

· 系统综述/Meta 分析 ·

饮食环境对中国居民饮食行为及肥胖的影响

沈晶^{1,2} 何莉³ 安若鹏⁴

¹北京体育大学教育学院 100084; ²首都经济贸易大学华侨学院, 北京 100070; ³北京师范大学体育与运动学院 100875; ⁴美国圣路易斯华盛顿大学布朗学院, 密苏里州圣路易斯市 63130

通信作者: 何莉, Email: aprilhelly@bjmu.edu.cn

【摘要】 目的 运用系统文献综述法分析饮食环境对中国居民饮食行为与肥胖的影响。**方法** 在 Cochrane Library、PubMed、Web of Science 以及中国知网等电子文献数据库中利用“饮食环境”、“饮食行为”、“肥胖”和“中国”等关键词进行组合检索。**结果** 社区食物设施的可得性和可达性好, 丰富了中国居民的饮食多样性, 增加了卡路里、蛋白质、脂肪和碳水化合物等营养素的摄入, 降低了蔬菜和水果等健康食品的摄入, 但对肥胖的影响效果尚不一致。学校周边快餐店数量多会增加学生肥胖的风险, 但学校周边食品店的政策管理规定可以减少儿童、青少年对含糖饮料、零食和快餐的摄入。**结论** 构建健康饮食环境是助力中国居民享有健康饮食的保障, 但如何构建健康饮食环境仍需更多证据支持。

【关键词】 饮食环境; 饮食行为; 肥胖; 文献综述

基金项目: 国家自然科学基金青年基金(81602869)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.023

Food environment and its relation to diet behavior and obesity in China

Shen Jing^{1,2}, He Li³, An Ruopeng⁴

¹School of Education, Beijing Sport University, Beijing 100084, China; ²Overseas Chinese College, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China; ³College of P.E and Sports, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; ⁴Brown School, Washington University in St. Louis, St. Louis 63130, USA
Corresponding author: He Li, Email: aprilhelly@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Objective In this study, a systematic review was made on scientific evidence regarding the impact of food environment on diet-related behavior and obesity in China. **Methods** Search on related keywords and references were conducted from four electronic databases including the Cochrane Library, PubMed, Web of Science, and CNKI. **Results** Data showed that good availability, accessibility of neighborhood food outlets had increased the diversity of food, including the intakes of total calories, protein, fat, and carbohydrate; however, the consumption of healthy foods such as fruit and vegetables was reducing among the Chinese residents. The effects of neighborhood food environment on obesity remained inconclusive. A large number of fast food restaurants around schools might be responsible for the increase of risk on obesity among students. Regulations set on the school vicinity food stalls might reduce the intake of sugary beverages, snacks and fast food among students. **Conclusion** Building a healthy food environment is warranted to nudge the Chinese people towards a healthier diet pattern. However, more evidence is needed to support the evidence in building a healthy food environment.

【Key words】 Food environment; Diet behavior; Obesity; Systematic review

Fund program: National Natural Science Youth Foundation of China (81602869)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.023

饮食环境也被称为食物环境,是与食物相关的人造建成环境,包含超市、快餐店、餐馆、便利店、菜市场等基础设施要素,通常从可得性、可达性、可负担性、可接受性和可适应性 5 个维度进行评价^[1]。饮

食环境可能直接或者间接通过影响居民的饮食行为(如能量的过多或过少摄入)来影响体重状况^[2]。因而健康的饮食行为也被视为超重和肥胖预防的基本策略^[3]。根据社会生态学模型,个体、环境和政策等

多维度因素均可能影响健康饮食,但相对于个体层面的干预措施,针对饮食环境的改造更有可能对大范围人群造成影响,因此探索影响饮食行为的饮食环境特征,采取相应干预措施构建健康饮食环境进而塑造健康饮食行为,并预防肥胖显得尤为重要。

国外关于饮食环境对饮食行为及肥胖影响的研究起步较早。1997年Egger和Swinburn^[4]就提出了“致胖环境”一词,指出致胖环境与居民的肥胖患病率日益普遍有关。近年来该领域的研究在国内外均呈现逐年增多的趋势,但因地理位置、研究设计以及测量方法等方面的异质性,结果尚无一致定论^[1, 5-7]。从地理分布上来看,这些研究多在美国、加拿大等发达国家开展,调查对象以西方人群为主^[5, 8-11]。梳理国内外以中国居民为研究对象的相关研究,更有利于认识和解决我国当前实际问题,不仅可以为未来的研究提供建议,也可以有针对性地构建符合中国情况的饮食环境。

综上,本文采用系统文献综述的方法,参考已有研究的检索策略,对我国居民饮食环境与饮食行为及肥胖的关系进行分析,目的在于全面了解饮食环境对我国居民饮食行为和肥胖结果的影响,从而为我国健康政策制定者、城市规划部门及研究者提供参考。

资料与方法

1. 文献检索:在“Cochrane Library”、“PubMed”、“Web of Science”和“中国知网”等平台利用“饮食环境”、“饮食行为”、“肥胖”和“中国”等关键词进行组合检索。检索时间从各数据库收录起始日期至2018年11月18日。根据文献筛选标准对所得文献进行题目和摘要的初步筛选,找到可能相关的文献后进行全文评估。先由2名研究者独立进行文献题目和摘要的筛选,对模棱两可的文献通过阅读全文评估,确定出可能相关的文章。研究者间的一致性通过Cohen's kappa系数($k=0.66$)进行评价。2名研究者筛选的不同意见,交由第3名研究者进一步决定,并确定需要精读全文的文献。精读后由2名研究者通过讨论共同确定最终纳入研究的文献。最后,对纳入文献进行参考文献检索和引文检索,再按照如上流程进行筛选和评估,确定是否有新的纳入文献,对所有新纳入文献反复进行参考文献检索和引文检索的筛选和评估,直到没有新的相关文献纳入。

2. 文献筛选标准:

(1)纳入标准:①研究设计:所有横断面、纵向和

干预研究;②研究对象包括居住在中国大陆、中国香港地区和中国澳门地区的所有年龄段居民;③自变量包括饮食环境的可得性(如附近超市或餐馆的数量)、可达性(如到达超市或餐馆的距离)、可负担性(如对食物价格的支付能力)、可接受性(如对超市或餐馆的态度和满意度)和可适应性(如对超市或餐馆的营业时间和支付方式的认可度)5个维度中的任一维度;④因变量包括饮食行为和/或体重状况(如超重或肥胖),本研究使用的饮食行为包括饮食摄入的内容(如结构、数量和质量)及饮食的地点等;⑤测量任一维度的饮食环境与任一维度的饮食行为和/或体重状况变量的关联性;⑥公开发表的中英文期刊文章。

(2)排除标准:①结果变量中无饮食行为或体重状况;②超出邻里社区或学校周边地理范围的饮食环境;③在学校内部的饮食环境;④信件、社论、研究/综述方案或文献综述。

3. 数据提取:使用标准的数据提取表格从纳入文献中提取如下信息:第一作者、出版年份、研究现场、样本特征、统计模型、饮食环境指标、饮食行为指标、体重状况指标以及饮食环境与饮食行为或体重状况关系的主要结论。

4. 研究质量评价:采用美国健康研究院的纵向和横断面研究质量评价工具对纳入文献质量进行评价^[12]。该评价工具共有14项评价标准,针对每一个标准,回答“是”,则得1分,回答“否”、“不适用”、“无报告”或“不确定”,则得0分。将每个文献对应的14项标准的得分相加,总分范围在0~14分。研究质量评价可以帮助评价科学证据的力度,但不能用于确定研究内容。

结 果

1. 文献检索与筛选:从各数据库检索得到文献13 673篇;去除重复文献后,对13 286篇文献进行题目和摘要的筛选;排除无关的13 226篇文献;对剩下的60篇文献进行全文精读,最终纳入文献21篇^[13-33]。

2. 纳入文献的基本特征:21篇纳入文献的基本特征见表1。大部分调查在中国大陆地区某一个或多个城市开展。研究对象以儿童、青少年为主(12篇),男女性比例均衡。调查结果多关注体重状况(10篇),7篇文献单独研究了饮食行为,其余4篇文献同时关注了饮食行为和体重状况。多数研究采用了横断面设计(12篇),9篇文献采用了纵向追踪研究设计,其中1篇采用队列研究设计。研究应用了

表 1 21 篇纳入文献的基本特征

第一作者	发表年份	研究现场 ^a	研究设计	样本量	年龄群体 ^b	女性构成比(%)	统计模型	地理范围
Wang ^[13]	2017	9 个省份	纵向	24 542	成年人	54.0	多元回归和多项式回归	-
Wang ^[14]	2012	9 个省份	纵向	185	小学生及中学生	-	双重差分模型	社区
Ho ^[15]	2010	中国香港地区	横断面	24 796	中学生	58.1	逻辑回归	家附近
Tian ^[16]	2016	9 个省份	纵向	12 842	成年人	52.2	随机效应多元回归	社区
Seto ^[17]	2016	昆明市	纵向(队列)	12	成年人	66.7	-	-
Li ^[18]	2013	广州市、河池市	横断面	497	小学生	48.3	多重逻辑回归分析	家附近
Zhong ^[19]	2018	南京市	横断面	1 210	成年人	-	泊松回归模型	社区
Zhou ^[20]	2017	武汉市	横断面	189	成年人	-	多元线性回归	-
Du ^[21]	2014	9 个省份	纵向	24 396	成年人	51.5	随机截距和斜率增长模型	社区
Xu ^[22]	2013	9 个省份	纵向	28 063	成年人	52.1	贝叶斯分层回归	社区
Zhang ^[23]	2016	9 个省份	纵向	348	小学生及中学生	49.7	广义估计方程	社区
Li ^[24]	2011	西安市	横断面	1 804	中学生	49.8	多元回归	学校附近
承钰 ^[25]	2017	北京市	横断面	822	小学生	50.4	两水平逻辑回归模型	学校附近
杨舒仪 ^[26]	2018	广州市	横断面	15 231	中学生	50.0	-	学校附近
Hua ^[27]	2014	昆明市	纵向	575	中学生	56.5	-	社区
Jia ^[28]	2017	北京市、上海市、南京市和西安市	横断面	1 648	小学生及中学生	49.3	聚类稳健回归模型	学校附近
Johar ^[29]	2017	9 个省份	纵向	4 678	成年人	-	-	社区
Li ^[30]	2017	全国范围	横断面	9 208	中学生	48.6	多水平模型	学校附近
Zhang ^[31]	2012	9 个省份	横断面	9 788	成年人	52.4	多水平潜在类别模型	社区
吴小敏 ^[32]	2014	深圳市	横断面	240	中学生	39.58	-	学校附近
周细琴 ^[33]	2017	-	横断面	99	小学生及中学生	36.4	-	学校附近

注：^a9 个省份为广西壮族自治区、贵州省、黑龙江省、河南省、湖北省、湖南省、江苏省、辽宁省和山东省；^b学龄前儿童为 0~5 岁，小学生为 5~11 岁，中学生为 11~18 岁，成年人为 ≥18 岁；-：纳入文献未报道

多种回归模型，如逻辑回归、多水平潜在类别模型、贝叶斯分层回归和泊松回归模型等，有 13 篇文献控制了社会人口学变量（年龄、性别、家庭富裕程度和父母文化程度等）。

如表 2、3 所示，饮食环境的测量多采用调查对象自报或由学校管理人员、学校医生、社区负责人或父母等他人代答的方式（13 篇），多关注超市、便利店数量等的可得性，以及居民食物供应场所是否便利等的可达性 2 个维度。8 篇文献采用客观工具测量饮食环境，包括地理信息系统（GIS）、手机使用的全球定位系统，以及武汉地理信息中心和百度地图。除 1 篇文献采用智能手机记录语音注释视频的客观测量外，饮食行为测量均采用调查对象自报和/或由父母代答的方法，评价指标包括饮食摄入的内容（数量、结构和质量）、频次和地点等。体重状况的评价指标包括 BMI（5 篇）、肥胖（5 篇）、超重（2 篇）和腰高比/腰臀比（2 篇）；除 2 篇研究是自我报告身高和体重外，其他均采用客观测量。

3. 饮食环境对饮食行为的影响：饮食环境的某些维度与饮食行为存在关联，但结论不一致（表 2）。其中，饮食环境的可得性与饮食行为间的关联一致性较高。有研究显示社区附近食物设施的数量越多，居民的饮食越多样^[13]；5 km 内每增加 1 个鲜活家

禽/菜市场，居民每天摄入的能量、蛋白质和脂肪分别增加 31.41 Kcal、1.339 g 和 1.412 g（ $P<0.01$ ）^[14]；与家附近没有相应设施的居民相比，家附近有快餐店（ $OR=1.10$ ，95% CI ：1.04~1.16）和便利店（ $OR=1.15$ ，95% CI ：1.08~1.23）的居民每天摄入高脂肪食物的量更高，家附近有餐馆的居民蔬菜（ $OR=0.87$ ，95% CI ：0.80~0.94）和水果（ $OR=0.83$ ，95% CI ：0.76~0.91）的摄入较低^[15]；社区室内餐馆的数量与成年人在外就餐的频率呈正相关，但是户外食品摊位和快餐店的数量与其在外就餐的频率无关联^[16]。在饮食环境的可达性方面：有研究显示距离食品机构近可能增加低收入人群的大份量食物和快餐消费，降低健康食品的摄入^[17]；但是，更多研究表明食物供应场所的远近与饮食行为不存在关联，如距便利店的远近与儿童摄入不健康零食或水果/蔬菜无关^[18]；鲜活家禽/菜市场的距离远近与城市家庭的饮食多样性无关；另外超市的距离远近对家庭膳食多样性的影响有限^[19]。

4. 饮食环境对体重状况的影响：社区饮食环境与体重状况的关系，饮食环境与肥胖的关联在不同食物设施、不同性别和不同地区间可能存在差异（表 3）。关于社区饮食环境的可得性，研究显示居住在便利店密度较高地区的居民更容易肥胖，但居

表 2 21 篇纳人文献中饮食环境与饮食行为关系

第一作者	发表年份	饮食环境测量方法	饮食环境具体测量内容	饮食行为具体测量内容	饮食环境与饮食行为关系的估算效果	研究的主要结果
Wang ^[13]	2017	客观测量 ^a 观察法	可得性;可达性;食物设施的数量	饮食多样性	食物的可得性和可达性均和饮食多样性呈正相关(分别为 $P<0.05$ 和 $P<0.01$)	附近食物设施的数量与饮食多样性呈正相关,食物多样性的增加也与食物的可达性较好有关
Wang ^[14]	2012	主观测量 ^a	可得性;社区鲜活家禽菜市场、超市、快餐店的密度	营养素摄入内容:总能量、总蛋白质、总脂肪、总碳水化合物	5 km 内每增加 1 个鲜活家禽菜市场,每日就会增加摄入 31.41 Kcal 能量($P<0.01$), 3.38 g 碳水化合物($P<0.1$), 1.339 g 蛋白质($P<0.01$)以及 1.412 g 脂肪($P<0.01$)	鲜活家禽菜市场的密度与 4 种不同营养摄入呈正相关
Ho ^[15]	2010	主观测量 ^a	可得性;是否有快餐店、餐厅以及便利店	饮食摄入内容:高脂肪食品、垃圾食品/饮料、水果、蔬菜	①与快餐店和便利店不可得的居民相比,快餐店和便利店可得居民的居民摄入高脂肪食物(快餐店 $OR=1.10$, 便利店 $OR=1.15$)和垃圾食物/软饮料(快餐店 $OR=1.10$, 便利店 $OR=1.10$)的风险更高;②与餐馆不可得的居民相比,餐馆可得的居民蔬菜和水果的摄入量较低(蔬菜 $OR=0.87$, 水果 $OR=0.83$)	社区快餐店、餐馆和便利店的可得性对青少年的饮食摄入有负面影响
Tian ^[16]	2016	主观测量 ^b	可得性;快餐厅、室内餐馆、室外食品站数量	饮食摄入地点	社区有大量室内餐馆的居民更有可能在外就餐($P<0.05$)	室内餐馆的数量与在外就餐的频率正相关
Seto ^[17]	2016	客观测量 ^a GPS	可得性及可达性;一定范围内食品店的数量	饮食摄入内容	在距离居民停留站点 0.25 km 范围内,每增加 1 个食品机构,食物份量增加 32%($\beta=0.32$, 95%CI: 0.16 ~ 0.49);且在此距离范围内,咖啡厅和食品外卖餐馆的数量对份量大小也有很大影响(β 分别为 6.2, 14.7)	食品机构的可达性与食物份量的摄入呈正相关
Li ^[18]	2013	主观测量 ^b	可达性;到便利店的步行距离	饮食摄入内容:零食、水果、蔬菜	到便利店的步行距离与不健康零食和水果蔬菜消费频率的关系:(以 1 ~ 5 min 作为参照组) ① > 10 min: ($\beta=0.08$, 95%CI: 2.34 [-0.19 ~ 4.86], $P=0.07$); ② 6 ~ 10 min: ($\beta=0.06$, 95%CI: 0.80 [-0.36 ~ 1.97], $P=0.18$)	便利店的可达性与儿童摄入不健康的零食或水果和蔬菜没有显著性关系
Zhong ^[19]	2018	客观测量 ^a GPS	可达性;到菜市场、超市的距离	饮食多样性	到最近超市的距离每增加 100 m, 家庭饮食多样性分数的预期值降低 0.999 4 倍;每增加 1 000 m, 家庭饮食多样性分数预期值降低 0.993 4 倍	①到鲜活家禽菜市场的距离不是城市家庭饮食多样性的决定因素;②超市的可达性对家庭饮食多样性的影响有限;③到鲜活家禽菜市场或超市的距离差异对城市家庭饮食多样性没有影响
Jia ^[28]	2017	主观测量 ^b	学校附近食品店的管理政策	饮食摄入内容:含糖饮料、零食、快餐、街头食品	学校附近食品店有食品管理政策与含糖饮料($OR=0.70$, 95%CI: 0.61 ~ 0.80)、零食($OR=0.78$, 95%CI: 0.67 ~ 0.92)和快餐($OR=0.56$, 95%CI: 0.39 ~ 0.80)摄入频率较少有关,与街边食物摄入的频率较高有关($IRR=1.61$, 95%CI: 1.26 ~ 2.07)	学校附近食品店的管理政策与学生的含糖饮料、零食和快餐摄入的频率较高有关
Zhang ^[31]	2012	主观测量 ^a	可得性;可负担性;社区食品零售企业的数量	饮食摄入的偏好	西式快餐的可负担性	快餐和零食的不可得是“不吃”快餐组成“不吃”快餐行为的主要原因。居住在食品零售环境饱和社区的“不喜欢”快餐组成员,受饮食环境的可负担性影响,认为西式快餐较为昂贵,更易进入超市和其他食品店,购买其他本地食品
吴小敏 ^[32]	2014	主观测量 ^a	可达性;西餐厅位置便利	饮食摄入地点	中学生选择西式餐厅就餐的原因主要为卫生好(17.50%)、位置方便(15.83%)、有营养(10.83%)和价格便宜(10.83%)	中学生选择西式餐厅就餐的原因主要为卫生好(17.50%)、位置方便(15.83%)、有营养(10.83%)和价格便宜(10.83%)
周细琴 ^[33]	2017	主观测量 ^a	可达性;学校周边商圈	饮食摄入内容	谈话	儿童、青少年在学校周边买零食和饮料

注:^a自我报告调查问卷;^b他人报告调查问卷

表 3 21 篇纳入文献中饮食环境与体重状况关系

第一作者	发表年份	饮食环境测量方法	饮食环境具体测量内容	体重状况测量方法	体重状况具体测量内容	饮食环境与体重状况关系的估算效果	主要结果
Tian ^[16]	2016	主观测量 ^a	可得性: 餐厅、室内餐馆、室外食品站数量	客观测量	身高、体重、BMI	在外吃早餐和晚餐的频率与男性 BMI 呈正相关($P<0.05$)	在外吃早餐和晚餐的频率与男性 BMI 呈正相关
Zhou ^[20]	2017	客观测量: 武汉地理信息中心	可得性: 超市、新鲜食品店、快餐店、便利店的数量	客观测量	身高、体重、BMI	快餐店和便利店的密度是男性 BMI 的风险因素(β 分别为: 0.713, 0.409, $P<0.001$)	①新鲜食物市场密度与总肥胖发生率呈负相关; ②便利店密度较高地区的居民容易肥胖
Du ^[21]	2014	主观测量 ^a	可得性: 快餐店、室内餐馆、室外食品店的数量	客观测量	身高、体重、BMI	农村男性: 附近每增加 1 家室内餐馆, BMI 增加 0.01 kg/m ² ; 每增加 1 个固定的户外食品摊位, BMI 减少 0.01 kg/m ² ; 农村女性: 附近每增加一家室内餐馆, BMI 增加 0.005 kg/m ² , 增加 1 个快餐店和 1 个固定的户外食品摊位, BMI 分别减少 0.02 和 0.004 kg/m ²	社区餐馆的密度与农村居民的 BMI 显著相关
Xu ^[22]	2013	主观测量 ^a	可得性: 西式快餐店	客观测量	身高、体重、BMI、腰臀比	过去 1 家快餐店开业, 农村女性和男性的腰高比分别增加 0.39 和 0.32, 腰臀比分别增加 0.46 和 0.38。现每增加 1 家快餐店, 未来城市女性的 BMI 减少 0.18	西式快餐店的数量与随后农村居民的腰高比和腰臀比的增加呈正相关。过去的快餐店数量的增加与随后农村居民腰高比和腰臀比的增加有关
Zhang ^[23]	2016	客观测量: GIS	可达性: 靠近杂货店、自由市场、餐馆、小吃摊的距离	客观测量	身高、体重、BMI	对儿童与餐馆的距离进行四分位, 以第 1 个四分位的男孩作为对照组, 靠近餐馆第 2 个四分位的男孩和女孩的 BMI 较低分别为 -1.69 kg/m ² , 95%CI: -3.27 ~ -0.12; -1.76 kg/m ² , 95%CI: -3.26 ~ -0.27	中餐馆的可达性与儿童 BMI 呈负相关
Li ^[24]	2011	主观测量 ^a	可得性: 学校附近西式餐厅的可达性	客观测量	身高、体重、BMI	学校附近西式快餐店的可得性与 BMI 呈正相关($\beta=0.7$, 95%CI: 0.1 ~ 1.2)	与学校附近没有西式快餐店的学生相比, 学校附近有西式快餐店的学生 BMI 更高
承钰 ^[25]	2017	客观测量: 百度地图	可得性: 学校周边快餐店、便利店的数量	客观测量	身高、体重、BMI	与学校周边快餐店数目较少组相比, 学校周边快餐店数目较多组是学生肥胖的危险因素($OR=1.138$, 95%CI: 1.030 ~ 1.258)	学校周边快餐店数目多对学生肥胖有负面影响
杨舒仪 ^[26]	2018	客观测量: 百度地图	可得性: 学校周边快餐店、便利店的数量	客观测量	身高、体重、BMI	学校周边快餐店、便利店数量均与中学女生肥胖率呈正相关($P<0.05$)	学校周边快餐店、便利店数量均与中学女生肥胖率呈正相关
Hua ^[27]	2014	客观测量: 谷歌和百度地图	可得性: 食品店的密度	客观测量	身高、体重、BMI	居住在一环内, 一环和二环以及二环外 3 个地方社区的居民平均 BMI 与 3 个社区西式快餐店和便利店的分布一致(男性 BMI 分别为 21.7, 21.4 和 21.3 kg/m ² , SD 分别为 3.58, 3.97 和 3.83; 女性 BMI 分别为 21.6, 20.5 和 20.8 kg/m ² , SD 分别为 3.11, 2.78 和 3.55)	越繁荣的市中心社区, 快餐店和便利店数量越多, 青少年超重的比例也较高
Jia ^[28]	2017	主观测量 ^a	学校附近食品店、食品管理政策	客观测量	身高、体重、BMI、腰围	学校附近食品店有食品管理政策与男孩超重/肥胖($OR=0.51$, 95%CI: 0.35 ~ 0.73)以及中心性肥胖风险较低有关($OR=0.63$, 95%CI: 0.48 ~ 0.84)	学校附近食品店的政策与男孩的超重/肥胖和中心性肥胖风险较低有关
Johar ^[29]	2017	主观测量 ^a	可得性: 西式快餐店、便利店的数量	客观测量	BMI、腰臀比	在西式快餐店开业 3 ~ 5 年内, 西式快餐店的可得性促进腰臀比增长了 1.4%; 或者相对于实验组, 社区居民的平均腰臀比增长了 67%, 但是没有发现其对 BMI 有影响。在西式快餐店开业 5 ~ 7 年内, 西式快餐店的可得性对腰臀比有影响, 但影响相对于社区的基线特征来说并不稳健	没有强有力的证据表明西式快餐店是肥胖症流行背后的驱动力
Li ^[30]	2017	主观测量 ^a	可得性: 学校附近餐馆的数量	主观测量: 自我报告调查问卷	身高、体重、BMI	学校附近餐馆的数量与 BMI 呈显著负相关($\beta=-0.27$, $s_e=0.14$)	①城市地区学校因素与超重/肥胖无关; ②学校附近餐馆的可达性与较低的 BMI 有关, 但这些关系的程度相对较小
Zhang ^[31]	2012	主观测量: 自我报告调查问卷	可得性、可负担性: 食品零售企业数量、西式快餐的可负担性	客观测量	身高、体重、BMI		①食品零售环境缺乏社区居民较高的肥胖和超重率与其饮食知识有关; ②食品零售环境饱和和社区女性较低超重率与肥胖率与其健康的饮食知识和更多的体育锻炼有关
周细琴 ^[33]	2017	主观测量: 自我报告调查问卷	可达性: 到学校周边商圈的距离	主观测量: 访谈法	BMI		学校附近商圈的可达性促进了青少年的肥胖

注: ^a他人报告调查问卷

住在新鲜食品市场密度较高地区的居民的肥胖风险与对照组相比较低^[20]。家附近每增加1家室内餐馆,农村男性的BMI可能会增加 0.01 kg/m^2 ^[21],家附近户外食品摊位的数量越多,农村居民的BMI越低^[21];家附近每增加1家快餐店,城市女性的BMI可能会减少 0.02 kg/m^2 ^[21-22]。关于社区饮食环境的可达性,儿童的BMI与靠近中餐馆的距离负相关,与距离中餐馆近的儿童相比,远离中餐馆的儿童的BMI较低^[23]。

另外,针对学校附近的饮食环境研究表明,与没有西式快餐店的学生相比,学校附近有西式快餐店的学生的BMI更高^[24]。学校周边快餐店数目多是学生肥胖的危险因素($OR=1.138, 95\%CI: 1.030 \sim 1.258$)^[25]。中学女生肥胖率与学校周边快餐店、便利店数量均呈正相关^[26]。

5. 研究质量评价:纳入文献研究质量评价平均分为8分,最高分为11分(2篇),最低分为5分(2篇)。整体纳入文献报告较为规范。

讨 论

饮食环境与饮食行为和体重状况存在关联,但研究结论不一致。尽管饮食环境的不同维度与饮食行为和体重状况的关联在设施类别和不同社会人口学特征群体间存在差异,但改善社区饮食环境有望控制不良饮食和降低肥胖风险,未来关于如何构建健康的饮食环境还需要更多研究支撑。

关于饮食环境的可得性,研究表明食物设施的可达性高可能丰富中国居民的饮食多样性^[13],促进卡路里、蛋白质、脂肪及碳水化合物等营养素的摄入^[14],这与国外发达国家的研究结果一致。McInerney等^[34]也发现快餐店、自助餐厅、外卖餐馆、全方位服务餐馆、超市、杂货店、便利店等设施的可达性高可以丰富加拿大成年人的膳食和营养。不过当蛋白质、脂肪和碳水化合物等产能营养素的摄入过多时,则可能带来肥胖的风险^[35]。此外,研究还表明,社区快餐店和便利店数量的增加可能增加中国居民含糖饮料和高脂肪食物的消费^[15];室内餐馆的增加可能降低蔬菜和水果的消费^[15]。Longacre等^[36]的研究也发现社区快餐店的可得性与美国城市居民的快餐消费量有正相关关系。另外随着食物设施密度增大,居民在外就餐的次数增加,能量的摄入也增加^[16],居民更容易肥胖^[20-22],对于男性来说,效果更为明显^[16]。但也有研究发现,食物设施数量越多,成年女性的BMI反而会降低^[21-22]。这一方面可能是因

为食物设施密度大虽然会带来体重的增加,但是女性采取了一定的行为措施来对抗额外体重的增加;另一方面也可能是因为该研究是基于快餐店的数量而不是快餐店数量的变化,同时可能是由于所选的研究地区女性体重较低所致^[22]。因此,未来还需要进一步研究来了解饮食环境的可得性对我国居民饮食行为以及体重状况的影响。

对于儿童、青少年而言,研究发现,学校区域西式快餐店的可得性与中国学生的BMI呈正相关^[24]。学校周边快餐店等的可得性越高,学生肥胖的风险越高,尤其是女生^[25-26]。不过关于饮食环境的可得性对肥胖的影响,目前国内外的研究结果尚不一致,Cobb等^[11]发现美国快餐店的可得性与低收入家庭儿童的肥胖呈正相关;但Shier等^[37]发现快餐店和便利店的可得性与美国儿童BMI无关。这可能是因为对儿童、青少年来说,虽然快餐店、便利店或餐馆的可达性可以影响他们的饮食选择和行为,但是因为他们手头可支配的资金有限,同时也要接受父母对其饮食行为的监督和管教,因此建议未来对儿童、青少年人群进行单独研究,同时也纳入父母和家庭环境因素对儿童、青少年的饮食行为及体重相关结果的影响。

关于饮食环境的可达性,研究表明距离食品机构较近可能增加我国低收入人群大份量食物和快餐的摄入,减少健康食品的摄入^[17],这与Skidmore等^[38]的研究结论一致。另外,本文显示学校附近食品店有相应的管理政策能降低含糖饮料、零食和快餐的摄入频率,有助于降低学龄儿童超重、肥胖和中心性肥胖的风险^[28]。这一发现与发达国家的研究结果相符,共同表明规范学校和/或学校周围饮食环境的政策管理规定有助于促进健康的饮食行为^[39],减少垃圾食品和含糖饮料的摄入,并防止学龄儿童的超重和肥胖^[40]。因此,制定和实施关于学校周边饮食环境的相关政策可以作为一项有效的饮食行为和肥胖干预措施,为儿童、青少年营造健康的饮食环境。

尽管有一些新发现,且纳入文献拥有相对较大的样本量,涵盖了较为广泛的地理覆盖范围,但也存在不足。①研究设计,所有纳入文献均为观察性研究(即横断面或纵向),没有对照实验,因此存在混杂偏倚,应谨慎解释;②研究方法,大多数研究在测量饮食环境变量和饮食行为变量时采用了主观测量方法而非客观测量方法,容易产生回忆偏倚和社会期望偏倚^[41];③研究内容,因纳入文献中没有发现有

2 篇以上的文献同时对相同的饮食环境变量和饮食行为变量和/或体重状况变量进行定量分析,未能进行荟萃分析。

对未来研究的建议:①研究设计上,亟需纵向追踪研究和实验性研究。②测量方法上,建议采用客观测量法测量饮食环境和饮食行为的相关变量,提高测量精确度。如采用问卷类的主观测量法,建议采用信效度经过检验的量表,并且与客观测量法相结合进行数据收集,以减少因主观回忆而产生的偏倚。③研究人群上,因儿童、青少年饮食行为和肥胖的影响因素与成年人有所不同,未来鼓励将青少年人群与成年人人群分开进行分析研究。④控制变量上,考虑到饮食环境的复杂性,应仔细评估其他社会经济状况特征及邻里特征,并测试它们与饮食环境的潜在相互作用。⑤饮食环境变量上,建议针对不同类型的饮食环境进行单独研究,以减少研究结果之间的异质性。⑥环境因素上,饮食环境不仅包括物理环境,还包括社会环境和政策等因素,目前研究中的饮食环境多侧重于对物理环境的探讨,建议未来增加对社会环境和政策的研究。⑦仅有 4 篇文献关注了饮食环境与同一人群的饮食行为和体重状况的关系,且没有分析三者之间的作用路径,建议未来增加关于对饮食环境、饮食行为和体重状况三者之间关系的探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 段银娟,李立明,吕筠. 社区建成环境与居民身体活动及饮食行为的关联研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(4): 475-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.04.020.
- [2] Duan YJ, Li LM, Lyu J. A review and update of the potential impact of the built environment on physical activity and dietary habits [J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(4): 475-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.04.020.
- [3] Bleich SN, Cutler D, Murray C, et al. Why is the developed world obese? [J]. Annu Rev Public Health, 2008, 29: 273-295. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090954.
- [4] World Health Organization. Obesity and overweight [EB/OL]. (2018-02-16) [2019-03-01]. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- [5] Egger G, Swinburn B. An "ecological" approach to the obesity pandemic [J]. BMJ, 1997, 315(7106): 477-480. DOI: 10.1136/bmj.315.7106.477.
- [6] Gamba RJ, Schuchter J, Rutt C, et al. Measuring the food environment and its effects on obesity in the United States: a systematic review of methods and results [J]. J Community Health, 2015, 40(3): 464-475. DOI: 10.1007/s10900-014-9958-z.
- [7] Caspi CE, Sorensen G, Subramanian SV, et al. The local food environment and diet: a systematic review [J]. Health Place, 2012, 18(5): 1172-1187. DOI: 10.1016/j.healthplace.2012.05.006.
- [8] Engler-Stringer R, Le H, Gerrard A, et al. The community and consumer food environment and children's diet: a systematic review [J]. BMC Public Health, 2014, 14: 522. DOI: 10.1186/1471-2458-14-522.
- [9] Holsten JE. Obesity and the community food environment: a systematic review [J]. Public Health Nutr, 2009, 12(3): 397-405. DOI: 10.1017/S1368980008002267.
- [10] Chrisinger BW, DiSantis KI, Hillier AE, et al. Family food purchases of high- and low-calorie foods in full-service supermarkets and other food retailers by Black women in an urban US setting [J]. Prev Med Rep, 2018, 10: 136-143. DOI: 10.1016/j.pmedr.2018.02.018.
- [11] An RP, Sturm R. School and residential neighborhood food environment and diet among California youth [J]. Am J Prev Med, 2012, 42(2): 129-135. DOI: 10.1016/j.amepre.2011.10.012.
- [12] Cobb LK, Appel LJ, Franco M, et al. The relationship of the local food environment with obesity: a systematic review of methods, study quality, and results [J]. Obesity, 2015, 23(7): 1331-1344. DOI: 10.1002/oby.21118.
- [13] National Institute of Health. Quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies [EB/OL]. (2018-12-28) [2019-03-01]. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>.
- [14] Wang H, Liu C, Fan H, et al. Rising food accessibility contributed to the increasing dietary diversity in rural and urban China [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2017, 26(4): 738-747. DOI: 10.6133/apjcn.052016.03.
- [15] Wang R, Shi L. Access to food outlets and children's nutritional intake in urban China: a difference-in-difference analysis [J]. Ital J Pediatr, 2012, 38: 30. DOI: 10.1186/1824-7288-38-30.
- [16] Ho SY, Wong BYM, Lo WS, et al. Neighbourhood food environment and dietary intakes in adolescents: sex and perceived family affluence as moderators [J]. Int J Pediatr Obes, 2010, 5(5): 420-427. DOI: 10.3109/17477160903505910.
- [17] Tian X, Zhong L, von Cramon-Taubadel S, et al. Restaurants in the neighborhood, eating away from home and BMI in China [J]. PLoS One, 2016, 11(12): e0167721. DOI: 10.1371/journal.pone.0167721.
- [18] Seto E, Hua J, Wu L, et al. Models of individual dietary behavior based on smartphone data: the influence of routine, physical activity, emotion, and food environment [J]. PLoS One, 2016, 11(4): e0153085. DOI: 10.1371/journal.pone.0153085.
- [19] Li B, Adab P, Cheng KK. Family and neighborhood correlates of overweight and obesogenic behaviors among Chinese children [J]. Int J Behav Med, 2014, 21(4): 700-709. DOI: 10.1007/s12529-013-9333-y.
- [20] Zhong TY, Si ZZ, Crush J, et al. The impact of proximity to wet markets and supermarkets on household dietary diversity in Nanjing city, China [J]. Sustainability, 2018, 10(5): 1465. DOI: 10.3390/su10051465.
- [21] Zhou M, Tan SK, Tao YH, et al. Neighborhood socioeconomic, food environment and land use determinants of public health:

- isolating the relative importance for essential policy insights[J]. Land Use Policy, 2017, 68: 246–253. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.07.043.
- [21] Du WW, Su C, Wang HJ, et al. Is density of neighbourhood restaurants associated with BMI in rural Chinese adults? A longitudinal study from the China Health and Nutrition Survey [J]. BMJ Open, 2014, 4(4): e004528. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-004528.
- [22] Xu HW, Short SE, Liu T. Dynamic relations between fast-food restaurant and body weight status: a longitudinal and multilevel analysis of Chinese adults [J]. J Epidemiol Community Health, 2013, 67(3): 271–279. DOI: 10.1136/jech-2012-201157.
- [23] Zhang J, Xue H, Cheng X, et al. Influence of proximities to food establishments on body mass index among children in China [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2016, 25(1): 134–141. DOI: 10.6133/apjcn.2016.25.1.17.
- [24] Li M, Dibley MJ, Yan H. School environment factors were associated with BMI among adolescents in Xi'an city, China [J]. BMC Public Health, 2011, 11: 792. DOI: 10.1186/1471-2458-11-792.
- [25] 承钰, 李钦, 高爱钰, 等. 北京某城区小学生肥胖与学校周边快餐店数目关联分析 [J]. 中国学校卫生, 2017, 38(7): 1051–1054. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.07.027.
- Cheng Y, Li Q, Gao AY, et al. A multi-level analysis of association between fast-food restaurants around schools and obesity among primary students in a district of Beijing [J]. Chin J Sch Health, 2017, 38(7): 1051–1054. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.07.027.
- [26] 杨舒仪, 谢润生, 邓煜盛, 等. 百度地图在中学生致肥胖食物环境研究中的应用 [J]. 中国学校卫生, 2018, 39(7): 990–992. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.07.009.
- Yang SY, Xie RS, Deng YS, et al. Application of Baidu map API for the study on obesogenic food environment among middle school students [J]. Chin J Sch Health, 2018, 39(7): 990–992. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.07.009.
- [27] Hua J, Seto E, Li Y, et al. Development and evaluation of a food environment survey in three urban environments of Kunming, China [J]. BMC Public Health, 2014, 14: 235. DOI: 10.1186/1471-2458-14-235.
- [28] Jia P, Li M, Xue H, et al. School environment and policies, child eating behavior and overweight/obesity in urban China: the childhood obesity study in China megacities [J]. Int J Obes (Lond), 2017, 41(5): 813–819. DOI: 10.1038/ijo.2017.125.
- [29] Johar M, Maruyama S, Truong J. The contribution of Western fast food to fast-growing body mass in China [J]. Appl Econ, 2017, 49(8): 797–811. DOI: 10.1080/00036846.2016.1205726.
- [30] Li M, Xue H, Wen M, et al. Nutrition and physical activity related school environment/policy factors and child obesity in China: a nationally representative study of 8 573 students in 110 middle schools [J]. Pediatr Obes, 2017, 12(6): 485–493. DOI: 10.1111/jipo.12169.
- [31] Zhang XY, van der Lans I, Dagevos H. Impacts of fast food and the food retail environment on overweight and obesity in China: a multilevel latent class cluster approach [J]. Public Health Nutr, 2012, 15(1): 88–96. DOI: 10.1017/S1368980011002047.
- [32] 吴小敏, 曹彬, 黄薇, 等. 深圳市中学生西式快餐消费行为调查 [J]. 职业与健康, 2014, 30(1): 116–118. DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2014.01.041.
- Wu XM, Cao B, Huang W, et al. Investigation on consumer patterns of western fast food among middle school students in Shenzhen city [J]. Occup Health, 2014, 30(1): 116–118. DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2014.01.041.
- [33] 周细琴. 现代化进程中儿童青少年肥胖的社会因素探析 [J]. 武汉体育学院学报, 2017, 51(3): 10–15. DOI: 10.15930/j.cnki.wtxb.2017.03.002.
- Zhou XQ. Social factors of children and adolescent obesity in context of modernization [J]. J Wuhan Inst Phys Educ, 2017, 51(3): 10–15. DOI: 10.15930/j.cnki.wtxb.2017.03.002.
- [34] McInerney M, Csizmadai I, Friedenreich CM, et al. Associations between the neighbourhood food environment, neighbourhood socioeconomic status, and diet quality: an observational study [J]. BMC Public Health, 2016, 16: 984. DOI: 10.1186/s12889-016-3631-7.
- [35] 程义勇. 《中国居民膳食营养素参考摄入量》2013 修订版简介 [J]. 营养学报, 2014, 36(4): 313–317. DOI: 10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2014.04.002.
- Cheng YY. Dietary Reference Intakes for Chinese (brief of 2013 edition) [J]. Acta Nutr Sin, 2014, 36(4): 313–317. DOI: 10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2014.04.002.
- [36] Longacre MR, Drake KM, MacKenzie TA, et al. Fast-food environments and family fast-food intake in non-metropolitan areas [J]. Am J Prev Med, 2012, 42(6): 579–587. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.02.017.
- [37] Shier V, Nicosia N, Datar A. Neighborhood and home food environment and children's diet and obesity: evidence from military personnel's installation assignment [J]. Soc Sci Med, 2016, 158: 122–131. DOI: 10.1016/j.socscimed.2016.03.043.
- [38] Skidmore P, Welch A, van Sluijs E, et al. Impact of neighbourhood food environment on food consumption in children aged 9–10 years in the UK SPEEDY (sport, physical activity and eating behaviour: environmental determinants in young people) study [J]. Public Health Nutr, 2010, 13(7): 1022–1030. DOI: 10.1017/S1368980009992035.
- [39] Micha R, Karageorgou D, Bakogianni I, et al. Effectiveness of school food environment policies on children's dietary behaviors: a systematic review and Meta-analysis [J]. PLoS One, 2018, 13(3): e0194555. DOI: 10.1371/journal.pone.0194555.
- [40] Osei-Assibey G, Dick S, Macdiarmid J, et al. The influence of the food environment on overweight and obesity in young children: a systematic review [J]. BMJ Open, 2012, 2(6): e001538. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001538.
- [41] Klesges LM, Baranowski T, Beech B, et al. Social desirability bias in self-reported dietary, physical activity and weight concerns measures in 8- to 10-year-old African-American girls: results from the Girls Health Enrichment Multisite Studies (GEMS) [J]. Prev Med, 2004, 38 Suppl: 78–87. DOI: 10.1016/j.ypmed.2003.07.003.

(收稿日期: 2019-04-27)

(本文编辑: 斗智)