

# 广州市居民禁烟处罚态度及影响因素的多元多水平 logistic 模型研究

周舒冬 邝艳晖 叶小华 杨翌

**【摘要】** 目的 了解广州市居民对公共场所禁烟处罚态度,探讨不同特征人群对禁烟处罚措施(处罚公共场所吸烟者和管理者)的支持程度和偏向。方法 采用多元多水平 logistic 模型分析广州市居民禁烟处罚措施态度的影响因素及各因素的效应差别,以及受访居民两种处罚态度间的关联性。结果 分别有 74.6%(3647/4892)和 61.2%(2994/4892)的广州市居民赞同处罚该公共场所吸烟者和管理者,两种处罚态度有关联( $\chi^2 = 1253.45, P < 0.0001$ )。女性、30~59 岁、高中/中专以上文化程度、吸烟危害知识得分较高、现无吸烟行为的居民更赞成处罚吸烟者,也同样赞成处罚管理者;而每日“二手烟”暴露者更赞同处罚吸烟者。结论 广州市具备公共场所实施控烟处罚措施的群众基础,年龄、性别、文化程度、吸烟危害知识、现吸烟和“二手烟”暴露是处罚措施态度的影响因素,非现吸烟者和“二手烟”每日暴露者对处罚措施的态度倾向性不同。

**【关键词】** 烟草控制; 处罚态度; 多元多水平 logistic 模型

**Using multivariate multilevel logistic model to study the influential factors of attitudes related to the Punishment on Smoking, among the residents in Guangzhou** ZHOU Shu-dong, GAO Yan-hui, YE Xiao-hua, YANG Yi. Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangdong Key Laboratory of Molecular Epidemiology, Guangzhou 510310, China

Corresponding author: YANG Yi, Email: yangyigz@163.com

This work was supported by grants from the Guangdong Provincial Natural Science Foundation (No. 10151022401000018) and the Bloomberg Family Foundation (No. China-3-02).

**【Abstract】 Objective** To explore the attitudes towards the Smoking Ban policy and the bias in different levels of related society sanctions so as to provide evidence for implementing anti-smoking measures in the public places. **Methods** A multi-univariate-multilevel logistic model was developed to find the relation between penalty attitudes and the covariates' effects. **Results** 74.6%(3647/4892) and 61.2%(2994/4892) of the residents agreed to punish either the managers of public places or to the smokers. The two kinds of attitude were associated ( $\chi^2 = 1253.45, P < 0.0001$ ). Residents being female, aged between thirty and fifty-nine years old, having had higher than college education, being non-current smokers, with high scores on knowledge of tobacco control, tended to have the attitude of punishing the public place managers and smokers. However, those persons exposed to everyday secondhand smoke or being non-current smokers, tended to punish the smokers in the generalized Wald test. **Conclusion** There was strong evidence noticed that most of the residents in Guangzhou had supported the 'tobacco control penalty'. Factors as age, sex, level of education received, knowledge on hazards of smoking, being current smokers and under secondhand smoke exposure were the influencing factors. Non-current smokers and those who exposed to secondhand smoke everyday, would prefer to take different penalties policies.

**【Key words】** Tobacco control; Penalty attitudes; Multivariate multilevel logistic model

我国履约 WHO《烟草控制框架公约》5 年来已采取了一系列控烟行动,但吸烟人数和烟草消费量

仍居高不下,“二手烟”暴露问题严重,实际控烟效果甚微<sup>[1,2]</sup>。我国既往的控烟措施主要是宣传教育,但干预效果不明显。而禁烟成效显著的欧洲诸国<sup>[3]</sup>,主要通过国家立法和公共政策等方式,例如在室内公共场所禁烟及对吸烟者和场所经营者实施处罚等。自 2008 年始,我国地方政府积极推动公共场所禁烟,北京、上海等城市相继出台或修订了公共场所

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.04.007

基金项目:广东省自然科学基金(10151022401000018)和 Bloomberg 项目(China-3-02)

作者单位:510310 广州,广东药学院公共卫生学院流行病与卫生统计学系广东省分子流行病学重点实验室

通信作者:杨翌, Email: yangyigz@163.com

控制吸烟的地方性法规,广州市也于2010年颁布实施《广州市控制吸烟条例》,为室内公共场所禁止吸烟提供了法律保障。为了解广州市居民对公共场所吸烟处罚措施的态度(包括对吸烟者和对公共场所管理者处罚的态度)和影响因素,以及公共场所吸烟处罚措施的民意,进行了本研究。

### 对象与方法

1. 样本及来源:广州市15岁以上户籍人口,排除精神障碍和听力障碍者。综合考虑市区经济、人口和公共场所等发展情况,采用多阶段分层随机抽样方法,抽到4个行政区(荔湾、越秀、番禺、黄埔)所辖22个街道。在抽中的街道区域内,经过统一培训的调查员对遇到的该居委会户籍人口进行面对面的问卷调查。

2. 调查内容:包括调查对象的社会人口学特征、现吸烟情况(是/否)、“二手烟”暴露(没有或每周不到1d/每周平均1~6d/每天)、对吸烟及“二手烟”危害的知识得分(低/中/高)、对公共场所违规吸烟的处罚措施(包括处罚吸烟者和处罚公共场所管理者)的态度(赞成/不赞成)等。其中现吸烟定义为每天吸烟持续6个月以上,且调查前30d有吸烟行为;“二手烟”暴露定义为不吸烟者每周至少有1d吸入吸烟者呼出的烟雾(“二手烟”)超过15min;对吸烟及“二手烟”危害的知识得分范围为0~17分,按照四分位数划分为低(得分<9分)、中(9分≤得分≤15分)、高(得分≥16分)三类。

3. 统计学分析:广州市公共场所禁烟立法基线调查采用多阶段(区→街道→个体)抽样方法,由于“区”的个数较少,故本研究忽略反应变量在“区”水平上的聚集。每个个体包括两个二分类结局变量:处罚吸烟者的态度 $y_1$ (1=赞成,0=不赞成)和处罚管理者的态度 $y_2$ (1=赞成,0=不赞成)。设 $y_1 \sim Bin(1, \pi_1)$ ,  $y_2 \sim Bin(1, \pi_2)$ ,将两个结局变量定义为虚拟的水平1,令 $j$ 和 $k$ 分别表示水平2的个体单位和水平3的街道单位,故采用二元三水平logistic模型<sup>[4,5]</sup>研究禁烟处罚态度的影响因素及处罚态度间的关联,同时调整多阶段抽样对研究结果的影响。

二元三水平logistic回归模型表示为

$$\begin{aligned} \log it(\pi_{1jk}) &= \beta_{1k} + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} x_{ji}, \beta_{1k} = \beta_1 + v_{1k} \\ \log it(\pi_{2jk}) &= \beta_{2k} + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} x_{ji}, \beta_{2k} = \beta_2 + v_{2k} \end{aligned} \quad (1)$$

式(1)中,  $\pi_{1jk} = P(y_{1jk} = 1/x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm})$ ,  $\pi_{2jk} = P(y_{2jk} = 1/x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm})$ ;  $x_{ji}$ 为第 $j$ 个个体的第 $i$ 个解释变量

( $i=1, 2, \dots, m$ ),  $\beta_{1i}$ 和 $\beta_{2i}$ 为相应的回归系数,反映解释变量对两个结局变量的影响。两个模型中的截距项 $\beta_{1k}$ 和 $\beta_{2k}$ 具有水平3层次上的随机效应 $v_{1k}$ 和 $v_{2k}$ ,假定来自二元正态分布总体,即

$$\begin{bmatrix} v_{1k} \\ v_{2k} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_v); \Omega_v = \begin{bmatrix} \sigma_{v_1}^2 & \\ & \sigma_{v_2}^2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

式(2)中,  $\sigma_{v_1}^2$ 和 $\sigma_{v_2}^2$ 分别表示两结局变量在水平3(街道水平)内的聚集(或两结局变量在不同街道间是否有差异),协方差 $\sigma_{v_1}$ 表示高水平层次单位内两种处罚态度间的关联性。在给定解释变量 $x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}$ 的条件下,两结局变量 $y_1$ 和 $y_2$ 的协方差阵可表示为

$$\text{cov} \begin{pmatrix} y_{1jk} | \pi_{1jk} \\ y_{2jk} | \pi_{2jk} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g(\pi_{1jk}) & \\ \rho [g(\pi_{1jk}) g(\pi_{2jk})]^{0.5} & g(\pi_{2jk}) \end{pmatrix} \quad (3)$$

式(3)中,  $g(\pi) = \pi(1-\pi)/n$ ,为结局变量的方差;协方差估计值 $\rho$ 可用于反映居民两种处罚态度的关联程度<sup>[6]</sup>。

### 结 果

1. 人口学特征、禁烟处罚态度及相关因素分布: 4900(男2129、女2771)名广州市居民完成调查。研究对象的现吸烟率为18.6%，“二手烟”暴露率为45.5%(1815/3989),有22.1%的不吸烟者每周7d都暴露于“二手烟”(表1)。调查人群中,61.2%的人赞同处罚该公共场所管理者,74.6%的人赞成处罚吸烟者,56%的居民同时赞成处罚管理者和吸烟者,两种处罚态度有关联( $\chi^2=1253.45, P<0.0001, r=0.506$ )。

2. 处罚措施态度的二元三水平logistic模型:表2列出性别、年龄、文化程度、对吸烟及“二手烟”危害的知识得分、现吸烟状况和两种处罚态度关联的二元三水平logistic模型参数估计结果。街道水平的随机参数检验结果反映居民对公共场所吸烟者和管理者的处罚态度在街道层次上具有明显聚集性,故须将街道层次的随机效应分离出来,使回归系数估计的结果更为准确。在个体水平上,两结局变量的协方差为0.971,因此对居民而言,其所持的两种处罚态度密切相关。

调整了处罚态度在街道层次上的聚集性以及两种处罚态度间的关联后,与男性、<30岁、小学及以下文化程度、吸烟危害知识得分低、现吸烟者相比,女性、30~59岁、高中/中专以上文化程度、吸烟危害知识得分中和高、现不吸烟的居民更赞成对管理者和吸烟者进行处罚;相对而言,大专以上文化程度、吸烟危害知识得分高、现不吸烟的居民更支持处罚吸烟者(表2)。

**表 1** 人口学特征、禁烟处罚态度及相关因素分布  
“二手烟”暴露

变 量	人数	频率(%)
性别		
男	2129	43.4
女	2771	56.6
年龄(岁)		
<30	1286	26.2
30~59	2814	57.4
≥60	794	16.2
文化程度		
小学及以下	789	16.1
初中	1452	29.6
高中/中专	1656	33.8
大专以上	1003	20.5
现吸烟		
是	911	18.6
否	3989	81.4
每周“二手烟”暴露(d)		
0	2174	54.5
1~6	933	23.4
7	882	22.1
吸烟危害知识得分		
低	1068	21.8
中	2589	52.8
高	1243	25.4
对公共场所管理者处罚		
赞成	2994	61.2
不赞成	1898	38.8
对公共场所吸烟者处罚		
赞成	3647	74.6
不赞成	1245	25.4

注:表中数据有缺失

**表 2** 现吸烟情况与处罚态度关联的二元三水平 logistic 模型(n=4900)

变 量	处罚管理者		处罚吸烟者		回归系数比较	
	$\beta(s_2)$	P 值	$\beta(s_2)$	P 值	$\chi^2$ 值	P 值
截距	-0.387(0.031)	<0.0001	-1.082(0.036)	<0.0001	395.935	<0.0001
性别						
女/男	0.268(0.072)	0.0002	0.316(0.085)	0.0002	0.641	0.4234
年龄(岁)						
30~59/<30	0.231(0.076)	0.0022	0.262(0.088)	0.0027	0.25	0.6171
≥60/<30	0.008(0.105)	0.9203	0.173(0.121)	0.1502	3.43	0.0642
文化程度						
初中/小学及以下	0.109(0.096)	0.2704	0.125(0.107)	0.2581	0.850	0.3566
高中/小学及以下	0.210(0.097)	0.0359	0.273(0.108)	0.0324	1.251	0.2634
大专以上/小学及以下	0.230(0.106)	0.0311	0.511(0.121)	0.0002	6.016	0.0142
吸烟危害知识得分						
中/低	0.484(0.081)	<0.0001	0.511(0.089)	<0.0001	0.156	0.6873
高/低	0.927(0.098)	<0.0001	1.057(0.116)	<0.0001	3.985	0.0459
现吸烟者						
是/否	0.354(0.101)	0.0003	0.623(0.109)	<0.0001	5.852	0.0176
街道单位随机参数						
$\sigma^2$	0.987(0.105)	<0.0001	0.956(0.135)	<0.0001		
协变异		2.120(0.090)			554.268	<0.0001
个体单位 协方差		0.971(0.002)			194 660	<0.0001

进一步分析不吸烟人群中调整了年龄、性别、文化程度、知识得分后“二手烟”暴露情况对两种处罚态度的效应,结果表明在非吸烟人群中,每天都吸“二手烟”的居民更倾向于处罚吸烟者,而那些吸“二手烟”频率较低的人,两种处罚态度无差别(表 3)。

### 讨 论

我国《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》明确提出“全面推行公共场所禁烟”,其核心是通过在公共场所禁烟进而实现 WHO《烟草控制框架公约》提出的“建立 100%无烟环境”的要求。许多禁烟先行有效的国家或地区(如英国<sup>[6]</sup>和新加坡<sup>[7]</sup>),已对公共场所违规吸烟者或所在场所经营/管理者进行处罚。不同国家或地区依据不同的国情和民意,对管理者和吸烟者的处罚力度不同。香港地区政府将烟草税上调 50%,限制烟草入境,且立法规定在法定禁烟区的吸烟者可面临 1500 港元的罚款<sup>[8]</sup>,但尚未对场所管理者实施处罚。本次调查是在《广州市控制吸烟条例》出台前征求民意,结果显示广州市大多数居民(74.6%和 61.2%)赞同对公共场所吸烟者和管理者进行处罚,且女性、中年人、较高文化程度和高吸烟危害知识得分者相对于男性、年轻人、低文化程度和低吸烟危害知识得分者赞同同时对公共场所吸烟行为和场所管理者进行处罚;其中,高文化程度、高吸烟危害知识得分、不吸烟者、特别是每日暴露于“二手烟”者更倾向于处罚吸烟者。这反映了公众对维护公共场所无烟环境从源头控制的愿望,说明广州市具备了对公共场所违规吸烟者或所在场所管理者处罚的群众基础。

《广州市控制吸烟条例》规定对在禁止吸烟场所或区域内的违规吸烟者和所在场所管理者进行处罚,由市卫生局等 15 个相关行政部门负责各自分管场所联合执法。同时,该条例也赋予公民劝阻、投诉、举报吸烟行为的权利。法律的强制作用使吸烟者受到法律的约束,只有当遵守强制性约束成为自觉行为规范时,公共场所全面禁烟才能真正实现。目前控烟执法主要存在两方面困难:首先是无专职执法队伍,且执法人员数量不足;其次吸烟是个短暂的行为,举报投诉吸烟的现

表3 “二手烟”暴露与处罚态度关联的二元三水平logistic模型(n=3989)

变 量	处罚管理者		处罚吸烟者		回归系数比较	
	$\hat{\beta}(s_2)$	P值	$\hat{\beta}(s_2)$	P值	$\chi^2$ 值	P值
截距	-0.721(0.189)	<0.0001	-1.089(0.212)	<0.0001	238.318	<0.0001
性别						
女/男	0.331(0.074)	<0.0001	0.348(0.085)	<0.0001	0.132	0.7164
年龄(岁)						
30~59/<30	0.276(0.082)	0.0007	0.239(0.095)	0.0119	0.475	0.4907
≥60/<30	0.191(0.115)	0.0966	0.169(0.133)	0.2031	0.075	0.7842
文化程度						
初中/小学及以下	0.048(0.110)	0.6604	0.053(0.129)	0.6819	0.004	0.9496
高中/小学及以下	0.170(0.111)	0.1239	0.129(0.129)	0.3178	0.357	0.5502
大专以上/小学及以下	0.230(0.122)	0.0594	0.289(0.183)	0.0582	0.541	0.4620
吸烟危害知识得分						
中/低	0.445(0.096)	<0.0001	0.432(0.106)	<0.0001	0.052	0.8196
高低	0.692(0.092)	<0.0001	0.714(0.103)	<0.0001	0.155	0.6938
每周“二手烟”暴露(d)						
1~6/无或<1	0.028(0.091)	0.7604	0.037(0.106)	0.7247	0.500	0.4795
每天/无或<1	0.079(0.094)	0.4004	0.129(0.016)	0.0325	5.135	0.0234
街道单位随机参数						
$\alpha^2$	1.054(0.118)	<0.0001	1.896(0.150)	<0.0001		
协变异		2.092(0.100)			435.171	<0.0001
个体单位 协方差		0.981(0.001)			145883	<0.0001

多水平模型能估计高水平层次参数的随机效应,提供高水平单位所代表的潜在总体特征,从而将结论推广到相应层次水平的人群。如本研究显示居民的两种处罚态度在“街道”水平上具有聚集性,因此控烟工作者在不同社区街道开展禁烟宣传时,还应针对不同社区街道人群的特点,制订相应的控烟宣传教育策略。

参 考 文 献

[1] Hu AG, Hu LL. From passive to active tobacco control: suggestions on comprehensive tobacco control in the twelfth five-year period. Chin J Health Policy, 2011, 4(3): 16-22. (in Chinese) 胡鞍钢, 胡琳琳. 从消极控烟到积极控烟国——关于“十二五”时期全面控烟的建议. 中国卫生政策研究, 2011, 4(3): 16-22.

[2] Yang GH, Hu AG. Tobacco control and China's future. Beijing: The Economic Daily Press, 2011: 1-2. (in Chinese) 杨功焕, 胡鞍钢. 控烟与中国未来. 北京: 经济日报出版社, 2011: 1-2.

场执法可操作性不强。因此,公共场所经营者和管理者以及场所的广大公众是维持和促进公共场所禁烟的主要力量,应将公众对处罚公共场所吸烟行为的意愿转化为对吸烟者的主动劝阻、举报,营造反对公共场所吸烟的氛围。

本研究发现,男性、<30岁青年人及≥60岁老年人、低文化程度、低知识得分以及吸烟者均对禁烟处罚措施不积极,这可能与该特征人群对吸烟危害健康知识缺乏及吸烟有关,可选择规避处罚风险及采取消极态度应对禁烟措施。因此要加强对这部分人群的健康教育工作,尤其是在学校和社区开展更多的吸烟危害健康的知识讲座和活动,媒体宣传要形式多样,通俗易懂。在国外有相同报道<sup>[9]</sup>:教育水平较低以及年龄较大者一般有较高的吸烟率,其戒烟可能性较低,缺乏吸烟对健康影响的相关知识,但有兴趣戒烟,因此美国DHHS建议在戒烟计划中应考虑特定人群的特征,除了戒烟专科之外,在任何和所有的医疗诊所都应能提供戒烟咨询,并采纳主动电话咨询、小组辅导和个别辅导等更为有效的形式<sup>[10]</sup>。

多元多水平模型可同时分析多个结局变量在不同水平上的关系,并探讨解释变量对各结局变量的效应差别,这正是本研究主要目的之一<sup>[11,12]</sup>。本研究资料通过多阶段抽样收集,同一街道的居民在文化、收入及所受的健康教育背景方面可能具有相似性,故分析时应在“个体”水平基础上进一步增加“街道”水平,可有效降低I型错误的概率。此外,多元

[3] Liu M, Huang XM, Lv J, et al. Evidence of the effectiveness on tobacco control programs: a systematic review on the intervention studies in China. Chin J Epidemiol, 2011, 32(1): 77-81. (in Chinese) 刘森, 黄雪梅, 吕筠, 等. 中国控烟措施有效性评价研究的系统综述. 中华流行病学杂志, 2011, 32(1): 77-81.

[4] Li JM, Wang W. Multilevel model analysis on the influence of smoking among university students in Tianjin. Chin J Epidemiol, 2006, 27(6): 494-498. (in Chinese) 李佳萌, 王伟. 天津市大学生吸烟影响因素多水平模型分析. 中华流行病学杂志, 2006, 27(6): 494-498.

[5] Harvey Goldstein. Multilevel Statistical Models 4<sup>th</sup> Edit. Wiley Series in Probability and Statistics, 2010: 113-115.

[6] A Healthier England from July 1<sup>st</sup> 2007 [EB/OL]. <http://www.smokefreeengland.co.uk>.

[7] Wikipedia. List of smoking bans [EB/OL]. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_smoking\\_bans/Proposed\\_bans](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_smoking_bans/Proposed_bans).

[8] Hong Kong Council on Smoking and Health. Fixed Penalty (Smoking Offences) Ordinance and its Subsidiary Legislation. <http://www.smokefree.hk/tc/content/web.do?page=Ordinances>. (in Chinese) 香港吸烟与健康委员会. 香港定额罚款(吸烟罪行)条例 [EB/OL]. <http://www.smokefree.hk/tc/content/web.do?page=Ordinances>.

[9] Dent CW, Maher JE, Pizacani BA, et al. Secondhand smoke exposure in Alaskan households with children. Rural and Remote Health, 2010, 10(4): 1564.

[10] Cooney J, Cohen J, Checko P, et al. Examining tobacco use, consequences and policies in connecticut: smoke and mirrors? Connecticut Public Health Policy Institute, 2010, 4: 11-13.

[11] WHO. Report on the global tobacco epidemic. Geneva: WHO, 2008: 25-32.

[12] Gao JL, Fu H. Multilevel analysis on influencing factors regarding blood level among elderly hypertensive patients at the community level. Chin J Epidemiol, 2009, 30(4): 318-322. (in Chinese) 高俊岭, 傅华. 上海市社区老年高血压患者血压水平影响因素的多水平分析. 中华流行病学杂志, 2009, 30(4): 318-322.

(收稿日期: 2011-10-17)  
(本文编辑: 张林东)