

河北省某高校大学生春季排尿行为分析

张建芬¹, 刘树芳², 张娜¹, 马立新², 何海蓉¹, 闫心语¹, 耿彦生², 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 分析河北省某高校大学生春季排尿行为, 为开展健康宣教, 促使大学生养成良好的排尿行为提供科学依据。**方法** 于 2017 年 3 月在河北省保定市某高校招募 156 名受试对象, 利用特定装置收集调查对象连续 3 d 24 h 内所有尿液并测定排尿量、排尿次数、排尿时间。**结果** 调查对象平均每天排尿量为 1 279 mL, 平均每天排尿次数为 6.2 次, 平均每次排尿量为 209 mL。调查对象排尿量、排尿量占比及排尿次数主要集中在午餐后, 排尿量、排尿量占比及排尿次数分别为 406 mL、31.0%、1.7 次。调查对象及男、女生在 8 个时间段排尿量及排尿次数差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 922.76, 974.03; 483.38, 499.09; 439.65, 439.65, P 值均 <0.05)。调查对象排尿量、排尿量占比及排尿次数主要集中在上午, 其次是下午; 上午排尿量、排尿量比例及排尿次数分别为 535 mL、44.1%、2.3 次。上午、下午、晚上 3 个时间段调查对象总体情况及男生和女生排尿量、排尿量占比及排尿次数差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 73.71, 47.48, 34.92; 35.17, 21.30, 20.69; 37.02, 25.30, 15.32, P 值均 <0.01)。调查对象排尿次数与每次排尿量呈负相关, 排尿量与每次排尿量呈正相关(r 值分别为 -0.61, 0.79, P 值均 <0.01)。**结论** 河北省某高校大学生排尿主要集中在上午和下午; 调查对象存在不良排尿行为现象, 需开展相关健康宣教。

【关键词】 排尿; 行为; 健康促进; 学生

【中图分类号】 R193 G 647.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)09-1304-04

Analysis of the urination behaviour in spring among college students in Hebei Province/ZHANG Jianfen^{*}, LIU Shufang, ZHANG Na, MA Lixin, HE Hairong, YAN Xinyu, GENG Yansheng, LI Yibin, MA Guansheng.^{*} Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Peking University, Beijing(100191), China

【Abstract】 Objective To analyze the urination behavior in spring among college students in Hebei Province. **Methods** In March 2017, the subjects were recruited in a college in Baoding, Hebei Province. And 156 students completed the investigation. The urine samples of 24 hour was collected for 3 consecutive days by special device, and the volume, the voids and the time of urine were measured. **Results** The average volume of urine per day was 1 279 mL, the average void of urine per day was 6.2, and the average volume of urine per time was 209 mL. The volume of urine and void were mainly at the time of after lunch, the volume, the proportion of the volume and void of urine were 406 mL, 31.0% and 1.7 times respectively. The volumes and the voids of urine were different in different time periods($P<0.05$). The volume of urine, the proportion of the volume and the voids of urine were mainly at the time of morning, followed by the afternoon. The average volume of urine per day was 535 mL, the proportion of the volume was 44.1% and the average void of urine was 2.3, in the morning. There were significant differences in the voids of urine, the volumes of urine and the voids of urine in different time periods between boys and girls($\chi^2=73.71, 47.48, 34.92; 35.17, 21.30, 20.69; 37.02, 25.30, 15.32, P<0.05$). The void of urine was negatively correlated with the average volume of urine per time($r=-0.61, P<0.01$); the volume of urine was positively correlated with the average volume of urine per time($r=0.79, P<0.01$); the void was not correlated with the volume of urine($P<0.05$). **Conclusion** The urination behaviour of college students in Hebei Province was mainly at the time of after lunch, in the morning and in the afternoon. The college students had unhealthy urination behavior, which was in need of related health education.

【Key words】 Urination; Behavior; Health promotion; Students

【基金项目】 国家自然科学基金项目(81673146)。

【作者简介】 张建芬(1990-), 女, 山东滨州人, 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.1000-9817.2019.09.007

水对于维持体内正常生理功能不可缺少,水在体内保持一个动态平衡状态,即水的摄入量和排出量大体相等^[1]。体内水的排出途径有 4 个,即肾脏、皮肤、肺和肠道,而尿液是体内水分排出的主要形式^[2]。排尿行为包括排尿量、排尿时间、排尿次数等。一般来说,健康成年人每天排尿量在 1 000~2 000 mL,正常成年人排尿次数为 4~8 次。本研究通过分析我国河北省某高校大学生春季排尿行为,有助于发现可能影响其膀胱健康的危险因素,可为后期在大学生中开展健康宣教,促使大学生养成良好的排尿行为提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2017 年 3 月在河北省保定市某高校招募受试对象。利用 SAS 9.2 软件,参考文献[3],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 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。排除标准:患口腔、内分泌、肾脏、胃肠道、代谢性疾病及其他慢性病者。共招募 159 名调查对象,最终完成 156 名。其中男生 80 名,女生 76 名。平均年龄为 (19.8 ± 1.1) 岁,男女生在身高、体重、体质量指数(BMI)方面差异均有统计学意义(t 值分别为 12.77, 8.21, 2.85, P 值均 < 0.01)。本调查通过了北京大学生物医学伦理委员会审批同意(批号:IRB00001052-16071),所有调查对象均签署了知情同意书。

1.2 方法 (1)体格测量^[4]:由经过培训的调查员使用身高体重计(型号:HDW-300,浙江省义乌市华聚电子科技有限公司)测量调查对象身高、体重,重复测量 2 次并记录。(2)排尿量收集:利用特定尿液收集装置(尿袋),收集调查对象连续 3 d 24 h 内所有尿液。调查对象利用《3 d 24 h 排尿记录表》对排尿时间进行记录。调查对象每次尿液排出后,立即送至相关调查点,调查员将尿液迅速送至实验室,并利用电子天平对尿液进行称重、记录、取样(型号:YP20001;上海佑科仪器仪表有限公司)。所有尿液采集后,立即放入 4℃ 冰箱。

1.3 相关定义 水合状态:适宜水合状态为尿液渗透压 ≤ 500 mOsm/kg;中间水合状态指 500 mOsm/kg $<$ 尿液渗透压 ≤ 800 mOsm/kg;脱水状态指尿液渗透压 > 800 mOsm/kg^[5]。24 h 排尿量:收集调查对象每天第 2 次尿液至第 2 天起床后的第 1 次尿为 24 h 排尿量,本研究中 24 h 排尿量为连续 3 d 24 h 排尿量的平均值。不同时间段分别为早餐前、早餐、早餐后、午餐、午餐后、晚餐、晚餐后及夜间 8 个时间段。3 个时间

段:早餐前、早餐和早餐后合并为上午;午餐和午餐后合并为下午;晚餐、晚餐后和夜间合并为晚上。

1.4 质量控制 开展现场调查前,对参与调查的调查员进行统一培训,制定工作手册,采用统一的调查表格和调查方法进行现场督导,对其中出现的问题及时进行解答和纠正。尿液收集与检测时,要求调查对象每次排尿后在尿袋上面记录“编号”“排尿时间”“第几次排尿”等信息,并立即送至尿液收集处;调查员将尿液收集后立即送至实验室,放置 4℃ 冰箱。在尿液称重、取样时,2 名调查员认真核对编号,并进行复核,如有重复编号立即核查并上报课题组负责人,负责人对重复编号进行核对,如果重复取样,则留取 1 个样本即可;若样本不一致,则将错误编号进行改正。

1.5 统计学分析 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 进行统计分析。年龄、身高、体重、BMI 呈正态分布,采用 $(\bar{x} \pm s)$ 描述数据集中趋势和离散趋势。24 h 排尿量、排尿次数、每次排尿量、排尿比例呈偏态分布,采用 $M(QR)$ 描述。采用 t 检验比较不同性别学生身高、体重、BMI 差异;采用 Wilcoxon 秩和检验比较不同性别 24 h 排尿量、排尿次数、每次排尿量、排尿比例的差异;采用 Kruskal-Wallis H 秩和检验比较调查对象不同时间段排尿量、排尿次数、排尿比例差异。双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 排尿次数及每次排尿量 调查对象平均每天排尿量为 1 279 mL,其中男生为 1 272 mL,女生为 1 304 mL。调查对象每人每天排尿次数为 6.2 次,每次排尿量为 209 mL。调查对象每天排尿次数的范围是 3~11 次,主要集中在 5~7 次,占 67.4% (105/156);排尿次数 5 次的最多,占 24.4% (38/156),6~7 次占 42.9% (67/156), < 4 次占 5.1% (8/156)。调查对象夜间排尿比例为 36.5% (57/156)。调查对象平均每次排尿量的范围为 56~657 mL,主要集中在 200~400 mL,占 88.5% (138/156)。调查对象排尿次数与每次排尿量呈负相关,排尿量与每次排尿量呈正相关(r 值分别为 -0.61, 0.79, P 值均 < 0.01)。

2.2 调查对象 8 个时间段排尿行为 全部调查对象、男生及女生在 8 个时间段排尿量差异均有统计学意义(P 值均 < 0.01);全部调查对象、男生及女生排尿量高峰均在早餐前、早餐后、午餐后及晚餐后 4 个时间段。男生和女生在不同时间段排尿量差异均无统计学意义(Z 值分别为 -0.56, -0.78, -1.64, -0.28, -0.83, -0.25, -0.91, -0.77, P 值均 > 0.05)。全部调查对象、

男生及女生在 8 个时间段排尿次数差异均有统计学意义(P 值均 <0.01);全部调查对象、男生以及女生排尿次数高峰在早餐前、早餐后、午餐后以及晚餐后 4 个时间段。见表 1。

表 1 河北省某高校大学生 8 个时间段的排尿情况比较[$M(QR)$]

时间段	男生($n=80$)			女生($n=76$)			合计($n=156$)		
	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数
早餐前	351(218)	27.7(24.8)	1.3(0.0)	355(177)	28.8(21.2)	1.3(0.0)	353(198)	28.2(23.6)	1.3(0.0)
早餐后	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
早餐后	162(189)	11.7(18.7)	0.7(0.6)	207(231)	16.8(22.5)	0.7(0.6)	190(207)	13.9(20.2)	1.0(0.6)
午餐后	0(69)	0.0(4.7)	0.0(0.3)	0(51)	0.0(0.0)	0.0(0.3)	0(0)	0(0)	0(0)
午餐后	399(225)	28.9(24.5)	1.7(1.3)	423(307)	32.3(26.3)	2.0(1.0)	406(259)	31.0(26.2)	1.7(1.0)
晚餐后	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
晚餐后	303(169)	23.1(19.6)	1.7(1.0)	254(198)	18.2(22.4)	1.7(1.0)	273(193)	20.9(20.4)	1.7(1.0)
夜间	0(57)	0(3.4)	0(0.3)	0(81)	0(7.1)	0(0.3)	0(68)	0(5.1)	0(0.3)
χ^2 值	483.38	461.46	499.09	439.65	418.64	439.65	922.76	880.40	499.09
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

2.3 3 个时间段排尿行为 调查对象、男生及女生排尿量及排尿次数在 3 个时间段差异均有统计学意义(P 值均 <0.01),排尿量和排尿次数主要集中在上午和下午,排尿量分别为 535,416 mL,占每天排尿量的比例分别为 44.1%,33.1%;排尿次数分别为 2.3,2.0 次。男生排尿量和排尿次数主要集中在上午和下午,排尿量分别为 511,411 mL,占每天排尿量的比例分别为 38.5%,31.3%;排尿次数分别为 2.2,1.7 次。女生

排尿量和排尿次数主要集中在上午和下午,排尿量分别为 535,416 mL,占每天排尿量的比例分别为45.8%,34.5%;排尿次数分别为 2.3,2.0 次。男生和女生在上午、下午和晚上排尿次数、排尿量、排尿量占比差异均无统计学意义(Z 值分别为 $-0.66,-1.72,-0.60,-0.98,-0.87,-0.31,-0.69,-0.92,-0.08,P$ 值均 >0.05)。见表 2。

表 2 河北省某高校大学生 3 个时间段的排尿情况比较[$M(QR)$]

时间段	男生($n=80$)			女生($n=76$)			合计($n=156$)		
	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数	排尿量/mL	排尿量占比/%	排尿次数
上午	511(381)	38.5(37.6)	2.2(0.7)	580(357)	45.8(37.5)	2.3(0.7)	535(363)	44.1(39.2)	2.3(0.7)
下午	411(239)	31.3(22.2)	1.7(1.0)	443(308)	34.5(24.7)	2.0(1.6)	416(271)	33.1(25.3)	2.0(1.0)
晚上	351(205)	28.2(22.7)	1.7(1.0)	324(258)	23.4(27.1)	2.0(1.0)	342(230)	26.5(25.3)	2.0(1.0)
χ^2 值	35.17	21.30	20.69	37.02	25.30	15.32	73.71	47.48	34.92
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

3 讨论

一般来说,当人体白天排尿次数 >7 次时,可认为具有尿频的危险因素;若夜间醒来排尿次数 ≥ 1 次,可认为其有“夜尿症”^[6]。排尿次数过多或是夜间排尿次数过多均提示泌尿系统可能存在一定的问题。此外,排尿次数与水合状态密切相关。处于适宜水合状态的女性排尿次数高于处于脱水状态者,而且排尿次数与尿比重、尿液渗透压具有相关性^[7]。与一项在 14 名成年男性中开展的研究结果一致,处于脱水状态的男性排尿次数明显低于处于适宜水合状态者^[8]。在临床上,每天排尿量 <400 mL 时定义为无尿;排尿量 $>2\ 500$ mL 时定义为多尿。无论是多尿还是少尿,均提示人体泌尿系统可能存在一定疾病。Clark 等^[9] 对 2 148 名调查对象随访 6 年发现,排尿量较高的人群肾脏功能退化的速度慢于排尿量较少的人群。

本研究中调查对象 24 h 排尿量为 1 279 mL,与中国河北省沧州某高校研究结果相符,该研究中成年男

性大学生排尿量为 1 358 mL^[3]。研究显示,饮水量与排尿量具有强相关性,正常健康成年人每天排尿次数在 4~8 次。本研究中,调查对象排尿次数为 6.2 次,主要集中在早餐前、早餐后、午餐后及晚餐后 4 个时间段。调查对象排尿次数及排尿量主要集中在上午和下午,与美国相关研究结果不同,该研究显示,成年人下午和晚上(13:00~01:00)排尿次数占每天排尿次数的 78%,可能与研究调查方法以及调查对象生活习惯不同有关^[7]。

本研究中,调查对象排尿次数主要集中在 5~7 次,占 67.4%,而排尿次数 ≤ 3 次占比为 5.1%,可能是由于饮水量较少导致,也可能提示泌尿系统存在一定问题,还有可能是因为大学生存在憋尿行为。经常故意减少排尿次数是增加尿路感染风险的危险因素之一。前期研究显示,北京市小学生中男女生憋尿比例分别为 9.8%,10.7%,大学生中存在憋尿行为比例为 7.4%^[10-11]。憋尿有可能导致泌尿系统出现异常,提高

膀胱功能障碍的危险性^[12],憋尿是尿失禁和膀胱过度活动症的危险因素^[13]。此外,排尿次数是判断水合状态的指标之一,处于正常水合状态的成年人排尿次数高于处于脱水状态成年人 $[(7\pm 2):(5\pm 2)\text{次}]^{[8]}$ 。本研究中,调查对象排尿次数 ≤ 5 次比例达 37.8%,提示调查对象饮水量可能不足、处于脱水风险的人较多,需开展相关健康宣教。调查对象夜间排尿比例为 36.5%,夜间排尿可能会影响睡眠质量,长此以往可能会对身体健康产生影响。

本研究结果显示,调查对象平均每次排尿量为 209 mL,主要集中在 200~400 mL,占 88.5%,每次排尿量在 500~700 mL 的比例为 7.1%。提示有部分大学生存在憋尿行为,后期应该对其开展健康宣教,使其尽量避免憋尿行为。本研究结果显示,排尿次数与每次排尿量呈负相关,排尿量与每次排尿量呈正相关,而排尿次数与排尿量之间无相关性。可能由于大学生在上课时受到课程时间安排的干扰,从而导致排尿次数与排尿量之间无相关性。提示在今后相关健康宣教中应加强对大学生排尿行为的教育,使其形成良好的排尿行为。

志谢 感谢河北大学医学部全体志愿者的配合,感谢河北大学医学部全体调查员的帮助。

4 参考文献

- [1] JEQUIER E, CONSTANT F. Water as an essential nutrient; the physiological basis of hydration [J]. *Eur J Clin Nutr*. 2010, 64 (2): 115-123.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 张建芬, 张娜, 何海蓉, 等. 河北省某高校大学生春季总水摄入量分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53 (4): 345-349.
- [5] ZHANG N, DU S M, TANG Z C, 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 Environ Res Public Health*, 2017, 14 (5): 513.
- [6] GOESSAERT A, SCHOENAERS B, OPDENAKKER O, et al. Long-term followup of children with nocturnal enuresis; increased frequency of nocturia in adulthood [J]. *J Urol*, 2014, 191 (6): 1866-1871.
- [7] BURCHFIELD J M, GANIO M S, KAVOURAS S A, et al. 24-h void number as an indicator of hydration status [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2015, 69 (5): 638-641.
- [8] TUCKER M A, GONZALEZ M A, ADAMS J D, et al. Reliability of 24-h void frequency as an index of hydration status when euhydrated and hypohydrated [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2016, 70 (8): 908-911.
- [9] CLARK W F, SONTROP J M, MACNAB J J, et al. Urine volume and change in estimated GFR in a community-based cohort study [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011, 6 (11): 2634-2641.
- [10] 张娜, 何海蓉, 蔡豪, 等. 北京市中小学生排尿行为习惯现状 [J]. *中国学校卫生*, 2018, 39 (11): 1624-1627.
- [11] 张娜, 杜松明, 唐振闯, 等. 河北某高校医学生排尿知识行为现状 [J]. *中国学校卫生*, 2016, 37 (11): 1624-1626.
- [12] SAYDAH S H, PAVKOV M E, ZHANG C, et al. Albuminuria prevalence in first morning void compared with previous random urine from adults in the national health and nutrition examination survey, 2009-2010 [J]. *Clin Chemistry*, 2013, 59 (4): 675-683.
- [13] LIAO Y M, YANG C Y, KAO C C, et al. Prevalence and impact on quality of life of lower urinary tract symptoms among a sample of employed women in Taipei: a questionnaire survey [J]. *Int J Nurs Stud*, 2009, 46 (5): 633-644.

收稿日期: 2019-05-27; 修回日期: 2019-07-03

文献快报 (9): 瑞典男童青春期生长加速的长期趋势

近二十年以来,女童月经初潮年龄提前的长期趋势渐缓,而男童青春期发育长期趋势尚不明确。瑞典哥德堡大学萨格伦斯卡医学院内科和临床营养学系 Maria Bygdell 博士及其团队对 1947—1996 年期间出生在瑞典哥德堡的 4 090 名男性,收集了学校健康记录、征兵体检记录以及护照记录中个体身高、体重。使用婴儿—儿童—青春期 (infancy-childhood-puberty) 模型计算生长速度高峰 (peak height velocity, PHV) 年龄,并将 6.5~9.5 岁期间测量的身高、体重信息计算的体质指数 (body mass index, BMI) 作为青春期前 BMI。研究发现,出生年份和 PHV 年龄之间存在关联,出生年份每增加 10 年,PHV 的年龄提前 1.5 月。青春前期较高的 BMI 与 PHV 年龄呈负相关。控制青春前期 BMI 后,出生年份与青春期提前关系仍然有统计学意义,出生年份每增加 10 年,PHV 年龄提前 1.2 月。

尽管该研究对于青春期生长采用了 PHV 年龄,而非体格检查或实验室检查,但该研究首次较为完整地描述了男性青春期生长发育长期趋势。表明男童青春期发育提前长期趋势的部分原因可能是 BMI 的增加。该研究结果对于界定正常的青春期发育时相、青春期发育年龄的范围,及青春期发育可能的影响因素具有重要意义。

[来源: OHLSSON C, BYGDELL M, CELIND J, et al. Secular trends in pubertal growth acceleration in Swedish boys born from 1947 to 1996 [J]. *JAMA Pediatr*, 2019; DOI: 10.1001/jamapediatrics.2019.2315. 编译: 张丹丹, 孙莹 (审校). 安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系, 合肥 (230032)]