

宁夏 1985—2014 年中小学生超重肥胖变化趋势及模型预测

刘尚红, 孙丽姣, 李娟, 谢小莲, 赵海萍

宁夏医科大学公共卫生与管理学院, 银川 750004

【摘要】 **目的** 了解宁夏地区 7~18 岁学生 1985—2014 年超重肥胖变化趋势, 并对 2019 年和 2024 年学生超重肥胖检出率进行预测, 为宁夏地区 7~18 岁学生超重肥胖防治提出科学依据。**方法** 对 1985—2014 年全国学生体质与健康调研宁夏地区的数据资料进行分析, 计算超重肥胖率并分析其变化趋势, 用 GM(1,1) 灰色模型进行预测。**结果** 宁夏 7~18 岁学生超重肥胖检出率 29 年间呈上升趋势。与 1985 年相比, 2014 年总超重、肥胖检出率平均增长速度分别为 9.0% 和 21.0%; 男生分别为 13.64% 和 25.30%; 女生分别为 6.30% 和 17.56%, 城市学生分别为 10.32% 和 19.19%; 乡村超重平均增长速度为 7.67%, 超重肥胖增长速度表现为肥胖>超重、男生>女生、城市>乡村。GM(1,1) 灰色模型预测 2019 年和 2024 年超重、肥胖检出率将继续呈上升趋势, 到 2024 年超重肥胖检出率分别将达到 16.03% 和 9.46%。**结论** 未来数年内如未采取有效干预措施, 宁夏 7~18 岁学生超重肥胖检出率将继续呈上升趋势, 尤其是男生和城市学生增长速度更快。应重视开展综合防治措施, 降低超重肥胖的发生率。

【关键词】 超重; 肥胖症; 模型; 统计学; 学生

【中图分类号】 R 181.3 R 723.14 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)12-1855-04

Secular trend and model prediction of overweight and obesity epidemiology among primary and middle school students in Ningxia/LIU Shanghong, SUN Lijiao, LI Juan, XIE Xiaolian, ZHAO Haiping. School of Public Health and Management, Ningxia Medical University, Yinchuan(750004), China

【Abstract】 **Objective** To understand the trend of overweight and obesity among students aged 7–18 years in Ningxia during the past 29 years, and to predict the prevalence of overweight and obesity in 2019 and 2024. **Methods** Data of Ningxia region of Chinese National Student Physical Fitness and Health during 1985 to 2014 were analyzed. The overweight and obesity rate was calculated, and its trend was analyzed. The GM(1,1) gray model was used for prediction. **Results** The prevalence of overweight and obesity among 7–18 years old students in Ningxia is increasing during the past 29 years. Compared with the year of 1985, the average increase rate of overweight and obesity was 9.0% and 21.0%, respectively, which was 13.64% and 25.3% for boys, 6.30% and 17.56% for girls, 10.32% and 19.19% for urban students. The increasing rate of overweight among rural area students. The increase rate was higher in obesity, boys and urban areas than overweight, girls and rural areas. The GM(1,1) model predicted that the increasing rate in overweight and obesity will continue in 2019 and 2024, which will be 16.03% and 9.46% in 2024. **Conclusion** Overweight and obesity would become epidemic among students aged 7–18 years in Ningxia if without specific intervention measures, especially among boys and urban areas. Comprehensive preventive strategies should be implemented for overweight and obesity control in Ningxia.

【Key words】 Overweight; Obesity; Models, statistical; Students

随着社会经济和人民生活水平的提高, 世界范围内儿童青少年超重肥胖的患病率呈上升趋势^[1]。有研究表明, 肥胖不但可以增加儿童青少年高脂血症、糖尿病、非酒精性脂肪肝等疾病的发生风险^[2], 而且也是食管癌发生的危险因素^[3], 严重影响成年期的身体健康。本文利用 1985—2014 年全国学生体质与健康调研宁夏地区的数据资料进行分析, 了解学生超重肥胖的检出率变化趋势, 并用 GM(1,1) 灰色模型进行

预测, 为本地区开展相应的预防干预提供可靠的数据基础。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 资料来自于 1985—2014 年全国学生体质与健康调研中宁夏地区的数据, 按照全国儿童体质与健康调研方案确定的方法进行研究对象的选择^[4-5]。即用分层整群抽样方法先按经济状况将宁夏分为银川市(好)、吴忠市(中)、固原市(差)3 个片区, 从 3 个片区选定的学校中按城市和乡村、男生和女生 4 个群体进行抽样, 选取年龄 7~18 岁健康在校学生共 54 761 名, 其中 1985 年 14 683 名, 1995 年 6 053 名, 2000 年 7 198 名, 2005 年 7 424 名, 2010 年 7 192

【作者简介】 刘尚红(1991-), 男, 甘肃天水人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童青少年生长发育与慢性病防治。

【通讯作者】 赵海萍, E-mail: zhpjg@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.12.026

名,2014 年 12 211 名。研究对象及其监护人均自愿参加,并签署知情同意书。

1.2 方法 依据“全国学生体质健康调研实施方案”^[4-5]要求,对 7~18 岁学生进行身高、体重的测量,计算体质量指数[BMI=体重(kg)/身高²(m²)],根据国际生命科学学会中国肥胖问题工作组(WGOC)颁布的“中国儿童青少年超重、肥胖 BMI 筛查分类标准^[6]”对学生的营养状况进行分析。

1.3 统计学处理 应用 EpiData 3.02 软件进行数据双录入,核对所有体检数据,进行数据的筛查,及时发现异常并修改,应用 MATLAB 2016a 软件编程进行 GM(1,1)模型预测^[7],并进行相对误差 Q 检验,Q 值越小,表明模型越精确,根据 Q 的大小来划分模型的技精度等级;方差比 C 检验,C 位也是越小越好;小误差概率 P 检验,P 值越大越好。百分率的比较用 χ^2 检

验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同年份学生超重肥胖检出率的比较 2005 年后超重肥胖检出率性别间差异均有统计学意义(P 值均<0.05);除 1985 年外,其余年份城乡间差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。29 年间,超重和肥胖检出率由 1985 年的 0.86% 和 0.02% 增长到 2014 年的 10.47% 和 5.09%,平均增长速度分别为 9.0% 和 21.0%。在区分性别后,超重平均增长速度男生为 13.64%,女生为 6.30%;肥胖平均增长速度男生为 25.3%,女生为 17.56%。区分城乡后超重平均增长速度城市为 10.32%,乡村为 7.67%;肥胖平均增长速度城市为 19.19%,平均增长速度均表现为男生>女生、城市>乡村。见表 1。

表 1 宁夏不同性别不同地区学生 1985—2014 年超重肥胖检出率比较

性别与地区	统计值	1985 年		1995 年		2000 年		2005 年		2010 年		2014 年	
		超重	肥胖	超重	肥胖	超重	肥胖	超重	肥胖	超重	肥胖	超重	肥胖
性别	男	23(0.31)	1(0.03)	89(2.47)	31(0.86)	113(3.14)	45(1.25)	297(7.99)	135(3.63)	373(10.38)	173(4.82)	766(12.63)	420(6.93)
	女	104(1.42)	2(0.03)	56(2.28)	22(0.90)	134(3.72)	28(0.72)	207(5.59)	64(1.73)	226(6.28)	93(2.58)	513(8.35)	201(3.27)
	χ^2 值	52.01	0.33	0.23	0.20	1.86	5.13	16.88	25.76	39.71	25.17	59.81	84.54
	P 值	0.00	1.00	0.67	0.89	0.18	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
城乡	城市	53(0.72)	3(0.04)	131(3.63)	49(1.36)	155(4.30)	53(1.47)	315(8.48)	149(4.01)	379(10.54)	191(5.31)	757(12.43)	396(6.50)
	乡村	74(1.00)	0	14(0.57)	4(0.16)	92(2.56)	18(0.50)	189(5.10)	50(1.35)	220(6.11)	75(2.09)	522(8.53)	225(3.68)
	χ^2 值	3.50	3.00	58.35	23.98	16.50	17.35	33.58	50.44	46.14	52.60	49.57	50.53
	P 值	0.07	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计		127(0.86)	3(0.02)	145(2.40)	53(0.88)	247(3.43)	71(0.99)	504(6.79)	199(2.68)	599(8.33)	266(3.70)	1 279(10.47)	621(5.09)

注:()内数字为检出率/%。

2.2 建立不同维数的 GM(1,1)模型 根据宁夏 7~18 岁学生 1985—2014 年超重肥胖的检出率,预测 2019 和 2024 年学生超重肥胖情况,在满足 GM(1,1)模型最小数据量的条件下,选用不同维数(长度)的模型进行预测。根据 1985—2014 年的数据,共建立 3 个维数的模型,并用公式(3)进行预测。根据不同维数的 GM(1,1)模型对宁夏地区各年份的数据进行预测,并进行模型检验。得到三维(2000—2014 年)预测值最好,预测精度为 I 级。见表 2。

表 2 不同维度 GM(1,1)模型比较

模型长度	相对误差 Q 值		方差比 C 值		小误差概率 P 值		预测精度
	超重	肥胖	超重	肥胖	超重	肥胖	
	1985—2014	0.12	0.21	0.19	0.16	1.00	
1995—2014	0.10	0.16	0.21	0.20	1.00	1.00	IV
2000—2014	0.01	0.01	0.03	0.02	1.00	1.00	I

2.3 模型的拟合度检验 根据三维 GM(1,1)模型,对宁夏 2000—2014 年的数据进行预测,并与实际值进行比较,以反映预测值与实际的误差大小以及对模型预测准确性进行检验。三维 GM(1,1)对 2000—2014 年超重和肥胖检出率的预测精度很高,相对误差均在

2%以内,拟合精度均在 98%以上,可以满足模型对数据的预测。见表 3。

表 3 三维 GM(1,1)对 7~18 岁学生超重肥胖检出率预测

年份	超重				肥胖			
	实际值	预测值	相对误差/%	拟合精度/%	实际值	预测值	相对误差/%	拟合精度/%
	2000	3.40	3.40	0	100.00	1.00	1.00	0
2005	6.80	6.71	1.34	98.66	2.70	2.67	1.15	98.95
2010	8.30	8.35	0.64	99.36	3.70	3.67	0.84	99.16
2014	10.50	10.39	1.01	98.99	5.10	5.02	1.56	98.44

2.4 应用三维 GM(1,1)模型进行预测 根据三维 GM(1,1)模型对 2019 和 2024 年 7~18 岁学生超重和肥胖检出率进行预测,其中 2019 年总超重和肥胖检出率分别为 12.90% 和 6.89%,而 2024 年则达到 16.03% 和 9.46%,均呈现出快速增长的趋势。2019 年男、女生超重率分别为 15.80% 和 10.07%,肥胖率为 9.39% 和 4.42%;2024 年男、女生超重率增长到 19.74% 和 12.44%,肥胖率为 13.05% 和 5.97%。均表现为男生增长速度大于女生。城、乡学生超重检出率增长速度变化曲线平行,在 2024 年超重检出率分别为 18.11% 和 14.23%,但肥胖检出率分别为 10.39% 和 9.46%,尽管

城市超重增长速度大于乡村,但肥胖的增长速度乡村远大于城市。

3 讨论

GM(1,1)模型适用范围广、计算简捷,且有很好的预测效果^[8]。与传统统计模型相比,最大的优点是对样本容量和概率分布没有严格的要求,且预测效果亦较好^[9],因此适合应用在学生超重和肥胖的预测中。

宁夏 7~18 岁学生超重肥胖总检出率 29 年间呈上升趋势,与国内外的研究一致^[10-11]。尽管 2014 年超重和肥胖检出率(10.47%,5.09%)与广州市的研究结果基本一致,但是肥胖增长速度远大于该地区^[12]。1985—2000 年超重肥胖处于缓慢的增长趋势,与 1985 年全国 7~18 岁学生超重肥胖检出率相比较低,并没有出现流行趋势,到 2000 年出现超重肥胖早期流行,与全国的变化趋势一致,但是略低于发达城市^[13]。2000—2014 年呈快速增长趋势,从 2000 年开始已经进入超重肥胖的流行,与国内研究基本一致^[14-15]。进入 21 世纪后,随着人们生活水平的提高,超重肥胖检出率呈井喷式增长,与全国学生超重肥胖检出率有所减慢并不一致^[16],可能与宁夏地处西北地区,经济发展起步较晚,并且超重肥胖的基数较低,伴随着社会经济的发展快速增长有关。到 2014 年超重肥胖检出率为 15.6%,根据有关学者超重肥胖的流行分级^[17],本地区处于 2 级,如果按照该趋势继续发展,预计在 2019 年超重和肥胖率将达到 12.90%,6.89%和 2024 年的 16.03%,9.46%,届时宁夏地区儿童青少年超重肥胖流行将达到部分发达国家和地区的水平。

不同性别和城乡增长变化趋势不一致,分性别后 2014 年男女生超重肥胖的检出率均低于上海地区^[18]的研究结果,但是随着时间的推移,预测 2019 年宁夏 7~18 岁男生肥胖率将超过此地区的水平,除女生超重外,其余 3 种分类人群(男生、城市、乡村)平均增长速度均高于此地区的水平。男生超重肥胖检出率增长速度远大于女生,与北京、山东的研究一致^[19-20],可能与男生进食量较大、摄取的食物能量多有关,而女生更关注自己的身形,更希望自己变瘦有关^[21],一旦体重过重,就会刻意进行控制。也可能与中国传统思想有关,往往导致男孩过度喂养、营养过剩。但也有研究认为,出现该差异的原因究竟是社会经济不公平性影响,还是仅为超重肥胖流行早期的表现,目前尚无定论^[22]。城市学生超重肥胖检出率大于乡村,与国内其他地区的研究一致^[23-25]。可能与城市经济水平

较好,学生食物种类多,饮食结构以及生活方式与乡村存在差异有关^[26],但是乡村学生肥胖的增长速度远大于城市学生,可能与乡村生活水平的提高和家庭抚养孩子数减少、过度溺爱,参加体力活动少,在幼儿期对孩子过度喂养有关。有研究表明,发生于 2~5、6~11 和 12~17 岁的肥胖分别有 45%,55%和 75%,将一直持续到成年期^[27]。因此要特别注意学龄儿童青少年期的营养状况,做好早期预防。值得注意的是,超重是肥胖的过渡期,也是一个预警期。本次研究显示,肥胖的增长速度远高于超重,从超重过渡到肥胖的时间大大缩短,意味着有大多数的超重人群最后转变为肥胖。国外一项针对 11 岁肥胖儿童的 5 年随访研究发现,只有不到 7%的肥胖儿童体重后来恢复到正常水平^[28],提示应对超重学生引起重视。

综上所述,宁夏 7~18 岁学生超重肥胖检出率逐年上升,形势严重,应及早采取有效的干预措施。有研究表明,我国部分儿童的膳食模式正由传统模式向西方模式转变^[29]。在对学生进行体质与健康监测的同时,也要鼓励学生和家长改变现有饮食模式和饮食习惯。另外,应加强学生体育锻炼,增强身体素质,改变不良的生活方式,预防和减少超重肥胖的发生。

4 参考文献

- [1] HOSSAIN P, KAWAR B, EL N M. Obesity and diabetes in the developing world: a growing challenge[J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(3): 213-215.
- [2] ZOU C C, LIANG L, HONG F, et al. Glucose metabolism disorder in obese children assessed by continuous glucose monitoring system[J]. *World J Pediatr*, 2008, 4(1): 26.
- [3] SMITH M, ZHOU M, WHITLOCK G, et al. Esophageal cancer and body mass index: results from a prospective study of 220,000 men in China and a meta-analysis of published studies[J]. *Int J Canc*, 2010, 122(7): 1604-1610.
- [4] 全国学生体质与健康调研组. 2005 年中国学生体质与健康调查报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [5] 全国学生体质与健康调研组. 2014 年全国学生体质与健康调研工作手册[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014: 31-74.
- [6] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数数值分类标准[J]. *中华流行病学杂志*, 2004, 25(2): 97-102.
- [7] 卓金武. MATLAB 在数学建模中的应用[M]. 2 版. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2014.
- [8] 齐雷涛. 基于灰色预测模型的潍坊地区大学生 BMI 分析研究[J]. *湖北体育科技*, 2013, 32(7): 606-607.
- [9] 黄春萍, 倪宗瓚. 灰色模型在预测肺结核发病率中的应用[J]. *现代预防医学*, 2002, 29(6): 791-793.

(下转第 1860 页)

师生饮用。

2017 年安徽省中小学校水质卫生合格率为 64.2%, 高于本省 2014—2015 年^[10] (59.1%) 及云南省^[11] 调查结果 (50.1%), 低于赵亮^[12] 的调查结果 (75.0%)。影响中小学校水质卫生的指标主要为消毒剂指标和微生物指标, 游离余氯、总大肠菌群、二氧化氯的合格率均低于 90%, 与广西玉林调查结果相似^[13]。北方地区主要是氟化物超标, 与 2014 年调查结果基本一致^[14]。消毒剂与微生物指标不合格, 使农村中小学介水传染病传播风险增加, 尤其是自建设施供水消毒率较低^[15]。这也是近些年学校介水传染病暴发的原因之一^[16]。

综上所述, 安徽省中小学校水质卫生合格率较低, 应引起重视, 增加改善农村学校供水设施的经费投入, 加大改善学校师生供水环境的力度, 减少介水传染病传播风险。学校也应加强自身管理, 加大对学 生 饮 水 安 全 知 识 宣 传 力 度, 禁 止 饮 食 生 水, 同 时 制 定 并 落 实 相 应 的 卫 生 管 理 制 度, 确 保 学 校 饮 水 安 全^[17]。

4 参考文献

- [1] 经正敏, 马涛, 冯智, 等. 南京市两所高校细菌性痢疾暴发调查[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2016, 2(6): 358-364.
- [2] 唐惘, 方虹英, 许伦红. 祁阳县某中学甲型肝炎暴发疫情调查分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2018, 24(2): 95-99.
- [3] 徐建荣, 郑广勇, 高丽, 等. 一起学校诺如病毒 II 型急性胃肠炎暴
- [10] YU Z, HAN S, CHU J, et al. Trends in overweight and obesity among children and adolescents in China from 1981 to 2010: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2012, 7(12): e51949.
- [11] NATACHA G T, KATZMARZYK P T, DOS S F K, et al. Overweight and obesity in portuguese children: prevalence and correlates[J]. Int J Environ Res Public Health, 2014, 11(11): 11398-11417.
- [12] 陈静仪. 广州市儿童青少年 1985—2014 年超重肥胖流行趋势[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(12): 1915-1917.
- [13] 季成叶, 孙军玲, 陈天娇. 中国学龄儿童青少年 1985—2000 年超重、肥胖流行趋势动态分析[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 103-108.
- [14] 刘嫒, 席波, 王奇娟, 等. 1993—2009 年 7~18 岁中国学龄儿童超重肥胖和腹型肥胖率变化趋势[J]. 中国儿童保健杂志, 2012, 20(2): 117-119.
- [15] 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.
- [16] 薛红妹, 刘言, 段若男, 等. 中国儿童青少年超重肥胖流行趋势及相关影响因素[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(8): 1258-1262.
- [17] LIVINGSTONE B. Epidemiology of childhood obesity in Europe[J]. Eur J Pediatr, 2000, 159(1): S14-S34.
- [18] 王向军, 杨漾, 吴艳强, 等. 上海市 7~18 岁学生 1985 至 2014 年的超重和肥胖流行趋势[J]. 中国循证儿科杂志, 2017, 12(2): 126-130.
- [19] 郭欣, 刘峥, 刘亨辉, 等. 北京市 2000—2010 年学生超重肥胖状况分析[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(6): 722-724.
- [20] 田甜, 薛建, 王硕, 等. 山东省 7~18 岁儿童青少年营养状况与体能相关性分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(8): 813-815.

发疫情调查[J]. 中国公共卫生管理, 2018, 187(1): 48-51.

- [4] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水标准检验方法 GB/T 5750—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水卫生标准 GB/T 5749—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [6] 何加芬, 付俊杰, 何加珍, 等. 江西省 2011—2013 年农村学校自建供水卫生状况[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(3): 416-417.
- [7] 姜元华, 王富媛, 项云成, 等. 重庆市农村集中式供水卫生现状及分析[J]. 中国卫生监督杂志, 2013, 20(5): 445-449.
- [8] 钟辉, 王海森, 郭忠起, 等. 河北省学校自建集中式供水存在问题及监督对策[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(9): 1375-1377.
- [9] 杨克敌. 环境卫生学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 115.
- [10] 赵玉琳, 徐艳龙, 王志强, 等. 安徽省 2014~2015 年农村饮用水水质监测结果分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2016, 22(5): 315-318.
- [11] 栗响, 段智泉, 狄娟, 等. 云南省 2016 年农村中小学校饮用水现状分析[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(10): 1592-1594.
- [12] 赵亮, 曾强, 王睿, 等. 天津市农村中小学环境卫生状况调查[J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(10): 916-918.
- [13] 陆沛超, 李薇薇, 李文. 2013—2015 年玉林市学校生活饮用水水质卫生现状分析[J]. 应用预防医学, 2018, 24(3): 214-215.
- [14] 徐艳龙, 王志强, 赵玉琳, 等. 安徽省 2014 年农村生活饮用水水质监测结果分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2016, 22(1): 18-21.
- [15] 钟辉, 李春玲, 许乃欣. 河北省学校自建集中式供水监督管理对策应用分析[J]. 医学动物防制, 2018, 34(4): 332-334.
- [16] 王岩, 贾永华, 汪峰, 等. 一起学校饮用水污染造成群体性腹泻的调查[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(6): 940-941.
- [17] 和蓉, 张振荣, 应笑. 浙江省学校饮用水卫生现状调查[J]. 中国学校卫生, 2009, 30(10): 956-957.

收稿日期: 2018-06-29; 修回日期: 2018-09-07

(上接第 1857 页)

- [21] 付连国, 王海俊, 阳益德, 等. 儿童青少年对肥胖危险因素知晓的现状分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2015, 47(3): 410-413.
- [22] ABALKHAIL B. Overweight and obesity among Saudi Arabian children and adolescents between 1994 and 2000[J]. East Mediterr Health J, 2002, 8(4/5): 470-479.
- [23] 陈善喜, 刘强, 刘鸿, 等. 高职高专学生肥胖调查及其健康促进的思考[J]. 现代预防医学, 2013, 40(22): 4181-4184.
- [24] 丁激光. 我国儿童青少年肥胖超质量的相关研究进展[J]. 保健医学研究与实践, 2014, 11(4): 77-81.
- [25] ZHANG Y X, WANG S R. Prevalence and regional distribution of childhood overweight and obesity in Shandong Province, China[J]. World J Pediatr, 2013, 9(2): 135-139.
- [26] SINGH G K, KOGAN M D, VAN DYCK P C, et al. Racial/ethnic, socioeconomic, and behavioral determinants of childhood and adolescent obesity in the United States: analyzing independent and joint associations[J]. Ann of Epidemiol, 2008, 18(9): 682-695.
- [27] COLE T J, BELLIZZI M C, FLEGAL K M, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey[J]. BMJ, 2000, 320(7244): 1240-1243.
- [28] WARDLE J, BONIFACE D R. Development of adiposity in adolescence: five year longitudinal study of an ethnically and socioeconomically diverse sample of young people in Britain[J]. Digest World Core Med J, 2007, 3332(7550): 1130-1135.
- [29] SHANG X, LI Y, LIU A, et al. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity and related cardiometabolic risk factors among Chinese children[J]. PLoS One, 2012, 7(8): e43183.

收稿日期: 2018-09-11; 修回日期: 2018-10-06