

北京某城区小学生肥胖与学校周边快餐店数目关联分析

承钰¹, 李钦¹, 高爱钰², 王竞雪³, 莫然³, 闫钊岑³, 张泽菲³, 段佳丽⁴, 王海俊¹

1. 北京大学公共卫生学院妇女与儿童青少年卫生学系, 北京 100191;

2. 北京市东城区中小学卫生保健所; 3. 北京大学第一医院; 4. 北京市疾病预防控制中心

【摘要】 目的 探讨学校周边快餐店数目与小学生肥胖的关联, 为制定儿童肥胖的干预措施提供理论依据。**方法** 采用整群随机抽样方法, 选取北京市 1 个城区 10 所小学三~五年级学生共 822 名作为研究对象, 进行身高、体重测量。使用百度地图检索学校周边半径 800 m 范围内快餐店数目。问卷调查学生年龄、性别、饮食行为、身体活动情况、视屏行为等肥胖相关的个体因素, 以及父母的身高、体重和母亲受教育水平等家庭因素。采用两水平 Logistic 回归模型, 分析学校周边快餐店数目与小学生肥胖的关联。**结果** 10 所小学周边快餐店数目为 (4.20 ± 2.74) 个/所。小学生肥胖率为 8.64%, 其中男生为 12.50%, 女生为 4.83%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 15.315, P < 0.01$)。在不考虑肥胖相关的其他因素时, 学校周边快餐店数目多是学生肥胖的危险因素 ($OR = 1.092, 95\% CI = 1.001 \sim 1.190$); 在调整个体因素和家庭因素后, 学校周边快餐店数目多仍是学生肥胖的危险因素 ($OR = 1.138, 95\% CI = 1.030 \sim 1.258$)。**结论** 学校周边快餐店数目多是学生肥胖的危险因素, 且独立于个体和家庭因素对学生肥胖产生影响。

【关键词】 肥胖症; 食品; 回归分析; 学生

【中图分类号】 R 153.2 R 195 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2017)07-1051-04

A multi-level analysis of association between fast-food restaurants around schools and obesity among primary students in a district of Beijing/CHENG Yu*, LI Qin, GAO Aiyu, WANG Jingxue, MO Ran, YAN Yiceng, ZHANG Zefei, DUAN Jiali, WANG Haijun. * Department of Child, Adolescent and Women's Health, School of Public Health, Peking University Health Science Center, Beijing(100191), China

【Abstract】 Objective To explore the association between the number of fast-food restaurants around schools and obesity among primary students, and to provide a scientific evidence for the making preventive measures of childhood obesity. **Methods** Cluster random sampling method was employed to select 822 students from grade 3-5 in 10 primary schools in one urban district of Beijing. And their body weight and height were measured. The fast-food restaurants within an 800 m buffer of school centroids were searched through Baidu Map. Other information associated with obesity, such as age, gender, dietary behaviors, physical activity, screen-based sedentary behaviors of students and body weight, height, education of parents, were obtained through questionnaires. A two-level logistic regression model was used to examine the association between fast-food restaurants around schools and obesity among primary students while controlling for other individual and family factors. **Results** The average number of fast-food restaurants around the 10 schools was (4.20 ± 2.74) . The prevalence of obesity was 8.64% among primary students, 12.50% among boys and 4.83% among girls. The differences were of statistical significance ($\chi^2 = 15.315, P < 0.01$). Without controlling for other individual and family factors, the number of the fast-food restaurants around schools was a risk factor for childhood obesity with the OR of 1.092 (95% CI : 1.001-1.190). After controlling for these factors, the association still existed with the OR of 1.138 (95% CI : 1.030-1.258). **Conclusion** The number of the fast-food restaurants around schools was a risk factor for childhood obesity and had an independent influence on obesity among primary students.

【Key words】 Obesity; Food; Regression analysis; Students

随着我国经济快速发展和生活方式的转变, 儿童肥胖的流行日趋严重, 已成为我国重要的公共卫生问题。2010 年中国学生体质与健康调研结果显示, 7~

18 岁城市男、女生肥胖率分别为 8.63% 和 4.12%^[1]。儿童肥胖与许多健康问题有关, 影响儿童身心健康, 且对健康的损害可延续至成年期^[2-3]。西式快餐连锁店以方便快捷、规范化现代化的餐饮经营模式为百姓所喜爱^[4], 并极大影响着人们的饮食结构。系统综述发现, 学校周边饮食环境对学生体重有影响的证据^[5], 但现有关于快餐店对学生超重肥胖情况影响的研究报道, 结果并不一致^[6]。随着地理信息技术的发展, 国外通过 Google 地球、Google 街景等免费的地理

【基金项目】 中华医学基金资助项目 (11-064)。

【作者简介】 承钰 (1992-), 女, 江苏常州人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童青少年生长发育及影响因素。

【通讯作者】 王海俊, E-mail: whjun1@bjmu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.07.027

信息服务获取快餐店信息的方法已经被越来越多的研究者使用^[7],但在国内快餐店对超重肥胖影响的研究中,尚未使用类似的地理信息技术^[6,8]。本研究使用地理信息技术检索学校周边快餐店数目,利用多水平模型分析学校周边快餐店数目与小学生肥胖的关联,为制定儿童肥胖的干预措施提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象 采用随机整群抽样的方法,选取北京市 1 个城区 10 所普通小学(周边没有旅游小吃街)三~五年级学生。数据收集于 2013 年 9—10 月。学生入选标准为不想改变体重且在最近 3 个月中没有采取改善饮食的方法来减肥,排除身体残疾、重要脏器有严重疾病者。共入选 822 名学生作为研究对象,其中男生 408 名,女生 414 名,平均年龄为 (9.05 ± 0.61) 岁。学生均在校午餐,午餐由学校食堂(41.6%)和配餐公司(58.4%)提供。

1.2 方法

1.2.1 身体测量与肥胖判定 采用校准后的身高测试仪测量身高,精确至 0.1 cm,要求学生赤足、脱帽、只穿贴身衣裤,测量 2 次,2 次误差不超过 ± 0.5 cm,取平均值。采用校准后的双标尺杠杆式体重秤测量体重,精确至 0.1 kg,要求学生脱去外衣和鞋子,测量 2 次,2 次误差不超过 ± 0.1 kg,取平均值。计算学生的体质指数(BMI),统一使用国际生命科学学会中国肥胖组 2003 年颁布的“中国儿童青少年超重、肥胖体质指数筛查分类标准”,判定 BMI $\geq$ 第 95 百分位数为肥胖^[9]。

1.2.2 学校周边快餐店检索 本研究定义的快餐店包括 3 类:(1)西式快餐类;(2)披萨类;(3)炸鸡、鸡排类,不包括中式盒饭快餐店。使用百度地图,在以抽取学校的正门为圆心,800 m 为半径的圆形范围内检索上述快餐店。为了解百度地图检索结果的真实性,本研究安排人员进行实地搜索,核对百度地图结果,结果发现,地图检索结果能准确反映实际快餐店的分布。

1.2.3 学生肥胖相关因素 采用问卷调查的方式,问卷参考国际通用并经过信效度验证的工具自行设计。由经过统一培训的调查人员进入教室发放问卷,学生当场完成。学生问卷包括的个体因素有:(1)年龄、性别等一般情况。(2)饮食行为。问卷参考儿童食物频率问卷(Block Kids Food Screener, BKFS)^[10],调查过去 7 d 内蔬菜、水果、奶类、肉类和含糖饮料摄入情况以及西式快餐就餐次数。参考降低儿童青少年心血管健康危险指南^[11]中预防高血压的膳食方式(dietary approaches to stop hypertension, DASH)的膳食标准^[12],蔬菜、水果、奶类摄入达标的评价标准分别为 $\geq$

3 份/d(1 份为一名普通成年人拳头大小)、 ≥ 2 份/d(1 份为 250 mL)和 ≥ 2 份/d,达到和超过推荐量得分为 1,未达到推荐量得分为实际摄入量/推荐量。肉类摄入达标的评价标准为男生 ≤ 2 份/d,女生 ≤ 1 份/d(1 份为一名普通成年女性手掌心大小与厚度);含糖饮料摄入达标的评价标准为 ≤ 3 份/周(1 份为 250 mL)。肉类、含糖饮料在推荐量以内得分为 1,超过部分得分为 1-(实际量-推荐量)/推荐量,如果为负数,则得分为 0。5 项饮食行为得分相加的总和即为总评分。(3)身体活动情况。参考美国青少年危险行为调查问卷(Youth Risk Behavior Survey, YRBS)^[13]。调查员为学生讲解中高等运动强度的定义和常见的运动类型,要求学生回忆过去 7 d 中参加 1 h 以上中高等强度运动的天数,根据 WHO 身体活动推荐标准,达到 7 d 则判定为达标^[14]。(4)视屏行为。要求学生回忆过去 7 d 中看电视/视频的时间,以及使用计算机/游戏机/iPad 的时间,两者相加得到视屏行为时间,每天不超过 2 h 判定为达标^[15]。家长调查问卷由学生带回给家长填写,填写完整后由班主任收回。基于研究发现的父母超重肥胖^[16]和母亲受教育程度^[17]是影响儿童肥胖非常重要的因素,自行设计家长问卷,问卷内容包括:(1)父母肥胖情况。问卷要求家长填写学生父亲和母亲的身高、体重,计算 BMI。若 ≥ 28 kg/m²判定为肥胖^[18]。(2)母亲的受教育水平。

1.3 质量控制 身体测量和问卷调查人员均由项目组成员和统一招募的医学专业大学生组成,经过培训合格后参加正式调查。身体测量和问卷调查时严格按照操作流程执行,对研究对象的每项测量和调查结果由专人负责核查,有问题及时返回询问和纠正。

1.4 统计学分析 采用 EpiData 3.1 软件对所收集的资料进行平行双录入及核查。采用两水平 Logistic 回归模型讨论学校周边快餐店数目对小学生肥胖的影响。以是否肥胖作为因变量,水平 1 的自变量包括学生的性别年龄等一般情况、饮食行为、身体活动情况和视屏行为时间、父母是否肥胖以及母亲的受教育水平等;水平 2 的自变量为学校周边快餐店数目。模型 1 仅考虑学校周边快餐店数目对学生肥胖的影响;模型 2 调整了学生的年龄和性别的影响;模型 3 再调整了学生饮食行为、身体活动情况和视屏行为时间的影响;模型 4 为全模型,进一步调整了父母是否肥胖和母亲的受教育水平,分析学校周边快餐店数目对学生肥胖产生影响是否独立于个体和家庭因素存在。上述分析均使用 SAS 9.4 软件进行,效应值采用 OR(95% CI)表示, $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 学生肥胖率及其学校周边快餐店分布情况 小

学生肥胖率为 8.64%,其中男生为 12.50%,女生为 4.83%,差异有统计学意义($\chi^2 = 15.315, P < 0.01$)。各学校肥胖率最高为 14.47%,最低为 4.11%。过去 7 d 中至少吃过 1 次西式快餐的学生有 287 人,占 34.91%。10 所小学周边快餐店数目为 (4.20 ± 2.74) 个/所,最大值为 10,最小值为 2。学生肥胖率与学校周边快餐店数量 Pearson 相关系数为 0.712 ($P = 0.021$)。

2.2 小学生肥胖与学校周边快餐店数目的关联分析
模型 1 中,在不考虑与学生肥胖相关的其他因素时,学校周边快餐店数目多是学生肥胖的危险因素,OR 值为 1.092;在模型 4 调整个体因素和家庭因素后,学校周边快餐店数目仍是学生肥胖的危险因素,OR 值为 1.138,学校周边快餐店数目独立于个体和家庭因素对学生肥胖产生影响。见表 1。

表 1 北京市某城区小学生肥胖与学校周边快餐店数目关联的多水平模型分析[OR 值(OR 值 95%CI)]

因素	模型 1(n=822)	模型 2(n=822)	模型 3(n=725)	模型 4(n=725)
学校周边快餐店数目	1.092(1.001~1.190) *	1.105(1.011~1.207) *	1.121(1.020~1.232) *	1.138(1.030~1.258) *
个体因素				
年龄		0.593(0.384~0.915) *	0.538(0.337~0.858) **	0.538(0.324~0.895) *
性别		2.889(1.682~4.961) **	2.706(1.509~4.852) **	3.140(1.675~5.887) **
饮食行为			1.061(0.760~1.481)	1.166(0.819~1.659)
身体活动情况			1.247(0.643~2.419)	1.289(0.643~2.582)
视屏行为时间			0.357(0.192~0.665) **	0.386(0.199~0.752) **
家庭因素				
父亲肥胖				3.403(1.770~6.544) **
母亲肥胖				5.868(2.306~14.928) **
母亲受教育水平				
初中				0.058(0.004~0.923) *
高中/中专				0.056(0.005~0.692) *
大专/职大				0.070(0.006~0.832) *
大学本科及以上				0.033(0.003~0.383) **

注:性别以女生为对照,身体活动情况、视屏行为时间以不达标为对照,母亲受教育水平以小学为对照; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

3 讨论

儿童肥胖的发生是遗传、生活方式和社会环境共同作用的结果^[19]。有研究针对北京地区部分快餐的营养成分进行调查发现,以肉类、油炸食品为主的快餐普遍存在高脂肪、高蛋白、低碳水化合物的问题^[20-21]。小学生易受到快餐店提供的玩具、赠品或环境的吸引,经常光顾快餐店^[4]。快餐店数目与学生超重肥胖情况有关,可以通过学生快餐消费量来解释。马冠生等^[22]对我国 4 个城市 9 356 名儿童少年食用西式快餐频度和肥胖关系的分析发现,每月食用西式快餐大于 1 次的儿童青少年的肥胖率高于不吃西式快餐者,肥胖的危险性是不吃西式快餐儿童少年的 1.282 倍。

本研究结果显示,学校周边快餐店数目多是学生肥胖的危险因素,且独立于个体和家庭因素对学生肥胖产生影响。然而,关于快餐店对学生超重肥胖影响的研究结果并不一致,可能是由于不同研究对饮食环境的关注重点、测量方式、研究对象不同造成的^[6]。在英国小学生中进行的一项研究就没有发现学校周边食品店对学生 BMI 有作用^[23]。另外,国内同类研究缺乏个体水平的数据^[24]。李友等^[8]在大理的研究显示,食品密度较高的城乡结合部小学生罹患肥胖的风险是食品密度较低的农村学生的 2.15 倍,其研究的食品环境数据来自工商局,将超市、百货店、杂货店、餐饮店全部算作食品商店密度,但是这些不同类型的店铺对小学生超重肥胖的影响不同,且因为学校样本量有限未能进一步探讨。Li 等^[25]在西安的研究显示,

学校周边的西式快餐店数目与学生 BMI 有关,这项研究的食品环境数据来自于学生自报学校周边是否有西式快餐店,分析模型没有能够调整学生的身体活动和静态行为等影响肥胖的重要因素。

在探索食品环境与饮食行为、体重状况关系的研究中,用于衡量研究对象食品可及性程度的方法较多。近年来,地理信息技术越来越多的被作为暴露评价的手段,研究者可以通过免费的地理信息服务收集环境信息^[26]。有研究表明,对于客观的环境信息,利用地理信息技术收集的和实地观察获得的有较高一致性^[7]。地理空间技术在评价食品环境上有广阔的应用前景。本研究使用百度地图获取学校周边快餐店数目,并利用多水平模型分析,发现学校周边快餐店数目独立于个体和家庭因素对学生肥胖产生影响。因此,在制定儿童肥胖的干预措施时,建议相关部门采取适当的食品环境干预措施控制学校周边快餐店数目。

本研究作为生态学研究,存在个体饮食环境暴露未知的问题,进一步研究需要考虑连续性追踪研究方法,如给学生佩戴能够连续采集 GPS 信息的设备,通过绘制学生活动轨迹测量个体暴露。另外,本研究的快餐店范围比较窄,进一步研究需要考虑纳入便利店、超市等其他饮食环境以及它们的可及性问题。

4 参考文献

[1] 马军,蔡赐河,王海俊,等.1985—2010 年中国学生超重与肥胖流行趋势[J].中华预防医学杂志,2012,46(9):776-780.

- [2] KARNIK S, KANEKAR A. Childhood obesity: a global public health crisis[J]. *Int J Prev Med*, 2012, 3(1): 1-7.
- [3] REILLY J J, KELLY J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2011, 35(7): 891-898.
- [4] 段一凡, 张倩, 潘慧, 等. 我国 7 城市中小学生中西式快餐消费行为比较[J]. *中国学校卫生*, 2015, 36(11): 1621-1623.
- [5] WILLIAMS J, SCARBOROUGH P, MATTHEWS A, et al. A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes[J]. *Obes Rev*, 2014, 15(5): 359-374.
- [6] XU H, SHORT S E, LIU T. Dynamic relations between fast-food restaurant and body weight status: a longitudinal and multilevel analysis of Chinese adults[J]. *J Epidem Comm Health*, 2013, 67(3): 271-279.
- [7] CHARREIRE H, MACKENBACH J D, OUSTI M, et al. Using remote sensing to define environmental characteristics related to physical activity and dietary behaviours: a systematic review (the SPOTLIGHT project)[J]. *Health Place*, 2014, 25(1): 1-9.
- [8] 李友, 许丽丽, 陈艳兰, 等. 大理市小学生超重肥胖状况及影响因素多水平模型分析[J]. *中国学校卫生*, 2013, 34(1): 85-87.
- [9] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. *中华流行病学杂志*, 2004, 25(2): 10-15.
- [10] HUNSBERGER M, O'MALLEY J, BLOCK T, et al. Relative validation of Block Kids Food Screener for dietary assessment in children and adolescents[J]. *Matern Child Nutr*, 2015, 11(2): 260-270.
- [11] JESUS J M D. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report[J]. *Pediatrics*, 2011, 128(Supplement 5): 213-256.
- [12] APPEL L J, BRANDS M W, DANIELS S R, et al. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Hypertension*, 2006, 47(2): 296-308.
- [13] BRENER N D, KANN L, MCMANUS T, et al. Reliability of the 1999 youth risk behavior survey questionnaire[J]. *J Adoles Health*, 2002, 31(4): 336-342.
- [14] WHO. Global recommendations on physical activity for health[R]. Geneva: World Health Organization, 2010.
- [15] PATE R R, MITCHELL J A, BYUN W, et al. Sedentary behaviour in youth[J]. *Br J Sports Med*, 2011, 45(11): 906-913.
- [16] 李晓卉, 郭红侠, 黄艳丽, 等. 父母超重肥胖对儿童青少年超重肥胖的影响[J]. *中国学校卫生*, 2016, 37(2): 239-242.
- [17] 刘美玲, 杨晓梅, 张昭, 等. 父母对学龄前儿童肥胖的影响程度分析[J]. *中国妇幼保健*, 2016, 31(21): 4435-4437.
- [18] 姜勇, 赵文华. 成人肥胖的评价方法、指标及标准在公共卫生中应用的研究进展[J]. *卫生研究*, 2013, 42(4): 701-705.
- [19] 吴双胜, 王海俊, 李百惠, 等. 北京市海淀区小学生超重影响因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2011, 32(4): 399-401.
- [20] 李菁菁, 刘静, 李东, 等. 北京地区部分快餐营养状况调查[J]. *食品工业科技*, 2012, 33(3): 376-379.
- [21] 贺玮, 吴继红, 彭凯, 等. 部分快餐食品膳食能量调查与评价[J]. *上海预防医学杂志*, 2007, 19(3): 119-121.
- [22] 马冠生, 李艳平, 马文军, 等. 我国四城市儿童青少年食用西式快餐频度和肥胖率关系的分析[J]. *营养学报*, 2004, 26(6): 486-489.
- [23] WILLIAMS J, SCARBOROUGH P, TOWNSEND N, et al. Associations between food outlets around schools and BMI among primary students in England: a cross-classified multi-level analysis[J]. *PLoS One*, 2015, 10(7): 132930.
- [24] HOLSTEN J E. Obesity and the community food environment: a systematic review[J]. *Public Health Nutr*, 2009, 12(3): 397-405.
- [25] LI M, DIBLEY M J, YAN H. School environment factors were associated with BMI among adolescents in Xi'an City, China[J]. *BMC Public Health*, 2011, 11(11): 792.
- [26] CASPI C E, SORESENSEN G, SUBRAMANIAN S V, et al. The local food environment and diet: a systematic review[J]. *Health Place*, 2012, 18(5): 1172-1187.

收稿日期: 2017-01-21; 修回日期: 2017-02-19

(上接第 1050 页)

4 参考文献

- [1] BIRGUL P, ESIN O M, AKDUR R, et al. Evaluation of unintentional injuries sustained by children: a hospital based study from Ankara-Turkey[J]. *Pak J Med Sci*, 2013, 29(3): 832-839.
- [2] PEDEN M, OYEGBITE K, SMITH J O, et al. World report on child injury prevention[R]. Geneva: World Health Organization and UNICEF, 2008.
- [3] 宋瑞娟, 马世民, 王莉. 儿童青少年非故意伤害影响因素及干预研究现状[J]. *长治医学院学报*, 2012, 26(4): 309-313.
- [4] 杨婕, 张晓燕, 陆晓娜, 等. 2006—2010 年江苏省城市和农村地区儿童伤害监测结果分析[J]. *中国健康教育*, 2012, 28(4): 259-261.
- [5] 张岚, 戴馨, 胡晓云, 等. 儿童伤害的类型、危险因素及预防措施[J]. *公共卫生与预防医学*, 2011, 22(2): 69-72.
- [6] 王声湧. 伤害的流行病学界定标准(修改意见)[J]. *预防医学论坛*, 2005, 9(1): 96-96.
- [7] 蒋武, 黄华兴, 韦金露, 等. 南宁市农村留守儿童意外伤害流行病学调查[J]. *中国妇幼保健*, 2011, 26(4): 563-565.
- [8] 贾改珍, 宋龙笛, 徐天和, 等. 菏泽市东明县农村儿童意外伤害特征及其影响因素研究[J]. *中国儿童保健杂志*, 2014, 22(4): 423-426.
- [9] CHRISTELLE S, ALAIN L, DANIELLE P, et al. Injury-related profiles among school-aged children in cameroon: analysis based on the "first survey-health young people"[J]. *Open J Epi*, 2014, 4(2): 1189-1192.
- [10] 陈丽, 屈智勇. 留守儿童和流动儿童伤害发生状况调查[J]. *中国学校卫生*, 2010, 31(3): 332-334.
- [11] 候居旺, 郭忠琴, 田蕾, 等. 事故倾向儿童伤害危险因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2012, 33(2): 169-171.
- [12] 陈思思, 周乐山. 事故倾向性少年儿童行为特征及影响因素[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2016, 25(6): 506-509.
- [13] MONAHAN M, CLASSEN S, HELSEL P V. Pre-driving evaluation of a teen with attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder[J]. *Can J Occup Ther*, 2013, 80(1): 35-41.
- [14] CHAU N, PREDINE R, BENAMGHAR L, et al. Determinants of school injury proneness in adolescents: a prospective study[J]. *Public Health*, 2008, 122(8): 801-808.

收稿日期: 2017-02-08; 修回日期: 2017-03-10