

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.08.019

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220216.1045.018.html\(2022-02-16\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220216.1045.018.html(2022-02-16))

健康青少年男性体重指数与尿流率的相关性分析*

张孟要, 张会清[△], 文建国

(新乡医学院第一附属医院泌尿外科/河南省尿流动力学及盆底重建医学重点实验室, 河南新乡 453100)

[摘要] **目的** 研究健康青少年男性体重指数(BMI)与尿流率的相关性。**方法** 选择新乡医学院 2020 级本科男生 439 名, 年龄 17~22 岁, 使用移动式家庭电子尿流率仪进行自由尿流率检查, 志愿者在正常尿意时于卫生间主动排尿, 在自然状态下排尿, 电子尿流率仪通过蓝牙设备自动记录最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间, 并绘制尿流曲线。根据尿流动力学检查结果, 按照尿量分为 3 组: A 组 132 例, 尿量小于 150 mL; B 组 249 例, 尿量 150~<400 mL; C 组 58 例, 尿量大于或等于 400 mL。根据 BMI 分 4 组: BMI<18.5 kg/m² (偏瘦组), BMI 18.5~<24.0 kg/m² (正常组), 24.0~<28.0 kg/m² (超重组), BMI≥28 kg/m² (肥胖组)。在不同尿量范围内分别分析 BMI 与最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间的相关性。**结果** 各尿量分段的不同 BMI 值人群的平均年龄、居住地城市/农村比率、吸烟率、饮酒率差异均无统计学意义($P>0.05$)。在健康青少年男性中, 随着尿量的增加, 最大尿流率也逐渐增加。对于 A 组的人群, 不同 BMI 人群的最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间差异无统计学意义($P>0.05$)。对于 C 组人群, 不同 BMI 人群的最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间差异无统计学意义($P>0.05$)。对于 B 组人群, 不同 BMI 人群的 2 s 尿流率、排尿时间和尿流时间差异均有统计学意义($P<0.05$)。组间两两比较结果显示为: 肥胖人群 2 s 尿流率明显高于体型偏瘦人群, 肥胖人群排尿时间和尿流时间明显短于体型偏瘦人群。**结论** 在正常尿量范围(150~<400 mL)内, 健康青少年男性中最大尿流率随着 BMI 的增加而逐渐增加, 2 s 尿流率随着 BMI 的增加显著增高, 排尿时间和尿流时间随着 BMI 的增加显著降低。

[关键词] 体重指数; 尿流率; 相关性; 青少年; 男性**[中图法分类号]** R691.9**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)08-1358-05

Correlation analysis between body mass index and urinary flow rate in healthy male adolescents*

ZHANG Mengyao, ZHANG Huiqing[△], WEN Jianguo

(Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University/Henan

Provincial Key Laboratory of Urinary Flow Mechanics and Pelvic Floor

Reconstruction Medicine, Xinxiang, Henan 453100, China)

[Abstract] **Objective** To study the correlation between body mass index (BMI) and urinary flow rate in healthy male adolescents. **Methods** A total of 439 male undergraduates (17–22 years old) from Xinxiang Medical College of 2020 were selected. The free urine flow rate was examined by using a mobile home electronic urine flow meter. The volunteers urinated in the toilet when they had normal urination desire and urinated in the natural state. The electronic urine flow meter automatically recorded the maximum urine flow rate, average urine flow rate, urine flow rate at 2nd second, urination time, urine flow time and peak time through the bluetooth device, and recorded the urine flow curve. Based on the oca-come of urodynamics examination, the patients were divided into three groups according to the urine volume: group A, 132 patients with urine volume <150 mL; group B, 249 patients with urine volume between 150–<400 mL; group C: 58 patients with volume ≥400 mL. According to BMI, they were divided into four groups: BMI<18.5 kg/m² (underweight group), BMI between 18.5–<24.0 kg/m² (normal group), BMI between 24.1–<28.0 kg/m² (abnormal group), and

* 基金项目: 国家自然科学基金项目(U1904208)。 作者简介: 张孟要(1997—), 住院医师, 本科, 主要从事微创在泌尿外科中的应用研究。

[△] 通信作者, E-mail: hqzhangxxmc@sina.com。

BMI \geq 28.0 kg/m² (obese group). The correlation between BMI and maximum urine flow rate, average urine flow rate, urine flow rate 2nd second, urination time, urine flow time and peak time were compared in different ranges of urine volume. **Results** There were no significant differences in average age, urban/rural ratio, smoking rate and alcohol consumption rate among people with different BMI values in different urine volume groups ($P>0.05$). In healthy male adolescents, with the increase of urine volume, the maximum urine flow rate also showed a trend of gradual increase. For people in group A, there were no significant differences in the maximum urine flow rate, average urine flow rate, urine flow rate 2nd second, urination time, urine flow time and peak time among different BMI groups ($P>0.05$). In group C, there were no significant differences in the maximum urine flow rate, average urine flow rate, urine flow rate at 2nd second, urination time, urine flow time and peak time among different BMI groups ($P>0.05$). In group C, there were statistically significant differences in urine flow rate 2nd second, urination time and urine flow time ($P<0.05$). Pair-to-pair comparison between groups showed: the urine flow rate 2nd second in the obese group was significantly higher than that in the underweight group, and the urination time and urine flow time in the obese group were significantly lower than those in the underweight group. **Conclusion** In the normal range of urine volume (150—<400 mL), the maximum urine flow rate and the 2nd second urine flow rate of healthy adolescents was gradually increased with the increase of BMI, and the time of urination and the time of urine flow were significantly decreased with the increase of BMI.

[Key words] body mass index; urinary flow rate; correlation; adolescents; male

近年来全球超重和肥胖的发病率明显升高,我国肥胖人群数量已跃居世界第一^[1],肥胖与多种疾病相关,体重指数(body mass index, BMI)作为肥胖程度的客观指标之一,被广泛使用。自由尿流率检查作为下尿路梗阻患者最常用的无创尿动力检查方法应用广泛,且 BMI 是下尿路症状(lower urinary tract symptoms, LUTS)的独立危险因素之一^[2]。本文以健康青少年为研究对象,排除相关疾病对尿流率的影响,通过对健康青少年男性自然排尿时自由尿流率的分析,研究 BMI 与尿流率的相关性,以期为尿动力学检查过程中的排尿数据提供临床参考,并为疾病的诊治制订针对性、专业化的相关预防与治疗措施。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择新乡医学院 2020 级本科男生 439 名,年龄 17~22 岁,中位年龄 18.00 岁,平均 18.55 岁;身高:1.55~1.95 m,中位身高 1.74 m,平均 1.75 m;体重 47~125 kg,中位体重 65.00 kg,平均 67.87 kg;BMI 16.07~38.58 kg/m²,中位 BMI 21.8 kg/m²,平均 22.16 kg/m²,所有入组人员知情同意后进行了尿流率测定。纳入标准:(1)无先天重要器官、脏器、身体缺陷或功能障碍;(2)无神经系统病变;(3)无精神心理障碍;(4)近期无泌尿系感染,未服用影响排尿的相关药物;(5)既往无泌尿系统手术、外伤史(不包括包皮环切术、精索静脉曲张结扎术);(6)既往无脊柱损伤病史;(7)愿意接受且积极配合者。排除标准:(1)因操作不当试验数据出现较大偏差;(2)排尿过程中尿

流中断者。

1.2 分组

根据尿流动力学检查结果,按照尿量分为 3 组:A 组 132 例,尿量小于 150 mL;B 组 249 例,尿量 150~<400 mL;C 组 58 例,尿量大于或等于 400 mL。根据 BMI 分 4 组: BMI<18.5 kg/m² (偏瘦组), BMI 18.5~<24.0 kg/m² (正常组), BMI 24.0~<28.0 kg/m² (超重组), BMI \geq 28 kg/m² (肥胖组)。

1.3 方法

使用移动式家庭电子尿流率仪(XYS. WRM-2PN)进行自由尿流率检查,志愿者在正常尿意时于卫生间主动排尿,在自然状态下排尿检查后,电子尿流率仪通过蓝牙设备自动记录最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间,并绘制尿流曲线。

1.4 统计学处理

将收集的临床信息及检查结果录入 Excel 表格中,采用 SPSS21.0 软件进行数据统计分析。计量资料用 Shapiro-Wilk 法行正态性检验,符合正态分布的用 $\bar{x}\pm s$ 表示,不符合正态分布的用中位数和四分位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 描述,计数资料用例数和百分率 (%) 表示。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

各尿量分段的不同体形人群的一般性资料分析,平均年龄、居住地城市/农村比率、吸烟率、饮酒率差

异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 各尿量分段的不同 BMI 值人群的一般性资料分析

尿量 (mL)	BMI	n	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	居住地(n)		吸烟	饮酒	
				城市	农村			
<150 mL	偏瘦组	18	18.33±0.77	9	9	2	5	
	正常组	78	18.26±0.78	57	21	2	21	
	超重组	23	18.35±0.98	12	11	0	6	
	肥胖组	13	18.15±0.38	6	7	0	1	
	$F/\chi^2/Fisher$		0.214		7.439		3.542	2.864
	P		0.886		0.059		0.244	0.413
150~<400 mL	偏瘦组	17	18.12±0.60	9	8	1	5	
	正常组	184	18.65±1.15	114	70	10	86	
	超重组	39	18.62±0.75	21	18	2	11	
	肥胖组	9	18.00±0.00	3	6	2	4	
	F/χ^2		2.285		3.756		3.933	6.011
	P		0.079		0.289		0.225	0.111
≥400 mL	偏瘦组	1	18.00	1	0	0	0	
	正常组	54	19.07±1.03	39	15	3	36	
	超重组	3	18.33±0.58	2	1	0	1	
	$F/\chi^2/Fisher$		1.274		0.768		1.764	3.112
	P		0.288		1.000		1.000	0.130

2.2 不同尿量范围内 BMI 与各尿量指标的相关性

在本研究纳入的健康青少年男性中,随着尿量的增加,最大尿流率也逐渐增加,见表 2。对于 A 组人群,不同体型人群的各尿量指标差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。对于 B 组人群,不同体型人群的不同尿量指标差异有统计学意义($P<0.05$);组间两两比较结果显示:肥胖组 2 s 尿流率明显高于偏瘦组,肥胖组排尿时间和尿流时间明显短于偏瘦组,见表 4。对于尿量大于或等于 400 mL

的人群,不同体型人群的各指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 5。但 C 组的人数较少,体型偏瘦人群只有 1 名,无肥胖个体。

表 2 不同尿量等级 BMI 与最大尿流率的人群分布($\bar{x}\pm s$)

组别	n	BMI(kg/m ²)	最大尿流率(mL/s)
A 组	132	22.235±3.723	17.217±5.872
B 组	249	22.166±2.909	26.161±7.095
C 组	58	21.982±1.898	31.388±6.931

表 3 尿量小于 150 mL 的不同体型人群的各项指标比较

项目	偏瘦组(n=18)	正常组(n=78)	超重组(n=23)	肥胖组(n=13)	F/Z	P
最大尿流率[M(P_{25} , P_{75}),mL/s]	15.600(12.075,24.000)	17.100(13.625,19.725)	18.100(15.800,21.700)	14.300(12.300,19.650)	4.707	0.195
平均尿流率($\bar{x}\pm s$, mL/s)	8.256±2.538	8.410±2.623	8.361±2.559	7.500±1.980	0.482	0.695
2 s 尿流率($\bar{x}\pm s$,mL/ s)	11.883±6.652	10.644±4.776	12.148±4.900	11.285±4.392	0.689	0.560
排尿时间[M(P_{25} , P_{75}),s]	13.350(11.175,15.950)	12.050(10.975,14.325)	12.400(11.100,14.300)	13.000(10.550,14.450)	1.857	0.603
尿流时间[M(P_{25} , P_{75}),s]	13.350(10.500,15.950)	11.900(10.700,14.025)	12.400(11.100,13.700)	13.000(10.550,14.450)	1.89	0.596
达峰时间[M(P_{25} , P_{75}),s]	4.900(3.925,6.925)	5.000(4.075,6.225)	4.300(3.500,6.000)	5.200(3.550,5.750)	2.278	0.517

表 4 尿量 150~<400 mL 的不同体型人群的各项指标比较

项目	偏瘦组(n=17)	正常组(n=184)	超重组(n=39)	肥胖组(n=9)	Z	P
最大尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	24.100(19.050, 29.350)	25.550(20.825, 30.375)	25.600(22.100, 29.500)	31.400(26.650, 34.350)	6.412	0.093
平均尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	13.700(9.900, 14.850)	13.000(11.400, 15.500)	13.500(11.500, 14.700)	13.600(12.400, 15.800)	1.323	0.724
2 s 尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	10.100(6.450, 15.150)	13.400(9.625, 19.400)	12.900(9.700, 17.800)	17.700(15.100, 23.300) ^a	7.919	0.048
排尿时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	22.400(18.050, 25.400)	18.800(15.600, 22.475)	18.700(16.000, 24.300)	16.400(15.000, 18.000) ^a	8.023	0.046
尿流时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	22.400(18.050, 25.400)	18.700(15.525, 21.975)	18.700(16.000, 23.800)	16.400(15.000, 18.000) ^a	8.479	0.037
达峰时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	8.700(4.950, 11.250)	7.350(5.300, 9.300)	7.600(6.000, 10.300)	6.900(4.900, 7.900)	3.39	0.335

^a: P<0.05, 与偏瘦组比较。

表 5 尿量大于或等于 400 mL 的不同体型的各尿量指标比较

项目	偏瘦组(n=1)	正常组(n=54)	超重组(n=3)	Z	P
最大尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	23.400	32.900(27.075, 38.125)	26.800(24.000, 27.600)	3.314	0.191
平均尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	14.300	18.500(14.800, 20.525)	16.100(14.800, 17.700)	1.993	0.369
2s 尿流率 [M(P ₂₅ , P ₇₅), mL/s]	15.000	18.750(14.125, 22.125)	13.100(4.600, 15.400)	3.532	0.171
排尿时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	36.700	27.600(24.450, 35.250)	33.800(29.700, 41.100)	2.669	0.263
尿流时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	36.700	27.000(24.250, 33.325)	33.800(29.700, 41.100)	3.187	0.203
达峰时间 [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	10.600	8.500(6.975, 10.525)	16.200(11.600, 22.200)	5.961	0.051

3 讨 论

尿流率测定是 1 种经济、无创的检查,对于怀疑有下尿路症状的患者来说,它可作为 1 项首选的筛查项目。这种简单的检查方法,可以直观地反映排尿情况,包括排尿期下尿路的功能及膀胱和尿道之间的相互关系,从而得到下尿路症状患者一些客观和定量的排尿信息,有助于疾病的诊断和治疗^[3]。目前在门诊进行的尿流率检查,其条件很难达到国际尿控协会(International Continence Society, ICS)关于尿流率检查的要求。患者为了膀胱充盈需要在门诊长时间等待,就会出现紧张、焦虑等情绪,这时候的排尿容易受到精神因素的影响,不能代表自然的排尿状态^[4],甚至出现羞怯膀胱导致无法进行尿流率检查^[5]。

使用移动式家庭电子尿流率仪进行自由尿流率测定,更为方便快捷,作为一种实验方法的创新,由于是在完全模拟志愿者自然状态下排尿,能尽可能地消除外界环境对排尿的干扰,检查者在自然尿意下在习惯、隐蔽的环境中排尿,避免了门诊尿流率检查中产生的白大褂效应(white-coat)^[6],使检查者的每次排尿均能代表其自然状态下的排尿状况,更能降低尿流率测定时的变异性^[7],得出的结果更具有代表性,可靠性更强。

自由尿流率检查观测指标有排尿量、最大尿流率、平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间等,其中平均尿流率、2 s 尿流率、排尿时间、尿流时间和达峰时间等指标受影响因素较多,中外文献均未对上述指标做深入研究,临床意义稍弱,而最大尿流率作为诊断和评估下尿路功能障碍中的一个重要参数,具有更重要的意义^[8]。已有研究表明,最大尿流率受性别、年龄、尿量、排尿方式和心理状态等多种因素的影响^[9]。不同年龄段人群,其最大尿流率不同^[10-11]。目前普遍认为最大尿流率会随尿量的增加而增加。当膀胱内尿液增多时,膀胱逼尿肌受刺激而变得紧张,导致排尿期间产生更强的膀胱收缩力引起尿流率的增加^[12]。然而,在尿量超过 150%膀胱容量时,出现最大尿流率下降及残余尿增加的现象^[13]。膀胱过度充盈时出现残余尿增加的原因是排尿时前、后负荷的增加及逼尿肌过度拉伸、收缩功能减弱共同导致排尿失代偿表现,从而使尿液无法被全部排出^[14-16]。同样有研究发现发现,当健康成年人的尿量达到 150~<400 mL 时,最大尿流率能达到最大值^[17],因此本研究以此对尿量进行分层,分别探究不同尿量人群 BMI 与尿流率的相关性。

BMI 作为下尿路症状的独立危险因素之一,肥胖

可增加男性下尿路症状的发病率,导致肥胖人群前列腺体积增生,且在中老年人群中肥胖指标与前列腺增生年增长率呈显著正相关^[18]。具体机制是随着 BMI 的增加,机体内代谢发生紊乱,激素平衡被打破,雌激素水平升高,进一步增强了对雄激素受体的诱导作用,导致前列腺中的上皮和基质细胞过度增生^[2];而且,肥胖患者脂肪细胞增大,释放炎症因子,导致脂肪组织被巨噬细胞所吞噬而加重炎症反应,这些复杂的代谢内环境可能共同导致前列腺的增生^[19]。既往研究认为,肥胖在中老年男性人群中能够增加夜尿症的发病率^[20],可能原因有:(1)随着年龄的增大,肾浓缩功能降低,排尿昼夜节律改变;(2)肥胖人群中胰岛素水平增高,高胰岛素血症能增加外周交感神经的冲动,会增加血浆和组织中儿茶酚胺的水平,儿茶酚胺可通过减缓前列腺细胞凋亡过程致前列腺增生;(3)肥胖患者多合并阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea, OSA),无氧代谢加强,从而抑制机体内肾素-血管紧张素-醛固酮系统,导致醛固酮分泌减少,而醛固酮具有水钠潴留的作用,醛固酮减少时水钠排泄增多从而诱发夜尿症。

综合来看,肥胖能增加中老年男性良性前列腺增生症的发病率,换句话说,就是肥胖指标可能与最大尿流率之间存在负性相关关系,但国内外均缺乏二者相关性的研究报道。且国内外相关研究全部针对 50 岁以上中老年人,对于健康青少年尚缺乏临床资料,本研究得出对于尿量在 150~<400 mL 的人群而言,肥胖人群的 2 s 尿流率高于偏瘦人群,肥胖人群的排尿时间和尿流时间短于偏瘦人群,与中老年人可能出现的尿流率结果截然相反,解释这一结果的原理尚不清楚,考虑可能原因有:(1)健康青少年暂未出现下尿路梗阻的病理生理学改变,由于肥胖人群腹部脂肪堆积,排尿时腹压增高所致;(2)肥胖人群较偏瘦人群营养状态更好,膀胱收缩力更强,需结合膀胱测压继续研究,必要时联合影像尿流动力学进一步检查。对于最大尿流率而言,虽然 BMI 与其没有相关性,但在正常尿量范围内(150~<400 mL),随着 BMI 的增加,最大尿流率也增加,后续可增加样本量做进一步研究。

本文通过健康青少年来对尿流率进行分析,能排除身体疾病及心理等对排尿状态的影响,但本研究也存在局限,未用自身对照的方法在同一个体不同尿量时作尿流率结果的比较,不能完全排除个体之间的差异,且因本研究样本量小,不足以确定健康青少年男性自由尿流率参数的标准值。该工作将在后续研究中逐步完善,以期临床工作提供更准确的参考。

参考文献

- [1] XU W, ZHANG H, PAILLARD-BORG S, et al. Prevalence of overweight and obesity among chinese adults: role of adiposity indicators and age [J]. *Obes Facts*, 2016, 9(1): 17-28.
- [2] 梁国庆, 张时君, 王波, 等. 上海市部分社区中老年男性下尿路症状与良性前列腺增生特性的调查研究[J]. *中华男科学杂志*, 2012, 18(10): 886-890.
- [3] BATAVIA J V, COMBS A J. The role of non-invasive testing in evaluation and diagnosis of pediatric lower urinary tract dysfunction [J]. *Curr Urol Rep*, 2018, 19(5): 34.
- [4] YOO S, LEE Y, PARK J, et al. Voided volume < 150 ml on initial uroflowmetry in men with storage symptoms: is it an unreliable test result or a sign of severe storage symptoms? [J]. *PLoS One*, 2019, 14(1): e0207208.
- [5] HAMBROOK D, TAYLOR T, BREM V. Cognitive behavioural therapy for paruresis or "shy bladder syndrome": a case study [J]. *Behav Cogn Psychothe*, 2017, 45(1): 79-84.
- [6] CHU C M, LOWDER J L. Diagnosis and treatment of urinary tract infections across age groups [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 219(1): 40-51.
- [7] 邓小林, 张虎, 史本涛, 等. 家庭尿流率测定在下尿路症状患者评估中的研究进展 [J]. *北京大学学报(医学版)*, 2012, 44(4): 655-658.
- [8] 文建国, 朱文, 杨黎, 等. 动态尿动力学与常规尿动力学检查评估女性压力性尿失禁的对比研究 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2013, 34(2): 116-119.
- [9] PARVIN T, OMID R, CYRUS Y, et al. Uroflowmetry nomogram in iranian children aged 7 to 14 years [J]. *BMC Urol*, 2005, 5(1): 3.
- [10] 蒋先镇, 龙永其, 万光霞, 等. 1 024 例儿童尿流率调查 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2005, 26(10): 706-708.
- [11] 周文龙, 沈鑫源, 沈周俊, 等. 1 026 例男性尿流率调查 [J]. *中国男科学杂志*, 2008, 22(6): 12-14.
- [12] WEIN A J. Voiding function and dysfunction, bladder physiology and pharmacology, and female urology [J]. *J Urol*, 2010, 179(1): 232-236.

- 2019,155(6):724-728.
- [4] HAQUE E, ALABDALJABAR M S, RUDDY K J, et al. Management of chemotherapy-induced alopecia (cia): a comprehensive review and future directions[J]. *Crit Rev Oncol Hematol*,2020,156:103093.
- [5] ROSSI A, FORTUIN M C, CARO G, et al. Chemotherapy-induced alopecia management: Clinical experience and practical advice[J]. *J Cosmet Dermatol*,2017,16(4):537-541.
- [6] BAJPAI J, KAGWADE S, DANDEKAR S, et al. Randomised controlled trial of scalp cooling for the prevention of chemotherapy induced alopecia[J]. *Breast*,2020,49:187-193.
- [7] RUGO H S, KLEIN P, MELIN S A, et al. Association between use of a scalp cooling device and alopecia after chemotherapy for breast cancer[J]. *JAMA*,2017,317(6):606.
- [8] MUNZONE E, BAGNARDI V, CAMPANNI G, et al. Preventing chemotherapy-induced alopecia: a prospective clinical trial on the efficacy and safety of a scalp-cooling system in early breast cancer patients treated with anthracyclines[J]. *Br J Cancer*,2019,121(4):325-331.
- [9] LOIBL S, POORTMANS P, MORROW M, et al. Breast cancer[J]. *Lancet*,2021,397(10286):1750-1769.
- [10] PATEL F, SPASSIEVA S D. Side effects in cancer therapy: are sphingolipids to blame? [J]. *Adv Cancer Res*,2018,140:367-388.
- [11] CONDORELLI R, VAZ-LUIS I. Managing side effects in adjuvant endocrine therapy for breast cancer[J]. *Expert Rev Anticancer Ther*,2018,18(11):1101-1112.
- [12] BOLAND V, BRADY A M, DRURY A. The physical, psychological and social experiences of alopecia among women receiving chemotherapy: an integrative literature review[J]. *Eur J Oncol Nurs*,2020,49:101840.
- [13] PAUS R, HASLAM I S, SHAROV A, et al. Pathobiology of chemotherapy-induced hair loss[J]. *The Lancet Oncology*,2013,14(2):e50-59.
- [14] CHON S Y, CHAMPION R W, GEDDES E R, et al. Chemotherapy induced alopecia[J]. *J Am Acad Dermatol*,2012,67(1):e37-47.
- (收稿日期:2021-11-26 修回日期:2022-01-26)
-
- (上接第 1362 页)
- [13] SIROKY M B, OLSSON C A, KRANE R J. The flow rate nomogram:I. Development[J]. *J Urol*,1979,122(5):665-668.
- [14] 刘毅,刘志坚,范宇,等.膀胱过度充盈对超声检查测量残余尿准确性的影响[J]. *中华泌尿外科杂志*,2016,37(5):368-371.
- [15] GALOSI A B, MAZZAFERRO D, LACETERA V, et al. Modifications of the bladder wall (organ damage) in patients with bladder outlet obstruction: ultrasound parameters[J]. *Arch Ital Urol Androl*,2012,84(4):263-267.
- [16] 李琦,文一博,张瑞莉,等.遗尿患儿初始尿意与强烈尿意时尿流率及残余尿测定分析[J]. *临床小儿外科杂志*,2018,17(7):492-495.
- [17] LIN A, JUAN Y. Ischemia, hypoxia and oxidative stress in bladder outlet obstruction and bladder overdistention injury [J]. *Low Urin Tract Symptoms*,2013,179(2):332-332.
- [18] YONG S C, KIM J C, KIM Y H, et al. Classification of nocturia by analyzing frequency volume chart and relations with international prostate symptom score in male patients with lower urinary tract symptoms in korea[J]. *Investig Clin Urol*,2019,60(4):267-274.
- [19] OZCAN L, BESIROGLU H, DURSUN M, et al. Comparison of the clinical parameters of benign prostate hyperplasia in diabetic and non diabetic patients[J]. *Arch Ital Urol Androl*,2017,89(1):26-30.
- [20] LIEW L, TIONG H Y, WONG M L, et al. A population study of nocturia in singapore[J]. *BJU Int*,2010,97(1):109-112.
- (收稿日期:2021-11-28 修回日期:2022-01-19)