

· 论 著 ·

通州区中小學生奶及奶制品摄入调查

黄春宇, 刘波, 江南

北京市通州区疾病预防控制中心营养与食品卫生科, 北京 101100

摘要: **目的** 了解北京市通州区中小學生奶及奶制品摄入情况, 并分析影响因素, 为开展中小學生奶及奶制品摄入干预提供参考。**方法** 采用分层整群抽样方法, 抽取通州区城区和乡镇小学三~六年级、初中一~三年级和高中一~三年级各1个班级的学生为调查对象; 通过问卷调查收集学生及其家庭的基本情况, 调查前1周奶及奶制品摄入情况; 参考《中国居民膳食指南(2016)》, 以每日平均摄入量 ≥ 300 g为达标, 分析中小學生奶及奶制品摄入量达标情况, 并采用 Logistic 回归模型分析其影响因素。**结果** 发放问卷804份, 回收有效问卷771份, 回收有效率为95.90%。调查小學生321人, 占41.63%; 初中學生228人, 占29.57%; 高中學生222人, 占28.80%。调查前1周奶及奶制品摄入率为90.92%, 不良反应率为10.12%。每日摄入率为36.71%。每日平均摄入量中位数为214.29 g, 每日平均摄入量达标率为28.02%。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 学段(小学, $OR=1.672$, 95% CI : 1.102~2.535; 初中, $OR=2.086$, 95% CI : 1.349~3.225)、体质指数(超重, $OR=1.747$, 95% CI : 1.131~2.700; 肥胖, $OR=2.469$, 95% CI : 1.698~3.591)和父母文化程度(本科及以上, $OR=1.760$, 95% CI : 1.022~3.029)是中小學生奶及奶制品每日平均摄入量达标的影响因素。**结论** 通州区中小學生奶及奶制品每日平均摄入量未达到《中国居民膳食指南(2016)》推荐标准, 学段、体质指数和父母文化程度是中小學生奶及奶制品每日平均摄入量达标的影响因素。

关键词: 中小學生; 奶; 奶制品; 膳食调查**中图分类号:** R151.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087(2021)11-1100-05

Milk and dairy intake of primary and middle school students in Tongzhou District

HUANG Chunyu, LIU Bo, JIANG Nan

Department of Nutrition and Food Hygiene, Tongzhou District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 101100, China

Abstract: Objective To understand the current situation and influencing factors of milk and dairy intake among primary and middle school students in Tongzhou District, Beijing, so as to provide the reference for the intervention of milk and dairy intake among primary and middle school students. **Methods** The stratified cluster sampling method was used to randomly select the students from the third to sixth grades of primary school, three grades of junior middle school and three grades of senior high school from downtown and township of Tongzhou District as the survey objects. The demographic information, family data, and milk and dairy intake of a week before were collected. Taking the average daily intake of 300 g milk and dairy as the standard (the Chinese Dietary Guidelines 2016), the multivariate logistic regression model was used to analyze the influencing factors for reaching the standard of average daily milk and dairy intake among the students. **Results** A total of 804 questionnaires were sent out, and 771 valid questionnaires were received, with a recovery rate of 95.90%. There were 321 primary school students, accounting for 41.63%; 228 junior high school students, accounting for 29.57%; and 222 high school students, accounting for 28.80%. The intake rate of milk and dairy products was 90.92%, and the adverse reaction rate was 10.12%. The daily intake rate was 36.71%. The median daily intake was 214.29 g, and the rate of average daily intake reaching the standard was 28.02%. The multivariate logistic regression results showed that primary school students ($OR=1.672$, 95% CI : 1.102-2.535), middle school students ($OR=2.086$, 95% CI : 1.349-3.225), overweight ($OR=1.747$, 95% CI : 1.131-2.700), obesity ($OR=2.469$,

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2021.11.005**作者简介:** 黄春宇, 本科, 护师, 主要从事儿童青少年营养卫生工作**通信作者:** 江南, E-mail: jn468255@126.com

95%CI: 1.698-3.591), and parents with bachelor ' s degree or above ($OR=1.760$, 95%CI: 1.022-3.029) were the influencing factors for reaching the standard of average daily milk and dairy intake among the students. **Conclusions** The average daily intake of milk and dairy products of primary and middle school students in Tongzhou District does not reach the recommended standard, and grade, body mass index and parents ' education level were the influencing factors.

Keywords: primary and middle school students; milk; dairy products; diet survey

合理膳食是儿童青少年健康成长的重要保证,奶及奶制品的钙含量和生物利用率均较高,是优质蛋白质与膳食钙的来源^[1]。充足的奶及奶制品摄入能够促进骨矿物质积累,在儿童青少年骨骼发育过程中起到积极作用^[2]。随着营养健康教育工作不断深入,我国居民奶及奶制品摄入量有所改善,但总体水平仍较发达国家差距明显^[3]。《中国居民膳食指南(2016年)》建议中小学生每日应饮用奶或相当量的奶制品不低于300g^[4],但既往研究显示,2010—2012年中国儿童青少年的奶及奶制品平均摄入量不足该标准的一半^[5]。对北京市通州区中小学生奶及奶制品摄入情况进行调查,并分析其影响因素,为开展通州区中小学生奶及奶制品摄入干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 于2020年10月—2021年1月,采用分层整群抽样方法,分别随机抽取通州区城区和乡镇的小学、初中和高中学校各1所,选取抽中学校的小学三~六年级、初中一~三年级和高中一~三年级各1个班级的学生为调查对象。所有调查对象及其家长均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 样本量计算 样本量计算公式:

$$n = \frac{\mu^2 \pi (1 - \pi)}{\delta^2}$$

式中: μ 取1.96; π 为奶制品摄入率43.8%^[6];设容许误差 δ 为0.15 π ;计算理论样本量为220人。按小学、初中、高中分为3层,无效率估计为5%,最少样本量为693人。

1.2.2 问卷调查 采用由北京市疾病预防控制中心(疾控中心)参考北京大学公共卫生学院设计的居民营养素养评价工具^[7]制作的标准问卷,前期经过专家委员会论证,分为学生问卷与家长问卷2部分,由经过统一培训考核的调查人员进行问卷调查,内容包括:(1)学生基本人口学信息,性别、年龄、学段、年级、居住地、民族、身高和体重;(2)家庭资料,独生子女家庭、家庭人均年收入、父母职业和父母文化程度;(3)调查前1周奶及奶制品摄入情况,包括纯牛奶、酸奶、奶粉、奶酪和其他奶及奶制品,

采用实物彩色图谱表示,图像底部标定份数或重量单位。其中学生问卷由学生填写,家庭问卷由学生家长填写。依据GB/T 26343—2010《学生健康检查技术规范》^[8],采用立柱型身高计和电子体重秤测量身高和体重,计算体质指数(BMI),划分正常、超重和肥胖组。

1.3 指标定义 参照《中国居民膳食指南(2016)》^[4],非纯牛奶以纯牛奶的蛋白质比折算为纯牛奶摄入量(g):酸奶与纯牛奶折算比为1:1,奶粉与纯牛奶折算比为8:1,奶酪和其他奶及奶制品与纯牛奶折算比为10:1。摄入率(%)=(调查前1周摄入奶及奶制品的人数/调查人数)×100%。每日摄入率(%)=(调查前1周每日均摄入奶及奶制品的人数/调查人数)×100%。每日平均摄入量(g)=调查前1周摄入奶及奶制品总量/7,参考《中国居民膳食指南(2016)》^[4],以每日平均摄入量≥300g为达标。每日平均摄入量达标率(%)=(每日平均摄入量达标人数/调查人数)×100%。不良反应指乳糖不耐受表现、过敏或其他饮奶后异常反应,不良反应率(%)=(出现不良反应的人数/调查人数)×100%。

1.4 质量控制 问卷由调查人员收集整理并审核完成后,由辖区社区卫生服务中心进行二次审核整理,由通州区疾控中心统一录入;体检数据经现场质控人员审核后由通州区疾控中心二次审核并录入。

1.5 统计分析 采用EpiData 3.0软件录入数据,采用SPSS 21.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述,组间比较采用 χ^2 检验,趋势分析采用趋势 χ^2 检验。定量资料不服从正态分布,采用中位数和四分位数间距 $[M(Q_R)]$ 描述。中小学生奶及奶制品每日平均摄入量达标的影响因素分析采用多因素Logistic回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 发放问卷804份,回收有效问卷771份,回收有效率为95.90%。小学生321人,占41.63%;初中学生228人,占29.57%;高中学生222人,占28.80%。年龄为8~18岁;男女性别比为1:1.03。

2.2 中小學生奶及奶制品摄入情况 调查前1周摄入奶及奶制品701人,摄入率为90.92%。出现不良反应78人,不良反应率为10.12%。每日摄入奶及奶制品283人,每日摄入率为36.71%。每日平均摄入量为214.29(193.00)g。每日平均摄入量达标216人,达标率为28.02%。中小學生奶及奶制品摄入率随BMI的升高呈上升趋势($P < 0.05$)。每日摄入率随学段和年龄的增加呈下降趋势($P < 0.05$)。每日平均摄入量达标率随学段和年龄的增加呈下降趋势($P < 0.05$);随BMI、父母文化程度和家庭人均年收入的升高呈上升趋势($P < 0.05$)。见表1。

表1 通州区中小學生奶及奶制品摄入情况

| 项目 | 调查人数 | 构成比 (%) | 摄入人数 | 摄入率 (%) | 每日摄入人数 | 每日摄入量 (%) | 每日平均摄入量达标人数 | 每日平均摄入量达标率 (%) |
|--------------|------|---------|------|---------|--------|-----------|-------------|----------------|
| 学段 | | | | | | | | |
| 小学 | 321 | 41.63 | 295 | 91.90 | 140 | 43.61 | 98 | 30.53 |
| 初中 | 228 | 29.57 | 208 | 91.23 | 82 | 35.96 | 73 | 32.02 |
| 高中 | 222 | 28.80 | 198 | 89.19 | 61 | 27.48 | 45 | 20.27 |
| χ^2 趋势值 | | | | 1.114 | | 14.754 | | 5.961 |
| P值 | | | | 0.291 | | <0.001 | | 0.015 |
| 性别 | | | | | | | | |
| 男 | 392 | 52.12 | 357 | 91.07 | 154 | 39.29 | 119 | 30.36 |
| 女 | 379 | 47.88 | 344 | 90.77 | 129 | 34.04 | 97 | 25.59 |
| χ^2 值 | | | | 0.022 | | 2.285 | | 2.168 |
| P值 | | | | 0.882 | | 0.131 | | 0.141 |
| 年龄(岁) | | | | | | | | |
| 8~ | 168 | 21.79 | 155 | 92.26 | 91 | 54.17 | 54 | 32.14 |
| 10~ | 153 | 19.84 | 140 | 91.50 | 49 | 32.03 | 44 | 28.76 |
| 12~ | 156 | 20.23 | 144 | 92.31 | 47 | 30.13 | 52 | 33.33 |
| 14~ | 155 | 20.10 | 137 | 88.39 | 66 | 42.58 | 40 | 25.81 |
| 16~18 | 139 | 18.04 | 125 | 89.93 | 30 | 21.58 | 26 | 18.71 |
| χ^2 趋势值 | | | | 1.153 | | 20.010 | | 6.347 |
| P值 | | | | 0.283 | | <0.001 | | 0.012 |
| 居住地 | | | | | | | | |
| 城区 | 416 | 53.96 | 381 | 91.59 | 163 | 39.18 | 126 | 30.29 |
| 乡镇 | 355 | 46.04 | 320 | 90.14 | 120 | 33.80 | 90 | 25.35 |
| χ^2 值 | | | | 0.485 | | 2.386 | | 2.314 |
| P值 | | | | 0.486 | | 0.122 | | 0.128 |
| BMI | | | | | | | | |
| 正常 | 472 | 61.22 | 421 | 89.19 | 166 | 35.17 | 112 | 23.73 |
| 超重 | 122 | 15.82 | 111 | 90.98 | 40 | 32.79 | 37 | 30.33 |
| 肥胖 | 177 | 22.96 | 169 | 95.48 | 77 | 43.50 | 67 | 37.85 |
| χ^2 趋势值 | | | | 5.934 | | 2.981 | | 26.358 |
| P值 | | | | 0.015 | | 0.084 | | <0.001 |

表1(续)

| 项目 | 调查人数 | 构成比 (%) | 摄入人数 | 摄入率 (%) | 每日摄入人数 | 每日摄入量 (%) | 每日平均摄入量达标人数 | 每日平均摄入量达标率 (%) |
|--------------|------|---------|------|---------|--------|-----------|-------------|----------------|
| 民族 | | | | | | | | |
| 汉族 | 711 | 92.22 | 648 | 91.14 | 257 | 36.15 | 200 | 28.13 |
| 其他 | 60 | 7.78 | 53 | 88.33 | 26 | 43.33 | 16 | 26.67 |
| χ^2 值 | | | | | 0.528 | | 1.230 | 0.059 |
| P值 | | | | | 0.468 | | 0.267 | 0.809 |
| 独生子女家庭 | | | | | | | | |
| 是 | 506 | 65.63 | 461 | 91.11 | 187 | 36.96 | 142 | 28.06 |
| 否 | 265 | 34.37 | 240 | 90.57 | 96 | 36.23 | 74 | 27.92 |
| χ^2 值 | | | | | 0.062 | | 0.040 | 0.002 |
| P值 | | | | | 0.804 | | 0.842 | 0.968 |
| 父母职业 | | | | | | | | |
| 企业职工 | 203 | 26.33 | 184 | 90.64 | 75 | 36.95 | 50 | 24.63 |
| 商业/服务业 | 140 | 18.16 | 127 | 90.71 | 44 | 31.43 | 37 | 26.43 |
| 专业技术 | 132 | 17.12 | 127 | 96.21 | 55 | 41.67 | 38 | 28.79 |
| 机关事业单位 | 140 | 18.16 | 123 | 87.86 | 55 | 39.29 | 50 | 35.71 |
| 其他或待业 | 156 | 20.23 | 140 | 89.74 | 54 | 34.62 | 41 | 26.28 |
| χ^2 趋势值 | | | | | 6.357 | | 3.776 | 5.714 |
| P值 | | | | | 0.174 | | 0.437 | 0.222 |
| 父母文化程度 | | | | | | | | |
| 初中及以下 | 94 | 12.19 | 83 | 88.30 | 31 | 32.98 | 23 | 24.47 |
| 高中或技校 | 188 | 24.38 | 167 | 88.83 | 58 | 30.85 | 42 | 22.34 |
| 大专 | 198 | 25.68 | 182 | 91.92 | 81 | 40.91 | 60 | 32.32 |
| 本科及以上 | 291 | 37.75 | 269 | 92.44 | 113 | 38.83 | 91 | 29.90 |
| χ^2 趋势值 | | | | | 2.524 | | 2.977 | 4.210 |
| P值 | | | | | 0.112 | | 0.084 | 0.040 |
| 家庭人均年收入(元) | | | | | | | | |
| <20 000 | 101 | 13.10 | 91 | 90.10 | 36 | 35.64 | 23 | 24.75 |
| 20 000~ | 133 | 17.25 | 117 | 87.97 | 42 | 31.58 | 33 | 23.31 |
| 40 000~ | 204 | 26.46 | 194 | 95.10 | 85 | 41.67 | 55 | 26.96 |
| ≥70 000 | 333 | 43.19 | 299 | 89.79 | 120 | 36.04 | 105 | 31.53 |
| χ^2 趋势值 | | | | | 0.046 | | 0.224 | 4.016 |
| P值 | | | | | 0.830 | | 0.636 | 0.045 |

2.3 中小學生奶及奶制品每日平均摄入量达标影响因素的多因素 Logistic 回归分析 以奶及奶制品每日平均摄入量是否达标为应变量 (0=否, 1=是), 以学段、居住地、性别、BMI、民族、独生子女家庭、父母职业、父母文化程度和家庭人均年收入为自变量,

进行多因素 Logistic 回归分析 (采用向后-LR 逐步回归法)。结果显示, 学段、BMI 和父母文化程度是中小學生奶及奶制品每日平均摄入量达标的影响因素。见表 2。

表 2 通州区中小學生奶及奶制品每日平均摄入量达标影响因素的多因素 Logistic 回归分析

| 变量 | 参照组 | β | $s\bar{x}$ | Wald χ^2 值 | P 值 | OR 值 | 95%CI |
|--------|-------|---------|------------|-----------------|--------|-------|---------------|
| 学段 | | | | | | | |
| 小学 | 高中 | 0.514 | 0.212 | 5.851 | 0.016 | 1.672 | 1.102 ~ 2.535 |
| 初中 | | 0.735 | 0.222 | 10.943 | 0.001 | 2.086 | 1.349 ~ 3.225 |
| BMI | | | | | | | |
| 超重 | 正常 | 0.558 | 0.222 | 6.321 | 0.012 | 1.747 | 1.131 ~ 2.700 |
| 肥胖 | | 0.904 | 0.191 | 22.391 | <0.001 | 2.469 | 1.698 ~ 3.591 |
| 父母文化程度 | | | | | | | |
| 高中 | 初中及以下 | -0.045 | 0.305 | 0.022 | 0.883 | 0.956 | 0.526 ~ 1.738 |
| 大专 | | 0.361 | 0.295 | 1.496 | 0.221 | 1.434 | 0.805 ~ 2.557 |
| 本科及以上 | | 0.565 | 0.277 | 4.155 | 0.042 | 1.760 | 1.022 ~ 3.029 |
| 常量 | | -1.402 | 0.285 | 24.214 | <0.001 | 0.246 | |

3 讨论

调查结果显示, 通州区中小學生奶及奶制品摄入率为 90.92%, 与 2013 年北京市调查结果 (90.70%)^[6] 一致; 每日摄入率为 36.71%, 低于 2013 年北京市的 43.80%^[6]; 每日平均摄入量达标率为 28.02%, 高于 2013 年北京市的 22.10%^[6]。通州区中小學生奶及奶制品每日平均摄入量中位数为 214.29 g, 高于 2010—2012 年中国儿童青少年的平均摄入量 126.7 g/d^[5] 和 2019 年北京市的 147.7 g/d^[9], 低于北京市房山区的 230.0 g/d^[10]。尽管通州区中小學生奶及奶制品每日平均摄入量高于全国水平, 但是仍低于《中国居民膳食指南 (2016)》^[4] 推荐儿童青少年奶及奶制品摄入量, 提示通州区中小學生奶及奶制品摄入水平仍较低, 每日饮奶习惯尚未养成, 应在合理膳食教育中增加足量饮奶益处的健康教育。

多因素 Logistic 回归分析结果显示, 与高中学生相比, 初中学生和小学学生奶及奶制品每日平均摄入量达标情况更好, 与陆爽等^[11] 对广州市中小學生的调查结果一致, 可能与高中学生在选择饮品时倾向于含糖饮料从而减少了奶及奶制品的日常摄入^[12] 有关。本次研究结果显示, 每日平均摄入量达标率随 BMI 的升高呈上升趋势。BMI 与奶及奶制品摄入量的关系受到多种因素的影响, 目前尚未形成统一观点。

WILEY 等^[13] 研究发现, 牛奶消费量高的儿童 BMI 也较高, 且与 BMI 百分数呈正比。DROR 等^[14] 则认为奶制品摄入与儿童早期肥胖间不存在相互作用。考虑到奶及奶制品富含较高的营养价值, 过量摄入含糖量较高的奶及奶制品可能会增加超重和肥胖风险, 建议中小學生参照《中国居民膳食指南 (2016)》^[4] 推荐的每日摄入量 (300~400 mL) 摄入奶及奶制品。家长文化程度较高的中小學生奶及奶制品摄入量达标率较高, 与汪云等^[15] 研究结果一致。因此, 可针对中小學生家长开展足量摄入奶及奶制品健康教育, 关注家庭因素对中小學生饮奶行为的影响。

本研究采用食物频率法进行奶及奶制品的摄入量调查, 被调查者可能存在回忆偏倚, 且无法精确计算饮用量, 更多反映的是奶及奶制品的摄入概况和趋势。

综上所述, 通州区中小學生奶及奶制品每日平均摄入量未达到《中国居民膳食指南 (2016)》^[4] 推荐标准, 学段、BMI 和父母文化程度是每日平均摄入量是否达标的影响因素。建议以学生营养日和全民营养周等宣传节点为契机, 提高家长和中小學生对奶及奶制品摄入重要性的认知, 加强家庭干预对于中小學生均衡膳食的正向作用, 帮助儿童青少年养成奶及奶制品摄入习惯。

参考文献

- [1] 刘志光, 黄志, 胡余明. 学生奶研究现状 [J]. 实用预防医学, 2014, 21 (7): 895-897.
- [2] 周月婵, 胡余明, 马征, 等. 长期饮用学生奶与儿童骨密度的关系 [J]. 卫生研究, 2011, 40 (1): 65-67.
- [3] 于冬梅, 何宇纳, 郭齐雅, 等. 2002—2012年中国居民能量营养素摄入状况及变化趋势 [J]. 卫生研究, 2016, 45 (4): 527-533.
- [4] 中国营养学会. 中国居民膳食指南 (2016) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 62.
- [5] XU P P, YANG T T, XU J, et al. Dairy consumption and associations with nutritional status of Chinese children and adolescents [J]. *Biomed Environ Sci*, 2019, 32 (6): 393-405.
- [6] 刘峥, 郭欣, 符筠. 北京市 2013 年中小学生饮食行为状况 [J]. 中国学校卫生, 2017, 38 (5): 745-748.
- [7] 黎牧夏, 朱文丽, 许雅君, 等. 居民营养素养评价工具的研究及应用 [J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54 (10): 1031-1034.
- [8] 中华人民共和国卫生部, 国家标准化管理委员会. 学生健康检查技术规范: GB/T 26343—2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [9] 北京市卫生健康委员会, 北京市疾病预防控制中心. 北京市 2019 年度中小学生营养与健康状况报告 [R]. 2020.
- [10] 史欣然, 安美静, 陈天娇, 等. 饮奶行为在家庭社会经济状况与儿童青少年体重指数间的中介作用 [J]. 北京大学学报 (医学版), 2021, 53 (2): 308-313.
- [11] 陆爽, 黄玮浩, 敖丽萍, 等. 广州城区中小学生奶及奶制品摄入现状及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2020, 318 (6): 39-42.
- [12] COLLISON K S, ZAIDI M Z, SUBHANI S N, et al. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children [J]. *BMC Public Health*, 2010, 10 (1): 234-247.
- [13] WILEY A S. Dairy and milk consumption and child growth: is BMI involved? An analysis of NHANES 1999-2004. [J]. *Am J Hum Biol*, 2010, 22 (4): 517-525.
- [14] DROR D K. Dairy consumption and pre-school, school-age and adolescent obesity in developed countries: a systematic review and meta-analysis [J]. *Obes Rev*, 2014, 15 (6): 516-527.
- [15] 汪云, 贾小芳, 杜文雯, 等. 1989—2011 年中国九省成年居民乳类消费变化特征 [J]. 卫生研究, 2017, 46 (3): 409-415, 433.

收稿日期: 2021-07-05 修回日期: 2021-08-06 本文编辑: 吉兆洋

(上接第 1099 页)

- [8] 中华人民共和国卫生部. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [9] HAQQ L, MCFARLANE J, DIEBERG G, et al. The effect of lifestyle intervention on body composition, glycemic control, and cardiorespiratory fitness in polycystic ovarian syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2015, 25 (6): 533-540.
- [10] BRENNAN L, TEEDE H, SKOUTERIS H, et al. Lifestyle and behavioral management of polycystic ovary syndrome [J]. *J Womens Health (Larchmt)*, 2017, 26 (8): 836-848.
- [11] HEBER M F, FERREIRA S R, ABRUZZESE G A, et al. Metformin improves ovarian insulin signaling alterations caused by fetal programming [J]. *J Endocrinol*, 2019, 240 (3): 431-443.
- [12] RASOOL S U A, ASHRAF S, NABI M, et al. Elevated fasting insulin is associated with cardiovascular and metabolic risk in women with polycystic ovary syndrome [J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2019, 13 (3): 2098-2105.
- [13] JEANS Y M, REEVES S. Metabolic consequences of obesity and insulin resistance in polycystic ovary syndrome: diagnostic and methodological challenges [J]. *Nutr Res Rev*, 2017, 30 (1): 97-105.
- [14] 杨兴燕, 邵孟佼, 周琴, 等. 非糖尿病正常体重质量人群的腰臀比与胰岛素抵抗的相关性 [J]. 南方医科大学学报, 2017, 37 (11): 1540-1544.
- [15] 陈丽, 丁家怡, 施蔚虹, 等. PCOS 患者内脏脂肪与 IVF-ET 结局的相关性以及体重干预的效果分析 [J]. 东南大学学报 (医学版), 2019, 38 (3): 456-460.
- [16] 林金芳. 关于多囊卵巢综合征患者的生活方式干预 [J]. 中华生殖与避孕杂志, 2019, 39 (3): 173-176.
- [17] SHANG Y J, ZHOU H F, HU M H, et al. Effect of diet on insulin resistance in polycystic ovary syndrome [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2020, 105 (10): 3346-3360.
- [18] BIRD S R, HAWLET J A. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans [J]. *Br Med J Sport Exerc Med*, 2017, 2 (1): 1-26.
- [19] DE SOUSA S M C, NOMAN R J. Metabolic syndrome, diet and exercise [J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2016, 37: 140-151.
- [20] BARBER T M, DIMITRAIADIS G K, ANDREOU A, et al. Polycystic ovary syndrome: insight into pathogenesis and a common association with insulin resistance [J]. *Clin Med (Lond)*, 2016, 16 (3): 262-266.

收稿日期: 2021-06-16 修回日期: 2021-08-28 本文编辑: 徐文璐