.52 (0.29~0.92)
儿童卧室霉菌污染/潮湿表征	1.33 (1.07~1.66)[b)]	1.21 (0.90~1.62)	1.34 (1.09~1.64)[c)]	1.04 (0.78~1.39)	1.22 (0.73~2.03)	1.06 (0.74~1.51)	1.33 (1.09~1.62)[c)]
儿童卧室冬季窗户凝水	1.33 (1.12~1.58)[c)]	1.36 (1.08~1.71)[c)]	1.12 (0.97~1.31)	1.69 (1.36~2.11)[d)]	1.02 (0.68~1.54)	0.99 (0.75~1.30)	1.13 (0.97~1.32)

a) aOR, 调整后的比对比值; 95%CI, 95%的置信区间; 过去 12 m, 指过去 12 个月内; 多因素逻辑回归分析采用了 ENTER 的模式进行, 并调整了年龄、性别、民族、父母过敏性疾病史及阳光晾晒床褥和家里经常清扫等因素, aOR 计算的参考变量: 居住在市区-居住在郊区/农村; 住所靠近交通/工业区/商业区-住所靠近河流/湖泊或其他区域; 自有住房-租借住房; 儿童卧室木质/PVC/地毯等地板-水泥/瓷砖/石头地板; 儿童卧室墙纸/油漆/木质等墙面-水泥/瓷砖/石头等墙面材料; 集中供暖-其他供暖方式包括煤炉、炕、火墙、火盆、地暖或空调加热等; 烹饪用电/气-烹饪用煤/木柴等固体燃料; 居室内有人吸烟(是/否); 目前饲养宠物(猫或狗)(是/否); 儿童卧室霉菌污染/潮湿表征(是/否); 冬季窗户凝水(是/否); b) $P<0.05$; c) $P<0.01$; d) $P<0.001$

比例(25.6%)[19]. 当前的研究表明, 这和乌鲁木齐当地干燥、风大、早晚温差大等气候特征存在关联. 乌鲁木齐市在 1971~2000 年间的年平均气温是 7.5~8.2 ℃, 年平均相对湿度为 58.2%, 年均降水量为 286.3 mm. 另外, 在靠近乌鲁木齐市的石河子市进行的儿童皮肤点刺实验的结果表明, 在当地患有 AR 的儿童中, 最常见的变应原为蒿, 其次是屋尘螨[20].

室内霉菌污染、室内潮湿及冬季窗户凝水较多均与儿童过去 12 个月内发生哮喘、哮鸣音、干咳、过敏性鼻炎和湿疹等的相关症状有正相关. 调整了混杂因素后, 比对比值的范围约为 1.3~1.7. 这与之前在瑞典 14077 名 1~6 岁儿童中进行的横断面调查的结果一致[21]. 在国内东北地区, 有研究表明住宅室内水损或墙面可见的霉菌生长与学龄前儿童和小学生中的哮喘症状有关[22~24]. 最近发表的一项针对瑞典成年人的 10 年后的跟踪随访研究表明, 随访过程中室内环境中有潮湿表征的地板与人群中新发的鼻黏膜症状有正相关(OR=2.43), 比如流鼻涕、鼻塞、喉咙干燥、嗓子沙哑或刺激性咳嗽[25]. 尽管室内潮湿和霉菌污染与不良健康的关联机制还没有彻底阐明, 但大多数的研究表明, 室内潮湿和霉菌污染是儿童过敏性疾病, 包括哮喘的一种危险因素[26~29]. 但另一方面, 最近发表的针对瑞典 1~6 岁儿童进行的 5 年后的随访调查显示, 之前横断面研究中发现的室内潮湿和霉菌污染与儿童哮喘及过敏性疾病症状的关联性在 5 年后的随访时, 显著性关联不再成立[30]. 这提示, 横断面研究中发现的正相关可能存在报告偏差, 即患有哮喘或过敏性疾病的人群更容易报告家居室内有潮湿表征或霉菌污染的现象. 针对本次的研究是否存在此类偏差, 还需要后续的研究工作得以进一步分析和证实.

室内装修和建筑材料与儿童的呼吸道症状的关联性多有研究和报道[24,31,32]. 本次研究中, 使用木质材料、PVC 或地毯等作为地板材料(占 44.7%), 及墙壁使用木质材料, 墙纸或油漆等(约占 80.7%)的家庭较为普遍, 且与儿童过去 12 个月内的 AR 症状有正相关, 这与以往的报道一致. 乌鲁木齐地区在近年来有较快的经济发展[3], 2010 年住宅建筑占到总的新完

工建筑面积的 64.2%. 使用此类地板或墙壁材料的室内环境, 容易受到有机化合物包括甲醛、有机挥发物(VOC)及半挥发性有机物(SVOC)等的空气污染, 从而给人体健康带来不良影响. 一项在乌鲁木齐开展的病例-对照研究表明, 哮喘儿童的家居室内空气中甲醛的浓度平均为 30.2 μg/m^3, 高于对照组(27.5 μg/m^3)[33]. 同时另一项病例对照研究发现室内新装修是儿童哮喘症状的危险因素(OR 1.74, 95%置信区间 1.57~2.64)[34]. 有关室内装修和建筑材料及其所含有的挥发性化学物对儿童呼吸道健康的影响机制, 有待进一步深入的研究.

儿童报告诊断的肺炎占所调查人群中的41%. 目前, 肺炎仍然是全球低于5岁以下儿童死亡的主要原因, 中国儿童肺炎的发病率为0.22/(人 年), 肺炎新发病例总数第二[35]. 室内空气污染被认为是一类确定的儿童肺炎危险因素[35]. 本研究中, 使用集中供暖、室内吸烟暴露、室内霉菌污染及冬季窗户凝水等, 均与儿童报告的诊断肺炎呈正相关. 一项在越南33个社区进行的大规模的调查显示, 环境吸烟暴露是5岁以下儿童因肺炎去医院就诊的独立危险因素(调整后的OR1.55, 95%置信区间为1.25~1.92)[36]. 动物实验表明香烟暴露会抑制小鼠肺泡巨噬细胞的活性, 损伤呼吸道黏膜的清除功能, 增强细菌的附着性, 破坏了呼吸道上皮细胞并降低了血清中的IgE的水平[37]. 由此进一步支持了环境吸烟暴露与儿童罹患肺炎的相关性. 在我国, 被动吸烟同样也是儿童呼吸道疾病的危险因素, 包括肺炎[38]. 室内霉菌污染或潮湿表征, 提示了室内环境中有可能存在微生物的污染包括细菌、真菌和病毒及不良的室内通风, 容易引发呼吸道感染[39], 继而增加了患肺炎的几率[40].

本次研究中, 集中供暖与过去 12 个月内儿童AR、湿疹症状及既往医生诊断的过敏性鼻炎呈负相关. 这是以其他容易造成室内空气污染的供暖方式, 包括煤炉、炕、壁炉、炭火盆及空调取暖等为参照进行计算的结果. 同时, 集中供暖的使用被发现与肺炎患病相关, 这可能与较低的新风量, 室内通风不足等因素有关, 深入的影响机制需要进一步研究. 当前家养宠物与儿童的肺炎及过去 12 个月内哮鸣音的发生呈现负相关, 通过进一步分析发现, 目前有宠物的家庭, 因过敏性疾病而放弃饲养某些宠物的行为的比率(9.0%, 11/122), 显著性地高于当前没有宠物的家庭(3.45, 66/1941), 提示了本研究中可能存在 Healthy pet-keeping 效应[41]. 由此, 宠物饲养是否成为儿童过敏及相关过敏性疾病的保护性因素还有待于进一步深入分析和探讨.

4 结论

乌鲁木齐学龄前儿童哮喘症状、过敏性鼻炎症状和既往肺炎的患病率较高. 儿童家居室内霉菌污染, 室内潮湿及窗户凝水等特征, 及室内装饰材料, 如易释放有机挥发物的地板或墙面材料, 及室内吸烟暴露等是潜在的危险因素. 本研究属新疆地区不多见的较大规模的儿童居室环境和呼吸道健康的调查, 进一步的跟踪研究和队列随访可有助于验证和深入了解室内环境因素暴露对儿童呼吸道疾病的健康效应.

致谢 感谢所有参与本项调查研究的儿童和家长及所在的幼儿园员工的支持.

参考文献

1 Asher M I, Montefort S, Bjorksten B, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. Lancet, 2006, 368: 733–743
2 全国儿科哮喘协作组. 2000 年与 1990 年儿童支气管哮喘患病率的调查比较. 中国结核和呼吸杂志, 2004, 27: 112–116
3 新疆维吾尔自治区统计局. 新疆统计年鉴 2011. 乌鲁木齐: 中国统计出版社, 2012
4 Mamtimin B, Meixner F X. The characteristics of air pollution in the semi-arid city of Urumqi (NW China) and its relation to climatological process. Geophys Res Abstr, 2007, 9: 06537
5 Mamtimin B, Meixner F X. Air pollution and meteorological processes in the growing dryland city of Urumqi (Xinjiang, China). Sci Total Environ, 2011, 409: 1277–1290
6 乔丽潘, 伍思琪, 王平道, 等. 少儿支气管哮喘、过敏性鼻炎、湿疹的调查分析. 新疆医学, 2003, 33: 34–35

7 Bornehag C G, Sundell J, Sigsgaard T. Dampness in buildings and health (DBH): Report from an ongoing epidemiological investigation on the association between indoor environmental factors and health effects among children in Sweden. Indoor Air, 2004, 14 (Suppl 7): 59–66

8 Naydenov K, Popov T, Mustakov T, et al. The association of pet keeping at home with symptoms in airways, nose and skin among Bulgarian children. Pediatr Allergy Immunol, 2008, 19: 702–708

9 Tham K W, Zuraimi S, Koh D, et al. Associations between home dampness and presence of molds with asthma and allergic symptoms among young children in the tropics. Pediatr Allergy Immunol, 2007, 18: 418–424

10 Sun Y, Sundell J. Life style and home environment are associated with racial disparities of asthma and allergy in Northeast Texas children. Sci Total Environ, 2011, 409: 4229–4234

11 Hsu N Y, Wu P C, Bornehag C G, et al. Feeding bottles usage and the prevalence of childhood allergy and asthma. Clin Dev Immunol, 2012, doi: 10.1155/2012/158248

12 Mi Y H, Norback D, Tao J, et al. Current asthma and respiratory symptoms among pupils in Shanghai, China: Influence of building ventilation, nitrogen dioxide, ozone, and formaldehyde in classrooms. Indoor Air, 2006, 16: 454–464

13 Norback D, Zhao Z H, Wang Z H, et al. Asthma, eczema, and reports on pollen and cat allergy among pupils in Shanxi Province, China. Int Arch Occup Environ Health, 2007, 80: 207–216

14 Zhao Z Z, Zhang Z W, Wang Z H. Asthmatic symptoms among pupils in relation to winter indoor and outdoor air pollution in schools in Taiyuan, China. Environ Health Perspect, 2008, 116: 90–97

15 Chan H H, Pei A, Van Krevel C, et al. Validation of the Chinese translated version of ISAAC core questions for atopic eczema. Clin Exp Allergy, 2001, 31: 903–907

16 Zhao T, Wang H J, Chen Y, et al. Prevalence of childhood asthma, allergic rhinitis and eczema in Urumqi and Beijing. J Paediatr Child Health, 2000, 36: 128–133

17 Li F, Zhou Y, Li S, et al. Prevalence and risk factors of childhood allergic diseases in eight metropolitan cities in China: A multicenter study. BMC Public Health, 2011, 11: 437, doi: 10.1186/1471-2458-11-437

18 陈育智, 赵铁兵, 丁燕, 等. 五城市哮喘、季节性花粉过敏及湿疹的问卷调查结果. 中华儿科杂志, 1998, 36: 353–355

19 Zhang L, Han D, Huang D, et al. Prevalence of self-reported allergic rhinitis in eleven major cities in China. Int Arch Allergy Immunol, 2009, 149: 47–57

20 韩勇, 张华. 石河子市区三年级小学生变应性鼻炎的流行病学调查研究. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 23: 1074–1078

21 Bornehag C G, Sundell J, Hagerhed-Engman L, et al. 'Dampness' at home and its association with airway, nose, and skin symptoms among 10 851 preschool children in Sweden: A cross-sectional study. Indoor Air, 2005, 15 (Suppl 10): 48–55

22 Dong G H, Ding H L, Ma Y N, et al. Housing characteristics, home environmental factors and respiratory health in 14729 Chinese children. Rev Epidemiol Sante Publique, 2008, 56: 97–107

23 Dong G H, Ma Y N, Ding H L, et al. Housing characteristics, home environmental factors and respiratory health in 3945 pre-school children in China. Int J Environ Health Res, 2008, 18: 267–282

24 Dong G H, Ma Y N, Ding H L, et al. Effects of housing characteristics and home environmental factors on respiratory symptoms of 10784 elementary school children from northeast China. Respiration, 2008, 76: 82–91

25 Zhang X, Sahlberg B, Wieslander G, et al. Dampness and moulds in workplace buildings: Associations with incidence and remission of sick building syndrome (SBS) and biomarkers of inflammation in a 10-year follow-up study. Sci Total Environ, 2012, 430C: 75–81

26 Spengler J D, Jaakkola J J, Parise H, et al. Housing characteristics and children's respiratory health in the Russian Federation. Am J Public Health, 2004, 94: 657–662

27 Tischer C, Chen C M, Heinrich J. Association between domestic mould and mould components, and asthma and allergy in children: A systematic review. Eur Respir J, 2011, 38: 812–824

28 Bornehag C G, Blomquist G, Gyntelberg F, et al. Dampness in buildings and health. Nordic interdisciplinary review of the scientific evidence on associations between exposure to "dampness" in buildings and health effects (NORDDAMP). Indoor Air, 2001, 11: 72–86

29 Bornehag C G, Sundell J, Bonini S, et al. Dampness in buildings as a risk factor for health effects, EUROEXPO: A multidisciplinary review of the literature (1998–2000) on dampness and mite exposure in buildings and health effects. Indoor Air, 2004, 14: 243–257

30 Larsson M, Hagerhed-Engman L, Moniruzzaman S, et al. Can we trust cross-sectional studies when studying the risk of moisture-related problems indoor for asthma in children? Int J Environ Health Res, 2011, 21: 237–247

31 Jaakkola J J, Parise H, Kislitsin V, et al. Asthma, wheezing, and allergies in Russian schoolchildren in relation to new surface materials in the home. Am J Public Health, 2004, 94: 560–502

32 Larsson M, Hagerhed-Engman L, Kolarik B, et al. PVC-as flooring material-and its association with incdent asthma in a Swedish child cohort study. Indoor Air, 2010, 20: 494–501

33 多里坤·木扎帕尔, 徐佩茹, 塔吉古丽. 居室空气污染与儿童哮喘关系探讨. 临床儿科杂志, 2007, 25: 20–22
34 晓开提·依不拉音, 阎华. 居室空气污染与儿童哮喘关系的调查. 地方病通报, 2008, 23: 3–5
35 Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, et al. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. Bull World Health Organ, 2008, 86: 408–416
36 Suzuki M, Thiem V D, Yanai H, et al. Association of environmental tobacco smoking exposure with an increased risk of hospital admissions for pneumonia in children under 5 years of age in Vietnam. Thorax, 2009, 64: 484–489
37 Kum-Nji P, Meloy L, Herrod H G. Environmental tobacco smoke exposure: Prevalence and mechanisms of causation of infections in children. Pediatrics, 2006, 117: 1745–1754
38 牛静萍, 李嵘. 被动吸烟对儿童健康的影响. 环境与健康杂志, 2003, 20: 287–288
39 Stark P C, Burge H A, Ryan L M, et al. Fungal levels in the home and lower respiratory tract illnesses in the first year of life. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 168: 232–237
40 Chen S C, Blyth C C, Sorrell T C, et al. Pneumonia and lung infections due to emerging and unusual fungal pathogens. Semin Respir Crit Care Med, 2011, 32: 703–716
41 Bornehag C G, Sundell J, Hagerhed L. Pet-keeping in early childhood and airway, nose and skin symptoms later in life. Allergy, 2003, 58: 939–944