

腹腔镜下前列腺癌根治术后切缘阳性影响因素分析

徐琦¹, 祝凌飞¹, 陈荣¹, 孙王宏¹, 宋立德^{1,*}

1.浙江省诸暨市人民医院泌尿外科, 浙江 诸暨, 311800

摘要: 回顾性分析 2023—2024 年我院行腹腔镜下前列腺癌根治术 (LRP) 的 60 例前列腺癌患者临床资料, 按切缘状态分为阳性组 (n=30) 和阴性组 (n=30), 比较两组临床病理指标, 采用单因素分析和多因素 Logistic 回归分析术后切缘阳性的影响因素。单因素分析显示, MRI 所示前列腺突入膀胱 (IPP) 程度、tPSA、穿刺阳性针数及百分比、术后 Gleason 评分、病理 T 分期与切缘阳性相关 (均 $P<0.05$) ; 多因素回归显示, IPP 程度、术后 Gleason 评分及病理 T 分期是切缘阳性的独立危险因素 (均 $P<0.05$) , 其中 IPP>10 mm、术后 Gleason 评分 ≥ 8 分及 pT3 期患者风险显著升高。

关键词: 前列腺癌; 腹腔镜; 前列腺癌根治术; 切缘阳性; 前列腺突入膀胱

Analysis of influencing factors for positive surgical margins after laparoscopic radical prostatectomy

Xu Qi¹, Zhu Lingfei¹, Chen Rong¹, Sun Wanghong¹, Song Lide^{1,*}

1.Department of Urology, Zhuji People's Hospital, Zhejiang Province, Zhuji 311800, China

Abstract: Clinical data of 60 prostate cancer patients who underwent laparoscopic radical prostatectomy (LRP) in our hospital from 2023 to 2024 were retrospectively analyzed. Patients were divided into positive margin group (n=30) and negative margin group (n=30) according to margin status. Clinicopathological variables were compared between the two groups, and univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were used to identify factors influencing positive surgical margins. Univariate analysis showed that the degree of intravesical prostatic protrusion (IPP) on MRI, tPSA, number and percentage of positive biopsy cores, postoperative Gleason score, and pathological T stage were associated with positive margins (all $P<0.05$). Multivariate regression revealed that IPP degree, postoperative Gleason score, and pathological T stage were independent risk factors for positive surgical margins (all $P<0.05$), with patients having IPP >10 mm, postoperative Gleason score ≥ 8 , or pT3 stage showing significantly increased risk.

Keywords: Prostate cancer; Laparoscopy; Radical prostatectomy; Positive surgical margin; Intravesical prostatic protrusion

前列腺癌是男性第二大常见恶性肿瘤, 亦为男性癌症相关死亡的第六大原因^[1]。近年来, 我国前列腺癌发病率呈明显上升趋势, 随着筛查工作的普及, 无症状前列腺癌的检出率不断提高, 该病亦日益受到临床重视。根治性前列腺切除术 (radical prostatectomy, RP) 是欧洲泌尿外科学会指南强烈推荐的限制性前列腺癌治疗手段, 同时也是多学科综合治疗的重要组成部分^[2]。目前临床主流术式包括腹腔镜根治性前列腺切除术 (laparoscopic radical prostatectomy, LRP) 和机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术 (robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, RARP) ^[3]。得益于国家前列腺癌筛查工作的推进, LRP 已在基层医院实现常态化开展。随着技术进步与硬件升级, 手术创伤及术后并

发病发生率显著降低,患者预后明显改善,但术后切缘阳性问题依然存在。外科医生普遍认为,术后切缘阳性意味着肿瘤未被完全清除,与术后临床进展密切相关^[4],亦是术后辅助放疗及内分泌治疗的重要指征。既往研究表明,术者操作熟练程度是影响切缘阳性的重要因素之一^[5]。然而,随着 LRP 术式的日趋成熟与术者经验的不断积累,由操作技术本身所致的切缘阳性比例已呈下降趋势,非手术相关因素对术后切缘状态的影响则日益凸显。因此,探寻影响术后切缘阳性的非手术因素,对于合理选择手术时机、明确术中重点处理部位、制定术后综合治疗方案等,均具有重要指导意义。为此,本研究收集了 2023—2024 年于诸暨市人民医院行 LRP 的 60 例前列腺癌患者的临床资料,采用单因素分析和多因素 Logistic 回归分析,探讨 LRP 术后切缘阳性的影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2023—2024 年于诸暨市人民医院行 LRP 的 60 例前列腺癌患者的临床资料。

1.1.1 纳入标准

(1) 行超声引导下经直肠前列腺穿刺活检,穿刺病理结果明确为前列腺癌(腺泡腺癌或导管腺癌),于我院行 LRP,且临床资料完整;

(2) 术前完善下腹部磁共振(MRI)、胸部 CT 检查排除远处转移。

1.1.2 排除标准

(1) LRP 术前曾接受放疗、化疗或内分泌治疗者;

(2) 术后病理为非腺泡腺癌或非导管腺癌者;

(3) 临床资料不完整者;

(4) 因全身状况较差不能耐受手术或术中改行其他术式者。

1.2 手术方法

所有手术均由同一位有丰富腔镜手术经验的泌尿外科医师完成,术式均为 LRP。

1.3 观察指标

收集患者临床资料,包括年龄、体质指数(BMI)、前列腺体积(上下径×左右径×前后径×0.52)、MRI 所示前列腺突入膀胱(intravesical prostatic protrusion, IPP)程度、tPSA、穿刺活检至手术间隔时间、穿刺 Gleason 评分、穿刺阳性针数与穿刺阳性针数百分比、术后 Gleason 评分、穿刺后是否发生感染发热、病理 T 分期及术中是否保留性神经束。

1.4 统计学方法

根据术后病理切缘状态将患者分为切缘阳性组与切缘阴性组,比较两组上述观察指标的差异。对连续变量进行分层处理:年龄分为 ≥ 70 岁与 < 70 岁;BMI 分为 ≥ 25 kg/m²与 < 25 kg/m²;前列腺体积分 ≥ 45 g 与 < 45 g;MRI 所示 IPP 程度分为 > 10 mm 与 ≤ 10 mm;tPSA 分为 < 10 ng/mL、 $10 \sim 20$ ng/mL 及 > 20 ng/mL;穿刺阳性针数分为 ≤ 3 针与 > 3 针;穿刺阳性针数百分比分为 $< 33\%$ 、 $33\% \sim 65\%$ 及 $> 65\%$;穿刺 Gleason 评分与术后 Gleason 评分均分为 ≤ 6 分、 7 分及 ≥ 8 分;病理 T 分期分为 $\leq T2b$ 、 $T2c$ 及 $T3$ ($T3a/T3b$);穿刺后感染发热分为有发热与无发热;术中保留性神经束分为保留与不保留。计数资料以频数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验进行单因素分析,以 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归模型,分析 LRP 术后切缘阳性的独立危险因素。

2 结果

2.1 患者一般情况

本研究共纳入 60 例前列腺癌患者，其中切缘阳性组 30 例（50%），切缘阴性组 30 例（50%），一般资料见表 1。

2.2 单因素分析

单因素分析结果显示，MRI 所示 IPP 程度、tPSA、穿刺阳性针数、穿刺阳性针数百分比、术后 Gleason 评分及病理 T 分期在两组间的差异均有统计学意义（均 $P<0.05$ ）；而年龄、体质指数（BMI）、前列腺体积、穿刺活检至手术间隔时间、穿刺 Gleason 评分、穿刺后感染发热及术中保留性神经束的差异均无统计学意义（均 $P>0.05$ ）。见表 1。

2.3 多因素 Logistic 回归分析

由于穿刺阳性针数与穿刺阳性针数百分比存在共线性，且后者更能反映肿瘤负荷，故剔除穿刺阳性针数，将单因素分析中有统计学意义的其余变量纳入多因素回归。变量赋值如下：MRI 所示 IPP 程度（ $\leq 10\text{ mm}=0$ ， $>10\text{ mm}=1$ ）；tPSA（ $<10\text{ ng/mL}=0$ ， $10\sim 20\text{ ng/mL}=1$ ， $>20\text{ ng/mL}=2$ ）；穿刺阳性针数百分比（ $<33\%=0$ ， $33\%\sim 65\%=1$ ， $>65\%=2$ ）；术后 Gleason 评分（ $\leq 6\text{ 分}=0$ ， $7\text{ 分}=1$ ， $\geq 8\text{ 分}=2$ ）；术后病理 T 分期（ $\leq \text{T2b}=0$ ， $\text{T2c}=1$ ， $\text{T3}=2$ ）。多因素 Logistic 回归分析显示，MRI 所示 IPP 程度、术后 Gleason 评分及病理 T 分期是 LRP 术后切缘阳性的独立危险因素（均 $P<0.05$ ）。见表 2。

表 1 两组一般资料对比

Table 1. Comparison of general information of the two groups

指标	切缘阳性组 (n=30)	切缘阴性组 (n=30)	χ^2	P
年龄（岁）			0.071	0.790
<70	12(40.00)	11(36.67)		
≥ 70	18(60.00)	19(63.33)		
体重指数 (kg/m ²)			0.659	0.417
<25	21(70.00)	18(60.00)		
≥ 25	9(30.00)	12(40.00)		
前列腺体积（ml）			0.417	0.519
<45 g	25(83.33)	23(76.67)		
$\geq 45\text{ g}$	5(16.67)	7(23.33)		
MRI 所示 IPP 程度			4.344	0.037
>10 mm	17(56.67)	9(30.00)		
$\leq 10\text{ mm}$	13(43.33)	21(70.00)		
tPSA（ng/ml）			11.967	0.003
<10	4(13.33)	14(46.67)		
10~20	11(36.67)	12(40.00)		
>20	15(50.00)	4(13.33)		
穿刺与手术间隔时间（d）			0.071	0.790
≤ 14	11(36.67)	12(40.00)		
>14	19(63.33)	18(60.00)		
穿刺 Gleason 评分（分）			4.533	0.103
≤ 6	2(6.67)	8(26.67)		
7	16(53.33)	14(46.67)		

指标	切缘阳性组 (n=30)	切缘阴性组 (n=30)	χ^2	P
≥8	12(40.00)	8(26.67)	9.231	0.002
穿刺活检阳性针数（针）				
≤3	0(0)	8(26.67)		
>3	30(100.00)	22(73.33)	10.088	0.006
穿刺阳性针数百分比（%）				
<33	2(6.67)	11(36.67)		
33~65	13(43.33)	13(43.33)	19.499	<0.001
>65	15(50.00)	6(20.00)		
术后 Gleason 评分（分）				
≤6	1(3.33)	0(0)	0.000	1.000
7	6(20.00)	23(76.67)		
≥8	23(76.67)	7(23.33)		
穿刺后有无感染发热			19.861	<0.001
发热	2(6.67)	1(3.33)		
不发热	28(93.33)	29(96.67)		
病理 T 分期			0.373	0.541
≤T2b	4(13.33)	18(60.00)		
T2c	6(20.00)	8(26.67)		
T3	20(66.67)	4(13.33)	0.373	0.541
术中是否保留性神经束				
保留	6(20.00)	8(26.67)		
不保留	24(80.00)	22(73.33)		

表 2 切缘阳性的多因素 Logistic 回归分析						
Table 2. Multivariable logistic regression analysis of positive surgical margins						
因素	B	SE	Wald 值	OR	P	95%CI
MRI 所示 IPP 程度	2.664	1.042	6.534	14.349	0.011	1.861-110.619
tPSA	0.909	0.543	2.799	2.482	0.094	0.856-7.201
穿刺阳性针数百分比	0.985	0.649	2.303	2.677	0.129	0.75-9.547
术后 Gleason 评分	1.878	0.824	5.196	6.543	0.023	1.301-32.906
病理 T 分期	1.108	0.558	3.942	3.027	0.047	1.014-9.036

3 讨论

目前，临床上前列腺根治性切除术仍是局限性前列腺癌治疗的核心手段，其术式经历了从早期的开放性根治术、腹腔镜根治术(LRP)，到目前部分中心已开展的机器人辅助腹腔镜根治术的演进，是目前公认最有效的根治前列腺癌的治疗方法^{[2][4]}。近年来，微创技术发展迅速，其中 LRP 因视野清晰、创伤较小等优势，已成为基层医院治疗局限性前列腺癌的重要微创术式，深受泌尿外科医师重视。然而，在临床实践中，如何在确保肿瘤完整切除的同时，最大限度保护患者的性功能和尿控功能，仍是泌尿外科医生面临的重大挑战与亟待解决的难题。近年来，尽管腹腔镜设备不断迭代、

手术技巧持续改进,术后切缘阳性率依然较高,国内一项纳入 847 例患者的回顾性研究显示,术后切缘阳性率为 37.4%^[6],国外 Meta 分析亦报告约为 25.3%^[7]。切缘阳性已被公认为肿瘤复发的重要影响因素,国内外学者对此高度关注,但各项研究得出的影响术后切缘阳性的因素尚无明确的定论^[8]。本研究通过收集本院前列腺癌患者的临床资料,以对照组数据进行单因素分析及多因素 Logistic 回归分析,旨在筛选与术后切缘阳性相关的非手术因素。

在单因素分析中,以下变量差异具有统计学意义: MRI 所示 IPP 程度、tPSA、穿刺阳性针数、穿刺阳性针数百分比、术后 Gleason 评分及病理 T 分期。其中 tPSA 作为泌尿肿瘤学领域应用最广泛的肿瘤标志物,贯穿前列腺癌筛查、诊断、治疗及监测全过程,是临床不可或缺的检测指标。本研究将 tPSA 分为 <10 ng/mL、10~20 ng/mL 和 >20 ng/mL 三组,结果显示切缘阳性组中半数患者 (50%) tPSA >20 ng/mL。既往研究亦表明,术后切缘阳性与术前 tPSA 水平显著相关,且随着 tPSA 升高,切缘阳性风险呈倍数增加^[9],其机制可能在于血清 tPSA 水平与肿瘤负荷呈正相关,较高的肿瘤负荷常提示肿瘤范围更大,从而影响手术效果。但本研究的多元回归分析未支持 tPSA 为独立危险因素。此外, tPSA 水平也影响穿刺策略,对于 tPSA 极高的患者,临床实践中常减少穿刺针数,但由于各机构及患者间穿刺针数存在差异,虽然穿刺阳性针数在组间有统计学差异 ($P=0.002$),但显然穿刺阳性针数百分比更适用于多因素回归分析。然而,多因素 Logistic 回归显示,穿刺阳性针数百分比并非切缘阳性的独立危险因素,不能用于预测术后切缘阳性发生率,这一结果与多数文献观点一致^[1]。

多参数磁共振是前列腺癌筛查与诊断的重要工具,其中 IPP 作为影像学上的关键解剖指标,临床通常将其分为三度: I级(轻度) <5 mm, II级(中度) 5~10 mm, III级(重度) >10 mm,已有学者指出,术前 MRI 所示 IPP 长度与根治术后基底部切缘阳性密切相关^{[10][11]}。受限于我院 MRI 设备条件及阅片技术,本研究未对 IPP 进行精确分级测量,仅以 10 mm 为界区分其突入程度。尽管单因素分析证实 IPP 与切缘阳性存在强关联 ($OR=14.349$),但其置信区间较宽 (1.861~110.619),提示估计精度不足,后续需扩大样本量并开展亚组分层分析,验证其准确性。但不可否认,IPP 对手术预后的不利影响已不容忽视,应作为术前个体化手术方案制定的核心决策变量之一。

Gleason 评分系统是目前公认的前列腺癌特异性生存预后指标。本研究将其划分为三个风险等级: 低风险 (≤ 6 分)、中风险 (7 分) 及高风险 (≥ 8 分)。对比术前穿刺与术后根治标本的 Gleason 评分,发现 25 例 (41.67%) 患者术后评分发生改变,这提示穿刺活检仅能获取肿瘤的极小部分组织,难以全面反映真实的病理分级,研究数据亦支持该观点。术前穿刺 Gleason 评分在组间无统计学差异 ($P=0.103$),而术后 Gleason 评分不仅差异有统计学意义,且被证实为切缘阳性的独立危险因素 ($P=0.023$),表明 LRP 术后标本 Gleason 评分 ≥ 8 分的患者发生切缘阳性的风险显著升高。近期国际泌尿病理学会研究亦表明, Gleason 高风险组肿瘤侵袭性更强、生长迅速且更易扩散^[12],从而增加术后切缘阳性概率,进一步佐证了其作为独立危险因素的合理性。

T 分期是前列腺癌病理评估的重要组成部分,贯穿于诊断、治疗及预后全程。本研究发现,术后病理 T 分期与切缘阳性发生率显著相关,其中 pT3 期患者切缘阳性风险明显高于 pT2 期。其机制可能在于 pT3 期肿瘤已突破包膜,破坏了包膜这一天然解剖边界,使术者难以准确界定切除范围,客观上增加了完整切除的难度。因此,部分学者认为,在诸多临床及病理变量中,仅术后 T 分期是切缘阳性的独立危险因素^[13]。

此外,随着穿刺技术的改进及围手术期抗菌药物的规范应用,本组穿刺术后发热患者仅 3 例,

样本量过小,不足以进行有意义的统计分析。在手术策略制定方面,是否保留性神经束通常与术前tPSA水平及TNM分期密切相关,本研究中保留性神经束的单独分析未显示统计学意义,可能与样本量不足或选择偏倚有关,尚需进一步验证。

综上,本研究表明,MRI所示IPP程度、术后Gleason评分及病理T分期是LRP术后切缘阳性的独立危险因素,其中IPP>10 mm、术后Gleason评分 ≥ 8 分及pT3期患者的切缘阳性风险显著升高。尽管tPSA及穿刺阳性针数及百分比在单因素分析中显示与切缘阳性相关,但多因素回归未证实其为独立预测因子。联合评估上述独立危险因素有助于早期识别高危患者,为术前手术方案制定及术后辅助治疗决策提供参考。

参考文献

- [1] 张靖博. 腹膜外途径腹腔镜下根治性前列腺切除术切缘阳性的影响因素分析[J]. 中国现代医药杂志, 2021, 23(3): 33-36.
- [2] 庄义骏, 许南炜, 赵劲歌, 等. 2024年欧洲泌尿外科学会前列腺癌指南更新荟萃与解读[J]. 临床外科杂志, 2025, 33(2): 113-117.
- [3] 周昌东, 田玉新, 杨新平, 等. 不同途径腹腔镜前列腺癌根治术治疗前列腺癌的效果和安全性分析[J]. 中国当代医药, 2021, 28(33): 101-103.
- [4] 黄健, 张旭, 周利群, 王共先, 魏强, 徐丹枫, 傅斌, 何威, 李宏召, 刘振华. 腹腔镜前列腺癌手术规范专家共识[J]. 微创泌尿外科杂志, 2020, 9(3): 145-154.
- [5] 伍春羽, 刘朝东. 腹腔镜根治性前列腺切除术治疗高危前列腺癌效果分析[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(19): 3033-3035.
- [6] 叶洲杰, 邵金鹏, 安子彦, 等. 预测机器人辅助根治性前列腺切除术后切缘阳性列线图的建立和验证[J]. 中华泌尿外科杂志, 2025, 46(6): 439-446.
- [7] Kim M, Yoo D, Pyo J, et al. Clinicopathological significances of positive surgical resection margin after radical prostatectomy for prostatic cancers: a meta-analysis[J]. Medicina, 2022, 58(9): 1251.
- [8] 靳通通, 吴王剑, 付豪, 等. 中国人群前列腺癌根治术后切缘阳性危险因素的Meta分析[J]. 中国全科医学, 2023, 26(17): 2147-2154.
- [9] 高靖, 詹永豪. 血清TPSA、FPSA水平及其比值对前列腺癌的诊断价值及其与根治术后生化复发的相关性分析[J]. 实用癌症杂志, 2024, 39(5): 757-760.
- [10] 张帆, 郝一昌, 杨斌, 等. 前列腺突入膀胱与腹腔镜根治性前列腺切除术后切缘阳性的相关性研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2020, 41(9): 656-660.
- [11] 何路耿, 何华东, 李昶炎, 等. 前列腺中叶突入膀胱对腹腔镜下前列腺癌根治术的影响[J]. 浙江临床医学, 2020, 22(8): 1118-1120.
- [12] Belisario YG, Van Leenders GJLH. Current grading of prostate cancer[J]. Die Pathologie, 2025, 46(5): 267-273.
- [13] 张争, 张克楠, 洪保安, 等. 腹腔镜前列腺癌根治术后切缘阳性的相关影响因素分析[J]. 中国肿瘤临床, 2019, 46(6): 299-302.

基金项目: 浙江诸暨市医药卫生科技计划项目(2023YW077)

¹**第一作者简介:** 徐琦(1988-), 副主任医师, E-mail: xqzhujirmyy@163.com

***通讯作者简介:** 宋立德(1981-), 副主任医师, E-mail: windspread@126.com