

## 前列腺突入膀胱距离与尿动力学棋盘法的相关性研究<sup>①</sup>

杨 健<sup>1②</sup>, 郭广荣<sup>2</sup>, 肖 宁<sup>2,3③</sup>

(1.湖南省中医药研究院附属医院泌尿外科,湖南长沙 410006;2.桂林医学院第二附属医院影像尿动力学检查中心泌尿外科,广西桂林 541199;3.邵阳市中心医院尿控学研究室,湖南邵阳 422000)

**摘要** 目的:探索尿动力学棋盘法足点、曲率与前列腺突入膀胱距离(IPP)的相关性,进一步分析前列腺增生症(BPH)患者的IPP和膀胱出口梗阻(BOO)的关系。方法:选取符合手术适应证且行经尿道前列腺等离子切除术的BPH患者59例,压力流率检测计算棋盘法足点和曲率,经腹超声测量前列腺体积(PV)和IPP,了解足点和曲率与IPP程度的相关性,分析IPP和PV在评估BOO的差异。结果:IPP与足点之间存在正相关关系( $P<0.05$ );IPP与曲率之间不存在相关关系( $P>0.05$ );无BOO(NBOO)患者IPP显著小于BOO患者的IPP( $P<0.05$ );NBOO患者与BOO患者的PV比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:棋盘法足点与IPP存在正相关关系,而IPP与曲率之间不存在相关关系,IPP相较PV能够更准确评估BPH患者BOO程度。

**关键词:** 前列腺增生症;前列腺突入膀胱距离;膀胱出口梗阻;尿动力学;棋盘法

中图分类号:R697.3

文献标志码:A

文章编号:1008-2409(2022)06-0023-05

### The correlation between intravesical prostate protrusion and chess classification of urodynamics<sup>①</sup>

YANG Jian<sup>1②</sup>, GUO Guangrong<sup>2</sup>, XIAO Ning<sup>2,3③</sup>. (1. Dept. of Urology, the Affiliated Hospital of Hunan Academy of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410006; 2. Dept. of Urology of Videourodynamics Center, the second Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541199; 3. Continenace Research Office, the Central Hospital of Shaoyang, Shaoyang 422000, China)

**Abstract** Objective: To investigate the correlation between the footpoint and curvature of chess classification and intravesical prostate protrusion (IPP) in patients with benign prostate hyperplasia (BPH), and further analyze the relationship between IPP and bladder outlet obstruction (BOO). Methods: 59 BPH patients underwent transurethral plasma resection of prostate were selected, the footpoint and curvature of chess classification was calculated by pressure-flow test in urodynamic study while prostate volume (PV) and IPP was measured by transabdominal ultrasound to understand the correlation between

① 基金项目:湖南省临床医疗技术创新引导项目(2017SK51404);广西科技基地和人才专项项目(桂科AD20159008);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2020105)。

② 作者简介:杨健(1980—),男,湖南武冈人,2017年中南大学湘雅医学院硕士毕业,现任湖南省中医药研究院附属医院副主任医师。研究方向:泌尿系结石、尿控学。

③ 通信作者:肖宁,E-mail:xy20001816@163.com。

footpoint and curvature of chess classification and IPP so as to determine the differences between IPP and PV in assessing the degree of BOO. Results: There was a positive correlation between IPP and footpoint ( $P < 0.05$ ) but no correlation between IPP and curvature ( $P > 0.05$ ). IPP of patients with no bladder outlet obstruction (NBOO) was significantly less than that of patients with BOO ( $P < 0.05$ ), while no difference of PV was detected between BOO patients and NBOO patients ( $P > 0.05$ ). Conclusion: The positive correlation has been proved between IPP and footpoint in chess classification, but no correlation between IPP and curvature has been found. Compared with PV, IPP is more accurate in assessing the degree of BOO in BPH patients.

**Keywords:** benign prostate hyperplasia (BPH); intravesical prostate protrusion (IPP); bladder outlet obstruction (BOO); urodynamics; chess classification

前列腺增生症 (benign prostatic hyperplasia, BPH) 是老年男性的常见疾病,也是导致男性膀胱出口梗阻 (bladder outlet obstruction, BOO) 的最常见原因。尿动力学是诊断 BOO 的“金标准”<sup>[1]</sup>,常用方法包括膀胱出口梗阻指数 (bladder outlet obstruction index, BOOI)、Schaefer 列线图 and ICS 列线图。棋盘法通过定量最小尿道阻力时的二维被动尿道阻力关系 (passive urethral resistance relation, PURR) 并近似计算出足点和曲率,能够定量二维分析 BOO 程度,国内外研究较少<sup>[2]</sup>。研究已证实前列腺体积 (prostate volume, PV) 与 BOO 程度存在一定相关,而前列腺突入膀胱距离 (intravesical prostate protrusion, IPP) 影响 BPH 患者的下尿路症状 (lower urinary tract symptoms, LUTS),可能与 BOO 相关性更强<sup>[3]</sup>。鉴于此,本研究通过分析 IPP 与棋盘法足点和曲率的相关性,进一步明晰 IPP 与 BOO 的关系。

## 1 资料方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月湖南省中医药研究院附属医院收治的符合手术适应证且行经尿道前列腺等离子切除术的 BPH 患者 59 例。年龄 55~87 岁,平均 (69.8±7.8) 岁;PV 为 30~110 ml,平均 50 (39,64) ml;IPP 为 0~3.7 cm,平均 (1.8±0.9) cm;足点为 11.4~86.1,平均 (43.3±16.1);曲率为 0.04~5.39,平均 0.58 (0.26, 1.11)。

纳入标准:①反复尿潴留;②反复泌尿系感染;③反复血尿;④合并膀胱结石;⑤保守治疗 LUTS 无改善;⑥行经尿道前列腺等离子切除术。

排除标准:①合并有神经系统、内分泌系统等影响膀胱功能疾病者;②既往有下尿路、盆腔手术或放疗的患者;③尿道狭窄患者。

### 1.2 方法

患者术前使用尿动力分析仪 (德国 andromeda 公司),均行尿动力学检查,压力流率检测计算出棋盘法足点和曲率,膀胱灌注至 200 ml 左右,采用 N3-DC 型彩色多普勒超声诊断仪 (深圳迈瑞公司) 经腹超声测量 PV = 左右径 (cm) × 前后径 (cm) × 上下径 (cm) × 0.52,同时测量突入膀胱的前列腺顶部到膀胱基底部的垂直距离,即 IPP。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件分析数据,符合正态分布的连续变量以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,采用 Pearson 相关分析和  $t$  检验;不符合正态分布的以中位数 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示,采用 Spearman 相关分析和 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 IPP 与足点、曲率相关性分析

通过分析发现,IPP 与足点之间存在正相关关系, $r = 0.436, P < 0.05$ ,IPP 与曲率之间不存在相关关系, $r = 0.202, P > 0.05$ ,见图 1、图 2。

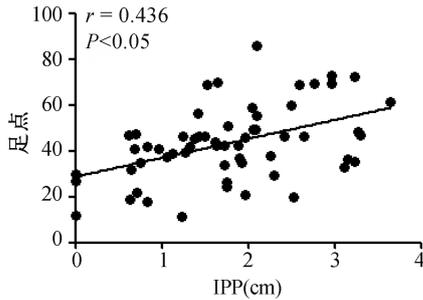


图 1 IPP 与足点之间的 Pearson 相关分析

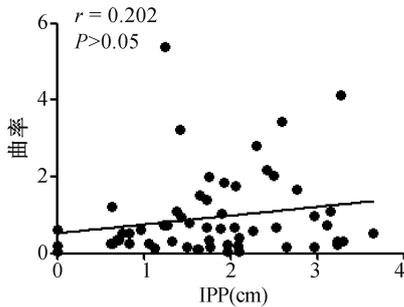


图 2 IPP 与曲率之间的 Spearman 相关分析

### 2.2 BPH 患者 IPP 和 PV 分析

在棋盘法中 footpoint  $\geq 35$  被认为存在 BOO<sup>[2]</sup>, 通过分析显示, 无 BOO (non-bladder outlet obstruction, NBOO) 患者 IPP 显著小于 BOO 患者的 IPP ( $P < 0.05$ ); NBOO 患者与 BOO 患者的 PV 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

表 1 BOO 与 NBOO 的 BPH 患者 IPP 和 PV 比较

| 因素          | IPP (cm) | PV (cm)       |
|-------------|----------|---------------|
| NBOO (n=17) | 1.2±0.99 | 43 (37, 56)   |
| BOO (n=42)  | 2.0±0.81 | 52.5 (40, 67) |
| t/u         | 3.02     | 1.68          |
| P           | <0.05    | >0.05         |

BOO: 膀胱出口梗阻 (足点  $\geq 35$ ); NBOO: 无膀胱出口梗阻 (足点  $< 35$ )

### 3 讨论

前列腺增生症 (BPH) 在 50~60 岁男性发病率接近 40%, >80 岁男性接近 90%, 是男性 BOO 的常见原因, 也是 >60 岁男性 BOO 的首要病因。膀胱出口梗阻 (BOO) 导致患者出现下尿路症状 (LUTS), 分为储尿期和排尿期症状, 前者包括尿频、尿急、夜尿增多及尿失禁等, 后者包括尿无力、尿不尽、尿线变细、间断排尿及尿潴留等<sup>[4]</sup>。BOO 患者早期膀胱逼尿肌代偿增厚, 导致膀胱储尿期症状, 若 BOO 无明显改善或进一步加重, 则引起逼尿肌失代偿, 产生排尿期症状。然而, 这个过程并非线性发展, 储尿期及排尿期症状常相互重叠, 加之随着年龄增长, 导致 LUTS 的病因愈多, 依靠症状学评估 BOO 程度并不可靠<sup>[5-6]</sup>。

PV 一直被认为是评估 BPH 患者 BOO 的重要指标。Hossain 等<sup>[7]</sup>发现, 在 50 例 >40 岁合并 LUTS 的男性患者中, 23 例患者的前列腺体积  $\geq 40$  ml, 其中 15 例患者通过 BOOI 诊断 BOO, 其占比高于前列腺体积  $< 40$  ml 的患者中, 通过 BOOI 诊断 BOO 的占比为 40.7% (11/27)。然而, IPP 表现出更好地诊断 BOO 的能力, 23 例前列腺体积  $\geq 40$  ml 的患者中有 18 例可通过 IPP 诊断 BOO (78.3%, IPP  $> 10$  mm), 与之相对应的则是 27 例前列腺体积  $< 40$  ml 的患者中仅 8 例可通过 IPP 诊断 BOO (8/27, IPP  $\leq 10$  mm)<sup>[8]</sup>。与此类似, 本研究结果显示, BOO 的 BPH 患者 IPP 大于 NBOO 患者的 IPP, 其诊断界值可能也在 10 mm 左右。但是, 与国外研究不同<sup>[7, 9, 10]</sup>, 本研究未发现 PV 与 BOO 的明确关系。由于 Hossain 采用 BOOI 作为 BOO 诊断方法, 与本研究的棋盘法 footpoint 不同, 可能是两者研究差异原因之一。

本研究结果显示, IPP 比 PV 能更好地鉴别 BOO 和 NBOO。分析其原因可能在于: ①IPP 越大, 提示前列腺非均匀性增生程度越明显, 可能导致前列腺尿道弹性狭窄、扭曲及变形越显著。②IPP 越大, 突入膀胱的前列腺部分对于排尿期时的流体力学影响越明显, 加上尿道扭曲变形, 排尿期尿道的湍流和涡流越显著。IPP 可以通过超声、CT 及 MRI 等

获得,相较于需要留置膀胱测压管的侵入性尿动力学检查,IPP 可以作为评估 BOO 的无创性指标之一。

尿动力学检查是诊断 BOO 的“金标准”,常用的方法包括 BOOI、Schaefer 列线图、ICS 列线图和棋盘法等<sup>[8]</sup>。Schaefer 列线图和 ICS 列线图评估 BOO 其实还是来源于  $BOOI = Q_{max} - 2P_{det}$ ,  $Q_{max} (< 20$  为 NBOO,  $20 \sim 40$  可疑 BOO,  $> 40$  为 BOO)。棋盘法将被动尿道阻力关系 (passive urethral resistance relation, PURR) 分为足点和曲率,前者表现出非容量依赖性,后者与尿道阻力因子 (urethral resistance factor, URA) 呈明显正相关,两者之间无相关性<sup>[2]</sup>。

本研究结果显示,IPP 与 BOO 关系密切且与足点存在正相关关系,而曲率未发现类似关系。足点和曲率作为棋盘法两个评估参数,对 IPP 所致 BOO 的评估效果不同。二者可能是从不同角度评估 BOO 的指标,但国内外研究较少,值得笔者进一步深入探索。

研究证实,IPP 不仅与 BOO 程度相关<sup>[11]</sup>,而且影响 LUTS。Tsai 等<sup>[12]</sup>发现 IPP  $> 10$  mm 的患者夜尿更频繁,但对国际前列腺症状评分 (international prostate symptoms scores, IPSS) 的影响不一致<sup>[12-13]</sup>。另外,IPP 被认为是 BPH/LUTS 的预后因子,Eze 等<sup>[14]</sup>发现 IPP  $\geq 10$  mm 的 BPH 患者 IPSS、急性尿潴留 (acute urinary retention, AUR)、血尿及肾积水发生率更高,对于  $\alpha$  受体阻滞剂坦索罗辛效果更差<sup>[15]</sup>,而且 AUR 后试拔管 (trial without catheter, TWOC) 失败率更高<sup>[16]</sup>。Hikita 等<sup>[17]</sup>认为 IPP  $\geq 5$  mm 的前列腺癌 (PCA) 患者,前列腺癌根治术后短期尿失禁率更高。结合本研究发现的 IPP 与 BOO 评估棋盘法的相关性,笔者认为棋盘法也可能是治疗 BOO 的潜在预后指标。

综上所述,棋盘法足点与 IPP 存在正相关关系,而曲率未发现类似关系;IPP 相较 PV,能更准确评估 BPH 患者 BOO 程度。因此,棋盘法在评估 BOO 程度、性质及预后的能力值得进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] DAS A K, LEONG J Y, ROEHRBORN C G. Office-based therapies for benign prostatic hyperplasia: a review and update[J]. Can J Urol, 2019, 26(4 Suppl 1): 2-7.
- [2] HÖFNER K, KRAMER A E, TAN H K, et al. CHES classification of bladder-outflow obstruction. A consequence in the discussion of current concepts[J]. World J Urol, 1995, 13(1): 59-64.
- [3] GANDHI J, WEISSBART S J, KIM A N, et al. Clinical considerations for intravesical prostatic protrusion in the evaluation and management of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia[J]. Curr Urol, 2018, 12(1): 6-12.
- [4] KANG M, KIM M, CHOO M S, et al. Urodynamic features and significant predictors of bladder outlet obstruction in patients with lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia and small prostate volume[J]. Urology, 2016, 89: 96-102.
- [5] GRATZKE C, BACHMANN A, DESCAZEAUD A, et al. EAU guidelines on the assessment of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction[J]. Eur Urol, 2015, 67(6): 1099-1109.
- [6] 唐蓉玉,肖宁,赵划晟,等.女性膀胱出口梗阻的超声影像尿动力学检查特点分析[J].中华泌尿外科杂志, 2021, 42(5): 385-387.
- [7] HOSSAIN A K, ALAM A K, HABIB A K, et al. Comparison between prostate volume and intravesical prostatic protrusion in detecting bladder outlet obstruction due to benign prostatic hyperplasia[J]. Bangladesh Med Res Counc Bull, 2012, 38(1): 14-17.
- [8] RADEMAKERS K, DRAKE M J, GAMMIE A, et al. Male bladder outlet obstruction: time to re-evaluate the definition and reconsider our diagnostic pathway? ICI-RS 2015[J]. Neurourol Urodyn, 2017, 36(4): 894-901.
- [9] 向涵,赵珂珂,郭雨鸣,等.前列腺体积及膀胱出口梗阻作为前列腺穿刺活检指征的价值[J].武汉大学学报(医学版), 2017, 38(4): 676-679.
- [10] 黄颖,许怡韵,蔡艳.经直肠超声测量前列腺尿道角、前列腺体积及残余尿对评估膀胱出口梗阻的价值[J].现代医学, 2015, 43(9): 1114-1116.

- [11] KRIVOBORODOV G G, EFREMOV N S, BOLOTOV A D. [Intravesical prostatic protrusion in diagnosing intravesical obstruction in men with benign prostatic hyperplasia] [J]. Urologia, 2017(2):105-109.
- [12] TSAI C H, LEE W C, SHEN Y C, et al. The role of intravesical prostatic protrusion in the evaluation of overactive bladder in male patients with LUTS[J]. Int Urol Nephrol, 2020,52(5):815-820.
- [13] EZE B U, MBAERI T U, ORANUSI K C, et al. Correlation between intravesical prostatic protrusion and international prostate symptom score among Nigerian men with benign prostatic hyperplasia[J]. Niger J Clin Pract, 2019, 22(4):454-459.
- [14] EZE B U, ANI C O, MBAERI T U. Is intravesical prostatic protrusion associated with more complications in benign prostatic hyperplasia patients? [J]. Low Urin Tract Symptoms, 2021, 13(4):468-474.
- [15] LEBDAI S, AMMI M, BIGOT P, et al. [Clinical impact of the intravesical prostatic protrusion: a review by the LUTS committee of the french urological association][J]. Prog Urol, 2014, 24(5):313-318.
- [16] RIEKEN M, PRESICCE F, AUTORINO R, et al. Clinical significance of intravesical prostatic protrusion in the management of benign prostatic enlargement: a systematic review and critical analysis of current evidence[J]. Minerva Urol Nefrol, 2017, 69(6):548-555.
- [17] HIKITA K, HONDA M, TERAOKA S, et al. Intravesical prostatic protrusion may affect early postoperative continence undergoing robot-assisted radical prostatectomy[J]. BMC Urology, 2020, 20(1):164.

[收稿日期:2022-08-10]

[责任编辑:杨建香 英文编辑:阳雨君]