

女性尿道中静态尿道压力分布特点的研究*

陈真¹ 杜广辉¹ 蔡丹¹ 陈园¹
陈江¹ 杨为民¹ 叶章群¹

[摘要] 目的:探讨在女性尿道不同部位和不同方向上静态尿道压力图(RUPP)压力的分布特点。方法:本研究共包括因各种原因需做尿动力学检查的成年女性患者 55 例,年龄(41±11)岁,其中尿流动力学检查无异常者 8 例,压力性尿失禁 19 例,其他诊断(包括 OAB、膀胱收缩无力等)28 例。采用恒压恒速灌注法测压,将测压孔分别朝向尿道前壁(12 点)、后壁(6 点)、左侧壁(3 点)及右侧壁(9 点)四个方向描记 RUPP,采用配伍区组方差分析进行统计学分析。结果:前壁的最大尿道闭合压(MUCP)最高($P<0.01$),后壁的 MUCP 最低($P<0.001$),左右两侧 MUCP 无明显差异($P=0.571$);前壁的功能尿道长度(FUL)最短($P<0.01$),后壁的 FUL 最长($P<0.001$),左右两侧 FUL 无统计学差异($P=0.717$);RUPP 曲线均呈抛物线形,高压区和 MUCP 的最大值位于尿道中段或中段远段交界处。结论:本研究结果显示,静态尿道压力图在女性尿道压力分布上,前后壁方向上具有显著的方向性变异,而左右两侧具有对称性和一致性。尿道压力图的压力分布特点与女性尿道壁的组织结构和尿道腔的形态密切相关。

[关键词] 尿动力学;静态尿道压力图;最大尿道闭合压;功能尿道长度;女性尿道

[中图分类号] R334 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1001-1420(2013)03-0189-04

The features of pressure distribution of rest urethral pressure profile in female urethra

CHEN Zhen¹ DU Guanghui¹ CAI Dan¹ CHEN Yuan¹
CHEN Jiang¹ YANG Weimin¹ YE Zhangqun¹

(Department of Urology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430030, China)

Corresponding author: DU Guanghui, E-mail: ghdu@tjh.tjmu.edu.cn

Abstract Objective: To investigate the features of pressure distribution of rest urethral pressure profile in the female urethra. **Methods:** Totally 55 adult females referred for urodynamic evaluation of lower urinary tract symptoms were included in this study, mean age(41±11)yrs. Rest urethral pressure profile(RUPP) were recorded in four different positions in the urethra (anterior/12 o'clock, posterior/6 o'clock, left/3 o'clock and right/9 o'clock). The Wilcoxon matched pairs signed rank test was used to compare the data of the RUPP in different catheter orientations with SPSS software (16.0). **Results:** The maximum urethral closure pressure (MUCP) is always highest in the anterior position ($P<0.01$) and lowest in the posterior position ($P<0.001$), and no difference was noted between the left and right positions ($P=0.571$). The functional urethral length shows longest in the posterior position ($P<0.01$) and shortest in the anterior position ($P<0.01$), and no difference was noted between left and right positions ($P=0.717$). The majority of RUPP curves are parabolic curve, high pressure zone and highest MUCP locating on the middle or mid-distal junction part of the urethra. **Conclusions:** The present study demonstrated that RUPP having significant anisotropic variations at the anterior and posterior positions and showing symmetric characteristic at the lateral positions. The features of the pressure distribution of the RUPP correspond to the anatomical and physiological features of the female urethra.

Key words urodynamics; rest urethral pressure profile; maximum urethral closure pressure; functional urethral length; female urethra

尿道压力图(urethral pressure profile, UPP)测定是评估尿道功能的基本方法之一^[1~3]。但是尿道压力测定参数的变异较大,使得尿道压力测定在相关疾病如压力性尿失禁等的诊断和治疗中的

作用和价值存在不确定性^[4~6]。尿道压力的研究起步较晚,尿道压力测定的正确方法尚待规范,加之尿道结构和功能的复杂性,尿道压力曲线的意义和产生参数变异的原因等尚待探讨^[1,2,6]。本文从测量女性尿道不同方向上的压力分布入手,对上述问题进行初步探讨。

1 资料与方法

1.1 临床资料

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号 30772290);教育部留学回国人员科研启动基金(编号 20071108)

¹ 华中科技大学同济医学院附属同济医院泌尿外科(武汉, 430030)

通信作者:杜广辉, E-mail: ghdu@tjh.tjmu.edu.cn

我们从门诊尿动力学检查患者中随机抽取 55 例女性患者,平均年龄(41 ± 11)岁(20~64 岁)。所有患者中,尿动力学检查未见异常者 8 例,压力性尿失禁 19 例,其他诊断(包括 OAB、膀胱收缩无力等)28 例。

1.2 检查方法

尿动力学检查均采用 Laborie 尿动力学检测仪,测压管为 F₇ 液体传导三腔测压管,由 Laborie 公司提供。

首先常规行尿流率测定、膀胱充盈期测压和压力-流率测定后,再次用生理盐水 100 ml 灌注膀胱,让患者取坐位。分别描记患者尿道腹侧(12 点)、背侧(6 点)、左侧(3 点)及右侧(9 点)四个方向上的静态尿道压力图(RUPP)。

1.3 统计学处理

结果数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。采用 SPSS16.0 统计软件进行分析,对实验数据行配伍区组方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 55 例患者接受 RUPP 测定,每例患者分别在尿道前壁(12 点)、后壁(6 点)、左侧(3 点)及右侧(9 点)四个方向上各测 1 次 UPP,共获得 220 份 RUPP 资料。不同方向上的最大尿道闭合压(MUCP)和功能尿道长度(FUL)测定结果见图 1 和图 2。其中 MUCP 在 12 点的压力(100.63 ± 34.41 cmH₂O)(1 cmH₂O=0.098 kPa,为了读者一目了然,本文不作换算)明显高于 3 点(87.18 ± 31.13 cmH₂O)、6 点(71.58 ± 27.58 cmH₂O)、9 点(89.20 ± 32.46 cmH₂O)方向($P < 0.01$),6 点方向的压力明显低于 3 点、9 点、12 点($P < 0.001$),3 点和 9 点之间压力无明显差异($P = 0.571$);FUL 的测定值在 12 点方向上(2.50 ± 0.50 cm)最短($P < 0.01$),6 点方向(3.15 ± 0.89 cm)最长($P < 0.001$),3 点(2.78 ± 0.62 cm)和 9 点(2.75 ± 0.65 cm)两个方向间无显著性差异($P = 0.717$)。

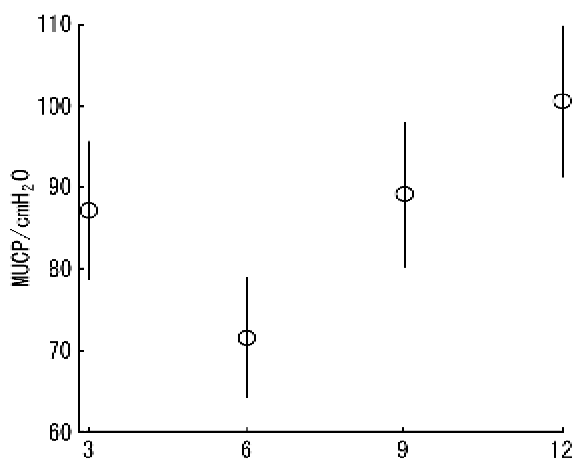


图 1 不同方向 MUCP 值

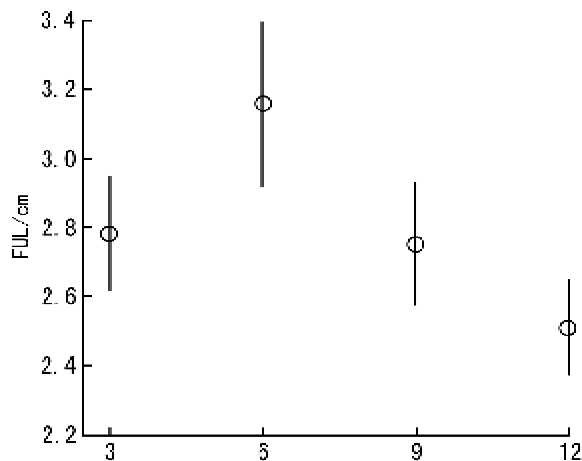


图 2 不同方向 FUL 值

RUPP 曲线的形态均为类抛物线形(图 3,图 4)。根据曲线形态和压力数值,每条 RUPP 曲线可分为 3 个部分:近段曲线的压力值逐步上升,可称为缓升段;中间段为高压区段;远段曲线的压力逐步降低,可称为缓降段(图 3)。如将尿道等分为三段,则 RUPP 高压区主要位于尿道的中段或远段,如图 5 所示,MUCP 最大值有 71.3% 位于尿道中 1/3,23.2% 位于尿道远 1/3 段,只有 5.5% 位于尿道近 1/3 段(图 5)。

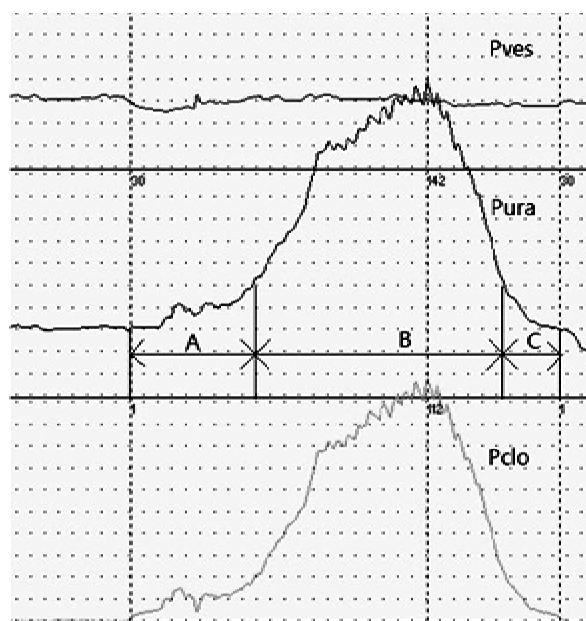


图 3 将尿道分为三段,A 缓升段,B 高压区,C 缓降段

3 讨论

膀胱内的尿液在储尿期得以储存在膀胱内而不至漏出,除了膀胱具有良好的顺应性和储尿功能外,尿道还必须具有控制尿液的功能。尿道的这种控尿功能在尿动力学上表现为储尿期的尿道压力始终高于膀胱压力。尿道内各点的压力高低不一,将尿道各点压力连接起来形成的曲线称为尿道压

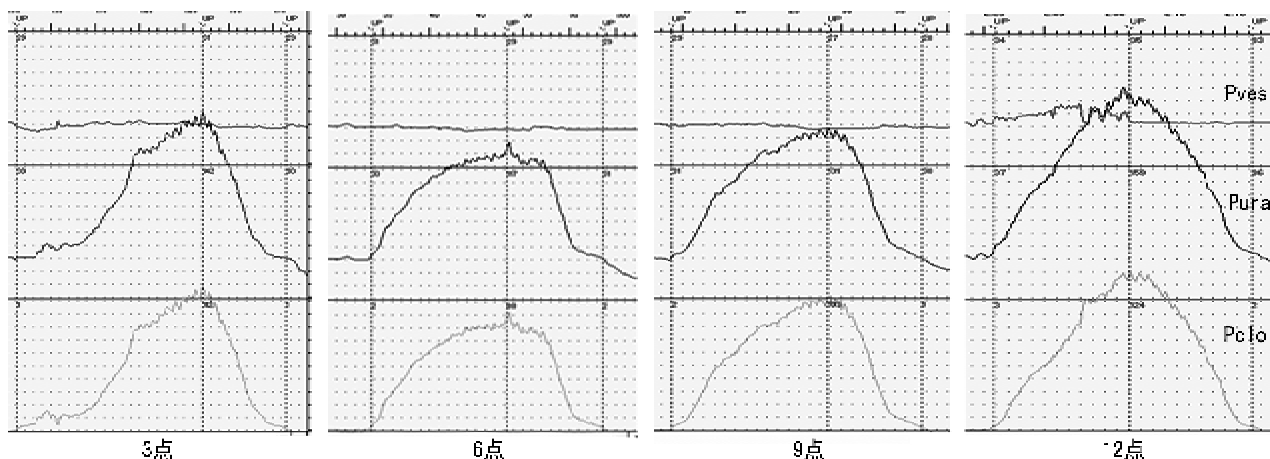


图4 一位31岁女性RUPP;MUCP在12点位置最高,6点位置最低,3点和9点无区别;FUL在6点位置最长,12点位置最短,3点和9点位置无区别

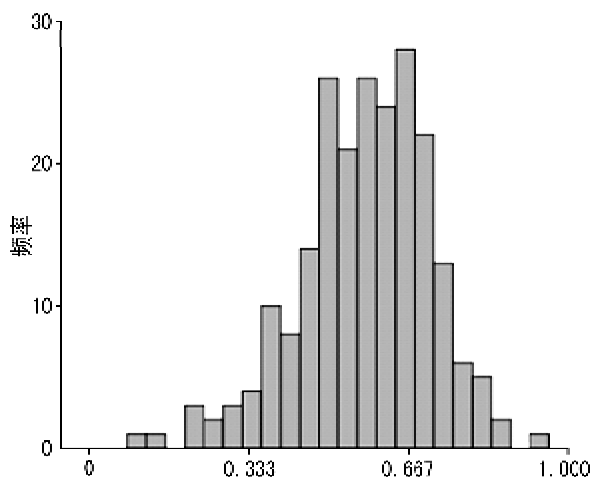


图5 MUCP在尿道中的位置

力图,在机体静止状态下测得的尿道压力图称为静态尿道压力图(rest urethral pressure profile, RUPP),静态尿道压力反映的是机体在静止状态下尿道的控尿功能。UPP的测定在评价尿道控尿功能,诊断控尿功能障碍性疾病方面有重要价值,如压力性尿失禁患者的分类和分级诊断,下尿路梗阻部位的定位诊断等。UPP因其能够提供客观的有价值的检查数据,在临床疾病诊断、疗效预测、疾病预后判断、以及科学研究等方面有广泛应用^[1~6]。

然而,UPP的应用也在不断受到争议和质疑,原因在于其参数测定不够稳定,重复性不够理想,即UPP存在较明显的变异^[3~6]。由于UPP技术起步较晚,加上所研究的对象是尿道这样一个结构和功能均十分复杂的器官,UPP的测定技术远未达到完善的程度,迄今对可能影响到UPP参数测定稳定性和可重复性的因素尚缺乏充分的了解。

一些学者对这一问题进行探讨后发现,RUPP的参数变异主要为方向性变异,即测压孔的方向或压力传感器的方向变化可以产生尿道压力参数的

变异^[3,6]。文献中有关UPP的研究均发现,尿道前壁方向上的最大尿道闭合压测定值较其它三个方向为高^[3,6]。

本文采用目前临床上最为普遍采用的恒速恒压灌注和恒速向外牵引测压技术观察尿道测压管测压孔开口方向对尿道压力测定参数的影响及尿道压力的分布规律,并结合我们对尿道结构的研究结果,分析尿道压力测定中参数变异的影响因素,并对尿道压力图曲线的潜在意义进行探讨。通过对55例成年女性尿道UPP的测定和分析,发现UPP测定参数中,MUCP在尿道前壁(12点)方向上最高,而在后壁(6点)方向上最低,FUL在前壁方向上最短,而在后壁方向上最长,这些结果与先前的文献报道一致^[3,6],即UPP具有方向性变异(anisotropic variations,或称rotational variations)。同时我们观察到,尿道两侧(3点和9点)的MUCP和FUL无差别,即尿道两侧方向上的压力具有对称性。此外,与既往文献中的描述不同的是,我们注意到绝大多数UPP的最高压力区位于尿道的中段或中远1/3交界处,而非一些作者描述的近段。

许多学者对UPP参数测定值方向性变异的原因进行研究和思考。测压时对尿道的插管操作,即使是反复多次的插管,并不是造成该现象的原因,因为改变不同方向测压的顺序,上述UPP压力分布的特点并不改变,仍然是前壁的压力最高^[3,6]。Anderson等^[6]研究认为,这种变异是直的测压导管通过弯曲的尿道时因导管被压弯曲产生的额外压力,因而是一种假象。由此他们建议采用侧面方向上的压力作为标准的静态尿道压,因为该方向上导管收到的弯曲力量最小。他们应用UPP参数判断临床上的压力性尿失禁和急迫性尿失禁病例的结果也显示,两侧方向上的UPP参数与临床病例

的尿道功能状态一致,而前壁方向上的 UPP 参数则存在较多的假阴性结果。Vereecken 等则认为,尿道的生理和解剖特点是造成 UPP 方向性变异重要因素^[2]。会阴部的主动收缩会影响尿道压力,尿道横纹肌在腹侧分布更集中,而在两侧分布较为分散,后壁则无横纹肌。

我们赞同 UPP 的方向性变异与尿道的解剖生理特性相关的观点。在此前的组织学研究和内腔镜检查观察中^[7],我们发现女性尿道根据尿道壁的组织解剖和尿道腔的特点可以分为三段,近段尿道壁自外向内由平滑肌、固有膜和粘膜构成,其腔呈漏斗状,故称漏斗段尿道;中段的尿道壁由外层的横纹肌、中间的平滑肌、固有膜和内层的固有膜构成,其腔内有尿道嵴存在,尿道嵴充填此段的尿道,使此段的尿道腔呈潜在的新月形,此段因具有典型的横纹括约肌结构而称为括约肌段尿道;远段的尿道壁为平滑肌、致密结缔组织和粘膜构成,其腔膨大呈壶腹状,故称为壶腹段尿道。我们发现 UPP 的压力分布特点与尿道壁的组织构成和尿道腔的形态特征密切相关。在尿道的漏斗段,尿道腔逐步变窄,对应的此段的 UPP 压力逐步上升,形成 UPP 的缓升段;在尿道的括约肌段,尿道壁内有强有力的横纹肌层和发达的平滑肌层,尿道腔内有发达的尿道嵴完全充填,此段空间最为狭窄,对应着 UPP 的高压区,当测压孔朝向前壁时面对的是尿道壁,而当测压孔朝向后壁时面对的是尿道嵴,这两个方向上组织结构的明显不同造成 UPP 测定参数的明显方向性变异;而两侧方向上(即 3 点和 9 点)尿道壁和尿道腔具有可比性,因此这两个方向上的 UPP 参数具有对称性和一致性。在尿道的壶腹段,尿道腔再次变得相对宽敞,对应的 UPP 压力逐步下降,

形成 UPP 的缓降段。

从文献报道及本文的初步研究的结果可以看出,在对 UPP 的变异因素及尿道的解剖和生理特性有了充分的了解之后,通过对 UPP 测定方法的规范和标准化,以及大量临床检查资料的积累,有可能使 UPP 成为临床实用的评估尿道括约肌结构和控尿功能的有用工具。

[参考文献]

- 1 Brown M, Wickham J. The urethral pressure profile [J]. Br J Urol, 1969, 41: 21-27.
- 2 Vereecken R L, Das J, Cornelissen M. Rotational differences in urethral pressure in incontinent women [J]. Urol Int 1985, 40: 201-205.
- 3 Bentzon D N, Graugaard-Jensen C, Borre M. Urethral pressure profile 6 months after radical prostatectomy may be diagnostic of sphincteric incontinence: preliminary data after 12 months' follow-up [J]. Scand J Urol Nephrol, 2009, 43(2): 114-118.
- 4 Harris N, Swithinbank L, Hayek SA, et al. Can maximum urethral closure pressure (MUCP) be used to predict outcome of surgical treatment of stress urinary incontinence? [J]. Neurourol Urodyn, 2011, 30(8): 1609-1612.
- 5 Wadie B S, El-Hefnawy A S. Urethral pressure measurement in stress incontinence: does it help? [J]. Int Urol Nephrol, 2009, 41(3): 491-495.
- 6 Anderson R S, Shepherd A M, Feneley R C L. Microtransducer urethral profile methodology: variations caused by transducer orientation [J]. J Urol, 1983, 130: 727-728.
- 7 杜广辉. 女性尿道解剖结构与临床 [J]. 临床外科杂志, 2010, 18(11): 721-722.

(收稿日期: 2012-09-28)

2013 年尿道修复重建高级培训班招生通知

上海交通大学附属第六人民医院定于 2013 年 5 月 13~31 日举办高年资主治医师以上的“尿道修复重建高级培训班”。内容为:①集中理论授课;②参加临床手术示教;③动物实验操作等。学员在近月的培训后,对尿道修复重建的理念有一个正确的认识,并获取实际的临床操作技能。系统讲课老师为国内外从事尿道修复重建的专家。

上海交通大学附属第六人民医院泌尿外科收治的需尿道修复重建的患者均来自全国各地,绝大多数为经过手术而失败的疑难病例。学员能在较短时间内获得最多的学习机会,并能深入临床一线,观摩整个治疗过程,迅速掌握诊治原则及具体方法步骤。

本学习班纳入国家级继续教育项目,参加学员可获得国家 I 类学分 10 分。同时,学员获赠徐月敏教授主编的《尿道修复重建外科学》一册。

为保证教学质量,限招学员 10~12 人;报名费 1 000 元(不退),培训费 2 000 元/人,食宿自理。欲参加者可先电话报名,请电话联系谢森(18930172272)和谷宝军(18930177035)。培训地点:上海交通大学附属第六人民医院泌尿外科(上海市宜山路 600 号)