

· 现场调查 ·

居家伤害相关因素的多水平模型分析

王书梅 邹金良 徐文燕 尹明敏

【摘要】 目的 了解居家伤害发生的相关因素,分析居家伤害发生的条件。方法 调查上海市某街道常住居民 9760 户,根据 WHO“社区伤害和暴力调查指南”以及“伤害外部原因国际分类”自行设计调查问卷。结果 社区居民居家设施中消防和用电安全方面隐患比较大,厨房煤气泄露报警器安装率仅有 14.85%;有 40.75% 家庭没有设置紧急逃生时方便开启的窗。居民能够坚持居家生活时安全行为的比例为 50%~70%,其中 35.93% 的家庭把洗涤剂或药物放在饮料瓶等容器中储存。仅有 1.81% 的居民认为居家也是伤害发生的高危场所。多水平模型分析显示,家庭因素和户主因素对居家安全有显著影响,如家庭人口数、人均居住面积、受教育程度、职业状况等。结论 居家设施和居家行为中可能导致伤害发生的相关因素广泛存在。

【关键词】 居家安全;相关因素;多水平模型

Relative factors in home safety evaluated by multilevel statistical models WANG Shu-mei, ZOU Jin-liang, XU Wen-yan, YIN Ming-min. Department of Children and Adolescents Health, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China
Corresponding author: WANG Shu-mei, Email: smwang@fudan.edu.cn

【Abstract】 Objective To understand the situations of home establishments and the related domestic behaviors that causing injuries. **Methods** A total of 9760 families with regular residents in a community in Shanghai were investigated. Questionnaire was designed based on the Guidelines for Conducting Community Surveys on Injuries and Violence and International Classification of External Causes of Injuries. **Results** Inside the home settings, relative factors were found on issues as fire protection and using of electricity. In terms of household settings, 14.85% of the families had smoke alarm systems in the kitchen; 40.75% had no windows set for emergence. 50% to 70% of the residents had the idea of safe behaviors, including 35.93% of the families stored cleaning products, other chemicals or medical substances in alternative containers, such as used drinking bottle. Only 1.81% of the people being investigated thought that home was also a high risk place where injury might occur and it was placed number 9 in a multiple choice questionnaire. Data from the multiple level model analysis showed that factors as number of family members, space, education, profession etc. were closely related to the situation of home settings and their resident's behaviors. **Conclusion** Many injury related factors were found related to home establishments and people's daily behaviors at home which called for interventions to be taken.

【Key words】 Home safety; Relative factors; Multilevel statistical models

伤害不仅常见、多发、死亡率高,而且造成了很多暂时和永久性的伤残^[1];其中,居家伤害是一个被严重低估的伤害问题^[2]。美国“居家安全理事会”发布的报告明确指出了发生在家中和其附近的各种伤害^[3],包括楼梯上跌落、炉子烫伤、树上跌落、车库的切割伤等^[4,5]。2006 年上海一项针对 0~14 岁儿童伤害特征的调查显示,50.6% 的伤害发生在家里^[6]。为此,本研究对居家伤害发生的现况、行为及环境相

关因素开展了调查。

对象与方法

1. 研究对象:以上海市某个开展国际安全社区项目街道的所有常住居民为研究对象,但必须在本街道居住 2 年以上。根据 WHO 推荐的伤害入户调查样本量的公式计算所需样本量:

$$N = [4(r)(1-r)(f)(1.1)] / [(e^2)(p)(n_k)]$$

取 $r=0.015$, $n_k=3$, $f=2.0$, $e=0.018$, 计算出本次调查所需户数为 9406 户。然后以街道居委会为单位,采用 PPS 抽样方法,从该街道 29 个居委会中实际抽取 9785 户家庭,年龄在 18~65 岁。每户家庭由出生

日期与调查当日日期最接近者回答问卷。

2. 研究内容:采用自编调查表,调查居民的基本情况,包括性别、年龄、婚姻状况、文化程度、职业以及居住状况等。居家安全相关因素和认知调查:根据WHO“社区伤害和暴力调查指南”以及“伤害外部原因国际分类”^[7,8],自编居家安全状况调查表。主要内容:家庭内部安全设施及环境情况,包括室内、厨房、浴室/洗手间、楼梯和公共部位;居家安全行为包括用电、煤气使用、药品服用与储存、化学品储存、物品堆放、地面情况,以及对伤害场所认知等。

3. 研究方法:调查员由各居委会选派2名具有高中以上文化程度的人员组成,并由项目设计人员进行培训。调查开始前,由各居委会向居民告知;调查过程中,调查员如果有任何疑问,可随时与专业人员联系,以保证调查质量。首先征得调查对象的知情同意,然后向调查对象介绍调查表的填写方法,自填问卷;个别不能书写者可口述,由调查员如实填写。调查时间为2008年1—5月。

4. 统计学分析:所有调查数据均使用EpiData 3.0软件建立数据库。采用SAS 8.2和MLwiN软件进行数据整理及统计分析。进行多水平模型分析时,对居家设施情况和居家日常行为情况中的30个项目进行赋值评分,先将变量变成高优指标,“是”和“一直做到”赋值为1,否则赋值为0,各项累加得分即为居家安全状况评分值。多分类变量均以哑元形式纳入模型,以第一分类状态为参照组;分类变量前的序号为该分类的定义值(表1)。

结 果

1. 基本情况:本次应调查户数为9785户,实际调查9770户,回收调查表9770份,合格调查表9760份,合格率为99.9%。男性占55.98%,女性占44.02%;平均年龄(46.09±14.60)岁。约80%以上的家庭人口数在3人以下,有50%的家庭居住面积在77~150m²之间,以商品房和公房为主。

2. 居家设施安全状况:对常见室内设施情况调查显示,消防和用电安全方面在居家设施中安全隐患比较大。家中装有烟雾感应器的比例仅为13.62%;厨房安装煤气泄露报警装置为14.85%;家庭电源插座有保护盖或漏电保护装置为72.58%;有40.75%的家庭没有紧急逃生窗(表2)。

3. 居家安全相关行为:调查对象中一直能够坚持居家生活时采纳安全行为的比例为50%~70%,如煤气使用之后关闭总阀门的比例为57.45%;沐浴

表1 变量赋值表

变 量	赋 值
应变量	
居家安全状况评分	0~30
区域特征	
个体水平	水平1
居委水平	水平2
家庭一般情况	
人口数	1=1, 2=2, 3=3, ≥4=4
人均月收入(元)	<800=1, 800~=2, 2001~=3, 3001~=4, 5001~=5, >8001=6
人均居住面积(m ²)	<30=1, 30~=2, 45~=3, ≥60=4
家庭居住房屋类型	别墅=1, 公寓(商品房)=2, 公房(房改房)=3, 老式公房(煤卫不独用)=4, 其他=5
家中是否有婴幼儿或老年人	有=1, 没有=2
户主特征	
婚姻情况	未婚=1, 在婚=2, 丧偶=3, 离婚=4, 其他=5
职业	机关或企事业单位管理人员=1, 有专业职称的技术人员=2, 办事或一般业务人员=3, 商业或服务人员=4, 制造/生产/运输或有关人员=5, 农/林/牧/渔业生产人员=6, 离退休=7, 未就业(有工作能力)=8, 未就业(无工作能力, 如残疾)=9, 家务=10, 其他=11
文化程度	没上过学=1, 小学=2, 初中=3, 高中(或中专)=4, 大专=5, 大学或以上=6

后将浴室擦干净并保持干燥的比例为58.60%;窗户周边不放置可轻易攀登物品的比例为58.56%;有35.93%的家庭把洗涤剂或药物类物品放在饮料瓶等容器中储存(表3)。

对容易发生伤害事故的场所认知方面,排在前三位的为城市道路、工地/工厂和高速公路,占总人数的百分比分别为68.78%、51.11%和20.31%;而仅有1.81%的调查对象认为居家也是伤害发生的高危场所,排在第九位。排在第四至第八位的分别为自然水域(19.45%)、运动场所(15.64%)、学校(6.00%)、幼儿园(2.38%)和养老院(1.93%)。

4. 居家安全相关因素多水平模型分析:

(1) 多水平模型的适用性:以居家安全评分作为应变量(连续性变量)对数据进行连续性数据的无效模型(即模型中除截距和随机误差外没有其他变量)拟合,结果显示不同社区居家安全评分存在差异,数据存在以社区为水平2的层次结构,适合进行多水平模型分析(表4)。

(2) 多水平模型的建立:对与居家评分相关的家庭因素和户主因素进行分析经逐步筛选得到两水平方差成分模型:

$$\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1(\text{截距}) + \beta_2(\text{人口数}) + \beta_3(\text{文化程度}) + \beta_4(\text{人均收入}) + \beta_5(\text{婚姻状况}) + \beta_6(\text{职业}) + \beta_7(\text{人均居住面积})$$

表 2 导致社区居民伤害发生的居家设施情况

设施情况	居家伤害		
	发生	未发生	其他
室内			
地板较滑	647(6.95)	8656(92.92)	13(0.14)
有容易打开的紧急逃生窗	5540(59.25)	3800(40.64)	11(0.12)
照明昏暗	368(3.95)	8936(95.97)	7(0.08)
进入室内的门槛较高	286(3.08)	8997(96.84)	8(0.09)
厨房			
有煤气报警器	1381(14.85)	7905(85.03)	11(0.12)
浴室/洗手间			
地面滑	735(7.87)	8592(92.05)	7(0.07)
照明昏暗	472(5.08)	8817(94.86)	6(0.06)
进入浴室/厕所的门槛较高	254(2.74)	8994(97.19)	6(0.06)
楼梯(包括公共部位)			
周边有照明	7712(85.20)	1334(14.74)	6(0.07)
楼梯较陡(高度过高)	502(5.59)	8474(94.33)	7(0.08)
宽度不够	924(10.30)	8042(89.60)	9(0.10)
楼梯表面使用材料太滑	427(4.68)	8683(95.23)	8(0.09)
周围有障碍物带来不便	642(7.10)	8392(92.81)	8(0.09)
其他			
电源插座绊脚	299(3.23)	8963(96.74)	3(0.03)
电源插座有保护盖或有漏电保护装置	6779(72.58)	2555(27.36)	6(0.06)
家中装有烟雾感应器	1269(13.62)	8041(86.31)	6(0.06)
家中有停电时备用的照明(如手电筒)	7379(78.97)	1956(20.93)	9(0.10)
家中有灭火器	2026(21.71)	7302(78.24)	5(0.05)
有应急箱(如创可贴等)	7871(84.27)	1466(15.70)	3(0.03)
电话机旁备有紧急情况电话本记录 应急号码(如 119、110、120)	7048(75.74)	2249(24.17)	9(0.10)

注:括号外数据为人数,括号内数据为百分比(%)

表 3 导致社区居民伤害发生的居家相关行为

相关行为	一直做到		基本做到		没有做到	
	人数	百分比 (%)	人数	百分比 (%)	人数	百分比 (%)
手上有水不触摸电源插座或插头	6643	70.79	2700	28.77	41	0.44
不使用插满了很多个插头的电插座	4932	52.59	4138	44.12	308	3.28
煤气使用之后关闭总阀门	5387	57.45	3507	37.40	483	5.15
厨房的窗户总是留有缝隙	5263	56.24	3830	40.93	265	2.83
看好说明书后服药	7206	77.81	1997	21.56	58	0.63
洗涤剂或药物等不放在别的容器中 (杯、饮料瓶等),放在原来的容 器中密封保管	6009	64.07	3311	35.30	59	0.63
楼梯或者玄关周围不放置容易碰 伤的家具或物品	5360	57.58	3856	41.43	92	0.99
沐浴后将浴盆擦干净并保持干燥	5475	58.60	3646	39.02	222	2.38
危险的器具(如铁锤、剪刀)放置 合适的地方进行保管	5704	60.82	3584	38.22	90	0.96
窗户周边不放置可轻易攀登的物品	5485	58.56	3758	40.12	124	1.32

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + \mu_{0j} + e_{0ij}$$

表 5 为模型拟合后的结果,各自变量均以哑变量形式进入模型,并以第一分类作为参照。

讨 论

尽管关于居家设施与伤害发生关系的报道并不多见,但已有研究证实某些伤害与居家设施有着直

表 4 居家安全评分两水平无效模型

参数	估计量	s_e	χ^2 值	P值
β_0	21.393	0.436	403.314	0.000
Ω_μ	5.287	1.425	13.771	0.000
Ω_σ	13.028	0.192	614.992	0.000

接关系。例如使用儿童不易打开的药瓶可以降低由于误服药物而导致的中毒^[9];烟雾报警装置、洒水装置、避免烫伤装置、慢燃性香烟、安全的打火机等,可以降低 75% 与火灾有关的儿童伤害死亡^[10,11]。本次调查显示,在家庭安装煤气泄露报警器和烟雾感应器的比例非常低;遇到紧急情况时有逃生窗口的家庭比例也较低;电源插座有保护盖或有漏电保护装置仍有待改进。其可能与三方面因素有关,一是房屋建造时没有硬性指标规定;二是居民的安全意识不够;三是有些措施是为了防范其他因素却忽视了伤害问题,如安装铁栏杆用于治安防范,但忽视了遇火灾等紧急情况时安全逃生的出口。

居家能够保持安全行为的比例介于 50% ~ 70% 之间;在居家安全设施中对煤气的使用和防滑防跌落方面存在较大隐患。美国的调查显示,跌落、中毒、烧烫伤为居家意外伤害的前三位死因,占有居家伤害死亡的 78.6%^[12]。但本次调查中大多数被调查者并未认识到家庭是伤害发生的一个主要场所,排在第九位。因此如何改变人们薄弱的居家安全意识是当务之急。

烟雾感应器被美国消防协会称之为过去 25 年最成功的住宅防火安全措施^[13];作为一种提醒人们及时疏散的先期火灾报警装置,被证明是有效、可靠的^[14-16]。据估计,如果家中发生火灾,一个能正常工作的烟雾感应器可以减少 50% 的死亡危险。大约 70% 的居家火灾死亡是发生在没有安装正常工作的烟雾感应装置的家庭^[17]。本次调查显示只有 14.85% 的家庭厨房安装了烟雾感应器,而居家火灾往往始于厨房^[3]。目前我国尚无此方面的硬性要求,美国消防协会则建议在每一个楼层和每一个睡觉的区域至少安装一个能正常工作的烟雾感应装置^[13]。

多水平模型是将方差成分分析和多元线性回归分析结合起来的一种统计分析新技术。多水平分析的概念为人们提供了这样一个框架,即可将个体的

表5 居家安全评分两水平方差成分模型参数估计

参数	估计值	s_e	χ^2 值	P值
固定部分				
截距	21.118	0.567	385.537	0.000
人口数(1)				
2	0.056	0.156	0.128	0.721
3	0.115	0.116	0.476	0.490
≥ 4	-0.501	0.200	6.265	0.012
人均月收入(<800元)				
801~	0.102	0.121	418.234	0.000
2001~	-0.365	0.167	4.766	0.029
3001~	-0.871	0.220	15.668	0.000
5001~	-0.258	0.285	0.820	0.365
>8001	-0.341	0.304	0.341	0.559
人均居住面积(<30 m ²)				
30~44	0.369	0.123	9.038	0.003
45~59	0.713	0.151	22.290	0.000
≥ 60	0.540	0.163	11.016	0.001
文化程度(没上过学)				
小学	0.424	0.212	0.050	0.823
初中	0.196	0.210	27.253	0.000
高中(或中专)	0.829	0.230	12.959	0.000
大专	0.935	0.264	12.563	0.000
大学或以上	0.444	0.281	2.493	0.114
婚姻状况(未婚)				
在婚	0.607	0.191	4.594	0.032
丧偶	0.682	0.253	7.272	0.007
离婚	0.609	0.318	4.704	0.030
其他	-0.619	1.608	0.148	0.700
职业(机关企事业单位)				
有专业职称的技术人员	-0.865	0.179	0.312	0.576
办事或一般业务人员	-0.749	0.169	14.591	0.000
商业或服务业务人员	-0.509	0.109	6.850	0.009
制造/生产/运输或有关人员	-0.619	1.608	23.055	0.000
农/林/牧/渔业生产人员	-1.205	0.331	13.249	0.000
离退休	-0.473	0.190	6.203	0.123
未就业(有工作能力)	-0.648	0.239	7.368	0.007
未就业(无工作能力,如残疾)	-0.399	0.434	0.843	0.358
家务	-0.229	0.340	0.451	0.501
其他	-1.128	0.249	20.606	0.000
随机部分				
水平2	5.220	1.403	13.836	0.000
水平1	12.661	0.194	275.896	0.000

结局联系到个体特征以及个体所在环境或背景特征进行分析,实现了研究的事物与其所在背景的统一。它将原来单一的随机误差项分解到与数据层次结构相应的各水平上,具有多个随机误差项并估计相应的残差方差及协方差,构建与数据层次结构相适应的复杂误差结构^[18,19]。本次研究数据经计算具有较高的组内相关系数,所以不适合应用传统统计分析模型。利用多水平模型分析不需要观察假设数据中的相互独立性,它可以因观察数据的非独立性而引起的参数标准误估计偏倚。多水平模型分析显示,家庭因素和户主因素对居家安全有着显著的影响,例如家庭人口数、人均居住面积、受教育程度、职业状况等;提示居家伤害的预防是一个综合性的工程,与社区经济、教育普及等多方面因素有关。由于本次研究选取的是正在开展国际安全社区项目的一

个社区,因此样本来源相对比较集中。

参 考 文 献

- [1] Bureau of Disease Control of Ministry of Health, Statistic and Information Center of Ministry of Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention. China Injury Prevention Report. Beijing: People's Health Publishing House, 2007. (in Chinese)
- [2] 卫生部疾病预防控制局, 卫生部统计信息中心, 中国疾病预防控制中心. 中国伤害预防报告. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [3] WHO European Centre for Environment and Health, Bonn Office. Preventing children accidents and improving home safety in the European region-identifying means to make dwellings safer. Report of a WHO Expert Meeting, Bonn, 2005.
- [4] Runyan CW, Casteel C. The state of home safety in America: facts about unintentional injury in the home (2nd ed.) Washington, DC: Home Safety Council, 2004.
- [5] National Center for Injury Prevention and Control. Injury fact book, 2001-2002. Atlanta, GA: CDC, 2001.
- [6] O'Donnell GW, Mickalide AD. Safe kinds at home, at play and on the way: a report to the nation on unintentional childhood injury. Washington, DC: National Safe Kids Campaign, 1998.
- [7] Zhou DD, Lu W, Li YH, et al. The injury pattern in children aged 0-14 years in Shanghai. J Environ Occup Med, 2006, 23(3): 234-237. (in Chinese)
- [8] 周德定, 卢伟, 李延红, 等. 上海市0~14岁儿童伤害特征和危险因素分析. 环境与职业医学, 2006, 23(3): 234-237.
- [9] World Health Organization. Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence. Geneva, Switzerland, WHO, 2004.
- [10] ICECI Coordination and Maintenance Group. International classification of external causes of injuries. Version 1.2. Consumer Safety Institute, Amsterdam, the Netherlands and AIHW National Injury Surveillance Unit, Adelaide, Australia, 2004.
- [11] Rodgers GB. The safety effects of child-resistant packaging for oral prescription drugs. Two decades of experience. J Am Med Assoc, 1996, 275: 1661-1665.
- [12] McLoughlin E, MacGuire A. The causes, cost and prevention of childhood burn injuries. Am J Dis Child, 1990, 144: 677-683.
- [13] LeBlanc JC, Pless IB, King WJ, et al. Home safety measures and the risk of unintentional injury among young children: a multicentre case-control study. Canadian Med Assoc J, 2006, 175(8): 883-887.
- [14] Andrea CG, David AS, Ralph JD. Injury and violence prevention. Behavioral science theories, methods and applications. San Francisco: Jossey-Bass, 2006.
- [15] National Fire Protection Association. NFPA fact sheets: Smoke alarms: make them work for your safety. 2004. <http://www.nfpa.org/Research/NFPAFactSheets/Alarms/Alarms.asp>.
- [16] Runan CW, Bangdiwala SI, Linzer MA, et al. Risk factors for fatal residential fires. New Engl J Med, 1992, 37: 859-863.
- [17] Marshall SW, Runyan CW, Bangdiwala SI, et al. Fatal residential fires: who dies and who survives? J Am Med Assoc, 1998, 279: 1633-1637.
- [18] Istre GR, McCoy MA, Osborn L, et al. Deaths and injuries from house fires. New Engl J Med, 2001, 344: 1911-1916.
- [19] Ahrens M. US experience with smoke alarms and other alarms. Quincy, MA: National Fire Protection Agency, 2003.
- [20] Yang M, Li XS. Multilevel statistical models in medicine and public health research. Beijing: Beijing University Publishing House, 2007. (in Chinese)
- [21] 杨珉, 李晓松. 医学和公共卫生研究常用多水平统计模型. 北京: 北京大学医学出版社, 2007.
- [22] Goldstein H. Multilevel Statistical Models. 3rd ed. Arnold: London, 2003.

(收稿日期: 2010-03-08)
(本文编辑: 尹廉)