

# 河北省某高校大学生春季学习日与周末饮水量的比较

张娜<sup>1</sup>, 张建芬<sup>1</sup>, 马立新<sup>2</sup>, 闫心语<sup>1</sup>, 何海蓉<sup>1</sup>, 李亦斌<sup>1</sup>, 马冠生<sup>1,3</sup>

1. 北京大学公共卫生学院营养与食品卫生学系, 北京 100191;

2. 河北大学公共卫生学院; 3. 北京大学食品安全毒理学研究与评价北京市重点实验室

**【摘要】 目的** 了解河北大学学生春季饮水量, 并分析其学习日与周末饮水量的差异, 为开展饮水宣教提供依据。**方法** 采用简单随机抽样方法抽取河北大学 156 名大学生, 采用连续 7 d 24 h 饮水记录法, 记录其连续 7 d 的饮水量和饮水类型等。采用双份饭结合称重法, 称量其连续 3 d 食用的所有食物, 并测定食物中水分。**结果** 大学生学习日食物水分摄入量大于周末 (1 191, 1 113 mL) ( $Z=3.17, P=0.00$ )。大学生学习日和周末总水摄入量达到中国居民总水推荐量的比例仅为 21.9% 和 19.9%; 饮水量达到中国居民饮水推荐量的比例分别为 17.9% 和 21.2%。大学生学习日主食、粥和蔬菜中水分均高于周末 ( $Z$  值分别为 2.53, 2.70, 3.31,  $P$  值均  $<0.01$ )。男生学习日主食中水分比例 (28.6%) 低于周末 (31.1%), 学习日粥中水分比例、汤和蔬菜中水分均高于周末 (6.8%, 141 mL, 699 mL; 0, 0, 647 mL)。女生学习日主食和蔬菜中水分 (256, 559 mL) 均高于周末 (210, 536 mL)。大学生学习日与周末白水、奶及奶制品和饮料摄入量差异均无统计学意义 ( $P$  值均  $>0.05$ )。**结论** 河北省某高校大学生春季学习日食物水分摄入量高于周末, 且食物水分来源存在差异; 学习日和周末饮水量不足的现象均为普遍, 有必要开展饮水健康宣教, 促进其形成健康饮水行为。

**【关键词】** 饮水; 健康促进; 学生

**【中图分类号】** R 179 G 647.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)09-1300-04

**Weekday and weekend drinking behaviors during spring among college students in Hebei Province/ZHANG Na<sup>\*</sup>, ZHANG Jianfen, MA Lixin, YAN Xinyu, HE Hairong, LI Yibin, MA Guansheng.<sup>\*</sup> Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Peking University, Beijing(100191), China**

**【Abstract】 Objective** To investigate drinking behaviors in weekdays and weekends among college students in Hebei Province during spring, and to provide references for propaganda of water drinking. **Methods** A total of 156 college students in Hebei Province were selected using simple random sampling method. The survey began in March 2017. 7-day 24-hour recording method was applied to record the amount and type of water drinking during for consistent consecutive 7 days, duplicate portion method was used to weigh the food consumed during the consistent consecutive 3 days and to record the water contained in the food. **Results** Water intake from food among subjects during weekdays was higher than that among subjects during weekends (1 191 mL vs 1 113 mL,  $P<0.01$ ). Only 21.9% and 19.9% of subjects consumed sufficient water during weekdays and weekends, according to the recommendation of China on total fluids intake, respectively. The proportion of water intake from staple food among male subjects during weekdays was lower than that during weekends (28.6% vs 31.1%). The proportion of water intake in males from porridge, water intake from soup and vegetables among subjects during weekdays were higher than those among subjects during weekends (6.8% vs 0; 141 mL vs 0 mL; 699 mL vs 647 mL). Water intake from staple food and vegetables among females during weekdays was higher than that during weekends (256 mL vs 210 mL; 559 mL vs 536 mL). There were no statistically differences on plain water, milk and beverages among subjects during weekdays and weekends ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Water intake from food among college students in Hebei Province during weekdays in spring is higher than that during weekends. There is discrepancy on sources of water intake from food during weekdays and weekends, while no similar difference on sources of drinking water. Proportion of college students without sufficient daily water intake during weekdays and weekends is relatively high which warrants further notice.

**【Key words】** Drinking; Health promotion; Students

水参与身体多种生理功能, 是个体生存和发展所必不可少的物质之一<sup>[1]</sup>。摄入适宜水分, 使水的摄入和排出量维持动态平衡, 保持适宜水合状态, 有助于维持身体健康<sup>[2-7]</sup>。目前国内饮水调查较少, 或仅调

查分析总体饮水量及 1 d 内不同时间段、就餐前、就餐后的饮水量<sup>[8-10]</sup>。水需要量受多种因素的影响, 包括性别、年龄、环境、膳食因素、身体活动等, 大学生在学习日与周末的学习、身体活动等生活方式存在一定差异, 其饮水量也有所不同。为了解大学生春季学习日和周末饮水量, 笔者通过调查河北省某高校大学生饮水行为, 为开展饮水宣教和修订我国居民适宜饮水量提供科学数据。

**【作者简介】** 张娜 (1986- ), 女, 河北沧州人, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为饮水与健康。

**【通讯作者】** 马冠生, E-mail: mags@bjmu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.09.006

## 1 对象与方法

1.1 对象 于 2017 年 3 月采用简单随机抽样方法在河北省保定市河北大学招募受试对象。抽样调查样本量参考文献[11]中成年男性日均饮水量的均数和标准差分别为 1 342 和 468 mL,  $\alpha=0.05$ , 计算出样本量为 144 名, 考虑到 10% 失访率, 最终计算出样本量为 159 名。纳入标准: 健康成年大学生, 年龄在 18~23 岁之间。排除标准: 患口腔、内分泌、肾脏、胃肠道、代谢性疾病和其他慢性疾病者。共 156 名大学生完成调查, 完成率为 98.1%, 其中男生 80 名, 女生 76 名。调查通过了北京大学生物医学伦理委员会审批同意 (NO.IRB00001052-16071), 所有调查对象均签署知情同意书。

### 1.2 方法

1.2.1 体格测量 使用身高体重计 (型号: HDW-300; 华聚; 浙江, 中国) 测量调查对象身高、体重, 测量 2 次, 取平均值。身高精确到 0.1 cm, 体重精确到 0.1 kg。体质指数 (body mass index, BMI) = 体重 (kg) / [身高 (m)]<sup>2</sup>。

1.2.2 温湿度测量 由经过培训的调查员采用温湿度计 (型号: WSB-1-H2, Exasace; 浙江, 中国) 进行测量, 分别在当天 10:00, 14:00 和 20:00 测量调查对象所处环境温湿度, 连续测量 7 d。温度精确到 0.1 °C, 湿度精确到 1%。

1.2.3 饮水量调查 在以往使用问卷基础上, 征求专家意见, 参考文献[8-10], 设计《7 d 24 h 饮水行为调查问卷》, 由调查对象在培训后自行填写, 完整记录 7 d 内每次饮水种类、饮用量 (mL)、饮用地点及饮用水或饮料商品名称。饮水类型包括 (1) 白水: 指白开水、矿泉水、矿物质水及纯净水等; (2) 奶及奶制品: 指鲜奶、奶粉、炼乳和酸奶等, 不包括乳饮料; (3) 饮料: 指碳酸饮料、蛋白饮料、功能饮料等<sup>[12]</sup>。调查对象采用统一订制带有刻度的水杯来评估每次饮水量, 杯子刻度精确至 5 mL。

1.2.4 食物水分调查 食物水包括食物本身含有的水分和烹调食物过程中加入的水。食物水分类型定义 (1) 主食: 一餐中主要的能量来源, 本文指谷薯类食物, 如米饭、包子等; (2) 菜肴: 烹调好的蔬菜、蛋、肉和鱼等的混合成品; (3) 粥: 用谷类搭配其他食物加水熬制成稠糊状食物; (4) 清汤: 用各类食物加大量水熬制出的液态食品; (5) 零食: 在一日三餐以外时间食用的食品, 主要包括水果、点心等。食物水分总量为主食、菜肴、粥、清汤和零食中的含水量之和。采用双份饭法和称重法, 对每类食物分别采样, 装入密封袋内封好, 于 4 °C 冰箱内冷藏保存。由经过培训的调查员记录调查对象连续 3 d 所吃的所有食物量, 包括 2 个学习日和 1 个工作日, 即周四、周五和周六。用统一型号的电子天平 (YP20001, SPC; 上海, 中国) 对食用前、食

用后的重量 (包括未食和非可食部分) 进行称量, 计算出实际食用量 (g)。由专业实验员负责食物水分测定, 将各餐食物剔除非可食部分后按主食、菜肴、清汤和粥分为 4 类。依据《食品安全国家标准食品中水分的测定方法 GB 5009.3—2016》进行各类食物含水量测定<sup>[13]</sup>。每类食物均做平行样, 2 次结果误差不超过 5%。测定后计算出食物含水百分率和食物含水量 (mL)。

食物含水比率 (%) = (烘前容器及样品重 - 烘后容器及样品重) / 实验室取样重量 × 100%

食物水分含量 (g) = 个人食用量 (g) × 食物含水比率 (%)

零食 (包括水果) 中含水量的计算: 测量调查对象连续 3 d 每日水果和其他零食食用前及食用后重量。由调查员根据《中国食物成分表 (第 1 册) (第 2 版)》计算出调查对象从水果和其他零食中摄入的水分量<sup>[14]</sup>。

### 1.2.5 主要指标统计方法

总水摄入量 (mL) = 饮水量 (mL) + 食物水分摄入量 (mL)

学习日饮水量、学习日食物水分摄入量和总水量分别为周一至周五的平均值, 周末饮水量、周末食物水分摄入量和总水量分别为周六与周日的平均值, 学习日总水摄入量 (或饮水量) 达到各国 (组织) 总水适宜摄入量推荐值的比例 (%) = 学习日总水摄入量 (或饮水量) 达到各国 (组织) 总水适宜摄入量推荐值的人数 / 总调查人数 × 100%。其中我国居民总水摄入量的推荐值为男性 3 000 mL, 女性 2 700 mL; 饮水量的推荐值为男性 1 700 mL, 女性 1 500 mL<sup>[1]</sup>。欧盟 (EFSA) 总水摄入量的推荐值为男性 2 500 mL, 女性 2 000 mL<sup>[15]</sup>; 世界卫生组织 (WHO) 总水摄入量的推荐值为男性 2 900 mL, 女性 2 200 mL<sup>[16]</sup>。周末总水摄入量、饮水量达到各国 (组织) 各推荐值比例的计算方法如上。

1.3 质量控制 对调查员进行统一培训, 考核合格后方可进行调查, 制定工作手册, 采用统一的调查表格和调查方法。由督导组进行现场督导, 对其中出现的问题及时解答和纠正。为保证 7 d 饮水调查的准确性和依从性, 调查员每天对饮水记录表进行审核, 以确保记录的完整性和准确性。食物水分调查过程中, 由专人负责提示调查对象就餐时配合食物称重及避免混合不同种类食物。调查员进行食物称重前将电子天平置于水平桌面, 按照规范统一操作对天平进行校准, 并始终保持电子天平表面干燥清洁, 2 名调查员为一组, 1 名负责读数, 1 名负责记录与核对。采用双录入方式对数据进行录入核对, 对错误项进行核查和清理。

1.4 统计学分析 运用 EpiData 3.1 软件建立数据库, 运用 SPSS 19.0 统计软件包分析数据。数据符合正态分布时, 采用  $\bar{x} \pm s$  描述; 数据为偏态分布时, 采用  $M(QR)$  描述。采用  $\chi^2$  检验或 Wilcoxon 秩和检验比较

调查对象学习日与周末各项指标的差异。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 学习日与周末饮水、食物水、总水摄入量比较  
调查对象总水摄入量学习日为 2 360(877) mL,周末为 2 287(905) mL,差异无统计学意义( $Z=1.61, P=0.11$ )。学习日与周末的饮水量差异无统计学意义( $P>0.05$ ),学习日的食物水分摄入量大于周末( $P=0.00$ )。男女生学习日饮水量均少于周末,食物水摄入量则均高于周末( $P$ 值均 $<0.05$ )。见表 1~2。

2.2 学习日与周末饮水和总水摄入量达到各推荐量比例比较  
调查对象学习日和周末总水摄入量达到中国、欧盟推荐(EFSA)和世界卫生组织(WHO)总水适宜摄入量推荐值的比例分别为 21.9%和 19.9%;55.1%和 46.8%;34.0%和 33.3%;学习日和周末饮水量达到中国居民饮水适宜摄入量推荐值的比例分别为 17.9%和 21.2%,差异均无统计学意义( $\chi^2$ 值分别为 0.08,2.17,0.01,0.51, $P$ 值均 $>0.05$ )。男生学习日和周末总水摄入量达到中国、欧盟推荐(EFSA)和世界卫生组织(WHO)总水适宜摄入量推荐值的比例分别为 11.5%和 9.6%;30.1%和 21.8%;14.7%和 11.5%,男生学习日和周末饮水量达到中国居民饮水适宜摄入量推荐值的比例分别为 8.3%和 9.6%;其中男生学习日总水摄入量(30.1%)达到 EFSA 总水适宜摄入量推荐值的比例高于周末(21.8%)( $\chi^2=4.23, P=0.04$ )。女生学习日和周末总水摄入量达到中国、欧盟推荐(EFSA)和世界卫生组织(WHO)总水适宜摄入量推荐值的比例分别为 9.6%和 10.3%;25.0%和 25.0%;19.2%和 21.8%,女生学习日和周末饮水量达到中国居民饮水适宜摄入量推荐值的比例分别为 9.6%和 11.5%;女生学习日和周末的总水摄入量、饮水量达到各水适宜摄入量推荐值的比例差异均无统计学意义( $\chi^2$ 值分别为 0.04,0.00,0.43,0.35, $P$ 值均 $>0.05$ )。

2.3 学习日与周末食物水和饮水类型比较  
调查对象学习日与周末的汤中水分量差异无统计学意义。学习日主食、粥和蔬菜中水分均高于周末( $P$ 值均 $<0.05$ )。调查对象学习日粥中水分占食物水分(9.5%)高于周末(0)。男生学习日主食中水分占食物水分的比例低于周末,学习日粥中水分所占比例、汤和蔬菜中水分摄入量均高于周末;女生学习日主食和蔬菜中水分摄入量均高于周末( $P$ 值均 $<0.05$ )。

调查对象学习日与周末的白水、奶及奶制品和饮料摄入量差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ )。调查对象学习日与周末各种饮水类型占饮水量的比例差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ )。分性别分析后,男生和女生学习日与周末各种饮水类型的量和比例差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ )。见表 1~4。

3 讨论

本调查采用国际认可的针对饮水的调查问卷实时记录饮水行为,比其他膳食调查法获得的饮水数据更为准确、详实。食物水分摄入量调查采用了称重结合双份饭法,结果准确可靠。调查发现,调查对象在学习日和周末的饮水量和总水摄入量无差异,但食物水分有差异,学习日食物水分摄入量大于周末。将性别分别进行统计后,发现男生和女生在学习日和周末饮水量和食物水摄入量的差异类似,均为学习日饮水量小于周末,食物水摄入量高于周末。饮水摄入量来源学习日和周末差异无统计学意义,食物水分来源学习日主食、粥、蔬菜中水分高于周末。在国内仅有一个针对青年大学生的饮水调查,但并未对学习日和周末的饮水量进行比较<sup>[8]</sup>。

表 1 调查对象学习日与周末食物水摄入量比较[ $M(QR)$ , mL]

| 类型 | 统计值   | 男          | 女          | 合计         |
|----|-------|------------|------------|------------|
| 主食 | 学习日   | 386(115)   | 256(134)   | 321(163)   |
|    | 周末    | 355(187)   | 210(143)   | 283(191)   |
|    | $Z$ 值 | 1.55       | 2.50       | 2.53       |
|    | $P$ 值 | 0.12       | 0.01       | 0.01       |
|    |       |            |            |            |
| 粥  | 学习日   | 90(156)    | 137(222)   | 117(191)   |
|    | 周末    | 0(234)     | 0(255)     | 0(241)     |
|    | $Z$ 值 | 1.95       | 1.88       | 2.70       |
|    | $P$ 值 | 0.05       | 0.06       | 0.01       |
|    |       |            |            |            |
| 汤  | 学习日   | 141(269)   | 12(155)    | 106(210)   |
|    | 周末    | 0(264)     | 0(267)     | 0(264)     |
|    | $Z$ 值 | 2.02       | 0.11       | 1.56       |
|    | $P$ 值 | 0.04       | 0.91       | 0.12       |
|    |       |            |            |            |
| 蔬菜 | 学习日   | 699(229)   | 559(223)   | 649(241)   |
|    | 周末    | 647(300)   | 536(289)   | 576(307)   |
|    | $Z$ 值 | 2.63       | 2.16       | 3.31       |
|    | $P$ 值 | 0.01       | 0.03       | 0.00       |
|    |       |            |            |            |
| 合计 | 学习日   | 1 355(365) | 1 059(268) | 1 191(399) |
|    | 周末    | 1 240(481) | 963(489)   | 1 113(553) |
|    | $Z$ 值 | 2.85       | 3.69       | 3.17       |
|    | $P$ 值 | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
|    |       |            |            |            |

表 2 调查对象学习日与周末饮水摄入量比较[ $M(QR)$ , mL]

| 类型    | 统计值   | 男          | 女        | 合计         |
|-------|-------|------------|----------|------------|
| 白水    | 学习日   | 984(638)   | 742(620) | 850(652)   |
|       | 周末    | 978(684)   | 803(560) | 856(652)   |
|       | $Z$ 值 | 0.34       | -0.34    | -0.01      |
|       | $P$ 值 | 0.73       | 0.73     | 0.99       |
|       |       |            |          |            |
| 奶及奶制品 | 学习日   | 0(91)      | 59(147)  | 30(128)    |
|       | 周末    | 0(120)     | 50(144)  | 13(123)    |
|       | $Z$ 值 | -0.43      | 0.29     | 0.45       |
|       | $P$ 值 | 0.67       | 0.77     | 0.65       |
|       |       |            |          |            |
| 饮料    | 学习日   | 65(215)    | 18(126)  | 55(173)    |
|       | 周末    | 62(253)    | 80(197)  | 70(219)    |
|       | $Z$ 值 | 1.06       | -1.78    | -0.32      |
|       | $P$ 值 | 0.29       | 0.08     | 0.75       |
|       |       |            |          |            |
| 合计    | 学习日   | 1 201(555) | 945(732) | 1 145(665) |
|       | 周末    | 1 233(535) | 998(677) | 1 139(582) |
|       | $Z$ 值 | -3.35      | -2.37    | 0.56       |
|       | $P$ 值 | 0.00       | 0.02     | 0.58       |
|       |       |            |          |            |

| 表 3 调查对象学习日与周末食物水摄入比例比较[ M( QR), % ] |     |             |             |             |
|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| 类型                                   | 统计值 | 男           | 女           | 合计          |
| 主食                                   | 学习日 | 28.6( 8.2)  | 23.6( 10.6) | 25.9( 11.2) |
|                                      | 周末  | 31.1( 11.6) | 24.0( 13.8) | 28.2( 13.9) |
|                                      | Z 值 | -1.97       | -0.34       | -0.97       |
|                                      | P 值 | 0.05        | 0.73        | 0.33        |
|                                      |     |             |             |             |
| 粥                                    | 学习日 | 6.8( 14.2)  | 12.4( 19.1) | 9.5( 17.7)  |
|                                      | 周末  | 0( 17.1)    | 0( 23.9)    | 0( 19.4)    |
|                                      | Z 值 | 1.98        | 1.52        | 2.50        |
|                                      | P 值 | 0.05        | 0.13        | 0.01        |
|                                      |     |             |             |             |
| 汤                                    | 学习日 | 9.5( 18.6)  | 1.6( 14.9)  | 8.8( 17.4)  |
|                                      | 周末  | 0( 18.4)    | 0( 21.2)    | 0( 19.6)    |
|                                      | Z 值 | 1.84        | 0.08        | 1.18        |
|                                      | P 值 | 0.07        | 0.94        | 0.24        |
|                                      |     |             |             |             |
| 蔬菜                                   | 学习日 | 53.1( 9.0)  | 51.9( 10.5) | 52.4( 9.5)  |
|                                      | 周末  | 54.3( 15.4) | 53.0( 12.1) | 53.7( 13.9) |
|                                      | Z 值 | -0.82       | -0.48       | -0.79       |
|                                      | P 值 | 0.41        | 0.63        | 0.43        |
|                                      |     |             |             |             |
| 合计                                   | 学习日 | 47.4( 15.0) | 45.7( 15.9) | 47.1( 15.1) |
|                                      | 周末  | 49.4( 17.9) | 51.4( 18.4) | 50.6( 17.8) |
|                                      | Z 值 | -1.81       | -2.16       | -0.51       |
|                                      | P 值 | 0.07        | 0.03        | 0.62        |
|                                      |     |             |             |             |

| 表 4 调查对象学习日与周末饮水摄入比例比较[ M( QR), % ] |     |             |             |             |
|-------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| 类型                                  | 统计值 | 男           | 女           | 合计          |
| 白水                                  | 学习日 | 86.8( 23.2) | 85.2( 22.8) | 86.6( 22.9) |
|                                     | 周末  | 82.7( 33.8) | 80.9( 22.6) | 81.7( 27.7) |
|                                     | Z 值 | 0.15        | 0.01        | 0.65        |
|                                     | P 值 | 0.88        | 0.99        | 0.52        |
|                                     |     |             |             |             |
| 奶及奶制品                               | 学习日 | 0( 7.1)     | 5.9( 14.1)  | 3.0( 12.1)  |
|                                     | 周末  | 0( 9.3)     | 6.2( 13.1)  | 1.1( 10.9)  |
|                                     | Z 值 | -0.47       | -0.69       | 0.72        |
|                                     | P 值 | 0.64        | 0.49        | 0.47        |
|                                     |     |             |             |             |
| 饮料                                  | 学习日 | 6.7( 17.6)  | 2.2( 14.2)  | 4.8( 16.7)  |
|                                     | 周末  | 5.4( 19.5)  | 8.7( 18.4)  | 7.7( 18.5)  |
|                                     | Z 值 | -1.26       | -1.47       | -0.10       |
|                                     | P 值 | 0.21        | 0.14        | 0.92        |
|                                     |     |             |             |             |
| 合计                                  | 学习日 | 52.7( 15.0) | 54.4( 15.9) | 52.9( 15.1) |
|                                     | 周末  | 50.6( 17.9) | 48.7( 18.4) | 49.5( 17.8) |
|                                     | Z 值 | 1.81        | 2.16        | 0.51        |
|                                     | P 值 | 0.07        | 0.03        | 0.62        |
|                                     |     |             |             |             |

无论是学习日还是周末大学生总水摄入量和饮水量达到我国居民适宜水摄入量推荐值的比例均较低,约 20%,与河北省某高校男性大学生饮水调查结果类似<sup>[8]</sup>,但与我国四城市成年居民饮水调查的结果不同<sup>[17]</sup>。原因可能在于研究对象的年龄不同、季节不同、比较水适宜摄入量的参考值不同等。

综上所述,大学生学习日食物水分摄入量更高,且食物水分来源与周末存在差异,但无论是学习日还是周末,其饮水量不足的比例均较高。仍需有针对性地在大学生中加强饮水健康知识宣教,并建议在高校

中配备直饮水、桶装水等饮水设施,为学生提供安全且便捷的饮水环境,提高安全饮用水的可及性,以促进学生足量饮水,形成健康饮水行为。本次仅调查大学生春季饮水行为,未开展四季饮水行为调查,样本量较小。

4 参考文献

[1] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量(2013 版)[M].北京:科学出版社,2014.

[2] NUCCIO R P, BARNES K A, CARTER J M, et al. Fluid balance in team sport athletes and the effect of hypohydration on cognitive, technical, and physical performance[J]. Sports Med, 2017, 47( 10): 1951-1982.

[3] WITTBRODT M T, MELINDA M S. Dehydration impairs cognitive performance[J]. Med Sci Sports Exer, 2018, 50( 11): 2360-2368.

[4] MACLEOD H, COOPER S, BANDELOW S, et al. Effects of heat stress and dehydration on cognitive function in elite female field hockey players[J]. BMC Sports Sci Med Rehab, 2018, 10( 1): 12.

[5] LOTAN Y, ANTONELLI J, JIMENEZ I B, et al. The kidney stone and increased water intake trial in steel workers: results from a pilot study[J]. Urolithiasis, 2016, 45( 2): 1-7.

[6] BEETZ R. Mild dehydration: a risk factor of urinary tract infection? [J]. European J Clin Nutr, 2003, 57( Suppl 2): S52-S58.

[7] DMITRIEVA N I, BURG M B, DANILO N G. Elevated sodium and dehydration stimulate inflammatory signaling in endothelial cells and promote atherosclerosis[J]. PLoS One, 2015, 10( 6): e0128870.

[8] ZHANG N, MORIN C, GUELINCKX I, et al. Fluid intake in urban China: results of the 2016 Liq. In 7 national cross-sectional surveys [J]. Europ J Nutr, 2018, 57( Suppl 3): 77-88.

[9] MA G, ZHANG Q, Liu A, et al. Fluid intake of adults in four Chinese cities[J]. Nutr Rev, 2012, 70( S2): S105-S110.

[10] ZHANG N, DU S, TANG Z, et al. Hydration, fluid Intake, and related urine biomarkers among male college students in Cangzhou, China: a cross-sectional study: applications for assessing fluid intake and adequate water intake[J]. Int J Envir Res Public Health, 2017, 14( 5): 513.

[11] 张娜. 成年男性大学生水合状态调查及饮水干预对短期认知能力的影响[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2017.

[12] 中华人民共和国卫生部. 饮料通则 GB/T 10789—2015[S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.

[13] 中华人民共和国卫生计生委. 食品安全国家标准食品中水分的测定[M]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

[14] 杨月欣. 中国食物成分表(第 1 册)[M]. 2 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2009.

[15] European Food Safety Authority. Scientific opinion on dietary reference values for water[J]. EFSA J, 2010, 8( 3): 1-27.

[16] WHO. Nutrients in drinking water[M]. Geneva: WHO, 2005.

[17] 张倩, 胡小琪, 邹淑蓉, 等. 我国四城市成年居民夏季饮水量[J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45( 8): 677-682.

收稿日期: 2019-04-23; 修回日期: 2019-05-09