

建成环境对上海市静态工作方式人群 BMI 的影响

全明辉^{1, 2}, 何晓龙¹, 庄洁¹, 陈佩杰¹

(1.上海体育学院, 上海 200438; 2.上海戏剧学院, 上海 201102)

摘 要: 为了探讨建成环境与静态工作者 BMI 的关系, 从参加 2010 上海国民体质测试的 20~59 岁成年人中, 选取以办公室静态工作方式为主的人群作为样本(共计 12 044 人; 男性 5 902 人, 女性 6 142 人), 采用有序多分类 Logistic 回归模型分别进行男性和女性的 BMI 与建成环境变量的关系分析。模型中 BMI 评价等级(正常=1, 超重=2, 肥胖=3)作为因变量, 工作场所是否有公共体育活动场地设施、居住小区(村)是否有公共体育活动场地设施和居住地点与工作场所的距离 3 个建成环境变量作为自变量, 年龄、受教育程度、近 1 年来参加本单位(村、镇)运动会比赛次数和所在单位(村)是否有体育锻炼补贴作为控制变量进入方程。结果发现, 男性中相比于居住地点离工作场所大于 6 km 的受调查者, <1 km 的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.233($P=0.002$); 相比于居住小区(村)无公共体育场地设施的受调查者, 有公共体育场地设施的男性受调查者 BMI 评价等级升高 1 级的预估系数为 0.156($P=0.031$)。女性中, 相比于工作场所无公共体育场地设施的, 有公共体育场地设施的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.202($P=0.005$); 相比于居住地点离工作场所>6 km 的, 1~3 km 的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.211($P=0.013$)。结果说明居住地点与工作场所的距离增大将增加上海市男性、女性静态工作方式人群的超重和肥胖发生率。

关 键 词: 运动生理学; 建成环境; 静态工作; 体质量指数; 体育场地; 上海市

中图分类号: G80-05 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2015)02-0133-07

Effects of built environments on the BMI levels of people working in a static way in Shanghai

QUAN Ming-hui^{1, 2}, HE Xiao-long¹, ZHUANG Jie¹, CHEN Pei-jie¹

(1.Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 2.Shanghai Theatre Academy, Shanghai 201102, China)

Abstract: In order to probe into the relationship between built environments and static workers' BMI, the authors selected totally 12 044 people (5 902 males and 6 142 females) mainly working in a static way in an office as the samples from adults ages 20-59, who had participated in 2010 Shanghai National Fitness Test, analyzed the relationship between the BMIs of the males and females and built environment variables by using ordered multi-class logistic regression models, in which BMI evaluation ratings (1=normal, 2=overweight, 3=obese) were used as dependent variables, such 3 built environment variables as whether the work place has public sports playgrounds and facilities, whether the residence community (village) has public sports playgrounds and facilities and the distance from the residence location to the work place, were used as independent variables, age group, education level, number of times to participate in sports games held by the company (village or town) and whether the company (village) provides physical exercise subsidies, were used as control variables and entered into the equations, and revealed the following findings: among the males, as compared with the surveyed whose residence location is more than 6 000m

收稿日期: 2014-07-07

基金项目: 上海市体育局体质研究项目。

作者简介: 全明辉(1982-), 男, 助理研究员, 博士研究生, 研究方向: 青少年体质健康与机能促进。通讯作者: 陈佩杰教授。

E-mail: quanminghui@163.com

away from the work place, the estimated coefficient of the BMI evaluation rating of the surveyed whose residence location is less than 1 000m away from the work place being 1 level lower was 0.233 ($P=0.002$); as compared with the surveyed whose residence community (village) has no public sports playgrounds and facilities, the estimated coefficient of the BMI evaluation rating of the males surveyed whose residence community (village) has public sports playgrounds and facilities being 1 level higher was 0.156 ($P=0.0031$); among the females, as compared with the surveyed whose work place has no public sports playgrounds and facilities, the estimated coefficient of the BMI evaluation rating of the surveyed whose work place has public sports playgrounds and facilities being 1 level lower was 0.202($P=0.005$); as compared with the surveyed whose residence location is more than 6 000m away from the work place, the estimated coefficient of the BMI evaluation rating of the surveyed whose residence location is 1 000-3 000m away from the work place being 1 level lower was 0.211($P=0.013$). The said findings indicate that the increase of the distance from the residence location to the work place will increase the rates of occurrence of overweight and obesity of males and females working in a static way in Shanghai.

Key words: sports physiology; built environment; static work; body mass index; sports playground; Shanghai

城市建成环境对居民健康的影响是近年来公共健康研究领域的新热点。建成环境主要指城市规划环境,包括建筑密度和强度、土地混合利用、街道衔接性、街道密度、景观审美质量和区域空间格局等^[1]。许多研究认为,建成环境会通过影响人们的日常体力活动,如良好的居住区周边环境能促进居民的休闲性体力活动,而宜人的街道景观则促进人们的交通性体力活动,进而影响居民的健康^[2-5]。国外公共健康领域对建成环境、体力活动与健康关系的研究已取得了丰富的成果,但国内尚处于起步阶段。对国外该领域的研究文献进行分析发现,当前该领域中建成环境与体力活动关系的研究较多,不同研究间的结果也表现出了较好的一致性^[6-9]。然而,该领域研究的最终目的是构建健康导向型的城市建成环境,需要对建成环境与健康关系进行深入探讨。通过对现有的研究文献看,建成环境与健康之间的关系并未取得具有说服力的结果^[10-12]。其原因可能是多方面的,如建成环境变量的选取并不能够很好地与受调查者的生活实际相匹配,多数研究中只对年龄、性别和受教育程度等变量进行了统计学控制^[13-14]。为此,本研究基于上海市 2010 年国民体质监测数据库,对建成环境对成年人 BMI 水平的影响进行分析,在以下这些方面进行了创新,如选取的 3 个建成环境变量“所在工作场所是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)”、“居住小区是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)”以及“居住地点与工作场所的距离”覆盖了静态工作方式人群的日常体力活动开展的空间,居住小区和工作场所是否有公共体育场地设施对日常的休闲性体力活动具有重要影响,居住地点与工作场所的距离是影响交通性体力活动的重要因素且在许多研究中被证实为影响通勤方式的首要建成环境变量。此外,本研究中还考虑了“参加本单位组织的运动比赛次数”和“所

在单位是否有体育锻炼补贴”这两个体力活动的重要促进因素,这在之前的研究中往往被忽略。通过本研究的分析,旨在为今后该领域的研究提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究对象来自 2010 年上海市 18 个区(县)成年人国民体质监测人群。本次监测以随机整群抽样为原则,共抽取 20~59 岁成年人 29 322 名(男性 14 562 人,女性 14 760 人)。依据受试对象对主要工作场所的选择(包括 1 办公室,2 厂矿车间,3 田间(包括草、牧、林、渔场),4 柜台、摊位、餐厅,5 交通运输环境(飞机、火车、轮船、公交等),6 广场、街道、公路、铁路,7 其他,选取以“办公室”为主要工作场所的 12 044 人(男性 5 902 人,女性 6 142 人)。

1.2 研究方法

1)问卷调查。通过问卷对研究对象进行年龄、性别、受教育程度、每周参加本单位运动会比赛次数、所在单位(村)是否有体育锻炼补贴、所在工作场所是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)、居住小区是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)(是,否)、居住地点与工作场所的距离进行调查。

2)身高、体重测试。按照国家国民体质监测标准规范测试研究对象的身高(m)、体重(kg),最后依据计算公式($BMI=体重/身高^2(kg/m^2)$)计算出调查对象的身体质量指数(BMI)。

3)变量的评级。对变量 BMI 依据 2010 年卫生部发布的《营养改善工作管理办法(卫疾控发〔2010〕73 号)》的成年人 BMI 判断标准“ $BMI \geq 24 kg/m^2$ 为超重, $BMI \geq 28 kg/m^2$ 为肥胖”划分成正常=1、超重=2、肥胖=3(不考虑偏低的情况)。对建成环境变量“所在工作场所是否

有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)”和“居住小区是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)”按回答是=1, 否=0 进行赋值; 对“居住地点与工作场所的距离<1 km=1, 1~3 km=2, 3~6 km=3 和>6 km=4 进行赋值; 对年龄按 20~24 岁=1、25~29 岁=2、30~34 岁=3、35~39 岁=4、40~44 岁=5、45~49 岁=6、50~54 岁=7、55~59 岁=8 进行分级并作为协变量进入方程。

4) 统计学分析。采用有序多分类 Logistic 回归模型分别进行男性和女性的 BMI 与建成环境变量的关系分析。模型中 BMI 评价等级(正常=1, 超重=2, 肥胖=3)作为因变量, 3 个建成环境变量“所在工作场所是否有公共体育场地设施”、“居住小区是否有公共体育场地设施”和“居住地点与工作场所的距离”作为自变量。年龄组、受教育程度、每周参加本单位运动会比赛次数和所在单位是否有体育锻炼补贴作为控制变量进入方程。

2 结果及分析

2.1 受调查者基本情况

对受调查者的基本情况进行统计发现, 上海市静态工作方式人群中, 超重(男 39.6%, 女 16.8%), 肥胖(男 11.1%, 女 3.8%), 男性都高于女性。各年龄组的百分比看, 无论男性还是女性, 分布较为均衡(男 10.4%~16.6%, 女 3.9%~17.9%)。从受教育程度看, 无论男性还是女性, 大多数具有高中或中专及以上学历(男 85%, 女 90%)。近 65%的男性和女性没有参加过本单位(村、镇)组织的运动会或单项比赛, 而参加过 1 次的男性和女性的比例分别为 22.2%和 23.6%, 无论男性和女性, 参加过 2 次以上的比例均较少。分别有 18.4%的男性和 16.8%的女性所在单位(村)有体育锻炼补贴。65.2%的男性和 66.1%的女性反映其工作场所有公共体育活动场地设施(包括健身路径等), 而有 85.4%的男性和 88.4%的女性反映居住的小区(村)有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)。无论男性还是女性, 居住地点与工作场所的距离在<1、1~3 和 3~6 km 3 种等级间的比例较为相近, 均在 20%左右, 而>6 km 的比例最多, 均占 35%左右。

从表 1 可看出, 男性 20~24、25~29 岁与其它各年龄组间差异均显著($P<0.05$), 而其它年龄组间差异不显著; 女性 20~24 和 25~29 岁年龄组间差异不显著, 30~34 和 35~39 岁年龄组间差异不显著, 其它各年龄组间差异均显著($P<0.05$)。因此, 年龄是影响受调查者 BMI 的重要因素。无论男性还是女性, 随着受教育程度的提高, BMI 均呈现出下降趋势, 男性受教育程度小学、初中间差异不显著, 但两组与其它受教育程度间差异均显著($P<0.05$); 女性受教育程度大学(含大专)、

研究生以上组间差异不显著, 但其它各受教育程度间差异均显著($P<0.05$)。而对于参加本单位(村镇)组织的运动会或单项比赛的次数, 男性 1 次和 3 次间差异显著($P<0.05$), 其他组间差异均不显著。所在单位(村)是否有体育锻炼补贴、所在工作场所是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)以及居住的小区(村)是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)等变量的不同等级组间差异均不显著。随着居住地点与工作场所的距离增大, 男性受调查者的 BMI 上升, <1 和 3~6、<1 与>6 km、1~3 与>6 km 差异显著($P<0.05$), 而女性各组之间差异不显著。

表 1 不同变量组间的 BMI ($\bar{x} \pm s$) 水平差异分析结果

调查项目(变量)	分组	BMI	
		男	女
年龄/岁	20~24	23.12±3.61	20.49±2.64
	25~29	23.88±3.40	21.04±2.72
	30~34	24.27±3.43	21.60±2.91
	35~39	24.40±3.30	21.95±2.73
	40~44	24.50±3.03	22.62±2.80
	45~49	24.48±2.94	22.94±2.76
	50~54	24.40±2.83	23.50±2.84
	55~59	24.43±2.86	23.78±2.78
受教育程度	小学	25.30±2.83	24.92±2.37
	初中	24.49±3.39	23.18±3.18
	高中或中专	24.03±3.21	22.64±3.04
	大学(含大专)	24.15±3.26	21.65±2.85
	研究生以上	24.26±3.00	21.18±2.64
参加本单位(村、镇)组织的运动会或单项比赛的次数	0	24.17±3.29	21.87±2.92
	1	24.06±3.18	22.00±2.96
	2	24.23±3.20	22.02±2.98
	3	24.73±2.94	22.03±3.19
	4	24.49±3.01	22.33±3.28
	≥5	24.20±2.83	22.53±2.82
所在单位(村)是否有体育锻炼补贴	是	24.31±3.22	21.96±3.12
	否	24.13±3.25	21.91±2.91
所在工作场所是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)	是	24.15±3.19	21.93±2.88
	否	24.20±3.36	21.91±3.05
居住的小区(村)是否有公共体育活动场地设施(包括健身路径等)	是	24.19±3.26	21.92±2.91
	否	24.01±3.14	21.91±3.17
居住地点与工作场所的距离/km	<1	23.88±3.25	22.05±3.01
	1~3	24.05±3.17	21.91±2.96
	3~6	24.25±3.31	21.82±2.75
	>6	24.35±3.24	21.91±3.00

2.2 BMI 评价等级影响的定序逻辑回归分析

采用有序多分类 Logistic 回归模型进行男性静态工作方式人群 BMI 评价等级与建成环境变量的关系分析。结果发现控制变量中年龄组与所在单位是否有体育锻炼补贴这两个变量与因变量 BMI 评价等级存在显著联系(P 值分别为 0.000 和 0.019), 年龄的增大显著提高受调查者的 BMI 评价等级($P=0.000$), 但预估系数不高, 为 0.016。而所在单位(村、镇)有体育锻炼补贴将显著降低受调查者的 BMI 评价等级($P=0.019$), 预估

系数则达到了 0.161。对自变量进行分析发现, 与所在工作场所没有公共体育场地设施的受调查者相比, 有公共体育场地设施的受调查者的预估系数没有显著差异。相比于居住地点与工作场所的距离 >6 km 的受调查者, <1 km 距离的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.233, 显著性 P 值=0.002。相比于居住区无公共体育场地设施的受调查者, 居住区有公共体育场地设施的受调查者 BMI 评价等级升高 1 级的预估系数为 0.156, 显著性 P 值=0.031(见表 2)。

表 2 建成环境对男性 BMI 水平影响的定序逻辑回归分析结果¹⁾

变量	预估系数	标准误	Wald	Df	显著性	95%可信区间		
						下限	上限	
阈值	BMI 评价等级=1	0.409	0.301	1.852	1	0.173	-0.180	0.999
	BMI 评价等级=2	2.533	0.303	69.925	1	0.000	1.939	3.127
位置	年龄	0.016	0.002	41.924	1	0.000	0.011	0.020
	受教育程度	0.022	0.038	0.342	1	0.559	-0.052	0.096
	参加本单位运动会比赛次数	0.003	0.026	0.018	1	0.895	-0.047	0.054
	所在单位(村、镇)是否有体育锻炼补贴	-0.161	0.069	5.531	1	0.019	-0.295	-0.027
	所在工作场所是否有公共体育场地设施=1	-0.041	0.055	0.551	1	0.458	-0.148	0.067
	所在工作场所是否有公共体育场地设施=2	0 ^a			0			
	居住地点与工作场所的距离=1	-0.233	0.075	9.759	1	0.002	-0.379	-0.087
	居住地点与工作场所的距离=2	-0.126	0.066	3.665	1	0.056	-0.254	0.003
	居住地点与工作场所的距离=3	-0.018	0.070	0.066	1	0.797	-0.155	0.119
	居住地点与工作场所的距离=4	0 ^a			0			
居住小区是否有公共体育场地设施=1	0.156	0.072	4.667	1	0.031	0.014	0.298	
居住小区是否有公共体育场地设施=2	0 ^a			0				

1)模型拟合度 pearson 显著性为 0.013, 偏差显著性为 0.000, Cox & Snell R^2 为 0.012, 联接函数: Logit, a. 因为该参数为冗余的, 所以将其置为零

同样采用有序多分类 Logistic 回归模型进行女性静态工作方式人群 BMI 评价等级与建成环境变量的关系分析。结果发现控制变量中受教育程度、所在单位是否有体育锻炼补贴这两个变量的增加将显著降低受调查者的 BMI 评价等级(P 值分别为 0.000 和 0.029), 预估系数分别为-0.265 和-0.197; 而年龄组、参加本单位(村、镇)运动会比赛次数这两个变量的增加则显著降低受调查者的 BMI 评价等级(P 值分别为 0.000 和 0.001), 3 年龄组的预估系数不高, 为 0.054,

参加本单位(村、镇)运动会比赛次数的预估系数相对要高, 为 0.122。对自变量进行分析发现, 相比于所在工作场所没有公共体育场地设施的受调查者, 有公共体育场地设施的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.202(P 值=0.005), 相比于居住地点与工作场所的距离 >6 km 的受调查者, 1~3 km 的受调查者 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.211(P 值=0.013)(见表 3)。

表 3 建成环境对女性 BMI 水平影响的定序逻辑回归分析结果¹⁾

变量	预估系数	标准误	Wald	Df	显著性	95%可信区间		
						下限	上限	
阈值	BMI 评价等级=1	1.260	0.416	9.185	1	0.002	0.445	2.074
	BMI 评价等级=2	3.225	0.419	59.086	1	0.000	2.402	4.047
位置	年龄	0.054	0.003	251.350	1	0.000	0.047	0.061
	受教育程度	-0.265	0.052	25.977	1	0.000	-0.368	-0.163
	参加本单位(村、镇)运动会比赛次数	0.122	0.036	11.233	1	0.001	0.051	0.193
	所在单位是否有体育锻炼补贴	-0.197	0.090	4.773	1	0.029	-0.373	-0.020
	所在工作场所是否有公共体育场地设施=1	-0.202	0.071	7.972	1	0.005	-0.342	-0.062
	所在工作场所是否有公共体育场地设施=2	0 ^a			0			
	居住地点与工作场所的距离=1	-0.023	0.092	0.064	1	0.800	-0.203	0.156
	居住地点与工作场所的距离=2	-0.211	0.085	6.159	1	0.013	-0.379	-0.044
	居住地点与工作场所的距离=3	-0.182	0.094	3.739	1	0.053	-0.367	0.002
	居住地点与工作场所的距离=4	0 ^a			0			
居住小区是否有公共体育场地设施=1	-0.137	0.099	1.892	1	0.169	-0.331	0.058	
居住小区是否有公共体育场地设施=2	0 ^a			0				

1)模型拟合度 pearson 显著性为 0.041, 偏差显著性为 1.000, Cox & Snell R²为 0.065, 联接函数: Logit, a. 因为该参数为冗余的, 所以将其置为零

3 讨论

3.1 受调查者基本情况

近年来, 全球肥胖发生率急剧增加^[15-16]。从受调查者基本情况统计分析看, 男性超重、肥胖检出率要高于女性。从各年龄组分布看, 男性较均匀, 女性 20~24 岁、55~59 岁分布比例较少。从受教育程度看, 无论男性和女性, 都有近 90% 以上的具有高中或中专及以上学历 86.2% 的男性和 90% 的女性参加本单位(村、镇)组织的运动会或单项比赛的次数都在 1 次以下, 81.6% 的男性受调查者和 83.2% 的女性没有单位的体育锻炼补贴, 这表明上海市单位(村、镇)组织的运动会或单项比赛的次数和体育锻炼补贴有待提高。从所在工作场所和居住小区是否有公共体育活动场地、设施(包括健身路径等)的分析结果看, 工作场所所有公共体育活动场地、设施的男性和女性分别为 65.2% 和 66.1%, 而居住小区有公共体育活动场地设施的男性和女性分别为 85.4% 和 88.4%。从调查结果看, 居住小区有公共体育活动场地设施的比例要高于工作场所所有公共体育活动场地设施的比例。从不同变量组间的 BMI 水平差异分析看, 年龄是影响 BMI 水平的重要因素。此外, 不同的居住地点与工作场所的距离是影响

男性 BMI 水平的重要因素。

3.2 建成环境对静态工作方式人群 BMI 评价等级的影响

行为医学中的社会生态学理论认为, 人体体力活动行为受到了个体内在因素(心理、生理和发育史等)、外在因素如实体环境(道路、公园、体育设施等)和社会环境(家庭、朋友、社会团体以及医疗机构或医疗保健设施等社会制度)因素、公共政策等的综合作用^[6, 17-18]。许多研究认为, 建成环境会通过影响人们的休闲性体力活动和交通性体力活动, 进而对健康产生影响^[19-21]。职业人群重要的生活环境包括住所及其周边环境、工作场所及其周边环境以及每日的通勤区间。因此, 针对这 3 个方面的建成环境近年来展开了较多研究。如 Fuemmeler 等^[22]对 1 139 名受调查者就肥胖的干预政策进行电话调查, 85% 的受调查者认为工作场所应该摆放足够的运动设施。同样, Gabel 等^[23]对 505 名雇主和 5 000 名受雇佣者进行调查, 受调查者普遍认为工作场所摆放运动设施是体重管理计划中的一个重要干预措施。Hoehner 等^[24]针对美国德克萨斯州 8 857 名 22~88 岁成年人的横断面分析发现, 居住小区、工作场所周边具有较多的健身设施的受调查者 BMI 水平较低。本研究发现, 工作场所是否有体育锻炼设施对女性受调查者

的 BMI 评价等级具有显著性影响($P=0.005$), 相比于工作场所无体育锻炼设施的女性, 有体育锻炼设施的女性 BMI 评价等级降低 1 级的预估系数为 0.202, 而工作场所是否有体育锻炼设施对男性受调查者无显著影响。相反, 居住小区周边是否存在体育锻炼设施对女性受调查者无显著影响, 而相比于居住小区无体育锻炼设施的男性, 有体育锻炼设施的男性 BMI 评价等级提高 1 级的预估系数为 0.156($P=0.031$)。原因可能在于选择居住的小区(村)无公共体育活动场地、设施(包括健身路径等)的受调查者比例较低有关(男性为 14.6%, 女性为 11.6%), 这降低了数据统计结果的准确性; 另一方面, 除建成环境因素外, BMI 受到遗传、饮食等多方面的影响。日常通勤方式也是影响静态工作方式人群体力活动量的一个重要因素, 进而会对健康产生影响。许多研究表明, 通勤距离是影响人们通勤方式选择的最为重要的因素之一^[25-26]。本研究发现, 居住地点与工作场所的距离对男性和女性的 BMI 评价等级均存在显著影响。目前, 有许多研究发现, 职业性工作水平也会对人们的 BMI 和健康等产生影响^[27-29], 但由于国民体质监测中未对该指标进行调查, 因此本研究未对此进行分析, 有待进一步探讨。

居住地点与工作场所的距离增大将增加男性、女性静态工作方式人群的超重和肥胖发生率。应通过合理的政策来防止城市“居住-就业”空间错位的发展模式, 通过合理的空间布局和规划来降低静态工作方式人群的通勤距离, 减少对机动车的依赖, 从而促进他们的健康。

参考文献:

- [1] Handy S L, Boarnet M G, Ewing R, et al. How the built environment affects physical activity-views from urban planning[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2002, 23(2S): 64-73.
- [2] Durand C P, Andalib M, Dunton G F, et al. A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: implications for smart growth urban planning[J]. Obesity Review, 2011, 12(501): e173-e182.
- [3] Franzini L, Elliott M N, Cuccaro, et al. Influences of physical and social neighborhood environments on children's physical activity and obesity[J]. American Journal of Public Health, 2009, 99(2): 271-278.
- [4] Sallis J, Saelens B E, Frank L D, et al. Neighborhood built environment and income: examining multiple health outcomes[J]. Social science & Medicine, 2009, 68(7): 1285-1293.
- [5] Ding D, Gebel K. Built environment, physical activity, and obesity: what have we learned from reviewing the literature[J]. Health & Place, 2012, 18(1): 100-105.
- [6] Gebel K, King L, Bauman A, et al. Creating healthy environments: a review of links between the physical environment, physical activity and obesity[Z]. Sydney: NSW Health Department and NSW Centre for Overweight and Obesity, 2005: 5-37.
- [7] Sallis J, Bowles H, Bauman A, et al. Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(6): 484-490.
- [8] Ferdinand A O, Sen B, Rahurkar S, et al. The relationship between built environments and physical activity: a systematic review[J]. American Journal of Public Health, 2012, 102(10): e7-e13.
- [9] Holle V V, Deforche B, Cauwenberg J V, et al. Relationship between the physical environment and different domains of physical activity in european adults: a systematic review[J]. BMC Public Health, 2012, 12(1): 807-824.
- [10] Duncan D T, Castro M C, Gortmaker S L, et al. Racial differences in the built environment-body mass index relationship? A geospatial analysis of adolescents in urban neighborhoods[J]. International Journal of Health Geographics, 2012, 11: 11.
- [11] Ewing R. Can the physical environment determine physical activity levels?[J]. Exercise and Sport Sciences Reviews, 2005, 33(2): 69-75.
- [12] Takano T, Nakamura k. An analysis of health levels and various indicators of urban environments for healthy cities projects[J]. Journal Epidemic Community Health, 2001, 55: 263-270.
- [13] Zick C D, Hanson H, Fan J X, et al. Re-visiting the relationship between neighbourhood environment and BMI: an instrumental variables approach to correcting for residential selection bias[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2013, 10(1): 27-37.
- [14] Lovasi G S, Schwartz-Soicher O, Neckerman K M, et al. Aesthetic amenities and safety hazards associated with walking and bicycling for transportation in New York City[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2013,

- 45(Suppl 1): S76-S85.
- [15] Ogden C L, Carrollm D, Curtin L R, et al. Prevalence of overweight and obesity in the united states, 1999-2004[J]. JAMA, 2006, 295(13): 1549-1555.
- [16] Janssen I, Katzmarzyk P T, Boyce W F, et al. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns[J]. Obesity Reviews, 2005, 6: 123-132.
- [17] Stokols D. Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion[J]. American Journal of Health Promotion, 1996, 10(4): 282-292.
- [18] Egger G, Swinburn B. An “ecological” approach to the obesity pandemic[J]. British Medical Journal, 1997, 315: 477-480.
- [19] Glanz K, Sallis J F, Saelens B E, et al. Healthy nutrition environments : concepts and measures[J]. American Journal of Health Promotion, 2005, 19: 330-333.
- [20] Seliske L M. The built environment and obesity-related behaviours in canadian youth[D]. Ontario: Queen’s University, 2012.
- [21] Mckinnon R A, Reedy J, Morrisette M A, et al. Measures of the food environment a compilation of the literature, 1990–2007[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(4S): S124-S133.
- [22] Fuemmeler B F, Baffi C, Mâsse L C, et al. Employer and healthcare policy interventions aimed at adult obesity[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2007, 32(1): 44-51.
- [23] Gabel J R, Whitmore H, Pickreign J, et al. Obesity and the workplace: current programs and attitudes among employers and employees[J]. Health Affairs, 2009, 28(1): 46-56.
- [24] Hoehner C M, Allen P, Barlow C E, et al. Understanding the independent and joint associations of the home and workplace built environments on cardiorespiratory fitness and body mass index[J]. American Journal of Epidemiology, 2013, 178(7): 1094-1105.
- [25] Berke E M, Koepsell T D, Moudon A V, et al. Association of the built environment with physical activity and obesity in older people[J]. American Journal of Public Health, 2007, 97(3): 486.
- [26] Sallis J F, Frank L D, Saelens E B, et al. Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research[J]. Transportation Research Part A, 2004, 38: 249-268.
- [27] Liu T C Y, Liu L, Chen J G, et al. Action-dependent photobiomodulation on health, suboptimal health and disease[J]. Int J Photoenergy, 2014.
- [28] Tjepkema M, Wilkins R, Long A. Cause-specific mortality by occupational skill level in Canada: a 16-year follow-up study[J]. Chronic Dis Inj Can, 2013 Sep, 33(4): 195-203.
- [29] 刘承宜, 李星儿, 柳琬, 等. 2013. 基于 Pareto 原理的健康工程初步研究[J]. 华南师范大学学报: 自然科学版, 2013, 45(6): 148-154.

