DOI:10.13210/j.cnki.jhmu.20250120.001
网络出版地址:https://link.cnki.net/urlid/46.1049.R.20250120.1424.002

男性盆底MRI形态学参数对前列腺增生患者术后尿失禁的预测价值

张 宝[1,3],董丽伟[2],葛建强[1,3],揭育祯[1,3],王 飞[1]✉
(1.海南医科大学附属海南医院泌尿外科,海南 海口 570311;2.海南医科大学附属海南医院放射科,海南 海口 570311;3.海南医科大学临床医学院,海南 海口 570311)

[摘要] **目的**:探讨男性盆底磁共振(MRI)形态学参数对前列腺增生(BPH)患者术后尿失禁的预测价值。**方法**:回顾分析2021年1月~2023年6月间在海南省人民医院接受经尿道前列腺等离子剜除术(TUERP)的104例BPH患者的临床及随访资料。根据术后1个月是否发生尿失禁,将患者分为尿控组(n=76)和尿失禁组(n=28)。比较两组的临床特征及术前盆腔MRI形态学参数,包括前列腺体积(PV)、膀胱内前列腺突出度(IPP)、前列腺尿道夹角(PUA)、膀胱颈口直径(BND)、膀胱颈部厚度(BNT)、膜部尿道长度(MUL)、膜部尿道厚度(MUT)。采用Logistic回归分析筛选术后尿失禁的独立预测因素,利用ROC曲线评估各指标的诊断性能,并采用R软件(版本4.3.0)构建基于这些参数的列线图预测模型及其效能评估。**结果**:尿失禁组患者年龄、手术时间、PV、IPP和PUA明显高于尿控组,而MUL和MUT则明显较低(P<0.05)。多因素Logistic回归分析显示,PV、PUA和糖尿病为术后尿失禁的独立危险因素(P<0.05),而MUL为独立保护因素(P<0.05)。各因素的曲线下面积(AUC)分别为:PV 0.828、PUA 0.856、MUL 0.875、糖尿病0.610。将这些因素纳入联合模型后,预测准确率达到96.10%。**结论**:术前PV、PUA、MUL及糖尿病是BPH患者术后尿失禁的独立预测因素,基于这些因素构建的列线图模型可有效预测BPH患者TUERP术后尿失禁风险。

[关键词] 尿失禁;前列腺增生(BPH);前列腺剜除;磁共振;形态学参数
[中图分类号] R699.8;R445.2 [文献标志码] A [文章编号] 2097-5953(2026)01-0064-09

The predictive value of male pelvic floor MRI morphological parameters for postoperative urinary incontinence in patients with benign prostatic hyperplasia

ZHANG Bao[1,3], DONG Liwei[2], GE Jianqiang[1,3], JIE Yuzhen[1,3], WANG Fei[1]✉
(1. *Department of Urology, Hainan Hospital Affiliated to Hainan Medical University, Haikou* 570311, *China*; 2. *Department of Radiology, Hainan Hospital Affiliated to Hainan Medical University, Haikou* 570311, *China*; 3. *School of Clinical Medicine, Hainan Medical University, Haikou* 570311, *China*)

[*Foundation Project*]: *This study was supported by the Key R&D Program of Hainan Province* (*ZDYF2021SHFZ096*)
[*Author*]: *ZHANG Bao, E-mail*: 972303141@*qq.com*.
[*Correspondence to*]: *WANG Fei, Chief Physician, Ph.D., E-mail*: *hnsywangfei*@163.*com*.
Received: 2024-09-30 *Revised*: 2024-11-28 *JHMU*, 2026;32(1):64-72

View from specialist: It is creative, and of certain scientific and educational value.

[Abstract] **Objective**: To explore the predictive value of male pelvic floor MRI morphological parameters for postoperative urinary incontinence in patients with benign prostatic hyperplasia (BPH). **Methods**: Clinical and follow-up data of 104 patients with BPH who underwent transurethral electro vaporization of the prostate (TUERP) at Hainan General Hospital between January 2021 and June 2023 were collected. Based on the occurrence of urinary incontinence one month after surgery, patients were divided into a urinary control group (n=76) and an incontinence group (n=28). Comparative analyses of demographic data and preoperative pelvic MRI morphological parameters-including prostate volume (PV), intravesical prostatic protrusion (IPP), prostatic ure-

[基金项目] 海南省重点研发计划项目(ZDYF2021SHFZ096)
[作者简介] 张宝,E-mail: 972303141@qq.com。
[通讯作者] 王飞,主任医师,博士,E-mail: hnsywangfei@163.com。
[收稿日期] 2024-09-30 [修回日期] 2024-11-28 网络出版时间:2025-01-20 15:22:19

thral angle (PUA), bladder neck diameter (BND), bladder neck thickness (BNT), membranous urethral length (MUL), and membranous urethral thickness (MUT) were performed. Logistic regression was used to identify independent predictors of postoperative urinary incontinence in BPH patients. The diagnostic performance of individual parameters was assessed using receiver operating characteristic (ROC) curves and area under the curve (AUC) analysis. A nomogram model predicting the risk of postoperative urinary incontinence was developed using R software (version 4.3.0), and the model's performance was evaluated. **Results**: Patients in the urinary incontinence group were older and had longer surgery durations compared to the urinary control group, with greater prostate volume (PV), intravesical prostatic protrusion (IPP), and prostatic urethral angle (PUA), while membranous urethral length (MUL) and thickness (MUT) were lower ($P<0.05$). Multivariate logistic regression identified PV, PUA, and diabetes as independent risk factors for postoperative urinary incontinence in BPH patients ($P<0.05$), with MUL serving as an independent protective factor ($P<0.05$). The areas under the curve for PV, PUA, MUL, and diabetes were 0.828, 0.856, 0.875, and 0.610, respectively. Incorporating these factors into a nomogram model yielded an overall predictive accuracy of 96.10%. **Conclusion**: Preoperative PV, PUA, MUL and the presence of diabetes are independent predictors of postoperative urinary incontinence in patients with BPH. The nomogram constructed from these variables provides an effective tool for assessing the risk of urinary incontinence following TUERP.

[**Key words**] Urinary incontinence; Benign prostatic hyperplasia; Enucleation of prostate; Magnetic resonance imaging; Morphological parameters

前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是一种慢性进展的良性病变,其发病率随年龄增长而明显上升[1,2]。尽管BPH本身并非恶性病变,但其引发的夜尿增多、尿频、排尿费力等下尿路症状严重影响患者日常生活和工作[3]。目前,经尿道前列腺剜除术(transurethral enucleation and resection of prostate, TUERP)因视野清晰、出血少、腺体切除彻底、复发率低等优点,已成为BPH的主流手术方式,但术后尿失禁发生率较高,严重限制了此项技术在基层医院广泛开展[4,5]。为此,探究BPH患者TUERP术后尿失禁的危险因素,对指导TUERP围手术期采取个体化方案预防尿失禁发生具有重要的指导意义。盆底诸结构是参与尿控的重要因素,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)可多平面观察尿道括约肌及肛提肌等盆底诸结构,为尿失禁的诊断及评估提供有效工具[6]。但目前有关盆底MRI尿控的研究多集中于女性压力性尿失禁,很少应用于男性尿失禁的评估[7,8]。因此,本文旨在通过研究BPH患者术前盆底MRI形态学参数,探索TUERP术后尿失禁的独立危险因素,进一步构建尿失禁预测模型,为有效预防TUERP术后尿失禁的发生提供理论依据及临床指导。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集2021年1月~2023年6月就诊于海南省人民医院104例BPH患者的临床及随访资料。纳入标准:(1)符合BPH相关诊断标准[9],并依据临床症状、体格检查、血清前列腺特异抗原(PSA)、国际前列腺症状评分(IPSS)、影像学结果等临床综合评估确诊;(2)年龄≥50岁;(3)术前行前列腺3.0T MRI检查;(4)符合手术指征,行TUERP手术治疗;(5)术后病理结果为BPH;(6)首次确诊BPH;(7)临床及随访资料未缺失;(8)患者对本研究知情,同意其相关资料用于临床研究。排除标准:(1)有膀胱或尿道开放手术治疗史;(2)有重症肌无力或神经系统疾病史;(3)术后病理回报为前列腺癌;(4)合并重度心肺疾病或出血性疾病。本研究设计的所有人体研究已获得相关伦理委员会许可,并依照1964年《赫尔辛基宣言》制定的伦理准则进行实验,伦理审批号[2024]756号。

1.2 临床资料收集

利用医院病历系统检索2021年1月~2023年6月行TUERP的病例,并按照纳排标准获取所需病历资料,包括年龄、体重指数(body mass index, BMI)、PSA、吸烟饮酒病史、高血压史、糖尿病史、手术时长、IPSS评分、生活质量(quality of life, QoL)评分等术前围手术期指标及术前盆底MRI形态学参数指标。

1.3 术前盆底MRI检查

所有患者在术前1周内采用西门子MAGNETOM Prisma 3.0T磁共振扫描仪进行检测。扫描参数(矢状位、轴位、冠状位):TR/TE为5 000/90 ms,矩阵为320×70%,FOV为200 mm×100%,翻转角为130度,层厚为3.0 mm,层间距为20%。

1.3.1 盆底MRI图像分析 影像数据由一位经验丰富(具有10年以上阅片经验)的放射科医生独立进行分析。获取的盆底形态参数包括:(1)前列腺体积(prostate volume, PV):指前列腺左右径×前后径×上下径×0.52;(2)膀胱内前列腺突出度(pntra-

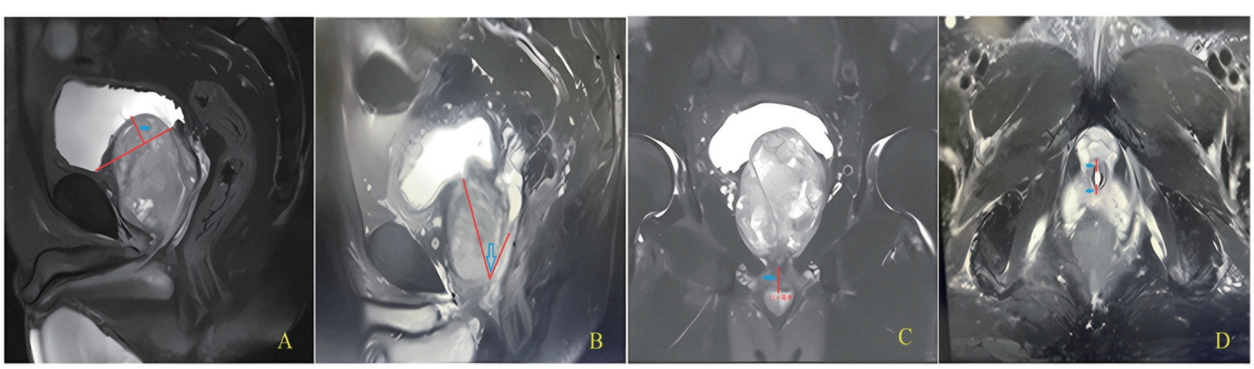
vesical prostatic protrusion，IPP）：指正中矢状位上前列腺在膀胱内的凸起最高点与颈基底的垂直距离（图1A）；（3）前列腺尿道夹角（prostatic urethral angle，PUA）：在正中矢状面上，取尿道前列腺部起始端及终端为线段一点，分别与精阜作为作连线，测量2条连线夹角（图1B）；（4）膀胱颈口直径（bladder neck diameter，BND）：指膀胱颈部的横截面直径；（5）膀胱颈部厚度（bladder neck thickness，BNT）：指100～150 mL膀胱充盈状态下扫描矢状位、冠状位，分别选择在膀胱颈前、后、左、右各一个部位测量膀胱颈厚度，取平均值作为BNT；（6）膜部尿道长度（membranous urethra length，MUL）：为前列腺尖端至海绵体球部尿道的距离（图1C）；（7）膜部尿道厚度（membranous urethra thickness，MUT）：在MRI横断面图像上，取其横断面最厚的层面测量膜部尿道横纹括约肌前壁及后壁厚度，取平均值作为MUT（图1D）。

1.4　术后尿失禁判定及分组

术后1个月通过电话或门诊复查的方式对患者进行随访，询问患者是否使用尿垫，是否在运动、咳嗽、打喷嚏等腹压增加时存在尿液不受控制流出的情况，根据是否存在以上症状分为尿失禁组及尿控组。随访期间未出现患者失访情况，随访率100%，其中尿失禁组患者28例，尿控组76例。

1.5　统计学处理

采用Graphpad Prism 10.0及R（4.3.0）统计软件对资料进行分析，定量资料用平均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，两样本均数间结果的比较采取Student's t检验；定性数据的描述采用n（%）表示，行χ^2检验；多因素Logistic回归分析筛选独立预测因素；绘制受试者工作特性曲线（ROC），计算曲线下面积（AUC）评价预测的准确度，并确定PV、PUA、MUL的最佳截断值，用所得到的最佳截断值利用R软件（4.3.0）对独立预测因素进行多因素二分类Logistics回归构建列线图预测模型并进行模型内部验证，使用rms包完成Logistic回归及可视化，将数据集随机拆分为建模集和验证集并绘制校准曲线。$P<0.05$为差异具有统计学意义。



A：膀胱内前列腺突出度测量；B：前列腺尿道夹角测量；C：膜部尿道长度测量；D：膜部尿道厚度测量

图1　患者术前MRI影像分析

Fig 1　Preoperative pelvic floor MRI image analysis of the patient´s pelvic floor

2　结果

2.1　两组患者临床数据对比

尿控组及尿失禁组患者BMI、吸烟史、饮酒史、合并高血压病史、PSA、IPSS评分、QoL评分、BND、BNT对比，差异无统计学意义（$P>0.05$）；而两组患者年龄、手术时间、合并糖尿病、PV、MUL、MUT、IPP及PUA差异具有统计学意义（$P<0.05$）（表1），此8项是导致TUERP术后尿失禁发生的可能因素。

2.2　BPH患者术后发生尿失禁的多因素Logistic回归分析

经多因素Logistic回归分析，结果表明，PV、PUA、伴有糖尿病是BPH患者术后发生尿失禁的独立危险因素（$P<0.05$，$OR>1$），而MUL为BPH患者术后发生尿失禁的独立保护因素（$P<0.05$，$OR<1$）（表2）。

2.3　PV、PUA、MUL及糖尿病对BPH患者术后发生尿失禁的预测价值

通过对PUA、PV、MUL3个计量资料进行ROC曲线分析计算曲线下面积及确定最佳截断值。

表1 两组患者临床数据对比

Tab 1 Comparison of clinical data between the two groups of patients

变量	尿控组(n=76)	尿失禁组(n=28)	t/χ^2	P
年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	67.37±7.19	73.14±6.92	−3.671	＜0.001
BMI(kg/m^2,$\bar{x}\pm s$)	22.17±2.40	21.97±2.26	0.390	0.697
糖尿病(n,%)				
否	56(73.70)	10(35.71)	12.722	＜0.001
是	20(26.52)	18(64.29)		
是否吸烟(n,%)				
否	56(73.70)	21(75.00)	0.018	0.892
是	20(26.30)	7(25.00)		
是否饮酒(n,%)				
否	60(78.90)	24(85.70)	0.603	0.437
是	16(21.10)	4(14.30)		
高血压(n,%)				
否	54(71.10)	19(67.90)	0.100	0.752
是	22(28.90)	9(32.10)		
手术时长(min,$\bar{x}\pm s$)	65.12±9.45	72.89±18.34	−2.141	0.04
PSA(ng/mL,$\bar{x}\pm s$)	4.19±2.55	4.27±2.65	−0.141	0.888
IPSS评分(分,$\bar{x}\pm s$)	21.96±4.77	21.64±4.27	0.309	0.758
QoL评分(分,$\bar{x}\pm s$)	4.01±0.95	4.29±0.90	−1.322	0.189
PUA(°,$\bar{x}\pm s$)	39.96±6.38	51.36±8.84	−7.246	＜0.001
PV(mL,$\bar{x}\pm s$)	60.28±19.32	94.03±35.04	−6.235	＜0.001
MUL(mm,$\bar{x}\pm s$)	15.97±2.43	12.04±2.41	7.351	＜0.001
MUT(mm,$\bar{x}\pm s$)	3.65±0.67	3.26±0.78	2.485	0.015
BND(cm,$\bar{x}\pm s$)	3.06±0.65	3.19±0.97	−0.771	0.443
BNT(mm,$\bar{x}\pm s$)	7.84±1.83	7.47±1.65	0.930	0.355
IPP(mm,$\bar{x}\pm s$)	7.38±6.02	15.32±6.10	−5.947	＜0.001

表2 BPH患者术后发生尿失禁的多因素Logistic回归分析

Tab 2 Multifactorial Logistic regression analysis of postoperative development of urinary incontinence in patients with BPH

变量	赋值	β	S.E.	Wald χ^2	P	OR	95%CI
PV	实际值	0.073	0.032	5.024	0.025	1.075	1.009～1.146
PUA	实际值	0.179	0.089	4.033	0.045	1.196	1.004～1.425
MUL	实际值	−0.660	0.254	6.745	0.009	0.517	0.314～0.850
糖尿病	否=0,是=1	1.986	0.989	4.031	0.045	7.284	1.048～50.602

结果显示,PV、PUA、MUL预测BPH患者术后发生尿失禁的AUC分别为0.828、0.856、0.875,最佳截断值分别为76.87 mL、45.50°、12.50 mm(表3)。随后将PUA、PV、MUL及糖尿病联合绘制ROC曲线图(图2)。

表3 PV、PUA、MUL的ROC曲线分析

Tab 3 ROC curve analysis for PV, PUA, and MUL

项目	AUC	95%CI	P	截断值	敏感度	特异度	Youden
PV	0.828	0.739～0.916	＜0.001	76.87 mL	0.750	0.789	0.539
PUA	0.856	0.770～0.943	＜0.001	45.50°	0.786	0.816	0.602
MUL	0.875	0.785～0.964	＜0.001	12.50 mm	0.908	0.786	0.694

2.4 预测模型的构建

基于PV、PUA、MUL及糖尿病等4个影响BPH患者术后发生尿失禁的独立预测因子,采用R软件(4.3.0)构建BPH患者术后发生尿失禁的风险预测模型。结果显示,在列线图中,该模型χ^2=80.062,P＜0.001,总体预测有效率达96.1%,表明

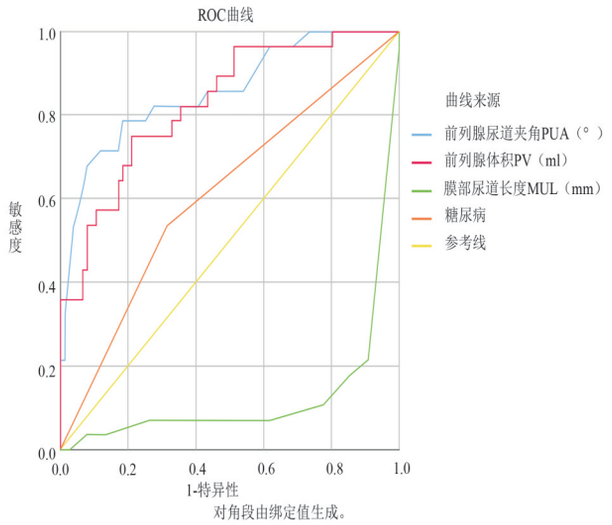
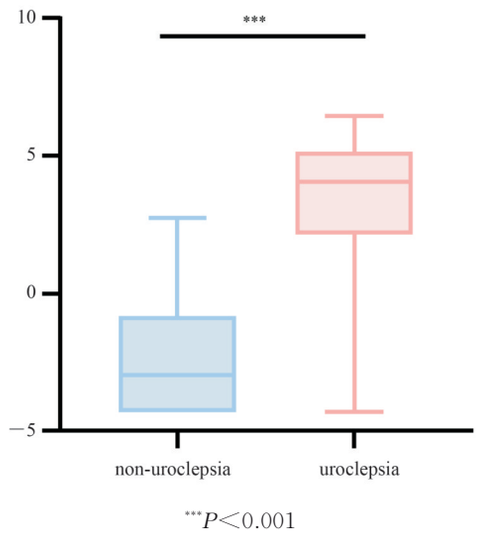


图2　PV、PUA、MUL、合并糖尿病的ROC曲线

Fig 2　ROC curves for PV, PUA, MUL, and combined diabetes mellitus



$^{***}P<0.001$

图4　尿失禁组患者和尿控组患者的风险评分

Fig 4　Risk scores for patients in the incontinence group and patients in the urinary control group

该模型总体有意义(图3)。利用箱式图对尿控组与尿失禁组患者的风险评分进行对比分析,发现尿失禁组患者的评分明显高于尿控组($P<0.001$),验证所构建模型在预测术后尿失禁风险方面的有效性(图4)。通过Bootstrap内部抽样验证,重复100次自举,平均绝对误差为0.048,表明风险模型的预测能力良好(图5)。

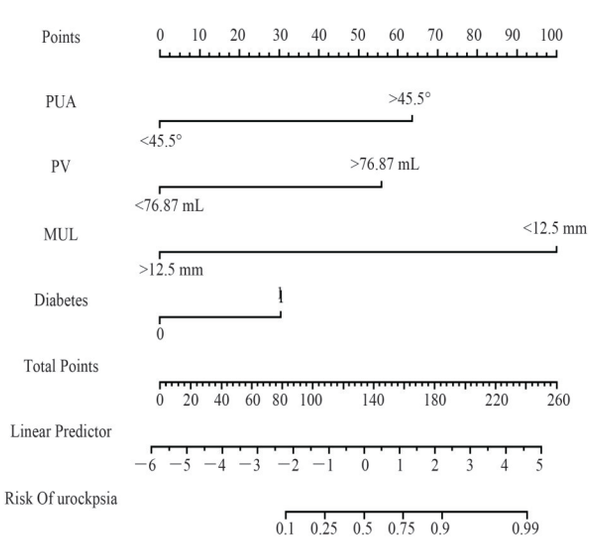


图3　尿失禁的预测模型

Fig 3　Predictive model for urinary incontinence

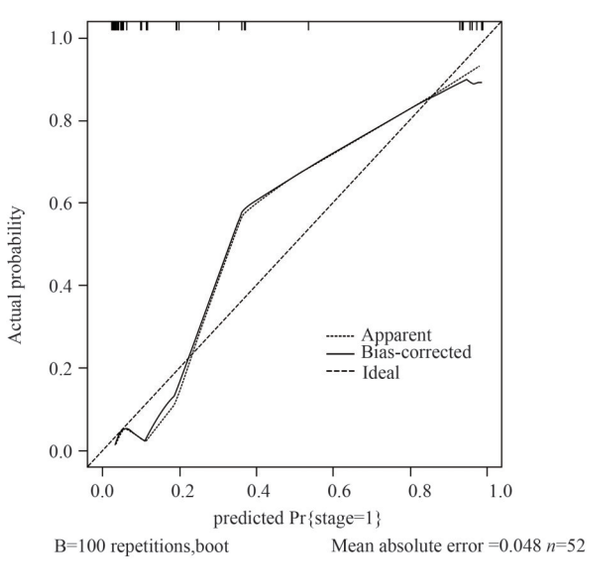


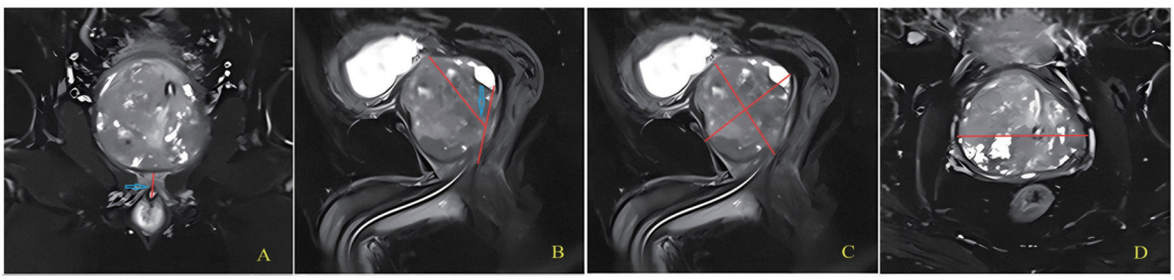
图5　发生尿失禁风险的校准曲线

Fig 5　Calibration curve for the risk of developing urinary incontinence

2.5　列线图模型的内部验证

根据上述统计所得列线图模型结果,选取2例患者术前参数指标进行模型内部验证,结果如下:

病例1:患者男性,合并糖尿病病史,经MRI测量该患者PUA为38°、PV为100.87 mL、MUL为12 mm(图6),对于列线图模型得分分别为30、0、55、100分,单项得分相加得出总分约为185分。依



A:膜部尿道长度测量;B:前列腺尿道夹角测量;C:前列腺体积测量;D:前列腺体积测量

图6　病例1测量示意图

Fig 6　Schematic of Case 1 measurements

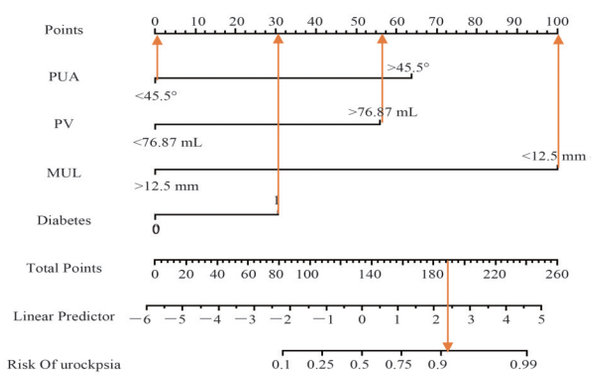
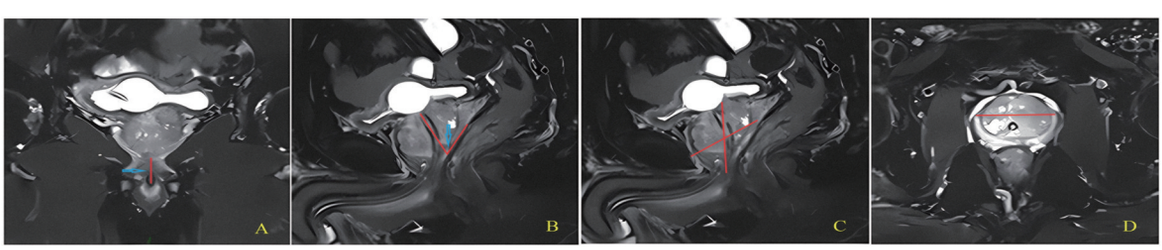


图7　病例1列线图验证

Fig 7　Validation of case 1 column line graph

据以上参数,判断该患者术后发生尿失禁的概率为90%(图7),随访得知该患者术后发生了尿失禁。

病例2:患者男性,未合并糖尿病病史,经MRI测量该患者PUA为47°、PV为45.76 mL、MUL为16 mm(图8),对于列线图模型得分分别为0、62、0、0分,单项得分相加得出总分约为62分。依据以上参数,判断该患者术后发生尿失禁的概率低于10%(图9),随访得知该患者术后未发生尿失禁。



A:膜部尿道长度测量;B:前列腺尿道夹角测量;C:前列腺体积测量;D:前列腺体积测量

图8　病例2测量示意图

Fig 8　Schematic diagram of measurements in case 2

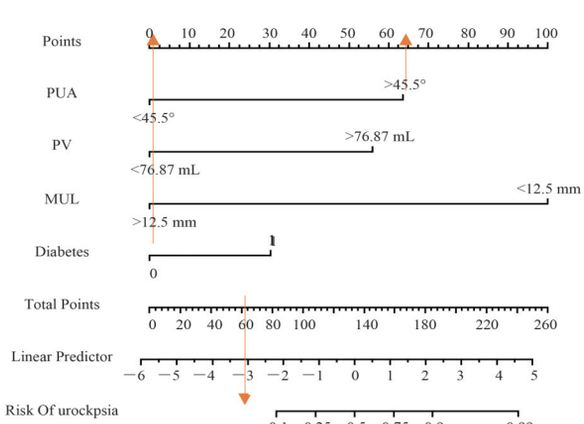


图9　病例2列线图验证

Fig 9　Validation of case 2 column line diagram

3　讨论

BPH是前列腺移行区腺体的上皮与间质成分渐进性出现的多灶、非恶性、增生等病理学改变,这一过程可引起前列腺局部形成结节,并伴随炎症、纤维化及平滑肌功能的异常调节,导致尿道部分或完全阻塞,其结果是膀胱出口阻力增加,并伴随逼尿肌过度活动及继发性功能障碍,最终引发下尿路症状[10,11]。TUERP微创手术具有视野清晰、出血少、腺体切除彻底、复发率低等优点,已成为BPH的主流手术方式,但术后尿失禁发生率较高,严重限制了此项技术在基层医院广泛开展[12,13]。术后发生尿失禁的潜在机制包括手术对尿道括约肌和神经

血管束的损伤、膀胱功能障碍等多方面因素，这些因素导致患者术后尿控能力下降，对患者后续生活质量与心理状态产生不利影响[14-16]。因此，如何在术前对患者进行综合评估，有效预测BPH患者TUERP术后发生尿失禁的风险，对术后发生尿失禁高风险患者采取保护尿道括约肌、保留少许前列腺组织等个体化预防措施，最大程度保护患者术后尿控功能，是当前临床研究亟待解决的问题。

盆底结构支撑盆腔内泌尿生殖等多个系统的器官，通过维持尿道和肛门括约肌的静息状态与自主控制，从而实现尿控[17]。盆底MRI能够提供对膀胱、前列腺、后尿道及其周围解剖结构的详尽评估。既往研究表明，术前通过盆底MRI获得的PV、IPP、PUA、MUL等解剖学参数与术后尿控功能的恢复密切相关[18-20]。本研究采用多因素Logistic回归方法进行分析，发现PV、PUA是BPH患者术后发生尿失禁的独立危险因素，MUL为独立保护因素。朱秀波等[21]研究指出，PV大小与前列腺癌术后的尿控功能恢复有关，PV≥50 mL会使术后尿控功能降低。PV导致BPH患者术后尿失禁可能是因为较大体积的前列腺压迫而造成尿括肌过度伸展损伤；加之较大体积的前列腺腺体手术切除耗时更长，从而增加对尿道外括约肌的压迫及牵拉，导致外括约肌僵硬和麻痹，以致术后尿失禁发生[22,23]。Jiang等[24]的研究指出，PV是影响术后1个月内尿失禁发展的主要因素，与本研究结论相似。

PUA是BPH患者一个重要的尿道结构，有研究发现PUA不仅与膀胱出口梗阻程度有相关性，还能反映尿液通过前列腺尿道部流体动力学变化[25,26]。本研究发现PUA影响患者术后尿控功能可能与BPH患者膀胱逼尿肌活动低下有关，随着BPH患者病程的进展，前列腺增大，PUA也随之增大，而PUA可引起膀胱出口梗阻导致下尿路梗阻，为进一步顺利排出尿液，膀胱逼尿肌需代偿性增厚以克服这种梗阻，若梗阻持续存在，膀胱逼尿肌便逐渐失去代偿能力，出现收缩无力，并导致残余尿的产生，从而可能导致术后出现尿失禁。

术前MUL可间接反映尿道外括约肌的长度，MUL的增加与尿道括约肌及其周围支持组织的完整性密切相关，较长的膜部尿道有助于维持术后尿控功能的稳定性。Lamberg等[27]研究发现，更长的术前MUL与术后尿失禁的更快恢复有关，每增加1 cm的MUL可增加从尿失禁恢复的概率为14%～21%。王娟等[28]研究亦提出，在MRI上测量的MUL是BPH患者术后尿失禁的保护因素，这与本研究结果相似。贾毅杰等[29]在构建钬激光前列腺剜除术后尿失禁风险预测模型时发现，伴有糖尿病会增加患者术后发生尿失禁的风险，并提出术前是否伴有糖尿病在一定程度上可预测患者术后尿失禁的发生概率。本研究多因素Logistic分析同样发现伴有糖尿病会影响BPH患者术后尿失禁的发生，与Huang等[30]研究结果一致。其原因可能在于糖尿病影响支配膀胱、括约肌及控尿神经的功能，从而加重术后尿失禁的发生风险。

列线图模型在临床上具有重要的应用价值，其能将多个变量整合成一个直观图表，以帮助临床医生对患者进行个体化风险评估[31]。本研究基于PV、PUA、MUL及糖尿病4个影响BPH患者术后发生尿失禁的独立预测因子，利用R软件构建TUERP术后发生尿失禁的风险列线图预测模型，结果显示，该模型$\chi^2=80.062$，$P<0.001$，总体预测有效率达96.1%，表明该模型总体有意义；再利用Bootstrap方法进行验证，结果表明，该模型的校准曲线的平均绝对误差仅为0.048，表明预测概率与实际发生概论之间的高度一致性，提示该模型的拟合度较好，可用于预测BPH患者术后尿失禁的发生，有助于临床医生及时调整手术治疗方案，为制定合理的术后尿失禁个体化防治策略提供依据。

综上所述，术前PV、PUA、MUL及伴有糖尿病是BPH患者TUERP术后发生尿失禁的独立影响因素，基于上述预测因子构建的列线图模型可有效预测BPH患者TUERP术后发生尿失禁的风险。然而，本研究仅为单个临床中心的回顾性分析，纳入研究的临床病例数偏少，尿失禁随访时间较短，且未对患者术后尿失禁的类型及程度进行分析，存在一定的不足和局限性。后续的研究需要多中心联合，扩大研究病例数、延长随访时间，细分尿失禁的类型及程度，进一步验证尿失禁模型的诊断及预测效能。

作者贡献度说明：

张宝：临床资料收集、文献调研，初稿撰写；董丽伟：盆腔MRI影像图片审阅、分析；葛建强：病例收集、患者随访；揭育祯：文章修改、数据整理及分析；王飞：课题设计、文章整体把控、文章撰写指导及内容审校等。

所有作者声明不存在利益冲突关系。

参考文献

1　Miernik A, Gratzke C. Current treatment for benign prostatic hyperplasia[J]. Dtsch Arztebl Int, 2020, 117(49): 843-854.

2 Launer BM, McVary KT, Ricke WA, et al. The rising worldwide impact of benign prostatic hyperplasia[J]. BJU Int, 2021, 127(6): 722-728.

3 Zhang F, Xu J, Sun C, et al. A scientometric visualization analysis for benign prostatic hyperplasia from 2016 to 2022[J]. Urol Int, 2023, 107(2): 111-125.

4 Yang CY, Chen GM, Wu YX, et al. Clinical efficacy and complications of transurethral resection of the prostate versus plasmakinetic enucleation of the prostate[J]. Eur J Med Res, 2023, 28(1): 83.

5 Chen P, Xu P, Liu C. Long-term outcomes of bipolar transurethral enucleation and resection of the prostate on patients with benign prostatic obstruction: A 10-year follow-up[J]. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub, 2023, 167(4): 340-346.

6 苏进展, 徐英姿, 杜嘉, 等. 盆底超声联合MRI在浮针治疗压力性尿失禁中的应用[J]. 中华全科医学, 2022, 20(11): 1916-1919,1937.
Su JZ, Xu YZ, Du J, et al. Pelvic floor ultrasound combined with MRI in the treatment of stress urinary incontinence with floating needle[J]. Chin Family Med, 2022, 20(11): 1916-1919,1937.

7 车英玉, 张静, 赵志恒, 等. 盆底MRI检查在女性压力性尿失禁患者中的临床价值评估[J]. 临床泌尿外科杂志, 2023, 38(6): 448-455.
Che YY, Zhang J, Zhao ZH, et al. Clinical value of pelvic floor MRI in female patients with stress urinary incontinence[J]. J Clin Urol, 2023, 38(6): 448-455.

8 You C, Zhao Y, Zhang C, et al. Pelvic floor parameters predict postpartum stress urinary incontinence: A prospective MRI study[J]. Insights Imaging, 2023, 14(1): 160.

9 中华医学会男科学分会, 良性前列腺增生诊疗及健康管理指南编写组. 良性前列腺增生诊疗及健康管理指南[J]. 中华男科学杂志, 2022, 28(4): 356-365.
Chinese Society of Andrology, Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis, treatment and health management of benign prostatic hyperplasia. Guidelines for the diagnosis, treatment and health management of benign prostatic hyperplasia[J]. Chin J Androl, 2022, 28(4): 356-365.

10 Awedew AF, Han H, Abbasi B, et al. The global, regional, and national burden of benign prostatic hyperplasia in 204 countries and territories from 2000 to 2019: A systematic analysis for the global burden of disease study 2019[J]. Lancet Healthy Longev, 2022, 3(11): e754-e776.

11 Liedtke V, Stöckle M, Junker K, et al. Benign prostatic hyperplasia-a novel autoimmune disease with a potential therapy consequence[J]. Autoimmun Rev, 2024, 23(3): 103511.

12 Tagreda I, Heikal M, Elatreisy A, et al. Evaluation of bipolar transurethral enucleation and resection of the prostate in terms of efficiency and patient satisfaction compared to retropubic open prostatectomy in prostates larger than 80 cc. A prospective randomized study[J]. Arch Ital Urol Androl, 2023, 95(4): 11629.

13 Huang X, Chen XX, Chen X, et al. Feasibility of anterior lobe-preserving transurethral enucleation and resection of prostate on improving urinary incontinence in patients with benign prostatic hyperplasia: A retrospective cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(7): e32884.

14 Li X, He F, Huang C, et al. Development and validation of a nomogram for predicting early stress urinary incontinence following endoscopic enucleation of the prostate[J]. World J Urol, 2021, 39(9): 3447-3453.

15 Hudolin T, Kolar Mitrović H, Bakula M, et al. Pelvic rehabilitation for urinary incontinence after radical prostatectomy[J]. Acta Clin Croat, 2022, 61(Suppl 3): 71-75.

16 Kasai T, Banno T, Nakamura K, et al. Duration and influencing factors of postoperative urinary incontinence after robot-assisted radical prostatectomy in a Japanese community hospital: A single-center retrospective cohort study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(5): 4085.

17 赵志恒, 吴玥, 张静, 等. 基于静动态磁共振成像比较正常青年男女盆底解剖结构及功能特征的差异[J]. 中国临床解剖学杂志, 2023, 41(2): 143-149.
Zhao ZH, Wu Y, Zhang J, et al. Comparison of anatomical and functional characteristics of the pelvic floor between normal young men and women based on static and dynamic magnetic resonance imaging[J]. Chin J Clin Anatomy, 2023, 41(2): 143-149.

18 Muñoz-Calahorro C, Parada-Blázquez MJ, García-Sánchez C, et al. Inter-observer variability in male pelvic-floor MRI measurements that might predict post-prostatectomy incontinence[J]. World J Urol, 2023, 41(4): 1147-1155.

19 Fonseca J, Moraes-Fontes MF, Sousa I, et al. Membranous urethral length is the single independent predictor of urinary continence recovery at 12 months following Retzius-sparing robot-assisted radical prostatectomy[J]. J Robot Surg, 2024, 18(1): 230.

20 Hikita K, Honda M, Shimizu R, et al. Advanced reconstruction of vesicourethral support may improve urinary continence and quality of life after non-nerve-sparing

robot-assisted radical prostatectomy[J]. *In Vivo*, 2023, 37(1): 371-377.

21 朱秀波,陈爽,石祖梅,等.老年男性腹腔镜下前列腺癌根治术后尿控的影响因素Logistic分析[J].中国男科学杂志,2024,38(1):70-74.
Zhu XB, Chen S, Shi ZM, et al. Logistic analysis of influencing factors of urinary control after laparoscopic radical prostatectomy in elderly men[J]. Chin J Androl, 2024, 38(1): 70-74.

22 Gauhar V, Castellani D, Herrmann TRW, et al. Incidence of complications and urinary incontinence following endoscopic enucleation of the prostate in men with a prostate volume of 80 ml and above: Results from a multicenter, real-world experience of 2512 patient [J]. World J Urol, 2024, 42(1): 180.

23 赵跃华,袁敬环,杨金强,等.良性前列腺增生患者前列腺剜除术后发生尿失禁的相关因素[J].中国性科学,2022,31(10):42-46.
Zhao YH, Yuan JH, Yang JQ, et al. Related factors of urinary incontinence after enucleation of prostate in patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Chin Sex Sci, 2022, 31(10): 42-46.

24 Jiang G, Liu T. Meta-analysis of prognostic factors related to early urinary incontinence following new transurethral procedures dominated by laser therapy for benign prostatic hyperplasia[J]. Lasers Med Sci, 2022, 37(7): 2937-2946.

25 Kim DH, Lee KS, Koo KC, et al. Comprehensive analysis of individual anatomical structures for micturition symptoms and maximum flow rate in men with benign prostatic hyperplasia/lower urinary tract symptoms[J]. Int Neurourol J, 2023, 27(2): 146-154.

26 Chen JY, Tsai HY, Hou CP, et al. The role of prostatic urethral angle and intravesical prostatic protrusion on surgical capsule calculi formation in the prostate: A retrospective study[J]. Investig Clin Urol, 2024, 65(5): 459-465.

27 Lamberg H, Shankar PR, Singh K, et al. Preoperative prostate MRI predictors of urinary continence following radical prostatectomy[J]. Radiology, 2022, 303(1): 99-109.

28 王娟,刘蓉蓉,高雪.良性前列腺增生等离子前列腺剜除术后尿失禁的Nomogram预测模型构建及临床指导价值[J].中华男科学杂志,2023,29(7):602-608.
Wang J, Liu RR, Gao X. Nomogram prediction model construction and clinical guidance value of urinary incontinence after plasma enucleation of benign prostatic hyperplasia[J]. Chin J Androl, 2023, 29(7): 602-608.

29 贾毅杰,周广臣.经尿道钬激光前列腺剜除术后尿失禁发生风险预测模型的建立及内部验证[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(3):222-226,253.
Jia YJ, Zhou GC. Establishment and internal validation of a predictive model for the risk of urinary incontinence after transurethral holmium laser prostatectomy[J]. J Mod Urol, 2023, 28(3): 222-226,253.

30 Huang HN, Sun YH, Liu X, et al. Analysis of postoperative urinary incontinence and influencing factors of transurethral holmium laser enucleation of the prostate[J]. Urol Int, 2024, 108(5): 457-463.

31 Yu Y, Guo H, Zhang M, et al. Multi-institutional validation of a radiomics signature for identification of postoperative progression of soft tissue sarcoma[J]. Cancer Imaging, 2024, 24(1):59.

[本文编辑] 朱 昊