

文章编号: 1000-8020(2020)01-0019-09

·论著·

中国育龄女性腹型肥胖相关因素的纵向多水平分析



汪云¹ 王志宏¹ 苏畅¹ 贾小芳¹ 欧阳一非¹ 张兵¹ 王惠君¹

¹ 中国疾病预防控制中心营养与健康所 北京 100050

摘要:目的 纵向分析身体活动、静坐时间和膳食摄入水平对中国育龄女性腰围、腹型肥胖的影响。方法 在“中国健康与营养调查”于2004、2006、2009、2011、2015年的五轮调查中,选择至少参加过两轮调查的2951名15~49岁的育龄女性为研究对象,采用问卷调查收集身体活动和静坐时间数据、采用连续3天24小时回顾法收集食物消费数据。采用方差分析对连续性变量的时间差异进行分析,采用卡方检验对分类变量的时间分布差异进行分析,采用线性多水平模型分析不同身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腰围的关系,采用Logistic多水平模型分析不同身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腹型肥胖的患病风险。结果 将身体活动、静坐时间和膳食摄入水平分别纳入多水平模型后,与低水平休闲身体活动相比,中等水平休闲身体活动组的腰围增加了0.47 cm ($P=0.025$);与低水平电视时间相比,中、高水平电视时间组的腰围分别增加0.49 cm ($P=0.033$)和0.58 cm ($P=0.013$),发生腹型肥胖的相对危险度分别是1.13 ($P=0.049$)和1.17 ($P=0.010$);与深色蔬菜摄入不足组相比,摄入充足组的腰围减少0.82 cm ($P<0.001$),发生腹型肥胖的相对危险度是0.87 ($P=0.028$);与低水平糕点摄入组相比,高水平摄入组的腰围增加1.16 cm ($P<0.001$),发生腹型肥胖的相对危险度是1.33 ($P<0.001$)。将身体活动、静坐时间和膳食摄入水平同时纳入多水平模型后,电视时间和膳食摄入水平与腰围及腹型肥胖仍然存在统计学意义,且统计值相差不大。与低水平电视时间相比,中、高水平电视时间组的腰围分别增加0.54 cm ($P=0.028$)和0.58 cm ($P=0.025$),发生腹型肥胖的相对危险度为1.15 ($P=0.034$)和1.18 ($P=0.011$);与深色蔬菜摄入不足组相比,摄入充足组的腰围减少0.80 cm ($P<0.001$),发生腹型肥胖的相对危险度是0.87 ($P=0.027$);与低水平糕点摄入组相比,高水平摄入组的腰围增加1.13 cm ($P<0.001$),发生腹型肥胖的相对危险度是1.32 ($P<0.001$)。身体活动水平与腰围及腹型肥胖无统计学意义。结论 电视时间、膳食因素(深色蔬菜摄入不足、糕点摄入过多)是影响中国育龄女性腹型肥胖的独立危险因素。除了加强体育活动外,预防育龄女性腹型肥胖还应该加强减少电视时间、推广适当膳食行为(增加深色蔬菜摄入、减少糕点摄入)的干预措施。

关键词: 育龄女性 腹型肥胖 身体活动 静坐时间 膳食摄入

中图分类号: R181.37 R589.2

文献标志码: A

DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2020.01.004

基金项目: 国家自然科学基金(No.81573155); 中国疾病预防控制中心和美国北卡罗莱纳大学人口中心合作项目“中国健康与营养调查”(No.R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700)

作者简介: 汪云,女,硕士,副研究员,研究方向: 营养流行病学, E-mail: wangyun@ninh.chinacdc.cn

通信作者: 王惠君,女,硕士,研究员,研究方向: 公共营养, E-mail: wanghj@ninh.chinacdc.cn

Longitudinal multilevel analysis of correlative factors of abdominal obesity among Chinese reproductive women

Wang Yun¹, Wang Zhihong¹, Su Chang¹, Jia Xiaofang¹,
Ouyang Yifei¹, Zhang Bing¹, Wang Huijun¹

¹ National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To longitudinally analyze the associations between physical activity, sedentary time and dietary intake levels with waist circumference and abdominal obesity among Chinese reproductive women. **METHODS** In the five rounds of “China health and nutrition survey” in 2004, 2006, 2009, 2011 and 2015, 2951 women aged 15–49 years old who participated in at least two rounds of surveys were selected as research objects. Physical activity and sedentary time data were collected by questionnaire survey, and food consumption data were collected by 24-hour retrospective method for 3 consecutive days. Analysis of variance was used to analyze the time difference of continuous variables. Chi-square test was used to analyze the differences in time distribution of classified variables. Linear multilevel model was used to analyze the relationships between waist circumference and different levels of physical activity, sedentary time and dietary intake. Logistic multilevel model was used to analyze the risk of abdominal obesity with different levels of physical activity, sedentary time and dietary intake. **RESULTS** By incorporating physical activity, sedentary time and dietary intake levels into the multilevel model respectively, compared with the low level of leisure-time physical activity, the waist circumference of the medium level group increased by 0.47 cm ($P=0.025$); compared with low level of TV time, waist circumference of the medium and high level increased by 0.49 cm ($P=0.033$) and 0.58 cm ($P=0.013$), respectively, and the relative risk of abdominal obesity was 1.13 ($P=0.049$) and 1.17 ($P=0.010$), respectively; compared with the group with insufficient intake of dark vegetables, the waist circumference of the group with adequate intake decreased by 0.82 cm ($P<0.001$), and the relative risk of abdominal obesity was 0.87 ($P=0.028$); compared with the group with low level of pastry intake, the waist circumference of the high level group increased by 1.16 cm ($P<0.001$) and the relative risk of abdominal obesity was 1.33 ($P<0.001$). By incorporating physical activity, sedentary time and dietary intake levels into the multilevel model simultaneously, there were still statistically significant differences between TV time and dietary intake levels with waist circumference and abdominal obesity and the statistical value did not change much. Compared with low level of TV time, the waist circumference of the medium and high level groups increased by 0.54 cm ($P=0.028$) and 0.58 cm ($P=0.025$), respectively, and the relative risk of abdominal obesity was 1.15 ($P=0.034$) and 1.18 ($P=0.011$), respectively. Compared with the group with insufficient intake of dark vegetables, the waist circumference of the group with adequate intake decreased by 0.80 cm ($P<0.001$), and the relative risk of abdominal obesity was 0.87 ($P=0.027$). Compared with the group with low level of pastry intake, the waist circumference of the high level increased by 1.13 cm ($P<0.001$) and the relative risk of abdominal obesity was 1.32 ($P<0.001$). There was no statistical significance in physical activity level with waist circumference and abdominal obesity. **CONCLUSION** Television time and dietary factors (insufficient intake of dark color

vegetables and high consumption of pastry) are independent risk factors for abdominal obesity among Chinese reproductive women. Besides strengthening physical activity, the prevention of abdominal obesity in reproductive women should also strengthen the intervention measures to reduce TV time and promote appropriate dietary behaviors (increasing dark color vegetable intake and reducing pastry intake).

KEY WORDS: reproductive women, abdominal obesity, physical activity, sedentary time, diet intake

中国正在经历一场巨大的生活方式变革,所有社会群体的超重和肥胖的比例都在上升^[1-2],这其中也包含育龄女性。与此同时,自从实行二胎政策以来,中国育龄女性的生育年龄越来越晚^[3]。2010—2012年中国居民营养与健康状况监测显示,中国育龄女性超重率为25.4%,肥胖率为9.2%,两者比例均随年龄增长而增加^[4]。因此,中国育龄女性在生育年龄时的超重和肥胖比例正在上升。肥胖,尤其是腹部肥胖,与一系列代谢紊乱有关,尤其是高胰岛素血症与胰岛素抵抗和高雄激素血症。这些因素都可能直接或间接损害卵巢功能,导致女性生殖功能下降^[5-6]。因此,研究中国育龄女性腹型肥胖对于生殖健康至关重要。

WHO报告膳食和体力活动是影响肥胖的重要因素。传统的研究表明,增加能量摄入和减少能量消耗是显而易见的肥胖原因^[7],尽管一些调查数据显示,体重高的人群的能量摄入量并没有增加,在某些人群,如加拿大^[7]和中国^[8],平均能量摄入量还下降了。关于身体活动的调查数据也主要局限于休闲时间。因此除了膳食和身体活动外,静坐行为^[9-11]特别是电视行为^[12]已经作为一种独立于身体活动的肥胖风险来进行研究,国内外均有报道电视时间与肥胖之间的关联。

中国关于肥胖因素的研究很多,但是缺乏中国育龄女性腹型肥胖发生危险的研究。本研究利用队列多水平分析方法来探讨身体活动(包括工作身体活动、休闲身体活动)、静坐时间(电视时间、其他静坐时间)和膳食摄入水平对中国育龄女性腰围、腹型肥胖发生风险的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

研究对象数据来自于中国健康与营养调查(CHNS)^[13],该调查自1989年至2015年在9个省(自治区)已经开展了10轮研究。本研究使用了最近5轮(2004年、2006年、2009年、2011年和2015年)的数据,纳入了年龄在15岁至49岁之

间、参加两轮或两轮以上调查的育龄女性,调查对象在每轮调查内拥有关于闲暇时间静坐行为、身体活动、膳食、人体测量学和其他生活方式因素如社会经济状况、人口统计学的完整数据;并且排除了能量摄入过低(<500 kcal/d)或过高(>5000 kcal/d)者,孕妇和哺乳期妇女。本研究共纳入2951名育龄女性,共计8438人次。

该项目通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会审查,所有调查对象在调查之前签署了知情同意书。

1.2 分组判定标准

年龄分组:以35岁为高龄育龄女性的分界点,分为15~34岁、35~49岁组。

文化程度分组:按小学及以下、初中、高中及以上分别为3类。

家庭年收入分组:按三分位法划分为低、中、高三类。

腹型肥胖:对于15~17岁的育龄女性,使用中国学龄儿童和青少年的腰围边界点^[14]来判定腹型肥胖;对于18岁及以上的育龄女性,使用中国成年人超重和肥胖的预防和控制^[15]中的腰围大于或等于80 cm来判定腹部肥胖。

1.3 身体活动、静坐时间和膳食摄入调查及评估方法

身体活动调查为受访者回忆过去一年平均每周花在各项身体活动项目的时间。为了计算能量消耗,每项身体活动中花费的时间乘以特定能量代谢当量(metabolic equivalent of energy, MET),最终单位为MET·h/周。本研究主要分为工作时间身体活动消耗及休闲时间身体活动消耗。并采用三分位分为Q1-Q3(低水平、中等水平、高水平组)。

静坐时间调查为受访者回忆过去1年平均每周花在休闲时间的各种非职业娱乐活动上的时间(h/周),如看电视、dvd、vcd和视频、使用电脑、玩视频游戏(包含手机QQ、微信等)、阅读、画画等。将每个非职业娱乐活动时间的价值进行汇总,得到静坐行为的总时间支出。本研究主要分为电视

时间和其他静坐时间(主要包括电脑时间、阅读写字时间),并采用三分位分为 Q1-Q3(低水平、中等水平、高水平组),其中其他静坐时间的 Q2 为 0,故以 Q3 为界值分为两组(低水平、高水平组)。

膳食调查采用连续 3 天(2 个工作日和 1 个周末) 24 小时膳食回顾调查法。调查员培训合格后,连续 3 天入户询问被调查者过去 24 小时内正餐和零食的摄入情况。以《中国居民膳食指南 2016》^[16]中的膳食推荐量为依据,判定谷物摄入 <250 g/d 为不足,≥250 g/d 为充足;畜禽肉 <40 g/d 为不足,≥40 g/d 为充足;水产品摄入 <40 g/d 为不足,≥40 g/d 为充足;水果摄入 <200 g/d 为不足,≥200 g/d 为充足;深色蔬菜摄入 <150 g/d 为不足,≥150 g/d 为充足;浅色蔬菜摄入 <150 g/d 为不足,≥150 g/d 为充足;糖摄入 <25 g/d 为推荐,≥25 g/d 为过量;食物油摄入 <25 g/d 为推荐,≥25 g/d 为过量;糕点摄入无推荐值,其分位数 75% 以下均为 0,故以分位数 P90 的 33.3 g/d 为界值,<33.3 g/d 为低水平摄入组,≥33.3 g/d 为高水平摄入组。

1.4 统计学分析

利用 SAS 9.2 软件进行数据清理分析。采用方差分析对连续性变量的时间差异进行分析,采用卡方检验对分类变量的时间分布差异进行分析,采用多水平线性回归分析不同水平的静坐时间、身体活动和膳食摄入与腰围的关系,采用多水平 Logistic 回归分析不同水平的静坐时间、身体活动和膳食摄入与腹型肥胖的患病风险。

2 结果

2.1 调查对象特征分布

表 1 显示本研究的中国育龄女性的特征分布。纳入育龄女性共 2951 人,平均每人参加了 2.86 轮调查。其中 2004 年为 1732 人次,2006 年为 1892 人次,2009 年为 1809 人次,2011 年为 1891 人次,2015 年为 1114 人次,共计 8438 人次。

除了收入水平比例、已婚比例、吸烟率、水产品摄入量无时间差异外,其他变量均有时间差异。其中城市人口比例、高龄比例、高等学历比例随时间增加而升高、总能量摄入降低。工作及休闲的身体活动均呈下降趋势。静坐行为的电视时间先升高后下降,其他静坐时间呈上升趋势。膳食摄入量方面,谷物、深色蔬菜、浅色蔬菜呈现下降趋势;畜禽肉、水果、糖、糕点、食用油呈现升高趋势。

2.2 身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腰围

的线性回归分析

表 2 中模型 1~4 表示不同水平的影响因素对腰围值的效应变化。模型 1 显示与低水平休闲身体活动相比,中等水平休闲身体活动增加 0.47 cm 的腰围。模型 2 显示与低水平电视时间相比,中等,高水平电视时间分别增加 0.49、0.58 cm 的腰围。模型 3 显示与摄入不足的深色蔬菜组相比,摄入充足组减少 0.82 cm 的腰围;与低水平糕点摄入组相比,高水平摄入组增加 1.16 cm 的腰围。模型 4 显示所有因素都代入模型后,休闲身体活动无统计学意义,电视时间、深色蔬菜、糕点仍然存在关联,且回归系数有变化。其中电视时间的中等水平组的回归系数增加了 0.05,深色蔬菜与糕点的回归系数分别增加了 0.02 和降低了 0.03。

2.3 身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腹型肥胖的 Logistic 回归分析

表 3 中模型 1~4 表示不同水平的影响因素对腹型肥胖的效应变化。模型 1 显示身体活动与腹型肥胖无统计学意义;模型 2 显示与低水平电视时间相比,中等和高水平电视时间组发生腹型肥胖的相对危险分别是 1.13 和 1.17;模型 3 显示与摄入不足的深色蔬菜组相比,摄入充足组发生腹型肥胖的相对危险是 0.87;与低水平糕点摄入组相比,高水平摄入组发生腹型肥胖的相对危险是 1.33。模型 4 显示所有因素都代入模型后,上述的电视时间、深色蔬菜、糕点与腹型肥胖的关联还有统计学意义,且电视时间的效应均有升高,中等和高水平电视时间组的效应分别增加 0.02 和 0.01;高水平摄入糕点组的效应减少 0.01。

3 讨论

本研究利用中国健康与营养调查(2004—2015)的 5 轮最新随访数据,首次纵向多水平分析了中国育龄女性的腹型肥胖的影响因素。将身体活动、静坐时间和膳食水平分别和同时代入模型,结果显示过长的电视时间与不合理的膳食方式是中国育龄女性腰围增加、腹型肥胖风险升高的独立危险因素。

大规模的人群流行病学调查显示,身体活动水平越高,肥胖率越低。超重、肥胖率与身体活动频率、持续时间存在剂量-反应关系。身体活动水平过低是导致肥胖的危险因素。本研究身体活动包含了工作以及休闲身体活动,国内外一些横向和纵向的研究调查了工作身体活动、休闲身体活动与体重的关系^[10,17-18]。另外也有文献报道休

表 1 中国育龄女性 2004—2015 年的特征分布

特征	2004 年 (n=1732)	2006 年 (n=1892)	2009 年 (n=1809)	2011 年 (n=1891)	2015 年 (n=1114)	P 值
地区 [n(r/%)]						0. 01
城市	552(31. 9)	607(32. 1)	545(30. 1)	646(34. 2)	400(35. 9)	
农村	1180(68. 1)	1285(67. 9)	1264(69. 9)	1245(65. 8)	714(64. 1)	
年龄 [n (r/%)]/岁						<0. 001
15~34	611(36. 1)	544(29. 6)	435(24. 7)	463(25. 0)	201(18. 5)	
35~49	1083(63. 9)	1292(70. 4)	1329(75. 3)	1391(75. 0)	885(81. 5)	
学历 [n (r/%)]						<0. 001
低	582(33. 6)	587(31. 0)	560(31. 0)	497(26. 3)	260(23. 3)	
中	706(40. 8)	753(39. 8)	761(42. 1)	775(41. 0)	441(39. 6)	
高	444(25. 6)	552(29. 2)	488(27. 0)	619(32. 7)	413(37. 1)	
收入水平 [n(r/%)]						0. 162
低	549(31. 7)	622(32. 9)	581(32. 1)	649(34. 3)	351(31. 5)	
中	600(34. 6)	645(34. 1)	606(33. 5)	644(34. 1)	350(31. 4)	
高	583(33. 7)	625(33. 0)	622(34. 4)	598(31. 6)	413(37. 1)	
吸烟 [n (r/%)]	40(2. 3)	23(1. 2)	28(1. 6)	28(1. 5)	13(1. 2)	0. 062
饮酒 [n(r/%)]	149(8. 6)	156(8. 3)	192(10. 6)	226(12. 0)	71(6. 4)	<0. 001
结婚率 [n(r/%)]	1628(94. 0)	1780(94. 1)	1716(94. 9)	1777(94. 0)	1063(95. 4)	0. 347
工作率 [n(r/%)]	1192(68. 8)	1363(72. 0)	1320(73. 0)	1472(77. 8)	773(69. 4)	<0. 001
腰围($\bar{x}\pm s$) /cm	76. 7 \pm 8. 1	77. 2 \pm 8. 3	78. 1 \pm 8. 6	78. 9 \pm 8. 5	79. 8 \pm 8. 8	<0. 001
腹型肥胖率 [n(r/%)]	526(30. 4)	619(32. 7)	656(36. 3)	806(42. 6)	507(45. 5)	<0. 001
身体活动($\bar{x}\pm s$) /(MET·h/周)						
工作	217. 5 \pm 216. 5	231. 1 \pm 222. 7	206. 0 \pm 206. 2	185. 4 \pm 189. 0	130. 0 \pm 149. 2	<0. 001
休闲	61. 1 \pm 48. 7	61. 9 \pm 54. 6	67. 6 \pm 54. 3	68. 3 \pm 55. 8	53. 9 \pm 48. 7	<0. 001
静坐时间 ($\bar{x}\pm s$) / (h/周)						
电视	14. 8 \pm 9. 7	14. 3 \pm 8. 9	16. 2 \pm 10. 0	15. 0 \pm 8. 8	14. 4 \pm 10. 9	<0. 001
其他	2. 1 \pm 4. 7	2. 5 \pm 5. 9	3. 2 \pm 6. 9	4. 8 \pm 8. 1	6. 4 \pm 9. 4	<0. 001
膳食摄入($\bar{x}\pm s$) / (g/d)						
谷物	402. 8 \pm 167. 7	378. 9 \pm 156. 1	363. 2 \pm 144. 1	351. 8 \pm 164. 3	317. 8 \pm 138. 9	<0. 001
畜禽肉	82. 9 \pm 85. 2	87. 9 \pm 83. 9	93. 4 \pm 82. 2	88. 5 \pm 79. 4	97. 3 \pm 80. 5	<0. 001
水产品	29. 8 \pm 57. 8	32. 6 \pm 58. 6	32. 8 \pm 54. 2	30. 9 \pm 50. 0	27. 6 \pm 46. 3	0. 069
深色蔬菜	89. 4 \pm 111. 6	90. 8 \pm 102. 6	98. 1 \pm 107. 3	80. 1 \pm 90. 8	69. 2 \pm 80. 1	<0. 001
浅色蔬菜	253. 4 \pm 177. 6	250. 4 \pm 169. 8	107. 3 \pm 220. 7	220. 6 \pm 135. 6	195. 9 \pm 124. 6	<0. 001
水果	30. 9 \pm 78. 8	67. 0 \pm 184. 9	70. 5 \pm 130. 4	96. 4 \pm 136. 5	48. 9 \pm 78. 3	<0. 001
糖	4. 8 \pm 18. 3	4. 0 \pm 18. 4	3. 8 \pm 11. 6	5. 9 \pm 18. 0	5. 2 \pm 14. 9	<0. 001
糕点	6. 5 \pm 35. 3	9. 6 \pm 40. 0	11. 9 \pm 37. 9	14. 8 \pm 41. 0	12. 3 \pm 35. 7	<0. 001
食物油	36. 3 \pm 34. 0	39. 8 \pm 30. 2	35. 5 \pm 23. 5	38. 7 \pm 32. 9	36. 7 \pm 31. 6	<0. 001
总能量($\bar{x}\pm s$) / (kcal/d)	2165. 4 \pm 645. 8	2189. 9 \pm 674. 4	2054. 0 \pm 597. 5	1933. 2 \pm 652. 2	1899. 2 \pm 623. 5	<0. 001

注: MET: 能量代谢当量

表 2 中国育龄女性身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腰围的线性回归模型 [β (95% CI)]

影响因素		模型 1		模型 2		模型 3		模型 4	
		OR 值	P 值	OR 值	P 值	OR 值	P 值	OR 值	P 值
调查时间	2004 年	ref		ref		ref			
	2006 年	0.43 (0.07~0.80)	0.034	0.43 (0.07~0.80)	0.019	0.38 (0.01~0.75)	0.044	0.40 (0.04~0.77)	0.033
	2009 年	1.16 (0.70~1.62)	<0.001	1.16 (0.70~1.62)	<0.001	1.17 (0.70~1.64)	<0.001	1.14 (0.67~1.61)	<0.001
	2011 年	2.29 (1.79~2.78)	<0.001	2.31 (1.82~2.80)	<0.001	2.21 (1.70~2.72)	<0.001	2.20 (1.68~2.71)	<0.001
	2015 年	3.11 (2.47~3.76)	<0.001	3.15 (2.51~3.79)	<0.001	2.97 (2.32~3.62)	<0.001	3.06 (2.41~3.71)	<0.001
身体活动/(MET·h/周)	工作	Q1(<80)	ref					ref	
		Q2 (80~224)	0.05 (-0.46~0.56)	0.856				0.08 (-0.43~0.59)	0.830
		Q3 (≥224)	0.18 (-0.82~0.47)	0.595				-0.11 (-0.75~0.52)	0.722
	休闲	Q1(<40.2)	ref					ref	
		Q2 (40.2~66.1)	0.47 (0.01~0.93)	0.025				0.40 (-0.05~0.86)	0.064
		Q3 (≥66.1)	0.43 (-0.05~0.91)	0.088				0.32 (-0.16~0.79)	0.191
静坐时间/(h/周)	电视	Q1 (<10.5)		ref				ref	
		Q2 (10.5~16)		0.49 (0.04~0.94)	0.033		0.54 (0.10~0.99)	0.028	
		Q3 (≥16)		0.58 (0.12~1.04)	0.013		0.58 (0.12~1.04)	0.025	
	其他	Q1-Q2 (<28)		ref				ref	
		Q3 (≥28)		-1.29 (-2.60~0.02)	0.053		-1.29 (-2.60~0.02)	0.053	
膳食摄入/(g/d)	谷物	≥250 比<250				0.10 (-0.42~0.61)	0.807	0.06 (-0.46~0.58)	0.885
	畜禽肉	≥40 比<40				-0.62 (-1.27~0.04)	0.067	-0.63 (-1.28~0.02)	0.059
	水产品	≥40 比<40				-0.36 (-0.80~0.08)	0.067	-0.35 (-0.79~0.09)	0.069
	深色蔬菜	≥150 比<150				-0.82 (-1.30~-0.33)	<0.001	-0.80 (-1.29~-0.31)	<0.001
	浅色蔬菜	≥150 比<150				0.13 (-0.28~0.54)	0.517	0.12 (-0.29~0.53)	0.531
	水果	≥200 比<200				0.17 (-0.43~0.77)	0.676	0.13 (-0.46~0.73)	0.675
	糖	≥25 比<25				0.45 (-0.28~1.18)	0.307	0.44 (-0.29~1.17)	0.278
	糕点	≥33.3 比<33.3				1.16 (0.55~1.77)	<0.001	1.13 (0.52~1.74)	<0.001
	食用油	≥25 比<25				-0.22 (-0.61~0.17)	0.189	-0.25 (-0.64~0.14)	0.150

注: 模型 1 加入身体活动; 模型 2 加入静坐时间; 模型 3 加入膳食因素; 模型 4 加入身体活动、静坐时间和膳食因素。模型 1~4 均调整了年、城乡、年龄、学历、收入水平、吸烟率、饮酒率、结婚率、是否工作; 模型 3~4 除了上述因素外, 还调整了摄入总能量; ref: 参考值

表 3 中国育龄女性身体活动、静坐时间和膳食摄入水平与腹型肥胖率的 Logistic 回归模型 [OR(95% CI)]

影响因素		模型 1		模型 2		模型 3		模型 4		
		OR 值	P 值							
调查时间	2004 年	ref		ref		ref		ref		
	2006 年	1.12 (1.00~1.26)	0.053	1.12 (1.00~1.26)	0.049	1.11 (0.99~1.25)	0.076	1.12 (0.99~1.26)	0.062	
	2009 年	1.32 (1.16~1.50)	<0.001	1.30 (1.15~1.48)	<0.001	1.31 (1.15~1.49)	<0.001	1.31 (1.15~1.49)	<0.001	
	2011 年	1.82 (1.59~2.08)	<0.001	1.81 (1.58~2.07)	<0.001	1.77 (1.54~2.03)	<0.001	1.78 (1.55~2.04)	<0.001	
	2015 年	2.01 (1.70~2.37)	<0.001	2.06 (1.75~2.42)	<0.001	1.97 (1.67~2.33)	<0.001	2.00 (1.69~2.36)	<0.001	
身体活动 /(MET·h/周)	工作	Q1(<80)	ref					ref		
		Q2 (80~224)	0.98 (0.85~1.13)	0.755					0.98 (0.86, 1.13)	
		Q3 (≥224)	0.92 (0.79~1.09)	0.333					1.07 (0.80, 1.10)	
	休闲	Q1 (<40.2)	ref						ref	
		Q2 (40.2~66.1)	1.03 (0.92~1.16)	0.709					1.01 (0.90~1.14)	
		Q3 (≥66.1)	0.98 (0.87~1.10)	0.623					0.95 (0.85~1.08)	
静坐时间/(h/周)	电视	Q1(<10.5)		ref				ref		
		Q2 (10.5~16)		1.13 (1.00~1.27)	0.049			1.15 (1.02~1.29)	0.034	
		Q3 (≥16)		1.17 (1.04~1.32)	0.010			1.18 (1.05~1.34)	0.011	
	其他	Q1-Q2 (<28)		ref					ref	
		Q3 (≥28)		0.69 (0.47~1.01)	0.057			0.68 (0.47~0.10)	0.052	
膳食摄入/(g/d)	谷物	≥250 比<250				1.00 (0.88~1.15)	0.990	1.00 (0.87~1.14)	0.931	
		畜禽肉	≥40 比<40			0.85 (0.72~1.00)	0.064	0.85 (0.71~1.00)	0.059	
	水产品	≥40 比<40			0.95 (0.85~1.07)	0.336	0.96 (0.85~1.07)	0.354		
	深色蔬菜	≥150 比<150			0.87 (0.76~0.98)	0.028	0.87 (0.76~0.98)	0.027		
	浅色蔬菜	≥150 比<150			1.07 (0.96~1.19)	0.238	1.07 (0.96~1.19)	0.239		
	水果	≥200 比<200			1.02 (0.87~1.18)	0.922	1.02 (0.87~1.18)	0.937		
	糖	≥25 比<25			1.18 (0.98~1.43)	0.121	1.18 (0.98~1.43)	0.115		
	糕点	≥33.3 比<33.3			1.33 (1.15~1.55)	<0.001	1.32 (1.14~1.54)	<0.001		
	食用油	≥25 比<25			0.95 (0.85~1.05)	0.215	0.94 (0.85~1.04)	0.169		

注: 模型 1 加入身体活动; 模型 2 加入静坐时间; 模型 3 加入膳食因素; 模型 4 加入身体活动、静坐时间和膳食因素。模型 1~4 均调整了年、城乡、年龄、学历、收入水平、吸烟率、饮酒率、结婚率、工作率; 模型 3~4 除了上述因素外, 还调整了摄入总能量; ref: 参考值

闲身体活动与腰围的关系^[19]。尽管如此,本研究未发现工作和休闲身体活动水平与育龄女性腹型肥胖的正向关系,这可能与研究对象不同有关。

电视时间是静坐行为的主要方式,因此本研究将静坐行为分为电视时间和其他静坐时间。以往的文献大多研究电视时间与基于 BMI 的超重肥胖的关系,结果显示来自横断面^[20-21]和前瞻性^[12,22]的儿童和成人研究的证据都支持长时间看电视与肥胖之间存在积极联系。少数的文献研究了腰围、腹型肥胖与电视时间的关系,这些研究表明,看电视与腰围、腹型肥胖之间存在正相关关系^[23],本研究与此结果一致。由于腹部肥胖与生育障碍^[5-6]的关系更为密切,这些发现表明,减少看电视的时间可以帮助育龄女性预防腹部肥胖,从而预防生育障碍。对于看电视时间和肥胖之间的联系,一个可能的解释是看电视导致的低代谢率。看电视所需的代谢能量需求 MET 值为 1.0,仅略高于睡眠(0.9 MET)和其他静坐行为的代谢能量需求 MET 值,如弹钢琴(2.5 MET)、坐着写作(1.8 MET)、打字(1.8 MET)、打牌或棋类游戏(1.5 MET)和坐着阅读(1.3 MET)^[7]。另一个原因可能是长期接触食品广告会导致食品和卡路里摄入量的增加以及不健康的模式^[24]。

随着我国社会经济的快速发展,我国居民的膳食结构在过去 20 年间发生了巨大转变。饮食模式与超重肥胖有着重要关系。本研究数据显示谷类食物、蔬菜摄入量明显下降,畜禽肉、糕点、糖类摄入明显上升。《中国居民膳食指南 2016》建议深色蔬菜占每日蔬菜摄入量的 1/2。深色蔬菜的营养价值一般优于浅色蔬菜,因叶片颜色深,富含钙、铁、维生素 B₂、β 胡萝卜素、另外膳食纤维含量较浅色蔬菜要高,对控制体重有益^[25]。糕点是高糖高脂高能量的食品,过量食用增加肥胖风险。中国居民营养与健康调查结果显示,2002 年糕点消费率为 4.2%,2012 年为 9.0%,且女性为高消费人群^[26]。另有研究显示,糕点等含糖食物与我国成年居民的超重肥胖成正相关^[27]。本研究结果显示蔬菜摄入量的下降、糕点的摄入上升与育龄女性的腰围增加及腹型肥胖的发生有正向关联。尽管摄入总能量在下降,但是膳食结构存在的不合理现象还是正向影响着腹型肥胖,因此除了运动外,还要在饮食上进行调控。

本研究的主要局限在于它依赖于自我报告的数据。对身体活动、静坐行为和食物消费的测量均以自我报告为基础,容易产生回忆偏差。尽管如此,在回归分析中把身体活动和能量摄入作为

控制变量,并没有改变电视时间、深绿色蔬菜和糕点摄入水平与腰围、腹型肥胖之间的关系。另外,连续 3 天 24 小时回顾法也不能反映长期膳食习惯^[28]。

本研究表明中国育龄女性的腰围、腹型肥胖与电视时间及不良膳食行为之间存在正相关关系。电视时间、膳食因素(深色蔬菜摄入不足、糕点摄入过多)是影响中国育龄女性腹型肥胖的独立危险因素。除了增加身体活动外,旨在减少看电视时间、以及推广适当的膳食行为的干预项目可能有助于减少中国育龄女性腹型肥胖的发生率。

参考文献

- [1] 张兵,王惠君,杜文雯,等. 1989-2006 年中国九省(区)居民食物消费状况[J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45(4): 330-334.
- [2] XI B, LIANG Y, HE T, et al. Secular trends in the prevalence of general and abdominal obesity among Chinese adults, 1993-2009[J]. Obe Rev, 2012, 13(3): 287-296.
- [3] 张久妹. 全面二孩高龄妊娠面临的问题与挑战[J]. 母婴世界, 2015(23): 156-157.
- [4] 房红芸,赵丽云,琚腊红,等. 中国 15~49 岁育龄妇女营养不良及超重肥胖状况分析[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(9): 1229-1232.
- [5] 陈儒新. 肥胖对育龄妇女生育力的影响[J]. 中国计划生育学杂志, 2018, 26(10): 1008-1009.
- [6] BROUGHTON D E, MOLEY K H. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact[J]. Fertil Steril, 2017, 107(4): 840-847.
- [7] SHIELDS M, TREMBLAY M S. Sedentary behavior and obesity[J]. Health Rep, 2008, 19(2): 19-30.
- [8] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2015) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [9] DU H, BENNETT D, LI L, et al. Physical activity and sedentary leisure time and their associations with BMI, waist circumference, and percentage body fat in 0.5 million adults: the China Kadoorie Biobank study[J]. Am J Clin Nutr, 2013, 97(3): 487-496.
- [10] SU C, JIA X F, WANG Z H, et al. Longitudinal association of leisure time physical activity and sedentary behaviors with body weight among Chinese adults from China Health and Nutrition Survey 2004-2011[J]. Eur J Clin Nutr, 2017, 71(3): 383-388.
- [11] THORP A A, OWEN N, NEUHAUS M, et al. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies,

- 1996-2011 [J]. *Am J Prev Med*, 2011, 41(2): 210-215.
- [12] HU FRANK B. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women [J]. *JAMA*, 2003, 289(14): 1785.
- [13] ZHANG B, ZHAI F Y, DU S F, et al. The China health and nutrition survey, 1989-2011 [J]. *Obes Rev* 2014, 15(Suppl 1): 2-7.
- [14] 马冠生, 季成叶, 马军, 等. 中国 7~18 岁学龄儿童青少年腰围界值点研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(6): 609-615.
- [15] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南 [J]. *营养学报*, 2004, 26(1): 1-4.
- [16] 中国营养学会. 中国居民膳食指南 2016 版 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [17] HANKINSON A L, DAVIGLUS M L, BOUCHARD C, et al. Maintaining a high physical activity level over 20 years and weight gain [J]. *JAMA* 2010, 304(23): 2603-2610.
- [18] CHAU J Y, PLOEG H P V D, MEROM D, et al. Cross-sectional associations between occupational and leisure-time sitting, physical activity and obesity in working adults [J]. *Prev Med*, 2012, 54(3-4): 195-200.
- [19] 符茂真, 吴琦欣, 年云鹏, 等. 休闲性身体活动水平与超重肥胖的关联分析 [J]. *中国慢性病预防与控制* 2018, 26(7): 504-508.
- [20] HUANG W Y, WONG S H, SALMON J. Correlates of physical activity and screen-based behaviors in Chinese children [J]. *J Sci Med Sport*, 2013, 16(6): 509-514.
- [21] INOUE S, SUGIYAMA T, TAKAMIYA T, et al. Television viewing time is associated with overweight/obesity among older adults, independent of meeting physical activity and health guidelines [J]. *J Epidemiol* 2012, 22(1): 50-56.
- [22] QI Q, LI Y, CHOMISTEK A K, et al. Television watching, leisure time physical activity, and the genetic predisposition in relation to body mass index in women and men [J]. *Circulation*, 2012, 126(15): 1821-1827.
- [23] HEINONEN I, HELAJARVI H, PAHKALA K, et al. Sedentary behaviours and obesity in adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study [J]. *BMJ Open*, 2013, 3(6): e002901.
- [24] STORY M, FAULKNER P. The prime time diet: a content analysis of eating behavior and food messages in television program content and commercials [J]. *Am J Public Health*, 1990, 80(6): 738-740.
- [25] 吕若琦. 深色蔬菜优势多 平常适宜多吃些 [J]. *家庭医学(下半月)* 2018(7): 40.
- [26] 张宇凤. 2002—2012 年中国居民零食消费状况及影响因素 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心 2017.
- [27] 刘素. 中国居民 2002—2012 年含糖食物消费状况、变化及其与超重肥胖的关系 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心 2016.
- [28] 王志宏, 张兵, 王惠君, 等. 中国成年人红肉摄入量对体重指数、体重及超重危险性影响的多水平纵向研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2013, 34(7): 661-667.

收稿日期: 2019-03-21

(上接第 13 页)

- [12] AUNG N, ZEMRAK F, LEE A M, et al. Association between ambient cardiac morpho-functional phenotypes insights from the UK biobank population imaging study [J]. *Circulation*, 2018, 138(20): 2175-2186.
- [13] YANG W Y, ZHANG Z Y, THIJS L, et al. Left ventricular function in relation to chronic residential air pollution in a general population [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2017, 24(13): 1416-1428.
- [14] YANG K, JIANG X, CHENG S, et al. Effects of coke oven emissions and benzo[a]pyrene on blood pressure and electrocardiogram in coke oven workers [J]. *J Occup Health*, 2017, 59(1): 1-7.
- [15] TRASANDE L, URBINA E M, KHODER M, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons, brachial artery distensibility and blood pressure among children residing near an oil refinery [J]. *Environ Res*, 2015, 136: 133-140.
- [16] 梁娇君, 易桂林, 毛革诗, 等. 焦炉逸散物对工人血压和心电图的影响 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2016, 34(9): 667-669.
- [17] 杨进波, 肖成峰, 杨晓波, 等. 苯并[a]芘对内皮细胞增殖活性的影响及与热应激蛋白 70 表达关系的研究 [J]. *卫生研究*, 2003, 32(2): 92-94.

收稿日期: 2018-10-31