

· 论著 ·

良性前列腺增生患者TURP术后复发的因素探讨:基于倾向性评分匹配法*

宋伟航 韩广业* 李泽宇 张春锋
新乡医学院第一附属医院泌尿外科(河南 新乡 453100)

【摘要】目的 基于倾向性评分匹配法(PSM)探究影响良性前列腺增生(BPH)患者经尿道前列腺切除术(TURP)术后复发的因素。**方法** 回顾性分析2021年1月至2022年12月本院收治的417例行TURP治疗的BPH患者临床资料,根据术后是否复发分为复发组(76例),非复发组(341例),比较2组患者的一般资料。采用PSM对复发组和非复发组患者进行1:1匹配,匹配后2组分别纳入70例患者,采用单因素与多因素Cox回归分析探讨影响BPH患者TURP术后复发的危险因素。**结果** BPH患者TURP术后复发率为17.51%;PSM前复发组合并高脂血症患者占比、切除组织重量、手术持续时间高于非复发组($P<0.05$),BMI、术前QOL评分、术后置管时间低于非复发组($P<0.05$);PSM后复发组前列腺增生程度III度占比高于非复发组($P<0.05$);PSM前后复发组年龄,合并高血压、糖尿病占比,术前IPSS评分,TPV,血清PSA均高于非复发组($P<0.05$), Q_{max} 均低于非复发组($P<0.05$);多因素Cox回归分析结果显示年龄、合并高血压、合并糖尿病、前列腺增生III度、术前IPSS评分、血清PSA均为BPH患者TURP术后复发的危险因素($HR=1.980、2.387、1.685、2.328、2.208、1.766, P<0.05$)。**结论** 基于PSM分析得出,BPH患者TURP术后复发的危险因素包括年龄、合并高血压、合并糖尿病、前列腺增生III度、术前IPSS评分、血清PSA。

【关键词】 良性前列腺增生;经尿道前列腺切除术;复发;因素

【中图分类号】 R588.1

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省医学科技攻关计划(LHGJ20220607)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.3.044

Factors of Relapse after TURP in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia: Based on Propensity Score Matching Method*

SONG Wei-hang, HAN Guang-ye*, LI Ze-yu, ZHANG Chun-feng.

Department of Urology Surgery, The First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453100, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the factors influencing the recurrence of patients with benign prostatic hyperplasia (BPH) after Transurethral resection of the prostate (TURP) based on propensity score matching (PSM). **Methods** Clinical data of 417 BPH patients treated with TURP from January 2021 to December 2022 in our hospital were retrospectively analyzed, and they were divided into recurrence group (76 cases) and non-recurrence group (341 cases) according to postoperative recurrence, and the general data of the two groups were compared. PSM was used to match patients in the relapsing group and the non-relapsing group 1:1, and 70 patients were included in each group after matching. Univariate and multivariate Cox regression analysis were used to explore the risk factors affecting the recurrence of postoperative TURP in BPH patients. **Results** The recurrence rate of patients with BPH after TURP was 17.51%. Before PSM, the proportion of patients with hyperlipidemia, the weight of resected tissue and duration of operation in the recurrence group was higher than those in the non-recurrence group ($P<0.05$), and BMI, preoperative QOL score and postoperative catheterization time were lower than those in the non-recurrence group ($P<0.05$). After PSM, the proportion of grade III prostatic hyperplasia in recurrence group was higher than that in non-recurrence group ($P<0.05$). Before and after PSM, the age, the proportion of patients with hypertension and diabetes, IPSS score, PVR, TPV and serum PSA in the recurrence group were higher than those in the non-recurrence group ($P<0.05$), and the Q_{max} was lower than that in the non-recurrence group ($P<0.05$). Multivariate Cox regression analysis showed that age, hypertension, diabetes, BPH grade III, preoperative IPSS score and serum PSA were all risk factors for recurrence of BPH patients after TURP ($HR=1.980, 2.387, 1.685, 2.328, 2.208, 1.766, P<0.05$). **Conclusion** Based on PSM analysis, the risk factors for recurrence of BPH patients after TURP include age, hypertension, diabetes, grade III prostatic hyperplasia, preoperative IPSS score and serum PSA.

Keywords: Benign Prostatic Hyperplasia; Transurethral Resection of the Prostate; Recurrence; Factor

良性前列腺增生(BPH)是中老年男性常见的泌尿系统疾病,也是导致其排尿困难及下尿路症状(LUTS)的最主要原因^[1]。BPH的发病率随着年龄的增长而上升,据2019年全球疾病负担研究报告^[2],50岁以上男性BPH发病率高达50%,2019年全球新增1126.50万例BPH患者。经尿道前列腺切除术(TURP)因创伤小、恢复时间短、术后并发症少等优势在近几十年来成为治疗BPH首选的外科手术干预方式^[3],但由于完全切除增生的前列腺腺体的可能性很低,部分接受手术治疗的患者腺体存在再次增生并复发的可能^[4]。国内外研究表明^[5-6],影响BPH患者手术预后的因素包括年龄、身体质量指数(BMI)、前列腺体积、切除前列腺质量等,但目前的研究多通过回顾性研究对患者的临床资料进行统计分析,数据偏差和混杂因素较多,导致研究结果与事实存在偏差。倾向性评分匹配法(PSM)是利用非随机对照数据评估干预效应的一种统计学方法,可减少混杂因素在组间分布的不均衡性和对结局效应的影响^[7]。因此本研究基于PSM探究影响BPH患者TURP术后复发的因素,旨在为有效防控BPH患者TURP术后复发提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2021年1月至2022年12月本院收治的417例行TURP治疗的BPH患者临床资料,年龄45~80岁,平均 (62.15 ± 8.42) 岁;BMI $16.5 \sim 33 \text{ kg/m}^2$,平均 $(21.84 \pm 3.39) \text{ kg/m}^2$;病程6个月~11年,平均 (4.35 ± 0.61) 年;前列腺增生程度:II度257例,III度160例;术前国际前列腺症状评分(IPSS)12~33分,平均 (20.59 ± 3.48) 分;术前生活质量评分(QOL)3~6分,平均 (4.68 ± 0.83) 分;最大尿流率(Q_{max})5~14 mL/s,平均 $(8.77 \pm 1.35) \text{ mL/s}$;排尿后残余尿量(PVR)25~120 mL,平均 $(74.85 \pm 13.29) \text{ mL}$;前列腺总体积(TPV)21~75 mL,平均 $(49.14 \pm 7.22) \text{ mL}$;前列腺特异性抗原(PSA)4.5~11.0 ng/mL,平均 $(8.35 \pm 1.27) \text{ ng/mL}$,合并高血压195例、合并糖尿病207例、合并高脂血症172例。患者及家属自愿签署知情同意书,本研究已经医学伦理委员会审核批准。

纳入标准:符合BPH诊断标准^[8];年龄 ≤ 80 岁;IPSS >7 分且符合外科手术治疗指征;发生严重LUTS,首次进行TURP治疗;临床资料完整。排除标准:合并BPH以外的良恶性前列腺疾病;

【第一作者】宋伟航,男,主治医师,主要研究方向:泌尿外科手术。E-mail: luuay9@163.com

【通讯作者】韩广业,男,副主任医师,主要研究方向:泌尿外科。E-mail: guangye@126.com

尿道狭窄、膀胱功能异常者；合并严重心肝肾功能不全者；合并严重认知障碍、精神类疾病者。

1.2 方法 收集BPH患者的临床资料，包括年龄、BMI、合并症(高血压、糖尿病、高脂血症)、病程、前列腺增生程度、术前IPSS评分，术前QOL评分、Qmax、PVR、TPV、血清前列腺特异抗原(PSA)，切除组织重量、手术持续时间、术后置管时间。

诊断标准及随访方法：BPH患者TURP术后复发诊断标准^[9]：术后再次出现下尿路症状；经直肠指检、前列腺特异性抗原(PSA)检查、腹部B超检查均提示有BPH并排除手术效果欠佳或有其他尿路梗阻因素；手术至重新出现症状之间的时间段内无类似症状，IPSS评分>7分、Qmax<15mL/s。术后通过电话、微信和当面问询的方式对患者随访6~30个月，中位随访时间为11(8, 24)个月，根据术后是否复发分为复发组(76例)和非复发组(341例)。

1.3 统计学方法 采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。经Kolmogorov-Smirnov检验符合正态分布的计量资料采用“(x ± s)”描述，以独立样本t检验，不符合正态分布的计量资料以M(P25, P75)表示；采用Mann-Whitney U检验；计数资料采用“率/%”描述，以检验；采用PSM对复发组和非复发组患者进行1:1匹配，匹配变量包括年龄、BMI、合并症、病程、前列腺增生程度、术前IPSS评分，术前QOL评分、Qmax、PVR、TPV、血清PSA、切除组织重量、手术持续时间、术后置管时间等，卡钳值设为0.01。采用单因素与多因素Cox回归分析探讨影响BPH患者TURP术后复发的危险因素，以方差膨胀因子(VIF)判断自变量间是否存在共线性。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 匹配前复发组和非复发组一般资料比较 417例行TURP治疗的BPH患者术后有76例复发，复发率17.51%(76/417)。PSM前复发组和非复发组患者病程、前列腺增生程度差异无统计学意义(P>0.05)。复发组年龄，合并高血压、糖尿病及高脂血症占比，术前IPSS评分，PVR，TPV，血清PSA，切除组织重量，手术持续时间高于非复发组；复发组的BMI，术前QOL评分，Qmax，术后置管时间低于非复发组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表1。

2.2 匹配后复发组和非复发组一般资料比较 PSM后复发组和非复发组患者BMI，合并高脂血症占比，病程，术前QOL评分，切除组织重量，手术持续时间，术后置管时间差异均无统计学意义(P>0.05)。复发组年龄，合并高血压、糖尿病占比，前列腺增生程度III度占比，术前IPSS评分，PVR，TPV，血清PSA高于非复发组，Qmax低于非复发组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表2。

2.3 BPH患者TURP术后复发的危险因素分析 共线性检验结果显示，QOL评分与Qmax、PVR，前列腺增生程度与TPV有显著的多重共线性(VIF>10)，故剔除Qmax、PVR、TPV因素。单因素Cox分析结果显示，年龄、合并高血压、合并糖尿病、前列腺增生III度、术前IPSS评分、血清PSA均与BPH患者TURP术后复发有关(P<0.05)，多因素Cox回归分析结果显示上述均为BPH患者TURP术后复发的危险因素(HR=1.980、2.387、1.685、2.328、2.208、1.766，P<0.05)，见表3。

表1 匹配前复发组和非复发组一般资料比较[例(%)]

一般资料	复发组(n=76)	非复发组(n=341)	χ^2/t 值	P值
年龄(岁)	65.52±8.29	61.40±9.13	3.615	<0.001
BMI(kg/m ²)	20.09±3.58	22.23±3.84	4.446	<0.001
合并高血压				
是	44(57.89)	151(44.28)	4.626	0.031
否	32(42.11)	190(55.72)		
合并糖尿病				
是	47(61.84)	160(46.92)	5.535	0.019
否	29(38.16)	181(53.08)		
合并高脂血症				
是	40(52.63)	132(38.71)	4.971	0.026
否	36(47.37)	209(61.29)		
病程(年)	4.22±0.70	4.38±0.73	1.741	0.082
前列腺增生程度				
II度	53(69.74)	204(59.82)	2.583	0.108
III度	23(30.26)	137(40.18)		
术前IPSS评分(分)	23.26±4.14	19.99±3.87	6.576	<0.001
术前QOL评分(分)	4.37±0.76	4.75±0.84	3.626	<0.001
Qmax(mL/s)	9.15±1.42	10.54±1.66	6.767	<0.001
PVR(mL)	78.53±14.08	74.03±13.15	2.663	0.008
TPV(mL)	53.38±8.67	48.20±7.14	5.489	<0.001
血清PSA(ng/mL)	8.82±1.39	8.25±1.24	3.543	<0.001
切除组织重量(g)	33.15±5.96	28.41±5.33	6.857	<0.001
手术持续时间(h)	1.25±0.20	1.13±0.19	4.931	<0.001
术后置管时间(d)	4.36±0.75	5.24±0.93	7.707	<0.001

表2 匹配后复发组和非复发组一般资料比较[例(%)]

一般资料	复发组(n=70)	非复发组(n=70)	χ^2/t 值	P值
年龄(岁)	65.29±8.04	61.07±7.95	3.123	0.002
BMI(kg/m ²)	21.42±3.78	20.93±3.52	0.794	0.429
合并高血压				
是	41(58.57)	26(37.14)	6.440	0.011
否	29(41.43)	44(62.86)		
合并糖尿病				
是	45(64.29)	31(44.29)	5.641	0.018
否	25(35.71)	39(55.71)		
合并高脂血症				
是	35(50.00)	30(42.68)	0.718	0.397
否	35(50.00)	40(57.14)		
病程(年)	4.34±0.78	4.25±0.71	0.714	0.476
前列腺增生程度				
II度	49(70.00)	59(84.29)	4.051	0.044
III度	21(30.00)	11(15.71)		
术前IPSS评分(分)	23.55±4.26	19.04±3.73	6.664	<0.001
术前QOL评分(分)	4.41±0.85	4.30±0.77	0.802	0.424
Qmax(mL/s)	8.23±1.36	10.75±1.78	9.412	<0.001
PVR(mL)	78.94±14.22	72.13±13.37	2.919	0.004
TPV(mL)	54.15±9.03	45.56±7.28	6.196	<0.001
血清PSA(ng/mL)	8.92±1.50	7.87±1.32	4.397	<0.001
切除组织重量(g)	32.89±5.92	32.45±5.86	0.442	0.659
手术持续时间(h)	1.19±0.17	1.15±0.16	1.434	0.154
术后置管时间(d)	4.55±0.83	4.32±0.77	1.700	0.091

表3 BPH患者TURP术后复发的危险因素分析

	β值	SE	Wald	P值	HR值	95%CI
年龄	0.683	0.255	7.174	0.004	1.980	1.201~3.263
合并高血压	0.870	0.342	6.471	0.009	2.387	1.221~4.666
合并糖尿病	0.522	0.207	6.359	0.010	1.685	1.123~2.529
前列腺增生III度	0.845	0.308	7.527	0.001	2.328	1.273~4.257
术前IPSS评分	0.792	0.224	12.501	<0.001	2.208	1.423~3.425
血清PSA	0.569	0.186	9.358	<0.001	1.766	1.227~2.544

3 讨 论

BPH临床表现为尿频、尿急、排尿困难、排尿不尽以及Qmax进行性下降等LUTS^[10]，其病因和发病机制复杂，具体机制

尚不明确。TURP是国际公认的治疗BPH的“金标准”，但术后残留率高，为术后BPH的复发留下了隐患^[11]。本研究纳入了417例在本院初次行TURP治疗的BPH患者，术后随访6~30个月，发

现有76例复发,占比17.51%,与杨翌等^[12]报道的17.19%基本一致,略低于Droghetti M等^[13]报道的22%,这可能与患者遗传学、体质及生活方式差异等因素有关,但以上研究均提示BPH患者TURP术后复发率高。BPH患者TURP术后复发不仅可增加家庭经济负担,加重患者心理压力,还严重影响患者生活质量。因此,分析BPH患者TURP术后复发的危险因素很有必要。

PSM是一种用于均衡观察性研究组间混杂因素的数据预处理方法,能通过匹配、分层等方式有效均衡组间混杂因素,从而削弱或平衡协变量对效应估计的影响,减少偏倚^[14]。本研究中PSM前复发组和非复发组患者前列腺增生程度相当,复发组合并高脂血症患者占比、切除组织重量及手术持续时间高于非复发组,BMI、术前QOL评分、术后置管时间低于非复发组,PSM后复发组前列腺增生程度III度占比高于非复发组,2组患者BMI、合并高脂血症患者占比、术前QOL评分、切除组织重量、手术持续时间、术后置管时间接近,提示上述因素为BPH患者临床资料中的混杂因素。本研究利用PSM进行1:1匹配,以均衡组间混杂因素,最终成功匹配到70对患者,能更好地反映出研究因素与复发结局之间的真实关联。

本研究结果显示,年龄、合并高血压、合并糖尿病、前列腺增生III度、术前IPSS评分、血清PSA均为BPH患者TURP术后复发的危险因素。随年龄的增加,患者前列腺体积和移行区体积均逐步增大,提示BPH患者腺体增生活跃,前列腺梗阻情况更严重,影响手术效果,增加残留腺体再次增生可能性。高血压可通过增强交感神经系统兴奋性,增加血浆儿茶酚胺浓度,促进前列腺上皮和间质细胞增殖,引起前列腺体积增大,增加手术难度和术后复发率^[15]。高胰岛素血症和胰岛素抵抗是糖尿病的主要发病机,而高胰岛素血症可通过增加5 α 还原酶活性促进前列腺细胞增殖,导致前列腺体积增大、加重尿流梗阻,使BPH患者术后复发的可能性升高^[16]。Johnstone J等^[17]报道指出,糖尿病与BPH的发生发展关系密切,糖尿病患者的前列腺体积显著大于健康对照者。前列腺增生III度提示患者病情严重,前列腺体积已达到正常体积的3~4倍,手术治疗难度大、风险高,增加术后复发率。IPSS评分是评估BPH患者LUTS严重程度的主观反映,评分越高,提示前列腺增生越严重,LUTS症状越重,术后发生再次增生的可能性高^[18]。PSA是一种前列腺相关抗原,在病理情况下由良性增生性前列腺分泌,可作为判断BPH患者手术疗效的临床指标,血清PSA持续高水平提示增生腺体未完全切除,复发可能性高^[19]。冯献光等^[20]的研究结果显示,随恢复时间延长,BPH患者术后血清PSA水平逐渐下降,且术前血清PSA水平越低,患者术后复发风险越低。Shih HJV等^[21]研究结果显示,合并高脂血症也是影响BPH患者术后复发的影响因素,本研究结果与该报道不符,可能与研究对象降脂药物使用情况差异有关。

综上所述,基于PSM分析得出,年龄、合并高血压、合并糖尿病、前列腺增生III度、术前IPSS评分、血清PSA均为BPH患者TURP术后复发的危险因素,临床上可针对不同特征患者进行个体化干预,以降低BPH复发风险。

参考文献

- [1] Elterman D, Gao B, Lu S, et al. New technologies for treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. Urol Clin North Am, 2022, 49 (1): 11-22.
- [2] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Neurol, 2021, 20 (10): 795-820.
- [3] Zeng XT, Jin YH, Liu TZ, et al. Clinical practice guideline for transurethral plasmakinetic resection of prostate for benign prostatic hyperplasia (2021 Edition) [J]. Mil Med Res, 2022, 9 (1): 14.
- [4] Geremew LM, Gelaw SA, Beyene AD. Assessing the complications of monopolar transurethral resection of the prostate (m-turp) using claviend-dindo complications grading system[J]. Ethiop J Health Sci, 2022, 32 (3): 605-612.
- [5] 蔡翔, 陈宗平, 冉灿, 等. 遂宁地区良性前列腺增生术后LUTS相关危险因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21 (3): 541-544, 575.
- [6] 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.
- [7] Langworthy B, Wu Y, Wang M. An overview of propensity score matching methods for clustered data[J]. Stat Methods Med Res, 2023, 32 (4): 641-655.
- [8] 沈敏学, 胡明, 史静珍, 等. 我国泌尿外科与老年科医师对良性前列腺增生患者诊断与用药策略的比较[J]. 中华泌尿外科杂志, 2014, 35 (8): 601-605.
- [9] 那彦群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 252-255.
- [10] 郭晓, 邓喜青, 胡振, 等. 3.0T磁共振多模态成像技术在鉴别前列腺良恶性病变的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (2): 129-130.
- [11] Knight GM, Talwar A, Salem R, et al. Systematic review and meta-analysis comparing prostatic artery embolization to gold-standard transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2021, 44 (2): 183-193.
- [12] 杨翌. 1470nm激光汽化术与TURP治疗良性前列腺增生的效果[J]. 医学理论与实践, 2021, 34 (9): 1532-1534.
- [13] Droghetti M, Porreca A, Bianchi L, et al. Long-term outcomes of Holmium laser enucleation of prostate and predictive model for symptom recurrence[J]. Prostate, 2022, 82 (2): 203-209.
- [14] Corder N, Yang S. Utilizing stratified generalized propensity score matching to approximate blocked randomized designs with multiple treatment levels[J]. J Biopharm Stat, 2022, 32 (3): 373-399.
- [15] Li H, Xu TY, Li Y, et al. Role of α 1-blockers in the current management of hypertension[J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2022, 24 (9): 1180-1186.
- [16] Nygard LH, Talala K, Taari K, et al. Antidiabetic drugs, glycemic control and risk of benign prostatic hyperplasia[J]. Prostate, 2023, 83 (3): 246-258.
- [17] Johnstone J, Lusty A, Tohidi M, et al. The association of new-onset diabetes mellitus and medical therapy for benign prostatic hyperplasia: a population-based study [J]. Can Urol Assoc J, 2021, 15 (8): 240-246.
- [18] Dun RL, Mao JM, Yu C, et al. Simplified Chinese version of the international prostate symptom score and the benign prostatic hyperplasia impact index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity for patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Prostate Int, 2022, 10 (3): 162-168.
- [19] 贾俊芳, 李文娟, 徐志宾. 基于前列腺癌原发灶的双参数MRI纹理分析及血清PSA与术后骨转移的关系分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22 (7): 144-146.
- [20] 冯献光, 杨少龙. 血清前列腺特异性抗原水平变化与良性前列腺增生症患者术后疾病转归的关联性分析[J]. 临床检验杂志(电子版), 2020, 9 (2): 142-143.
- [21] Shih HJ, Tsai PS, Wen YC, et al. Hyperlipidemia patients with long-term statin treatment are associated with a reduced risk of progression of benign prostatic enlargement[J]. Aging Male, 2020, 23 (5): 354-361.

(收稿日期: 2023-09-04)

(校对编辑: 韩敏求)