

河北省某高校大学生春季日均饮水次数与饮水量的关系

闫心语¹, 刘树芳², 张建芬¹, 张娜¹, 秦新红², 何海蓉¹, 蔡豪¹, 李亦斌¹, 马冠生^{1,3}

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. 食品安全毒理学研究与评价北京市重点实验室

【摘要】 目的 了解河北省某高校大学生春季日均饮水次数与每次饮水量及其之间的关系, 为修订中国居民适宜饮水量提供基础数据。**方法** 采用单纯随机抽样的方法抽取河北省某高校 156 名大学生, 采用连续 7 d 24 h 饮水记录法, 记录其每次的饮水量和饮水种类, 分析不同性别、体质量指数大学生饮水次数及每次饮水量差异。**结果** 大学生每天饮水量中位数为 1 135 mL, 饮水次数中位数为 6 次, 每次饮水量中位数为 177 mL。饮水次数 < 6 次的人群比例为 34.6%。女生每天饮水次数和饮用白水次数高于男生 (χ^2/Z 值分别为 8.34, -2.03, P 值均 < 0.05); 男生每次饮水量、每次饮用白水和饮料的量高于女生 (χ^2/Z 值分别为 23.86, -5.48, 3.70, P 值均 < 0.01); 不同体质量指数大学生每次饮用白水的量差异有统计学意义 ($\chi^2 = 9.17, P = 0.03$)。调查对象每次饮水量与体表面积呈正相关 ($r = 0.18, P = 0.03$), 饮水次数与饮水量呈正相关、与每次饮水量呈负相关, 饮水量与每次饮水量呈正相关 (r 值分别为 0.30, -0.47, 0.61, P 值均 < 0.01)。**结论** 大学生存在一定比例的不良饮水行为; 饮水行为在不同性别、体质量指数大学生间有差异; 随着饮水次数的增加, 每次饮水量减少, 但是饮水量增加。

【关键词】 饮水; 健康促进; 学生; 人体质量指数

【中图分类号】 R 193 R 151 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)09-1296-04

Association of within-day drinking occasion with quantity of water consumption during spring among college students in Hebei Province/YAN Xinyu^{*}, LIU Shufang, ZHANG Jianfen, ZHANG Na, QIN Xinhong, HE Hairong, CAI Hao, LI Yibin, MA Guansheng. *Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Peking University, Beijing(100191), China*

【Abstract】 Objective To investigate the association of within-day drinking occasions with average amount consumed per drinking occasion during spring among college students in Hebei Province and to provide the basic data for the revision of quantity of consumption among Chinese residents. **Methods** A total of 156 college students in Hebei Province were selected by using simple random sampling method. Information on daily amount and types of water consumption was recorded using the 7-day 24-hour recording method. The daily amount and type of drinking water by sex and BMI were analyzed and compared. **Results** The daily median drinking water intake was 1 135 mL; the daily median number of drinking occasion was 6, with 34.6% of participants less than 6 drinking occasions; the median amount consumed per drinking occasion was 177 mL. The daily number of water and plain water drinking occasion of females were higher than males ($\chi^2/Z = 8.34, -2.03, P < 0.05$); the amount consumed per drinking occasion, the amount of plain water and beverages consumed per drinking occasion of males were higher than females ($\chi^2/Z = 23.86, -5.48, 3.70, P < 0.01$); The differences of the amount of plain water consumed per day among students and their BMI were of statistical significance ($\chi^2 = 9.17, P = 0.03$), the amount of drinking water each time was positively correlated with body surface area ($r = 0.18, P = 0.03$), and frequency of drinking water was positively correlated with the amount of drinking water, negatively correlated with the amount of drinking water each time. The amount of drinking water was positively correlated with the amount of drinking water each time ($r = 0.30, -0.47, 0.61, P < 0.01$). **Conclusion** There is a certain proportion of unhealthy drinking behavior among college students; drinking behavior is different by sex and BMI. With the increase of drinking occasions, the amount consumed in each drinking occasion decreases, but total amount of drinking water increases.

【Key words】 Drinking; Health promotion; Students; Body mass index

体内水的来源包括饮水、食物中的水及内生水 3 个部分^[1], 水通过尿、粪便、汗液等方式排出体外, 正

常人每日水的摄入和排出处于动态平衡^[2]。水不仅是构成人体的重要成分, 还具有重要的生理功能, 如在细胞内构成介质、参与生化反应、运输营养成分、排出代谢废物、保持体温稳定、润滑组织关节等^[3]。饮水不足会影响人体的正常生理功能, 如脱水会影响人的情绪和认知功能^[4-5]。当失水达到体重的 2% 时, 会感到口渴, 出现尿少现象; 当失水达到体重的 10% 时,

【作者简介】 闫心语 (1994—), 女, 山东济宁人, 在读硕士, 主要研究方向为营养与健康。

【通讯作者】 马冠生, E-mail: mags@bjmu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.09.005

人体会感到烦躁、全身无力,出现体温升高、血压下降、皮肤失去弹性现象;失水超过体重的 20%时,会导致死亡^[1-2]。《中国居民膳食指南(2016)》(以下简称《指南》)建议成年男性和女性每天饮水量分别为 1 700,1 500 mL,饮水次数为 7~8 次^[3]。笔者通过调查我国河北省某高校大学生日均饮水次数与每次饮水量及其之间的关系,为修订我国居民适宜饮水量提供基础数据。

1 对象与方法

1.1 对象 2017 年 3 月采用简单随机抽样方法在河北省保定市某高校招募受试对象。纳入标准:健康成年大学生,年龄 18~23 岁。排除标准:患有口腔、内分泌、肾脏、胃肠道、代谢性疾病者。成年男性饮水量为 $(1\,342\pm 468)$ mL/d, $\alpha=0.05$,计算出样本量为 144 名,考虑到失访率(10%),计算出样本量为 159 名,最终完成调查人数为 156 人。其中男生 80 名,平均年龄、身高、体重、体质量指数(BMI)及体表面积分别为 (19.9 ± 1.0) 岁, (172.0 ± 5.5) cm, (67.5 ± 11.9) kg, (22.8 ± 3.9) kg/m² 及 (1.9 ± 0.2) m²;女生 76 名,平均年龄、身高、体重、BMI 及体表面积分别为 (19.8 ± 1.1) 岁, (160.1 ± 6.1) cm, (54.8 ± 6.6) kg, (21.4 ± 2.2) kg/m² 及 (1.7 ± 0.1) m²。男生身高、体重、BMI 及体表面积均高于女生,差异均有统计学意义(t 值分别为 12.77, 8.33, 2.89, 11.30, P 值均 <0.05)。本调查通过了北京大学生物医学伦理委员会审批同意(伦理审查批件号:IRB 00001052-16071),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,重复测量 2 次并记录。身高精度为 0.1 cm,体重精度为 0.1 kg。BMI(kg/m²)=体重(kg)/[身高(m)]²。按四分位数分组($P_{25}=20.0$ kg/m², $P_{25}\sim P_{50}$ 为 20.1~21.3 kg/m², $P_{50}\sim P_{75}$ 为 21.4~23.5 kg/m², $P_{75}=23.6$ kg/m²)。男性、女性体表面积的回归方程式分别为:

男性体表面积(m²)=0.005 7×身高(cm)+0.012 1×体重(kg)+0.088 2

女性体表面积(m²)=0.007 3×身高(cm)+0.012 7×体重(kg)-0.210 6^[7]

1.2.2 问卷调查 由调查员进行填写说明,调查对象自行填写《一般情况调查问卷》,收集调查对象年龄、疾病史等一般情况。

1.2.3 饮水量调查 在以往使用的问卷基础上,征求专家意见,参考专业相关文献[10,12,15],设计《7 d 24 h 饮水行为调查问卷》,由调查对象自行使用统一订制的有刻度的水杯完整记录 7 d 内每次饮水的种类、饮用量(mL)、饮用地点及饮用水或饮料的商品

名称。

1.2.4 相关定义 (1)饮水量:白水、牛奶与饮料的饮用量之和。(2)饮水次数:白水、牛奶与饮料的饮用次数之和,15 min 内多次饮水计为 1 次。(3)每次饮水量:每次饮用白水、牛奶或饮料的量。(4)白水:包括白开水、矿泉水、矿物质水及纯净水等^[10]。(5)饮料:本文所指饮料的分类包括茶水(冲泡的绿茶、发酵或非发酵茶等)、含糖饮料(碳酸饮料、蛋白饮料、功能饮料、果汁等添加糖的饮料等)、酒类(白酒、红酒、啤酒、酒精饮料等)以及其他饮料。

1.2.5 饮水次数及每次饮水量分级方法 《指南》中建议我国成年居民每天应喝 7~8 杯水,每次 200 mL 左右,故将饮水次数分为 <6 , $6\sim 9$, ≥ 10 次,将每次饮水量分为 <100 , $100\sim <200$, $200\sim <300$, ≥ 300 mL。

1.2.6 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。调查组制定工作手册,采用统一的调查表格和调查方法,并进行现场督导,对其中出现的问题及时进行解答和纠正。每天由专人对饮水记录表进行审核,以确保记录的完整性和准确性。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。

1.3 统计分析 运用 EpiData 3.1 软件建立数据库,采用双录入的方式进行数据录入;运用 SPSS 19.0 统计软件包进行统计分析。数据符合正态分布时,采用 $(\bar{x}\pm s)$ 描述数据的集中和离散趋势;数据为偏态分布时,采用 $M(QR)$ 描述数据的集中趋势和离散趋势;并用 t 检验、 χ^2 检验、Wilcoxon 秩和检验或 Kruskal-Wallis H 检验比较不同特征调查对象的差异。双侧检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 饮水次数及每次饮用量的人群分布 调查对象每人每天的饮水量中位数为 1 135 mL,饮水次数中位数为 6 次,每次饮水量中位数为 177 mL。

2.1.1 饮水次数的人群分布 调查对象每天饮水次数的范围是 2~19 次,主要集中在 4~9 次,占 81.4%(127/156);饮用 5 次的人最多,占 20.5%(32/156);饮水次数为 6~9 次的占 51.3%, <6 次的占 34.6%。不同性别人群饮水次数差异有统计学意义($P<0.05$),女生饮水次数比男生多。不同 BMI 人群饮水次数差异无统计学意义。见表 1。

2.1.2 每次饮水量的人群分布 调查对象平均每次饮水量的范围是 49~610 mL,主要集中在 0~ <300 mL,占 91.0%(142/156);每次饮水量为 100~ <200 mL 者最多,占 46.8%;100~ <300 mL 的占 78.2%。不同性别人群每次饮水量差异有统计学意义($P<$

0.01),男生每次饮水量比女生高。不同 BMI 人群每次饮水量差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。调查对象每次饮水量与体表面积呈正相关($r=0.18, P=0.03$),体表面积越大,每次饮水量越高。

表 1 不同组别大学生每天饮水次数及每次饮水量分布比较

性别与 BMI	人数	饮水次数/次			χ^2 值	P 值	每次饮水量/mL				χ^2 值	P 值
		<6	6~9	≥ 10			<100	100~<200	200~<300	≥ 300		
性别												
男	80	36(45.0)	36(45.0)	8(10.0)	8.34	0.02	3(3.8)	32(40.0)	37(46.3)	8(10.0)	23.86	<0.01
女	76	18(23.7)	44(57.9)	14(18.4)			17(22.4)	41(53.9)	12(15.8)	6(7.9)		
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)												
≤ 20.0	39	13(33.3)	21(53.8)	5(12.8)	0.97	0.99	5(12.8)	20(51.3)	12(30.8)	2(5.1)	10.93	0.28
20.1~21.3	39	15(38.5)	19(48.7)	5(12.8)			7(17.9)	22(56.4)	7(17.9)	3(7.7)		
21.4~23.5	39	13(33.3)	21(53.8)	5(12.8)			5(12.8)	16(41.0)	12(30.8)	6(15.4)		
≥ 23.6	39	13(33.3)	19(48.7)	7(17.9)			3(7.7)	15(38.5)	18(46.2)	3(7.7)		
合计	156	54(34.6)	80(51.3)	22(14.1)			20(12.8)	73(46.8)	49(31.4)	14(9.0)		

注:()内数字为构成比/%。

2.2 白水和饮料的饮水次数及每次饮水量

2.2.1 白水和饮料的饮水次数 调查对象平均每天饮用白水和饮料次数中位数分别为 5 和 1 次,不同性别人群饮用白水次数差异有统计学意义($P=0.04$),女生饮用白水次数多于男生。不同 BMI 人群饮用白水和饮料次数差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 2。

2.2.2 白水和饮料的每次饮水量 调查对象平均每次饮用白水和饮料的量中位数分别为 177 和 114 mL。不同性别人群每次饮用白水和饮料的量差异均有统计学意义(P 值均 <0.01),男生每次饮用白水和饮料的量均高于女生。不同 BMI 人群每次饮用白水的量差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 不同组别大学生每天白水和饮料饮用次数与每次饮水量比较[$M(QR)$]

性别与 BMI	人数	统计值	饮水次数/次		每次饮水量/mL	
			白水	饮料	白水	饮料
性别						
男	80		4.9(3.5)	0.6(1.0)	206(83)	156(168)
女	76		6.0(3.8)	0.6(0.9)	149(80)	84(147)
		Z 值	-2.03	-0.19	5.48	3.70
		P 值	0.04	0.85	<0.01	<0.01
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)						
≤ 20.0	39		6.0(4.0)	0.4(0.7)	170(95)	115(198)
20.1~21.3	39		5.0(3.0)	0.6(1.0)	159(64)	123(129)
21.4~23.5	39		5.0(3.0)	0.6(0.9)	185(89)	111(196)
≥ 23.6	39		5.0(3.6)	0.6(1.0)	217(91)	106(203)
		Z 值	1.60	0.57	9.17	0.63
		P 值	0.66	0.90	0.03	0.89
合计	156		5.0(3.0)	0.6(0.9)	177(87)	114(150)

2.3 饮水次数、每次饮水量与饮水量之间的关系 调查对象饮水次数与饮水量呈正相关,与每次饮水量呈负相关(r 值分别为 0.30, -0.47, P 值均 <0.01)。饮水量与每次饮水量呈正相关($r=0.61, P<0.01$)。

3 讨论

饮水行为包括饮水方式、饮水时间等^[8]。本调查

中每人每天饮水次数中位数为 6 次,高于美国,每次饮水量中位数为 177 mL,低于美国调查结果^[9],可能源于文化、膳食结构的不同。《指南》^[3]建议我国居民每天应足量饮水,成年人每天 7~8 杯(1 500~1 700 mL),饮水应少量多次,每次 200 mL 左右。本调查中大学生虽然每天饮水次数和每次饮水量基本达到《指南》的要求,但饮水次数 <6 次的占 34.6%,每次饮水量为 100~<300 mL 的人数仅占 78.2%,说明大学生饮水次数达到《指南》推荐次数的比例较低,且部分大学生每次饮水量尚未达到《指南》推荐值,存在一定比例的不良饮水行为。本研究发现随着饮水次数的增加,每次饮水量减少,但是饮水量增加,其他研究也得出相同的结论^[10]。饮水次数越少,饮水量越少,越容易导致脱水,而长期缺水会增加高血压、冠心病等疾病的发生风险^[11],故需要对大学生进行饮水宣教,提高对饮水的重视程度,改善饮水行为。

本调查中平均每天饮用白水和饮料次数中位数分别为 5 和 1 次,平均每次饮用白水和饮料的量的中位数分别为 173 和 123 mL。与中国四城市居民夏季饮水量调查结果相比,本调查中白水饮用次数较高而饮料饮用次数较低^[10],可能是受季节、身体活动频率、饮料可及性和个人喜好等多方面的影响。夏季天气炎热,居民身体活动和能量消耗增加^[12-13],而很多饮料含有一定的能量。此外,夏季饮料(尤其是冰镇饮料)更方便获得,且饮料的口感一般比白水好,因此夏季居民可能更倾向于选择饮用饮料而非白水。

本研究发现,不同性别人群饮水行为存在差异,女生每天饮水次数和饮用白水次数均高于男生,男生每次饮水量、每次饮用白水和饮料的量均高于女生,中国四城市居民夏季饮水量调查也得出相似的结论^[12]。女生更倾向于多次少量饮水,而男生更倾向于少次多量饮水,应针对不同性别人群有侧重地开展饮水行为宣教。调查还发现,男生更倾向于选择饮料,

而女生更倾向于选择白水,可能是因为男生的基础代谢^[14]和能量消耗均高于女生^[15],且相同身体活动形式下体重大的个体消耗的能量高于体重轻的个体^[12],也可能与个人喜好等因素有关。

本研究发现,不同 BMI、体表面积人群饮水行为存在差异,BMI 越大,每次饮用白水的量越多。中国四城市居民夏季饮水量调查和一项美国的研究也得出相似的结论^[12,16]。肥胖人群每天排汗较多,为保持体内水分平衡会增加饮水量^[12],可能是造成 BMI 较大者每次饮用更多白水的原因。但有的研究表明,BMI 和饮水量呈负相关^[17-18],因此尚需进一步的人群试验验证。本研究发现,体表面积越大,每次饮水量越高。研究表明,皮肤无感水分丢失与体表面积呈正相关,体表面积越大,水分丢失越多,因此每次饮水量越大^[19]。

由此可见,调查对象存在一定比例的不良饮水行为;饮水行为在不同性别、BMI 调查对象间有差异;随着饮水次数的增加,每次饮水量减少,但是饮水量增加。需要针对不同性别大学生有侧重地开展饮水行为宣教,科普健康饮水知识,提高他们对饮水的重视,改善饮水行为。

志谢 感谢河北大学医学部马立新、耿彦生老师以及河北大学附属医院梁淑新、刘淑卓老师在课题开展过程中给予的支持和帮助。

4 参考文献

- [1] 孙长源.营养与食品卫生学[M].北京:人民卫生出版社,2017.
- [2] 马冠生.水[J].营养学报,2013,35(4):324-327.
- [3] 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.
- [4] MASENTO N A, GOLIGHTLY M, FIELD D T, et al. Effects of hydration status on cognitive performance and mood[J]. Br J Nutr, 2014, 111(10):1841-1852.
- [5] PERRY C R, RAPINETT G, GLASER N S, et al. Hydration status moderates the effects of drinking water on children's cognitive per-

formance[J]. Appetite, 2015, 95: 520-527. doi: 10/1016/j. appet. 2015.08.006.

- [6] JOHN E H. Guyton and hall textbook of medical physiology[M]. Saint Louis: W.B. Saunders Company, 2010.
- [7] 胡咏梅, 武晓洛, 胡志红, 等. 关于中国人体表面积公式的研究[J]. 生理学报, 1999, 51(1): 45-48.
- [8] 张娜, 杜松明, 马冠生, 等. 河北某高校一、二年级医学生饮水知识、态度和行为的调查[J]. 中国健康教育, 2017, 33(8): 719-721.
- [9] BARRAJ L, SCRAFFORD C, LANTZ J, et al. Within-day drinking water consumption patterns: results from a drinking water consumption survey[J]. J Expo Sci Environ Epidemiol, 2009, 19(4): 382-395.
- [10] 王晓君, 左娇蕾, 张倩, 等. 四城市成年居民夏季日均饮水次数与每次饮用量的分析[J]. 营养学报, 2013, 35(3): 250-253.
- [11] KAVOURAS S A, ANASTASIOU C A. Water physiology: essentiality, metabolism, and health implications[J]. Nutr Today, 2010, 45(6): S27-S32.
- [12] 左娇蕾. 我国四城市成年居民饮水现状的研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2011.
- [13] 郑娟娟, 赵秀阁, 黄楠, 等. 我国成人饮水摄入量研究[J]. 环境与健康杂志, 2014, 31(11): 967-970.
- [14] 李惠子, 郭长江, 薛长勇. 静息能量消耗在营养支持中的应用[J]. 临床药物治疗杂志, 2009, 7(6): 47-51.
- [15] 马冠生, 左娇蕾, 张倩, 等. 深圳市某区成年居民饮水量及其影响因素分析[J]. 营养学报, 2011, 33(3): 253-257.
- [16] KANT A K, GRAUBARD B I, ATCHISON E A. Intakes of plain water, moisture in foods and beverages, and total water in the adult US population: nutritional, meal pattern, and body weight correlates: national health and nutrition examination surveys 1999-2006[J]. Am J Clin Nutr, 2009, 90(3): 655-663.
- [17] DANIELS M C, POPKIN B M. Impact of water intake on energy intake and weight status: a systematic review[J]. Nutr Rev, 2010, 68(9): 505-521.
- [18] DENNIS E A, DENG A L, COMBER D L, et al. Water consumption increases weight loss during a hypocaloric diet intervention in middle-aged and older adults[J]. Obesity (Silver Spring), 2010, 18(2): 300-307.
- [19] RICHTER C P, BRAILEY M E. Water-intake and its relations to the surface area of the body[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1929, 15(7): 570-578.

收稿日期: 2019-03-05; 修回日期: 2019-05-12

(上接第 1295 页)

- [5] 河北省防疫站档案[Z]. 石家庄: 河北省档案馆, 全宗: 1028-1-93, 1955: 23-29, 31-32, 41.
- [6] 马振芳, 主编. 沧州市卫生志[M]. 北京: 中医古籍出版社, 1997: 185.
- [7] 河北省卫生厅. 卫生防疫法令规章选编[M]. 天津: 河北省卫生厅, 1964: 705.
- [8] 河北省防疫站档案[Z]. 石家庄: 河北省档案馆, 全宗: 1028-1-225, 1957: 15.
- [9] 河北卫生防疫站. 卫生防疫资料汇编第九卷[M]. 保定: 河北省卫生厅, 1958: 22, 51.

- [10] 河北省防疫站档案[Z]. 石家庄: 河北省档案馆, 全宗: 1028-1-93, 1956: 38.
- [11] 河北省防疫站档案[Z]. 石家庄: 河北省档案馆, 全宗: 1028-1-93, 1953: 11.
- [12] 河北省卫生厅. 卫生防疫法令规章选编[M]. 保定: 河北省卫生厅, 1964: 16-20.
- [13] 中共中央文献研究室. 毛泽东文集: 第 7 卷[M]. 北京: 人民出版社, 1999: 226.

收稿日期: 2019-04-15; 修回日期: 2019-06-10