

住宅内加湿器使用对儿童湿疹患病率的影响

王丽芳^{①②}, 黄晓影^①, SUNDELL Jan^②, 何丽娟^①, 金光^①, 张寅平^{②*}

① 内蒙古科技大学能源与环境学院, 包头 014010;

② 清华大学建筑技术科学系, 北京 100084

* 联系人, E-mail: zhangyp@mail.tsinghua.edu.cn

2015-12-01 收稿, 2015-12-21 修回, 2015-12-23 接受, 2016-03-19 网络版发表

国家自然科学基金(51136002)、国家科技支撑计划(2012BAJ02B03)和高等学校博士学科点专项科研基金(20131018987)资助

摘要 随着家庭加湿器拥有量的增加, 加湿器对人体健康的影响受到了关注. 为了解加湿器使用对儿童湿疹患病率的影响, 2014年3~7月在包头市城区随机选取了37所幼儿园的5076名3~7岁儿童进行了一项横断面调查研究. 采用卡方检验和多元Logistic回归方法分析加湿器使用与室内环境因素以及儿童湿疹的相关性. 研究结果显示, 包头市家庭使用加湿器报告率为52.8%, 社会经济地位、室内空气干燥感觉、冬季室内舒适度、家庭成员吸烟等与加湿器使用相关. 包头市3~7岁儿童医生确诊湿疹患病率为33.7%. 使用加湿器的家庭儿童湿疹患病率是不使用加湿器家庭的1.3倍, 同时, 室内使用加湿器并出现潮湿现象使儿童患湿疹风险显著增大(aOR, 95%CI: 2.37, 1.39~4.04), 并且使用加湿器的家庭中潮湿现象越多, 儿童患湿疹风险越大. 本研究表明住宅内加湿器使用是儿童湿疹的危险因素.

关键词 湿疹, 患病率, 加湿器, 危险因素, 包头

加湿器作为一种提高室内空气湿度的小型家用电器越来越受到人们的青睐. 据报道, 美国每年加湿器的销售量将近1000万台^[1]. 我国加湿器销量逐年上升, 2008年加湿器的零售量比上一年增长13.13%^[2]. 使用加湿器不但可以使室内相对湿度保持在最舒适的40%~60%之间, 还可以减少静电以及缓解鼻塞、气短等不适症状^[3]. 然而另一方面, 加湿器在雾化的同时, 水、水箱或喷嘴中的颗粒物和/或微生物可能会随之而进入空气中, 随着人体的呼吸进入呼吸道和肺脏, 从而引起过敏反应甚至肺炎. 不经常清洗加湿器已被证实与“加湿器发热”、“加湿器肺病”^[4]等不良呼吸道症状及外源性过敏肺炎和过敏性肺炎^[4~7]相关. 此外, 为了防止微生物滋生而使用的加湿器消毒剂被人体吸入会导致肺损伤和呼吸衰竭^[8]. 一般来说, 患湿疹的儿童比健康儿童使用加湿器更频繁, 尤

其在冬季的北方地区, 因为湿疹症状很大程度上取决于环境的湿度, 这一群体对环境变化更为敏感. 因此, 患湿疹的儿童可能是暴露于加湿器及其消毒剂的危险群体. 然而, 关于使用加湿器对儿童湿疹的影响研究却甚少^[9,10]. 开展此研究, 对家庭合理使用加湿器及儿童湿疹的防控意义重大.

本研究是中国室内环境与儿童健康关系研究(China, Children, Homes, Health, CCHH)的一部分^[11], CCHH旨在反映家庭环境因素与儿童健康的关联性, 为中国地区儿童哮喘等过敏性疾病的预防提供科学指导, 已在北京、上海、重庆等全国10多个城市陆续开展. 本论文重点在于探索家庭住宅中加湿器暴露对儿童湿疹的影响以及影响加湿器使用的家庭环境因素, 从而为儿童湿疹的预防和干预措施的制定提供科学依据.

引用格式: 王丽芳, 黄晓影, Sundell J, 等. 住宅内加湿器使用对儿童湿疹患病率的影响. 科学通报, 2016, 61: 1721-1727

Wang L F, Huang X Y, Sundell J, et al. Impact of home humidifier on children's eczema (in Chinese). Chin Sci Bull, 2016, 61: 1721-1727, doi: 10.1360/N972015-01335

1 研究方法

1.1 人群样本

本调查是2014年3~7月在内蒙古包头市四大城区(昆都仑区、青山区、东河区以及九原区)进行的一项基于问卷调查的横断面研究,问卷通过随机选取的37所幼儿园老师分发给1~8岁儿童的家长,然后研究人员从指定的幼儿园管理人员处将完成的问卷收集起来并录入数据库以备后续分析.

1.2 调查问卷

调查问卷与瑞典的Dampness in Buildings and Health (DBH)研究^[12]相似,并根据我国住宅建筑类型、室内特征和中国文化、生活方式等进行了部分调整.问卷共99个问题,分为5类:家庭背景资料、健康状况、居住环境特征、及生活方式信息.

(1) 家庭背景资料:包括儿童性别、年龄、出生方式、母乳喂养、家庭收入、父母教育程度等.

(2) 健康状况:包括哮喘、湿疹、过敏性鼻炎、家庭成员过敏史、抗生素使用情况等.此部分核心问题来自国际儿童哮喘和过敏研究(International Study on Asthma and Allergy in Children, ISAAC)^[13].

(3) 居住环境特征:包括住宅位置、房龄、住宅类型、面积、地板材料、墙面材料、供暖方式、潮湿现象、不良气味感知等.

(4) 生活方式:包括宠物饲养、清洁习惯、家用小电器使用频率、家庭成员吸烟情况、开窗习惯、饮食习惯等.

1.3 潮湿现象得分

本研究涉及潮湿现象包括以下5项:发现儿童房间有发霉迹象、污斑或褪色、因潮湿而引起的地板剥离、水损现象以及玻璃内侧有冷凝水现象.以上5项潮湿现象编码为:是/否,“是”编码为“1”,“否”编码为“0”.计算每个样本的潮湿现象得分(0~5分),并建立其分类变量,分类规则为:潮湿现象得分0归类为分类变量中的“0”;潮湿现象得分1归类为分类变量中的“1”;潮湿现象得分2,3和4归类为分类变量中的“2”.

1.4 数据分析

本研究采用SPSS 20.0进行数据分析.数据录入

过程采用双人双录,从而保证录入环节的质量控制.本论文中所有百分比数据均为有效百分比,即剔除相应数据的缺失值.采用卡方(χ^2)检验分别进行住宅特征、潮湿问题以及生活方式与使用加湿器的单因素分析.采用调整了性别、年龄、家庭过敏遗传史、家庭成员吸烟、住宅位置后的多元Logistic回归模型分析儿童湿疹与潮湿现象和加湿器使用的关联性,并以95%置信区间(95% CI: 95% confidence interval)的调整比值比(aOR: adjusted odds ratios)来评价室内环境因素对儿童健康效应的危险度.本论文中所有统计学分析,均采用了5%的显著性水平和双侧检验,并且 P 值小于0.05为具有显著性的判断依据.

2 结果

2.1 被调查儿童的人口特征

本研究剔除样本量较少的1岁、2岁、8岁儿童问卷,共回收3~7岁儿童有效问卷5076份,有效回收率为79.3%.大多数问卷为母亲填写(74.9%).83.4%被调查儿童居住在城市中心,且63.9%的儿童自出生以来一直住在目前住所.被调查儿童人口信息特征见表1.

表1 被调查儿童人口统计信息($n=5076$)
Table 1 Demographic information of participating children ($n=5076$)

人口特征		<i>n</i>	所占比例(%)
性别	女	2543	50.1
	男	2533	49.9
年龄(岁)	3	242	4.8
	4	1292	25.5
	5	1586	31.2
	6	1472	29.0
	7	484	9.5
母乳喂养	是	3892	79.0
母乳喂养持续时间	>6个月	3023	80.7
	≤6个月	724	19.3
全母乳喂养持续时间	>6个月	1285	36.1
	≤6个月	2274	63.9
家庭成员过敏史	是	1017	21.4
家庭成员吸烟	是	2994	61.0
住宅位置	城市中心	4379	83.4
	郊区/农村	872	16.6

2.2 使用加湿器的家庭特点

家庭背景资料、住宅特征及生活习惯与使用加湿器的关系见表2。有52.8%的家庭报告使用加湿器,城市家庭使用加湿器的频率明显高于郊区/农村,且有统计学意义($P<0.05$)。家庭收入越高、母亲学历越高、住宅面积越大、住宅越新、家庭成员有过敏史的家庭使用加湿器的频率越高(见表2)。接受过抗生素治疗的儿童使用加湿器的频率高于从未接受过抗生素治疗的儿童。此外,加湿器的使用还与家庭某些生活方式(如家庭成员吸烟、清洁习惯、使用空气净化器等)以及室内空气品质感知有关。超过一半感觉室内空气干燥的家庭(55.7%)使用加湿器,而出现其他不良气味与加湿器的使用并无关联。同时,冬季感觉室内太热的家庭使用加湿器的比例高于其他家庭,且差异有统计学意义($P<0.05$)。由此说明,被调查家庭在感到空气干燥及冬季感觉太热的情况下会选择使用加湿器。

2.3 儿童湿疹症状及医生诊断湿疹

自我报告儿童湿疹患病率及其与性别、年龄的关系见表3。包头地区儿童被医生诊断为湿疹的患病率

表 2 家庭基本信息、住宅特征与生活习惯与加湿器使用的关系
Table 2 Associations between humidifier use and family information, housing characteristics and life style

暴露因子			使用加湿器	
			% (n)	P ^{a)}
家庭基本情况	家庭收入	<10万/年	49.4 (1503)	0.000
		≥10万/年	60.6 (724)	
	母亲教育程度	本科以下	46.0 (1037)	0.000
		本科	58.5 (1293)	
		本科以上	69.0 (100)	
	家庭成员过敏史	是	59.2 (567)	0.000
		否	51.1 (1794)	
	生产方式	自然分娩	50.7 (1204)	0.002
		剖腹产	55.1 (1265)	
	接受过抗生素治疗 ^{b)}	是	55.7 (1613)	0.000
		否	48.1 (754)	
住宅特征	住宅位置	城市中心	54.7 (2046)	0.000
		郊区/农村	43.7 (311)	
	住房类型	平房	30.8 (102)	0.000
		别墅或排房	55.6 (30)	

暴露因子		使用加湿器	
		% (n)	P ^{a)}
房龄	多层楼房 (<7层)	53.8 (1905)	0.001
	高层楼房 (>7层)	58.8 (418)	
	<10 年	55.4 (1441)	
	≥10 年	50.2 (911)	
	住房面积	≤60 m ²	
		60~100 m ²	
		≥100 m ²	
	新装修 ^{c)}	是	0.945
		否	
	靠近高速公路或交通干线	是	0.670
		否	
生活习惯	潮湿现象 ^{d)}	是	0.256
		否	
	家庭成员吸烟	是	0.047
		否	
	每天清洁房间	是	0.056
		否	
	经常晾晒被褥	是	0.145
		否	
	使用空气清新剂	是	0.000
		否	
室内不良气味及空气感知	使用空气净化器	是	0.000
		否	
	使用家具清洁产品	是	0.000
		否	
	使用杀虫剂	是	0.034
		否	
	目前养宠物	是	0.946
		否	
	感觉空气干燥	是	0.000
		否	
	感觉空气潮湿	是	0.514
		否	
	烟草气味	是	0.104
		否	
	发霉气味	是	0.343
		否	
	刺激性气味	是	0.076
		否	
	令人不愉快气味	是	0.792
		否	
	通风不良气味	是	0.401
		否	
	冬季舒适度	太热	0.000
		太冷	
	正合适	51.0 (1846)	

a) Pearson 卡方检验P值; b) 儿童从出生到现在是否接受过抗生素治疗; c) 住所是否进行过翻新或装修; d) 住所内是否出现过任何一个潮湿现象(天花板、地板或墙面出现发霉、褪色、污斑、剥离; 冬季窗户内侧出现凝结水)

表 3 湿疹患病率与儿童性别、年龄、家庭成员过敏史、使用加湿器的关系($n=5076$)

Table 3 Associations between children's eczema and gender, age, family allergy history and humidifier use ($n=5076$)

	曾经湿疹 症状	最近12个月 湿疹症状	医生诊断 湿疹
总计% (n)	42.7 (2052)	15.5 (731)	33.7 (1594)
性别% (n)			
男	45.4 (1094)	16.6 (391)	36.3 (857)
女	39.9 (958)	14.5 (340)	31.1 (737)
$P^a)$	0.000	0.041	0.000
年龄% (n)			
3	51.9 (121)	22.7 (51)	41.2 (93)
4	45.9 (568)	16.0 (195)	35.4 (433)
5	41.1 (618)	15.8 (233)	32.9 (484)
6	41.2 (570)	14.4 (195)	33.1 (449)
7	38.9 (175)	13.1 (57)	29.9 (135)
$P^a)$	0.001	0.015	0.032
家庭成员过敏史% (n)			
是	60.7 (617)	24.9 (247)	49.3 (493)
否	37.9 (1379)	12.9 (462)	29.5 (1049)
$P^a)$	0.000	0.000	0.000
使用加湿器 % (n)			
是	45.7 (1088)	17.3 (404)	36.4 (854)
否	40.8 (871)	14.0 (292)	31.9 (669)
$P^a)$	0.001	0.002	0.002
使用加湿器 aOR (95%CI) ^{b)}	1.18 (1.04, 1.34)*	1.21 (1.02, 1.45)*	1.17 (1.02, 1.34)*

a) Pearson卡方检验 P 值; b) 调整性别、年龄、家庭成员过敏史、家庭成员吸烟、住宅位置后的调整比值比; * $0.01 \leq P < 0.05$

为33.7%, 其中, 68.9%的儿童第一次湿疹症状出现在1岁以前. 男孩湿疹患病率高于女孩, 低年龄段儿童患病率高于高年龄段儿童, 且差异均具有统计学意义($P < 0.05$). 家庭成员过敏史是儿童湿疹的强相关危险因素. 使用加湿器的家庭儿童湿疹症状及医生诊断湿疹的报告率均高于不使用加湿器的家庭, 差异具有统计学意义($P < 0.05$). 经儿童性别、年龄、家庭成员过敏史、家庭成员吸烟、住宅位置调整后, 进行多元Logistic回归(进入法)模型分析发现, 使用加湿器与不使用加湿器相比, 儿童患湿疹的风险增加约1.2倍. 进一步将是否使用加湿器分层后发现, 使用加湿器同时儿童房间内出现潮湿现象使儿童患湿疹的危险性显著增高(见表4), 并且在使用加湿器的家庭中, 潮湿现象越多, 儿童患湿疹的可能性越大.

3 讨论

包头地区使用加湿器的家庭达52.8%, 而加湿器的使用与儿童湿疹正相关. 本研究显示, 住宅特征、生活习惯及不良气味和空气感知等室内环境因素与家庭是否使用加湿器相关. 社会经济地位越高(如家庭收入高, 住宅面积大、多层公寓式住宅、母亲教育程度高等)的家庭使用空气加湿器的比例越高(见表2). 社会经济地位的常见指标为收入、受教育程度、职业等^[14]. 一般, 文化程度高者, 职业地位往往较高, 能够带来更好的社会资源, 健康知识知晓率高, 会更积极采取措施来改善或提高生活质量^[15,16], 如使用

表 4 使用加湿器和潮湿现象对儿童湿疹的综合影响

Table 4 Combined effects of humidifier and dampness on children's eczema

症状		使用加湿器的家庭($n=2481$) ^{a)}		不使用加湿器的家庭($n=2222$) ^{a)}	
		OR (95% CI) ^{b)}	P	OR (95% CI) ^{b)}	P
曾经湿疹症状	潮湿现象得分0 ^{c)}	1.00		1.00	
	潮湿现象得分1 ^{d)}	1.53 (1.19, 1.95)	0.001	1.09 (0.84, 1.42)	0.505
	潮湿现象得分2 ^{e)}	2.69 (1.53, 4.73)	0.001	1.53 (0.90, 2.60)	0.120
过去12个月湿疹症状	潮湿现象得分0 ^{c)}	1.00		1.00	
	潮湿现象得分1 ^{d)}	1.38 (1.02, 1.86)	0.037	0.77 (0.52, 1.15)	0.205
	潮湿现象得分2 ^{e)}	2.44 (1.37, 4.33)	0.002	1.17 (0.56, 2.45)	0.678
医生诊断湿疹	潮湿现象得分0 ^{c)}	1.00		1.00	
	潮湿现象得分1 ^{d)}	1.24 (0.96, 1.59)	0.094	1.21 (0.92, 1.60)	0.169
	潮湿现象得分2 ^{e)}	2.37 (1.39, 4.04)	0.002	1.51 (0.93, 1.81)	0.182

a) 加湿器分组缺失值373个; b) 调整性别、年龄、家庭成员过敏史、家庭成员吸烟、住宅位置后的调整比值比; c) 儿童房间没有任何潮湿现象; d) 儿童房间出现1个潮湿现象; e) 儿童房间出现2个或2个以上潮湿现象

加湿器、空气净化器、各种清洁剂等。尤其是患有湿疹等过敏性疾病/症状的儿童家长会更有意识地控制家庭环境相对湿度。韩国一项调查显示,患湿疹的儿童使用加湿器比例(54.3%)^[9]高于孕妇(27.6%)^[17]和普通人群(37.2%)^[18]。家庭成员吸烟的家庭使用加湿器的比例低也是与父母受教育程度和吸烟率呈反比有关。在本调查中,家庭成员中有吸烟者的报告率为61.0%,其中86.0%是父亲吸烟,父亲教育程度越低,吸烟报告率越高(数据未给出),这与其他研究结果一致^[19,20]。

本调查发现,接受过抗生素治疗的儿童家庭更易使用加湿器。接受过抗生素治疗的儿童和从未接受过抗生素治疗的儿童相比,一年内感冒次数以及患喉炎、肺炎、过敏性鼻炎、哮喘等疾病报告率较多(数据未给出)。儿童或其他家人出现咳嗽、咽喉干痛、皮肤干痒等症状时,不少家庭会使用加湿器增加室内空气湿度来缓解此症状。

另外,感觉室内空气干燥以及冬季感觉室内太热与加湿器使用正相关。本调查显示,冬季感觉室内空气干燥的报告率达71.5%。这可能与当地干燥的气候有关,包头地区年平均相对湿度范围在44%~54%,冬春两季最干燥,相对湿度最低值达34%^[21]。另外,有研究表明干燥感觉与所测室内相对湿度值无关,而与室内空气污染造成的类似于干燥感有关^[22]。包头地区冬季寒冷,供暖期为每年10月15日到次年4月15日,历时6个月,主要采暖方式是暖气片(65%),其次是地板采暖(27%)。78.1%的家庭报告冬季感觉室内舒适度正合适,17.3%感觉太热,4.6%感觉太冷。其中地板采暖的家庭感觉室内太热的比例是非地板采暖家庭的2.3倍(29.1%/12.7%),且差异具有统计学意义($P<0.05$)。由于供暖室内气温升高而造成不良热舒适感以及空气流通不畅造成居室环境干燥感觉是家庭使用加湿器的重要原因之一。

本调查发现33.7%的儿童被医生诊断为湿疹,室内加湿器的使用是儿童湿疹的危险因素。通过是否使用加湿器进行分层分析后发现,在使用加湿器的家庭中,至少出现一个潮湿现象的家庭儿童患湿疹(医生诊断湿疹)的风险约是没有出现潮湿现象家庭的1.3倍,并且室内越潮湿,患湿疹的风险越大,差异具有统计学意义(见表4)。而室内不使用加湿器,即使出现潮湿现象,对儿童湿疹患病率也无统计学意义的影响($P>0.05$)。室内使用加湿器,同时又出现潮湿现象的家庭说明室内空气湿度过高,室内湿度越高,导致过敏的一个重要诱因——屋尘螨越

多^[23,24]。屋尘螨是最为常见的一种室内可吸入过敏原^[25]。另外,使用空气加湿器时会产生气溶胶,这些气溶胶又会被霉菌或细菌等污染而引起哮喘、过敏性鼻炎等过敏性疾病^[26]。

因此,并不是空气越潮湿越好,室内是否应该使用空气加湿器,不能单纯、盲目的从主观感知来判断,另外家长应当警惕使用加湿器过程中可能产生的微生物、矿物质、消毒剂污染等潜在危险。家中有哮喘、湿疹等过敏性疾病的儿童时更要慎重、合理使用加湿器。

本研究的一个局限性在于问卷里缺乏加湿器使用细节问题,如加湿器类型(喷雾型、超声波型、纯净型)、使用季节、地点(卧室、客厅等)及持续时间、加湿器清洁频率等,也缺乏居室内温度和相对湿度的检测值,因此无法得出何种加湿器使用方式以及室内温湿度水平对儿童湿疹患病率有影响,但本文证明了使用加湿器对患湿疹儿童的危害性。关于居室加湿器的使用对儿童健康的影响还需进一步的深入研究,例如开展病例对照研究和队列研究,专业调查员入户现场调查室内环境特征(如室内潮湿现象、加湿器类型及使用频率等)并测量室内温度、湿度、通风率、过敏原等,对被调查儿童进行过敏原测试等身体健康状况检查。本横断面调查研究为后续研究提供了基础资料和研究方向,从而为降低危险因素、防控儿童湿疹提供依据。

4 结论

本研究发现包头市城区3~7岁儿童湿疹患病率为33.7%,且使用加湿器的家庭儿童湿疹患病率是不使用加湿器家庭的1.3倍。社会经济地位越高的家庭加湿器使用频率越大,接受过抗生素治疗的儿童使用加湿器比例大于从未接受过抗生素治疗的儿童,且差异具有统计学意义($P<0.05$)。感觉室内空气干燥以及冬季感觉室内太热与加湿器使用显著正相关。这表明人们通常根据自身热舒适感觉来判断室内是否使用加湿器,但本研究发现室内使用加湿器并出现潮湿现象使儿童患湿疹的风险显著增大,并且潮湿现象越多,儿童患湿疹的风险越大。从而说明过高的室内湿度增大了儿童患湿疹的危险性。因此,降低住宅内潮湿症状,合理使用加湿器对预防儿童湿疹具有指导意义。本研究是室内加湿器使用及住宅环境因素暴露对儿童湿疹影响的初步调查结果,进一步的跟踪研究有助于验证和深入了解居室加湿器使用和室内环境暴露对儿童健康效应的影响。

致谢 感谢参与本调查研究的儿童家长、幼儿园以及清华大学和内蒙古科技大学的学生们。

参考文献

- 1 Hull N M, Reens A L, Robertson C E, et al. Molecular analysis of single room humidifier bacteriology. *Water Res*, 2015, 69: 318–327
- 2 He W. The sales of humidifiers buck the trend and break up the monopoly in 2008 (in Chinese). *Morden Household Appl*, 2009, (4): 58–59 [何薇. 2008 加湿器市场逆势增长量额同升打破垄断. 现代家电, 2009, (4): 58–59]
- 3 Trenchs Sáinz M V, Domingo G A, García-Tornel F S, et al. Domestic humidifiers, what do we know about them? *Anales de Pediatría*, 2002, 57: 231–237
- 4 Muller W D, Koschel D, Stark W, et al. Humidifier-associated disease in the general population: A retrospective investigation. *Dtsch Med Wochenschr*, 2006, 131: 491–496
- 5 Yamamoto Y, Osanai S, Fujiuchi S, et al. Extrinsic allergic alveolitis induced by the yeast *Debaryomyces Hansenii*. *Eur Respir J*, 2002, 20: 1351–1353
- 6 Nakagawa A, Yamaguchi T, Takao T, et al. A case of hypersensitivity pneumonitis probably caused by a humidifier in winter. *Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi*, 1995, 33: 202–208
- 7 Lacasse Y, Girard M, Cormier Y. Recent advances in hypersensitivity pneumonitis. *Chest*, 2012, 142: 208–217
- 8 Kim H J, Lee M S, Hong S B, et al. A cluster of lung injury cases associated with home humidifier use: An epidemiological investigation. *Thorax*, 2014, 69: 703–708
- 9 Kim E H, Kangmo A, Cheong H K. Use of humidifiers with children suffering from atopic dermatitis. *Environ Health Toxicol*, 2012, 27: e2012004
- 10 Zheng X H, Sheng H P, Qian H, et al. The perceived indoor air quality and use of humidifiers in residences and their association with allergies among children (in Chinese). *J Environ Health*, 2012, 29: 1101–1104 [郑晓红, 沈红萍, 钱华, 等. 住宅室内空气品质感知和加湿器使用与儿童过敏性症状及疾病的关系. 环境与健康杂志, 2012, 29: 1101–1104]
- 11 Zhang Y P, Li B Z, Huang C, et al. Ten cities cross-sectional questionnaire survey of children asthma and other allergies in China. *Chin Sci Bull*, 2013, 58: 4182–4189
- 12 Bornehag C G, Sundell J, Hagerhed-Engman L, et al. “Dampness” at home and its association with airway, nose, and skin symptoms among 10851 preschool children in Sweden: A cross-sectional study. *Indoor Air*, 2005, 15: 48–55
- 13 Asher M I, Montefort S, Björkstén 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
- 14 Qi L S, Wang C W. Health and social economic status: Research of a variety indicators (in Chinese). *Chin Health Econ*, 2010, 29: 47–50 [齐良书, 王诚炜. 健康状况与社会经济地位: 基于多种指标的研究. 中国卫生经济, 2010, 29: 47–50]
- 15 Simsek H, Doganay S, Budak R, et al. Relationship of socioeconomic status with health behaviors and self-perceived health in the elderly: A community-based study, Turkey. *Geriatr Gerontol Inter*, 2014, 14: 960–968
- 16 Mustard C A, Frohlich N. Socioeconomic status and the health of the population. *Med Care*, 1995, 33: DS43–DS54
- 17 Chang M H, Park H, Ha M, et al. Characteristics of humidifier use in Korean pregnant women: The mothers and children’s environmental health (MOCEH) study. *Environ Health Toxicol*, 2012, 27: e2012003
- 18 Jeon B H, Park Y J. Frequency of humidifier and humidifier disinfectant usage in gyeonggi provine. *Environ Health Toxicol*, 2012, 27: e2012002
- 19 Tjora T, Hetland J, Aaro L E, et al. Late-onset smokers: How many, and associations with health behaviours and socioeconomic status. *Scand J Public Health*, 2012, 40: 537–543
- 20 Laaksonen M, Rahkonen O, Karvonen S, et al. Socioeconomic status and smoking. *Eur J Public Health*, 2005, 15: 262–269
- 21 Yuan G B, Wang J J, Zhang F M. Analysis on climatic characteristics of Baotou area (in Chinese). *Meteor J Inner Mongolia*, 2007, 4: 21–23 [袁国波, 王建军, 张凤梅. 包头地区气候特征简析. 内蒙古气象, 2007, 4: 21–23]
- 22 Sundell J, Lindvall T. Indoor air humidity and sensation of dryness as risk indicators of SBS. *Indoor Air*, 1993, 3: 382–390
- 23 Wickman M, Nordvall S L, Pershagen G, et al. House dust mite sensitization in children and residential characteristics in a temperate region. *J Allergy Clin Immunol*, 1991, 88: 89–95
- 24 Wickman M, Nordvall S L, Pershagen G, et al. Mite allergens during 18 months of intervention. *Allergy*, 1994, 49: 114–119
- 25 Rao R F, Jiang P H, Xu G X, et al. The significance of allergens detection to eczema, allergic rhinitis and asthma patients (in Chinese). *Laboratory Medicine Lab Med*, 2015, 30: 457–460 [尧荣凤, 姜培红, 许国祥, 等. 过敏原检测对湿疹、过敏性鼻炎和哮喘患者的意义. 检验医学, 2015, 30: 457–460]
- 26 Arundel A V, Sterling E M, Biggin J H, et al. Indirect health effects of relative humidity in indoor environments. *Environ Health Perspect*, 1986, 65: 351–361

Impact of home humidifier on children's eczema

WANG LiFang^{1,2}, HUANG XiaoYing¹, SUNDELL Jan², HE LiJuan¹, JIN Guang¹ & ZHANG YinPing²

¹ School of Energy and Environment, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014010, China;

² Department of Building Science, Tsinghua University, Beijing 100084, China

In view of their increasing popularity, humidifiers have become a public concern due to their effects on human health. It has been proved that cleaning humidifiers infrequently is associated with humidifier lung and humidifier fever and the use of home humidifier detergent, which is used to prevent the microbes of humidifiers, could lead to a further lung injury. As susceptible populations, children are highly sensitive to changes in the environment. The aim of this article, which is a part of an epidemiological multiple-centre study of asthma and allergies among children (China, Children, Homes, Health, CCHH), is to investigate the association of home humidifier and pre-school children's eczema in Baotou, China. A cross-sectional study of 5076 children aged 3–7 (79.3% response rate) selected randomly from 37 kindergartens in Baotou was implemented in March to July 2014. A Chi-square test was used in the univariate analysis of the related risk factors of home humidifier use. The associations between children's eczema and home humidifier use and dampness signs were performed by multiple logistic regressions after adjusting gender, age, family allergic history, currently smoking and house site. Our survey indicated that 52.8% of the parents reported using humidifiers in their houses. Humidifiers were more frequently used in the families with allergic history, higher family income, higher the degree of the mother, larger house area and younger house age. Children receiving antibiotic treatment utilized humidifiers more often than those never receiving antibiotic treatment. Moreover, cleaning frequency, sensation of dry air, indoor comfort in winter and air cleaner use were related to the use of humidifiers. We found that the prevalence of children's doctor-diagnose eczema in Baotou was 33.7%. Eczema symptoms first appearing during the first year of life occurred in 68.9% of children with eczema. Boys had more eczema than girls and low age children had more eczema than high age children ($P<0.05$). Family allergic history was a strong risk factor of children's eczema ($P<0.001$). Home humidifier use increased 1.3 times risks of children having eczema in the multiple logistic regressions model with the confounders adjusted. Meanwhile, use of a humidifier significantly increased the association between the moisture and children's eczema (aOR, 95%CI: 2.37, 1.39–4.04). For the families using humidifiers, the more moisture, the higher risk of their children having eczema. In conclusion, it is a risk for children's eczema to use a humidifier at home. This study suggests that it is important for preventing children's eczema to reduce damp signs and use humidifiers reasonably in homes. Further follow-up studies of the home humidifier use could verify and reveal more about the influence of humidifier use and environmental exposure on the children's health.

eczema, prevalence, humidifier, risk factors, Baotou

doi: 10.1360/N972015-01335