文章编号:1000-5404(2014)08-0821-04

论著

静态尿道压力图对良性前列腺增生所致膀胱出口梗阻的诊断价值

杨星亮,赵 江,冯观贵,于 伟,李龙坤 (400038 重庆,第三军医大学新桥医院泌尿外科)

[摘要] **目的** 探讨静态尿道压力图(resting urethral pressure profile,RUPP)在评价良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasiat,BPH)所致的膀胱出口梗阻中的诊断价值。**方法** 回顾性分析2011年8月至2013年8月内我院收治的119例BPH患者的尿动力学资料,依据压力流率同步测定结果分别分为无梗阻组、可疑梗阻组、梗阻组。分别比较3组间RUPP指标的差异,并通过多因素Logistic回归分析建立函数模型,运用受试者工作曲线(ROC曲线)分析比较回归模型及各个指标诊断膀胱出口梗阻(bladder outlet obstruction,BOO)的价值。**结果** 梗阻组的膀胱颈压、精阜压、前列腺长度、功能曲线长度、前列腺平台面积均显著大于无梗阻组,而最大尿道压和最大尿道闭合压组间则无统计学差异;多元Logistic回归分析中,前列腺平台面积和精阜压进入模型,经ROC曲线比较,联合指标对于梗阻的诊断价值明显高于其他指标(AUC为0.968),而单一指标中则以前列腺平台面积(prostatic plateau area ,PPA)的ROC曲线下面积最具诊断价值(AUC为0.893)。**结论** RUPP参数可用于诊断BPH所致膀胱出口梗阻,且特别适用于不能进行压力-流率测定(pressure-uroflow studies, P/Q)患者尿道梗阻情况的评价,参数中回归模型的诊断效力最佳。

[关键词] 静态尿道压力测定;良性前列腺增生;膀胱出口梗阻; 诊断
[中图法分类号] R443.8;R694.2;R697.3 [文献标志码] A

Role of resting urethral pressure profile in diagnosing bladder outlet obstruction due to benign prostatic hyperplasia

Yang Xingliang, Zhao Jiang, Feng Guangui, Yu Wei, Li Longkun (Department of Urology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the value of resting urethral pressure profile (RUPP) in the diagnosis of bladder outlet obstruction (BOO) due to benign prostatic hyperplasiat (BPH). **Methods** Urodynamic and clinical data of 119 patients with BPH between August 2011 and August 2013 in our department were analyzed retrospectively. According to pressure-uroflow study (P/Q), patients were divided into 3 groups: obstructed, equivocal obstructed and unobstructed, and the parameters of RUPP among different groups were compared. Multivariate logistic regression analysis was used to establish a regression model. Meanwhile, the Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to investigate the value of different RUPP index and the regression model in assessing BOO due to BPH. **Results** Most parameters on RUPP in the obstructed group were significantly higher than those in the unobstructed group, such as prostatic length, functional profile length, pressure of bladder neck, pressure of seminal colliculus and prostatic plateau area (PPA), except for maximum urethral pressure and maximum urethral closure pressure. The ROC curve exhibited that the regression model that combined PPA and pressure of seminal colliculus showed the best diagnostic value in all RUPP parameters (the area under ROC curve was 0.968). In the individual parameters, PPA had the largest area under the ROC curve (AUC = 0.893), showing better diagnostic power. **Conclusion** RUPP parameters can be used to evaluate the grade of obstruction due to BPH when the patients failed to be examined by P/Q. Among all the parameters the regression model is the best one for diagnosis.

[通信作者] 李龙坤, E-mail: lilongk@hotmail.com

[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20140219.1113.005.html(2014-02-19)

[**Key words**] urethral pressure profile; benign prostatic hyperplasia; bladder outlet obstruction; diagnosis

Corresponding author: Li Longkun, E-mail: lilongk@hotmail.com

良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是老年男性常见疾病,其发病率随年龄增长呈现递增趋势[1]。膀胱出口梗阻(bladder outlet obstruction, BOO)是BPH临床进展的重要病理生理学基础,明确是否存在BOO是对BPH患者病程评估和临床治疗选择的重要步骤。压力-流率同步测定(pressure-uroflow studies, P/Q)是尿动力学中判断BOO的金标准[2-3],但在临床实际工作中,由于多方面原因导致部分BPH患者无法捕捉到尿流率的结果。静态尿道压力图(resting urethral pressure profile, RUPP)对于判断有无BOO有一定参考价值,但它主要反映的是储尿期的变化。能否使用RUPP对排尿期的BOO进行间接提示,具有一定的临床应用价值。本研究回顾性分析119例BPH患者P/Q及RUPP结果,系统探讨了利用RUPP的各指标统计学处理,对P/Q的对应关系及可能的临床参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性统计2011年8月至2013年8月间,因尿频、尿急或排尿困难等下尿路症状来新桥医院泌尿科就诊并收治住院的男性患者150例,依据病史、国际前列腺症状评分(international prostate symptom score, IPSS)、体格检查、血清前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)及超声等临床诊断为BPH。患者年龄为53~79(66±11.2)岁。

病例排除标准:前列腺癌、逼尿肌无力、膀胱过度活动症、神经源性膀胱、糖尿病、脑血管疾病、既往有下尿路手术或外伤史,以及无完整尿动力学检查资料的病例不在本研究之列。

1.2 尿动力学方法及参数

采用DantecMenuet型尿动力仪,按照国际规范化操作步骤进行压力-流率同步测定和尿道压力图测定。RUPP测定:患者取平卧位,使用F8尿道测压管,用1∶5 000呋喃西林溶液以2 mL/min的速度灌注,牵引速度为1 mm/s。同步描记膀胱压(Pves)、尿道压(Pura)和尿道闭合压(Pura. diff)曲线,测定最大尿道压、最大尿道闭合压、膀胱颈压、功能曲线长度、前列腺长度、精阜压、前列腺平台面积(prostatic plateau area, PPA)。

分组标准:采用压力-流率测定的结果,根据LinPURR图梗阻分级标准分为3组:0~1级归为无梗阻组,2级归为可疑梗阻组,3~6级归为梗阻组。

1.3 统计学分析

计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,组间比较采用独立样本t检验,对组间比较结果中有统计学差异的UPP参数运用Binary Logistic过程多因素Logistic回归分析(选入标准:$\alpha_{入}=0.05$,剔除标准:$\alpha_{出}=0.10$)建立回归方程,其中以有、无膀胱出口梗阻为应变量,Logistic回归赋值分别为1和0。并绘制受试者工作曲线(ROC曲线)明确各单一指标及联合指标诊断效力的差异及其相应界值。所有统计分析均采用SPSS 19.0进行。

2 结果

2.1 一般情况

根据纳入排除标准,本研究最终共纳入119例研究,患者年龄为(64.8±10.4)岁。根据PFS检查的结果分为3组:无梗阻组共10例,可疑梗阻组共50例,梗阻组共59例。

2.2 组间UPP参数差异性的分析结果

3组RUPP结果见表1。组间两两比较的结果表明:在梗阻组与无梗阻组的比较中,参数如膀胱颈压、精阜压、功能曲线长度、前列腺长度、前列腺平台面积显示有统计学差异($P<0.05$);在可疑梗阻组与无梗阻组的比较中,参数如膀胱颈压、精阜压、前列腺长度、前列腺平台面积显示有统计学差异($P<0.05$);在梗阻组与梗阻可疑组的比较中,膀胱颈压、功能尿道长度及前列腺平台面积显示有统计学差异($P<0.05$);而年龄、最大尿道压以及最大尿道闭合压在3组中均无统计学差异($P>0.05$)。

2.3 RUPP参数的Logistic回归分析结果

多因素回归分析的结果见表2,Logistic回归模型为:$P=1/\{1+\exp[-(-21.65+0.005X_1+0.349X)]\}$,$X_1$为前列腺平台面积,$X_2$为精阜压,通过此模型计算出各个指标的预测值Y。对上述Logistic回归模型进行似然比检验,差异有统计学意义($\chi^2=24.042$, $P=0.000$)。

表1 3组患者UPP参数的差异比较($\bar{x}\pm s$)

组别	最大尿道压(cmH_2O)	最大尿道闭合压(cmH_2O)	膀胱颈压(cmH_2O)	精阜压(cmH_2O)	前列腺长度(mm)	功能曲线长度(mm)	前列腺平台面积(mm·cmH_2O)
无梗阻组	83.77±22.08	75.47±22.89	26.71±6.35	38.70±14.21	29.92±5.94	39.79±11.43	800.17±307.51
可疑梗阻组	100.89±32.36	90.20±33.11	38.69±16.52^{ab}	48.32±12.03^{a}	42.93±15.88^{a}	46.57±10.95^{ab}	1 321.40±533.44^{ab}
梗阻组	104.73±36.48	94.34±35.05	47.37±20.06^{a}	50.65±16.61^{a}	48.36±18.26^{a}	54.47±13.86^{a}	1 715.55±674.62^{a}

a: $P<0.05$,与无梗阻组比较; b: $P<0.05$,与梗阻组比较

表 2 RUPP 参数 Logistic 回归结果分析

检验变量	回归系数	标准误	Wald 值	*P* 值	*OR* 值	95% *CI* 下限	95% *CI* 上限
前列腺平台面积	0.005	0.002	4.920	0.027	1.005	1.001	1.009
精阜压	0.349	0.184	3.588	0.058	1.418	0.988	2.035
常量	−21.651	10.694	4.099	0.043	0.000		

2.4 RUPP 参数诊断 BPH 所致 BOO 的 ROC 分析结果

ROC 曲线分析单一静态尿道测压参数及联合多个指标的预测值 Y 对于诊断 BOO 的结果见表 3 和图 1。根据 ROC 曲线下面积越大，其诊断鉴别能力越强。因此，诊断效能最好的为联合多个指标建立 Logistic 回归模型的预测值 Y，其 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.968，诊断的 cut-off 为 0.804 6，敏感度为 91.7%，特异度为 100%，Youden 指数为 0.917。单个指标中最具诊断价值的指标为前列腺平台面积，其 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.893，诊断的 cut-off 为 1 185.05 mm · cmH_2O，敏感度为 80.6%，特异度为 100%，Youden 指数为 0.806。

表 3 UPP 参数及 Logistic 回归模型 ROC 分析结果

检验变量	面积	标准误	渐进 Sig	渐进 95% *CI* 下限	渐进 95% *CI* 上限
最大尿道压	0.770	0.097	0.025	0.580	0.959
最大尿道闭合压	0.782	0.093	0.020	0.559	0.965
膀胱颈压	0.853	0.060	0.003	0.736	0.971
精阜压	0.869	0.061	0.002	0.750	0.988
功能尿道长度	0.889	0.051	0.001	0.789	0.989
前列腺长度	0.841	0.067	0.005	0.709	0.973
前列腺平台面积	0.893	0.049	0.001	0.796	0.990
预测值 Y	0.968	0.024	0.000	0.921	1.000

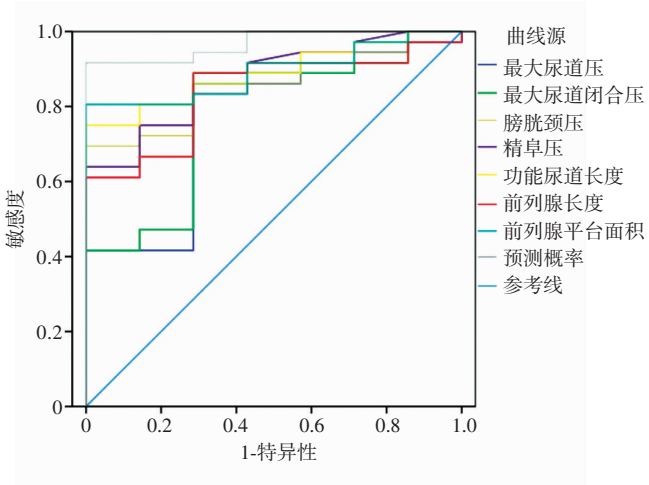


图 1 ROC 曲线比较单因素及 Logistic 回归模型对 BOO 的诊断效力分析

3 讨论

BOO 是 BPH 发生发展的重要环节，如何早期明确梗阻的有无及其严重程度，对于 BPH 患者治疗方案的选择和预后有着重要意义。目前，对于 BPH 所致 BOO 的诊断多采用压力-流率同步测定的方法，此方法是国际尿控协会推荐诊断膀胱下尿路梗阻时的必做项目，是目前确定 BOO 的“金标准”。但在临床实际检查时，部分患者由于多种因素影响，如疼痛、精神紧张、测压管太粗、膀胱容量过小、检查体位不适、检查环境不适等，导致排尿困难或无法排尿，从而无法有效获取可用的压力-流率测定结果。RUPP 在临床诊断中的价值已受到重视[4-5]，并广泛运用于临床，但 RUPP 各参数在 BPH 所致 BOO 中的诊断价值尚无系统研究。

本研究表明，在 RUPP 单个参数评价 BOO 时，基于 P/Q 结果的分组，其测定的参数如膀胱颈压、精阜压、前列腺长度、功能曲线长度、前列腺平台面积在梗阻组均明显高于无梗阻组，且与梗阻的发生呈高度相关性，但参数如最大尿道压和最大尿道闭合压则无此统计学结果。这与之前刘志敏等[6]和何有华等[7]的研究成果是一致的。在此基础之上，我们又通过 ROC 曲线具体探讨了各个指标的诊断价值。结果发现，在诊断 BOO 的能力上，这些指标均具有良好的表现，其中最具诊断价值的指标为前列腺平台面积，其曲线下面积为 0.893。另根据 ROC 曲线得其相应 cut-off 值为 1 185.05 mm · cmH_2O，即当 BPH 患者 PPA 参数高于此值时可直接考虑诊断梗阻的存在，从而为进一步诊断梗阻提供了可靠依据。在 BPH 时，由于膀胱颈平滑肌和前列腺包膜紧张度增加，致膀胱颈部压力增高，同时由于前列腺体积的增大使得后尿道延长，致使前列腺尿道长度增加，二者共同作用的结果最终反映在 PPA 上，使得 PPA 值的升高。因此，PPA 较好地反映了两者的变化，更真实反应 BOO 的情况。

考虑到单因素在诊断实验中多存在局限性，我们依据 Logistic 多元回归分析建立了回归方程来探讨 UPP 参数联合作用对 BPH 所致 BOO 的诊断价值。结果表明，在评价尿道梗阻时，共有两个参数进入到方程中，即精阜压和 PPA。进一步通过 ROC 曲线分析发现，相比于单个参数，综合分析了所有 RUPP 参数后建立的回归方程具有更高的曲线下面积（AUC 为 0.968），说明其诊断能力较单个指标有明显提升，即可以直接根据 BPH 患者具体的精阜压值和 PPA 值，通过赋值入公式，计算得出其相应梗阻存在的概率。从而依据是否高于此公式的界值（即 cut-off 值 0.804 6），来诊断 BOO 的存在，有效判断 BPH 患者尿路梗阻情况。

一些临床资料,如IPSS、前列腺体积、残余尿及其他B超影像资料等初步判定梗阻情况,但现阶段单纯依据这些指标对尿路梗阻做出诊断仍有局限性。IPSS评分在评价梗阻时受到患者主观因素影响较多,且对梗阻程度和定位也不能提供可靠依据。前列腺体积和残余尿与膀胱出口梗阻仅存在弱相关性[8]。而基于影像学资料的指标如前列腺突入膀胱程度(intravesical prostatic protrusion, IPP),膀胱壁厚度,膀胱重量又由于缺乏统一的评判标准,其检测仪器、技术手段、诊断参考值范围等也都存在差异,甚至其对梗阻有无诊断价值也存在诸多争议[9]。相比于此类指标在评价梗阻时的诸多缺陷,RUPP的使用则更为简易和直观,并较大程度地排除了患者主观症状对结果的干扰。综上,RUPP各参数对BPH所致尿路梗阻的评估具有重要意义,特别是无法依据P/Q值获取尿道梗阻情况的BPH患者,UPP参数更具诊断价值。

需要注意的是,RUPP检查过程中需注意多种因素的影响。灌注介质的灌注速率、导管的牵引速率及灌注介质都有一定的影响[10-12]。灌注介质选择1∶5 000呋喃西林溶液,并以2 mL/min的速度灌注,1 mm/s的速度牵引已被大部分临床医生所采用,且林伟等[5]的研究也已证实此为最佳配比组合。因此,建议在依据UPP参数对梗阻做出诊断时,可依据此数据。此外,无论单因素还是代表联合作用的回归方程,本研究其纳入的RUPP参数均为与前列腺部位压力密切相关的指标,表明其对BPH所致的BOO的诊断更具特异性。但在诊断其他原因如结石,肿瘤,尿路狭窄等引起的梗阻时,是否具有同样的结果,尚待进一步研究。

BPH是一种老年性疾病,除前列腺本身的病变外,其他许多原因也是引起BOO的重要机制,如老年性的退行性变、神经系统异常、结石、尿路狭窄、前列腺肿瘤、感染等。因此,RUPP参数对BPH患者合并可疑梗阻做出诊断时可能存在漏诊的情况。对于此类问题,我们建议在用RUPP参数对可疑梗阻诊断不明确时,可同时综合其他临床指标,如自由尿流率、充盈期膀胱压力测定等多项检查,综合分析尿道功能情况,从而判断BPH患者是否存在BOO。

总之,相比于P/Q测定在评价尿道梗阻时更加客观、准确等优点,RUPP作为主要反应储尿期尿道功能变化的指标,更多的是应用于压力性尿失禁等尿道对尿液控制功能障碍的诊断中,对梗阻的诊断其所能提供的信息仍然是有限的。但对于那些有排尿困难或者无法排尿的患者,改良后的RUPP可作为补充手段对尿道梗阻情况做出诊断,弥补压力-流率同步测定的不足,从而为临床决策的制定提供便利和可靠依据。

参考文献:

[1] Kahokehr A, Vather R, Nixon A, *et al*. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for lower urinary tract symptoms in benign prostatic hyperplasia: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. BJU Int, 2013, 111(2): 304-311.

[2] Dmochowski R R. Bladder outlet obstruction: etiology and evaluation [J]. Rev Urol, 2005, 7 Suppl 6: S3-S13.

[3] Gray M. Traces: making sense of urodynamics testing-Part 2: uroflowmetry [J]. Urol Nurs, 2010, 30(6): 321-326.

[4] Valentini F A, Robain G, Marti B G. Is a sequence of tests during urethral pressure profilometry correlated with symptoms assessment in women? [J]. Int Braz J Urol, 2012, 38(6): 809-817.

[5] 林伟, 黄海鹏, 黄辉, 等. 男性静止期尿道压力测定中测压灌注速度与测压管牵引速度较优组合的研究 [J]. 南昌大学学报: 医学版, 2012, 52(2): 20-22.

[6] 刘志敏, 郭骏, 潘铁军. 静态尿道压力测量在诊断BPH所致膀胱出口梗阻中的作用[J]. 临床外科杂志, 2003, 11(增刊): 29-31.

[7] 何有华, 陈映鹤, 竺海波, 等. 前列腺增生症患者静态尿道测压指标的变化及意义[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(8): 1185-1186.

[8] Belal M, Abrams P. Noninvasive methods of diagnosing bladder outlet obstruction in men. Part 1: Nonurodynamic approach [J]. J Urol, 2006, 176(1): 22-28.

[9] Oelke M. International Consultation on Incontinence-Research Society (ICI-RS) report on non-invasive urodynamics: the need of standardization of ultrasound bladder and detrusor wall thickness measurements to quantify bladder wall hypertrophy [J]. Neurourol Urodyn, 2010, 29(4): 634-639.

[10] 陈潜, 孙莉生, 时俊伟. 前列腺增生患者尿动力学检测的临床意义[J]. 临床泌尿外科杂志, 2006, 21(10): 774-775.

[11] 苏静, 文建国, 魏振玲, 等. 女性压力性尿失禁严重程度与尿动力学参数的相关性分析[J]. 山东医药, 2006, 46(1): 18-19.

[12] Fang Q, Song B, Li W, *et al*. Role of UPP in evaluating bladder outlet obstruction due to benign prostatic enlargement [J]. Neurourol Urodyn, 2007, 26(6): 842-846.

(**收稿**:2013-12-25;**修回**:2014-01-14)

(编辑 王 红)