

## 根治性前列腺切除术后 Gleason 评分升级相关因素分析

甘志豪<sup>1</sup> 韩铁铮<sup>1</sup> 音勤扎木苏<sup>1</sup> 刘炳辰<sup>2</sup> 王 勇<sup>2</sup> \*\*

<sup>1</sup>长春中医药大学, 吉林 长春 130117; <sup>2</sup>吉林省人民医院泌尿外科, 吉林 长春 130021

**[摘要]** **目的** 分析根治性前列腺切除术 (RP) 术后 Gleason 评分升级 (GSU) 的影响因素, 为临床精准评估疾病分级提供依据。**方法** 回顾性纳入 2019 年 1 月—2025 年 1 月吉林省人民医院行 RP 的 68 例前列腺癌患者作为研究对象, 依据术后 Gleason 评分 (GS) 是否较穿刺活检评分升级, 分为升级组 (38 例) 和非升级组 (30 例)。通过单因素分析筛选出差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) 的指标, 并将其纳入多因素 logistic 回归模型分析患者 RP 术后 GSU 的影响因素。**结果** 升级组前列腺特异性抗原 (PSA) 及 PSA 密度高于非升级组 ( $P < 0.05$ ), 而前列腺体积 (PV) 及穿刺 GS 低于非升级组 ( $P < 0.05$ )。高 PSA ( $OR = 1.129$ ,  $95\%CI: 1.023 \sim 1.246$ ,  $P = 0.016$ )、低 PV ( $OR = 0.877$ ,  $95\%CI: 0.877 \sim 0.979$ ,  $P = 0.007$ ) 及低穿刺 GS ( $OR = 0.426$ ,  $95\%CI: 0.218 \sim 0.835$ ,  $P = 0.013$ ) 是术后 GSU 的独立危险因素。**结论** 术前 PSA 水平、PV 及穿刺 GS 可作为预测 RP 术后 GSU 的关键指标, 有助于优化临床风险分层决策。

**[关键词]** 前列腺癌; 前列腺切除; Gleason 评分升级; 前列腺活检; 影响因素

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2026.02.015

### Analysis of factors associated with Gleason score upgrading after radical prostatectomy

Gan Zhihao<sup>1</sup>, Han Tiezheng<sup>1</sup>, Yinqin Zhamusu<sup>1</sup>, Liu Bingchen<sup>2</sup>, Wang Yong<sup>2</sup> \*\*

<sup>1</sup>Changchun University of Traditional Chinese Medicine, Changchun 130117, China; <sup>2</sup>Department of Urology, Jilin Provincial People's Hospital, Changchun 130021, China

\*\* Corresponding author: Wang Yong; email: 19950578@qq.com

**[Abstract]** **Objective** This study aimed to analyze the influencing factors of Gleason score upgrading (GSU) after radical prostatectomy (RP), so as to provide a basis for accurate clinical assessment of disease grading. **Methods** Retrospective analysis was conducted on 68 prostate cancer patients who underwent RP at Jilin Provincial People's Hospital between January 2019 and January 2025. Based on whether the postoperative Gleason score (GS) showed upgrading compared with the biopsy GS, the patients were divided into an upgrading group ( $n = 38$ ) and a non-upgrading group ( $n = 30$ ). Variables showing statistically significant differences ( $P < 0.05$ ) in univariate analysis were subsequently included in a multivariate logistic regression model to identify factors influencing post-RP Gleason score upgrading. **Results** The GSU cohort exhibited significantly elevated prostate-specific antigen (PSA) ( $P < 0.05$ ) and PSA density ( $P < 0.05$ ), alongside reduced prostate volume (PV) ( $P < 0.05$ ) and lower biopsy GS ( $P < 0.05$ ) versus the non-GSU cohort. Elevated PSA ( $OR = 1.129$ ,  $95\%CI: 1.023 \sim 1.246$ ,  $P = 0.016$ ), reduced PV ( $OR = 0.877$ ,  $95\%CI: 0.877 \sim 0.979$ ,  $P = 0.007$ ), and lower biopsy GS ( $OR = 0.426$ ,  $95\%CI: 0.218 \sim 0.835$ ,  $P = 0.013$ ) were independent risk factors for postoperative GSU. **Conclusion** Preoperative PSA, PV, and biopsy GS serve as critical predictors of GSU following RP, enabling refined clinical decision-making for risk stratification.

**[Key words]** Prostate cancer; Radical prostatectomy; Gleason score upgrading; Prostate biopsy; Influencing factors

前列腺癌是全球范围内男性最常见的恶性肿瘤之一, 在癌症相关死亡原因中占据重要地位<sup>[1-2]</sup>。近年来, 随着人口老龄化进程加速, 我国前列腺癌的发病率呈持续上升趋势, 而前列腺特异性抗原 (Prostate-specific antigen, PSA) 筛查等检测技术的推广应用显著提高了临床诊断率, 现该疾病已成为严重影响男性健康的重要公共卫生问题<sup>[3]</sup>。多数早期前列腺癌患者临床症状不典型, 甚至完全无症状, 致使该疾病在初诊时易被漏诊

或延误, 因此构建一套系统、精准的诊断与治疗体系, 对于改善患者预后具有重要意义。

目前, 前列腺穿刺活检被公认为前列腺癌病理诊断的“金标准”, 其结果为临床决策提供了关键依据。在治疗方面, 根据肿瘤危险分层及患者个体情况, 常用的治疗策略包括主动监测 (Active surveillance, AS)、根治性前列腺切除术 (Radical prostatectomy, RP)、放射治疗以及雄激素剥夺治疗等。有研究表明, 治疗方式的选择极大程度上

收稿日期: 2025-09-28 修回日期: 2025-11-06 录用日期: 2025-11-19

\*\* 通信作者: 王 勇, 电子邮箱 19950578@qq.com

依赖于术前对肿瘤生物学行为的准确评估, 包括肿瘤侵袭性、进展风险及转移潜力等。该评估不仅直接影响治疗策略的制定, 更与患者的生存质量及长期预后密切相关<sup>[4-5]</sup>。在评估前列腺癌恶性程度及预后的多项指标中, PSA、前列腺体积 (Prostate volume, PV)、PSA 密度 (Prostate-specific antigen density, PSAD) 以及 Gleason 评分 (Gleason score, GS) 具有重要临床价值, 常被用于预测肿瘤生长速度、局部侵犯及转移风险。其中, GS 基于前列腺穿刺或手术切除标本的组织学结构特征进行分级, 因其较高的可靠性和重复性, 成为指导临床治疗决策的核心依据之一。该评分系统依据腺体结构分化程度从 1~5 进行分级, 最终得分为主要和次要分级之和, 评分越高代表肿瘤恶性程度越高<sup>[6-7]</sup>。

然而, 临床实践中发现, 基于穿刺活检标本所得的 GS 与 RP 术后大标本病理所确定的评分之间存在不一致现象, 即所谓 Gleason 评分升级 (Gleason score upgrading, GSU)。这一差异可能导致术前风险评估偏低, 从而使部分患者未能接受积极的治疗。GSU 现象的存在提示, 仅依靠活检 GS 可能无法全面反映肿瘤的真实生物学行为。因此, 对于最终评分高于初始预期的患者, 往往需要调整治疗方案, 包括更广泛的手术切除范围、辅助放疗或联合内分泌治疗等<sup>[8]</sup>。这一临床困境突出了寻找和验证与 GSU 相关预测因素的必要性。识别可能导致 GSU 的临床指标、影像学特征及生物标志物, 有助于在术前更准确地判断肿瘤的实际恶性程度, 从而制定个体化治疗策略, 避免治疗不足或过度治疗。目前的研究焦点包括 PSA 动力学参数、磁共振成像 (Magnetic resonance imaging, MRI) 影像特征、肿瘤体积占腺体比例以及新兴分子标志物等。系统评估这些因素对于提升前列腺癌诊断及预后判断的精确性具有重要临床意义, 也为后续开展相关前瞻性研究提供了方向<sup>[9]</sup>。因此筛选出能够影响 RP 术后 GSU 的相关指标至关重要, 可更精准地评估患者病情, 为后续治疗决策提供重要依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析 2019 年 1 月—2025 年 1 月于吉林省人民医院行 RP 的 68 例患者临床资料。所有患者均通过经直肠或经会阴前列腺穿刺活检术证实为前列腺癌。纳入标准: ①初诊经病理确诊为前列腺癌; ②在本中心完成 RP。排除标准: ①术前接受新辅助治疗 (内分泌/放疗/化疗); ②术后病理检查结果为阴性; ③关键临床病理资料缺失。基于术后国际泌尿病理学会分级系统 (GSU 标准为: 术后 GS 总分升高, 或总分相同但主要分级上升<sup>[5]</sup>), 依据术后 GS 是否较穿刺活检评分升级为升级组 (38 例) 与非升级组 (30 例)。本研究

经吉林省人民医院医学伦理委员会批准 (批号: 2025057-初审-快审-1)。

### 1.2 方法

所有患者均接受 RP。患者的临床病理信息由 2 名泌尿外科医师进行收集。实验室检查: PSA 为最后一次穿刺前的检测值。血常规、凝血功能指标为术前 1 周内检查结果。病理学评估: RP 术后标本经规范取材后, 由病理科医师出具完整报告。本研究所用“T 分期”如无特殊说明, 均指基于术后标本的病理 T 分期。

### 1.3 评价指标

本研究分析的临床及病理指标为体质量指数 (Body mass index, BMI)、PSA、PV、PSAD、血小板 (Platelet, PLT)、纤维蛋白原 (Fibrinogen, Fbg)、中性粒细胞与淋巴细胞比值 (Neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)、血小板与淋巴细胞比值 (Platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)、穿刺 GS [根据前列腺癌组织在显微镜下的腺体结构分化程度进行评分 ( $\leq 6$  分, 7 分, 8 分, 9 分, 10 分)]、阳性针数、穿刺针数、年龄、临床 T 分期 [根据 RP 术后在显微镜下的病理标本判定肿瘤侵犯范围 (T1: 镜下偶然发现的肿瘤; T2: 肿瘤局限于前列腺内; T3: 肿瘤突破前列腺包膜或侵犯精囊; T4: 肿瘤侵犯膀胱颈、直肠等邻近结构)]、有无神经侵犯、有无精囊侵犯、用于标准化评估前列腺 mpMRI 病灶癌变风险的前列腺影像报告和数据库评分 (Prostate imaging reporting and data system score, PI-RADS) (1 分: 极不可能存在临床意义癌; 2 分: 不可能存在临床意义癌; 3 分: 存在临床意义癌的可能性模棱两可; 4 分: 可能存在临床意义癌; 5 分: 极有可能存在临床意义癌)。

### 1.4 统计学方法

使用 SPSS22.0 统计学软件进行数据分析。服从正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用 *t* 检验; 非正态分布的计量资料以 *M* ( $Q_1$ ,  $Q_3$ ) 表示, 采用 Mann-Whitney *U* 检验; 计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法检验; 采用多因素 logistic 回归模型分析 RP 术后 GSU 的影响因素, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 影响 RP 术后 GSU 的单因素分析

升级组的 PSA、PSAD 显著高于非升级组, PV 及穿刺 GS 低于非升级组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 影响 RP 术后 GSU 的多因素 logistic 回归分析

以 RP 术后 GSU 为因变量 (否 = 0, 是 = 1), 自变量 PSA、PV、PSAD 均以原始连续数值形式纳入多因素 logistic 回归模型, 穿刺 GS 作为有序分类变量进行处理。结果显示高 PSA、低 PV 及低穿刺 GS 是术后 GSU 的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

**表 1** RP 术后 GSU 的单因素分析  
**Tab. 1** Univariable analysis of factors associated with GSU following RP

指标	升级组 (38 例)	非升级组 (30 例)	<i>t/Z/χ<sup>2</sup></i> 值	<i>P</i> 值
BMI [ $M(Q_1, Q_3)$ , kg/m <sup>2</sup> ]	24.59(23.06, 25.85)	24.64(23.44, 26.06)	-0.401	0.688
PSA [ $M(Q_1, Q_3)$ , ng/mL]	30.70(19.07, 57.51)	16.03(11.19, 27.72)	-3.446	0.001
PV [ $M(Q_1, Q_3)$ , cm <sup>3</sup> ]	35.30(25.19, 51.71)	56.75(34.38, 72.97)	-2.594	0.009
PSAD [ $M(Q_1, Q_3)$ , ng/mL]	0.85(0.60, 1.59)	0.34(0.17, 0.54)	-4.565	<0.001
PLT [ $M(Q_1, Q_3)$ , ×10 <sup>9</sup> /L]	214.50(177.25, 242.50)	227.00(188.00, 290.50)	-1.118	0.264
Fbg [ $M(Q_1, Q_3)$ , g/L]	3.09(2.49, 3.42)	3.18(2.74, 3.58)	-1.408	0.159
PLR [ $M(Q_1, Q_3)$ ]	114.38(90.93, 138.23)	123.04(90.62, 194.77)	-0.889	0.374
NLR [ $M(Q_1, Q_3)$ ]	1.98(1.45, 2.69)	1.95(1.68, 3.40)	-1.050	0.294
穿刺 GS [ $M(Q_1, Q_3)$ ]	7.50(6.75, 8.00)	8.00(7.00, 9.00)	-2.841	0.005
阳性针数 [ $M(Q_1, Q_3)$ , 针]	4.00(2.00, 7.25)	6.50(3.00, 10.00)	-1.454	0.146
穿刺针数 [ $M(Q_1, Q_3)$ , 针]	12.00(12.00, 12.00)	12.00(12.00, 12.00)	-0.662	0.508
年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	70.13 ± 5.36	70.37 ± 5.60	0.176	0.861
T 分期 [例(%)]			-*	0.374
T1	0(0)	2(6.67)		
T2	16(42.10)	15(50.00)		
T3	16(42.10)	9(30.00)		
T4	6(15.80)	4(13.33)		
神经侵犯 [例(%)]			1.228	0.268
有	15(39.47)	8(26.67)		
无	23(60.53)	22(73.33)		
精囊侵犯 [例(%)]			0.195	0.659
有	12(31.58)	8(26.67)		
无	26(68.42)	22(73.33)		
PI-RADS [例(%)]			2.773	0.428
2 分	4(10.53)	2(6.67)		
3 分	9(23.68)	10(33.33)		
4 分	15(39.47)	7(23.33)		
5 分	10(26.32)	11(36.67)		

注: \* 为 Fisher 确切概率法检验。

**表 2** 影响 RP 术后 GSU 的多因素分析结果  
**Tab. 2** Multivariable analysis of factors associated with GSU after RP

因素	$\beta$	<i>SE</i>	<i>Wald χ<sup>2</sup></i>	<i>P</i> 值	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
PSA	0.121	0.050	5.972	0.016	1.129	1.023~1.246
PSAD	-2.139	1.345	2.531	0.112	0.118	0.008~1.643
PV	-0.076	0.028	7.350	0.007	0.877	0.877~0.979
穿刺 GS	-0.853	0.343	6.181	0.013	0.426	0.218~0.835

### 3 讨论

本研究通过回顾性分析前列腺癌患者临床及

病理数据, 进一步验证了 GSU 的高发特征。在纳入的 68 例患者中, 术后共出现 38 例 GSU, 这一结

果证实了术前穿刺活检与术后病理分级之间存在显著的统计学差异, 也与当前国内外多项临床研究中报道的 GSU 发生率 (30%~60%) 基本吻合, 再次凸显了 GSU 在前列腺癌诊疗流程中的普遍性与临床关注度<sup>[10-13]</sup>。

当前临床实践中, 前列腺癌危险分层体系高度依赖术前穿刺活检获得的 GS 结果, 结合血清 PSA 水平、临床分期等指标, 将患者划分为低危、中危、高危等不同风险等级, 并据此制定差异化的治疗策略, 如低危患者优先选择 AS, 中高患者则倾向于接受 RP 或放疗等<sup>[14]</sup>。然而, GSU 的存在可能引发两种临床问题: ①对于依据穿刺低危 GS (如 GS $\leq$ 6 分) 被纳入 AS 方案或仅接受局部治疗的患者, 若术后病理证实存在更高侵袭性的病灶 (如 GS $\geq$ 7 分), 则意味着术前风险评估被低估, 可能导致根治性干预时机延误, 增加肿瘤进展、复发及转移的风险; ②部分术前被评估为中危的患者, 其实际肿瘤侵袭性可能低于穿刺活检提示的水平, 却因术前风险预估过高而接受了 RP 等创伤性较大的根治性治疗, 术后可能引发尿失禁等并发症, 还会降低患者的术后生活质量, 造成医疗资源的不必要消耗<sup>[14-15]</sup>。因此, 深入探究 GSU 的影响因素, 对于优化前列腺癌术前风险分层、减少诊疗决策偏差具有重要的临床价值。

多因素 logistic 回归分析结果显示血清 PSA、GS 以及 PV 是影响 RP 术后 GSU 的独立危险因素 ( $P<0.05$ )。从病理生理学机制层面对上述指标与 GSU 的关联进行阐释: 在 PSA 动力学机制方面, 前列腺癌细胞具有破坏前列腺腺体基底膜及血-上皮屏障的生物学特性, 这种破坏作用会促使细胞内合成的 PSA 直接释放入外周血循环, 导致血清 PSA 水平升高。临床研究已证实, 血清 PSA 水平与前列腺癌的肿瘤体积、细胞增殖活性及侵袭性呈正相关关系<sup>[15]</sup>。即血清 PSA 水平越高, 提示肿瘤可能具有更强的侵袭性, 而术前穿刺活检可能因采样局限未能捕获到高侵袭性病灶, 进而增加术后 GSU 的发生概率。

PSAD 的临床价值方面, PSAD 作为血清 PSA 水平与 PV 的比值, 其核心意义在于消除 PV 对 PSA 水平的干扰, 更精准地反映单位前列腺体积内的肿瘤负荷。当 PSAD 升高时, 表明单位体积前列腺组织中肿瘤细胞的数量相对较多, 肿瘤负荷更高<sup>[16-17]</sup>。此时术前穿刺活检虽然可能检测到肿瘤病灶, 但受限于穿刺针数、穿刺路径等因素, 仍可能遗漏高 GS 的肿瘤区域, 最终导致术后 GSU。

值得注意的是, PV 对 GSU 的影响呈现出双向预测作用: 对于 PV $\leq$ 40 mL 的小体积前列腺患者, 其 GSU 风险显著高于大体积前列腺患者, 这主要与两种病理特征相关, 一是小体积前列腺内的肿瘤更易呈现局灶性高侵袭性生长模式, 高 GS 病灶往往集中在局部区域; 二是小体积前列腺中肿瘤

体积占前列腺总体积的比例相对较高 (通常 $>$ 20%), 而临床常规采用的系统性穿刺方案 (如 12 针穿刺) 在小体积前列腺中对病灶的覆盖范围有限, 容易导致高 GS 病灶的漏检, 进而增加术后 GSU 风险。与之相反, 对于 PV $>$ 40 mL 的大体积前列腺患者, 由于良性前列腺增生的存在, 患者的血清 PSA 基线水平会出现生理性升高, 这种升高会促使临床医生更早对患者启动前列腺穿刺检查, 使得肿瘤在病变早期、GS 较低的阶段被检出, 从而降低了术后 GSU 的发生率<sup>[15-18]</sup>。

除血清 PSA、PV 及穿刺 GS 外, 现有国内外研究还证实, 术前穿刺活检阳性针数、PI-RADS、前列腺肿瘤解剖位置等因素也与 GSU 存在密切关联<sup>[18]</sup>。从解剖学特征来看, 移行带 (Transition zone, TZ) 位于前列腺中央区域, 被外周带组织环绕, 传统的系统性穿刺方案在 TZ 区域的活检核心分布相对不足, 难以全面覆盖 TZ 内的肿瘤病灶, 导致活检标本无法捕获到肿瘤中最具代表性的高侵袭性病理特征, 最终引发术后 GSU。基于这一发现, Chen 等<sup>[7]</sup> 提出, 增加 TZ 病灶周围活检核心的分布密度 (如采用 TZ 针对性穿刺方案), 可能是降低 GSU 发生率的有效策略, 这为优化前列腺穿刺方案提供了重要的实践指导。

在影像学评估指标方面, Kim 等<sup>[19]</sup> 的研究聚焦于多参数磁共振成像 (Multiparametric magnetic resonance imaging, mpMRI) 在 GSU 预测中的价值, 结果显示术前 mpMRI 检查中存在 PI-RADS $\geq$ 4 分的临床意义性病灶, 是预测 RP 术后 GSU 的重要指标。在此基础上发展的 MRI-经直肠超声 (Transrectal ultrasound, TRUS) 融合穿刺技术, 通过将 mpMRI 图像与实时 TRUS 图像进行融合匹配, 实现了对肿瘤病灶的精准定位穿刺, 但术后病理检查中仍存在 GSU 的情况, 这提示采样不足的问题尚未被完全解决, 尤其是对于 PI-RADS 为 4~5 分的高风险病灶, 由于病灶内部可能存在 GS 异质性 (即同一病灶内同时存在不同 GS 的肿瘤细胞区域), 即使采用图像引导穿刺, 也可能是穿刺针未能命中高 GS 区域导致穿刺 GS 低估, 最终引发 GSU<sup>[20]</sup>。

综上所述, RP 术后 GSU 的发生是多种因素共同作用的结果, 涉及血清学指标 (PSA、PSAD)、前列腺解剖特征 (PV、肿瘤位置)、穿刺活检质量 (阳性针数、癌细胞占比) 及影像学评估 (PI-RADS) 等多个维度。GSU 的持续存在, 反映了前列腺穿刺活检过程中采样误差的局限性及当前前列腺癌术前风险分层体系的不足。因此, 识别 GSU 的相关影响因素, 深入探究各因素间的作用机制, 对于优化前列腺癌术前诊疗流程、提高治疗决策的精准性、改善患者预后具有至关重要的意义。本研究也存在方法学局限性的问题: ①采用单中心回顾性研究设计可能导致选择偏倚, 且样本量相对有限, 可能影响统计结果的可靠性和

外部效度。②研究未纳入患者预后随访数据, 因此无法评估 GSU 对长期临床结局的影响。③研究未系统分析多参数 MRI 等影像学特征及分子标志物等潜在影响因素。④病理评估存在观察者间变异可能, 且回顾性数据收集依赖于病历记录的完整性, 这些因素均可能对研究结果产生一定影响。未来需要通过多中心、前瞻性研究设计, 扩大样本量并整合多组学数据, 以进一步验证本研究结论的可靠性。

### 参考文献

- [1] Zhang B, Wu S, Zhang Y, et al. Analysis of risk factors for Gleason score upgrading after radical prostatectomy in a Chinese cohort [J]. *Cancer Med*, 2021, 10(21): 7772-7780.
- [2] Schaeffer E M, Srinivas S, Adra N, et al. Prostate cancer, version 4. 2023, NCCN clinical practice guidelines in oncology [J]. *J Natl Compr Cancer Netw*, 2023, 21(10): 1067-1096.
- [3] Zhang G M, Qin X J, Han C T, et al. Analysis of risk factors for Gleason score upgrading after radical prostatectomy [J]. *Chin J Surg*, 2015, 53(7): 543-546.
- [4] Zou Q, Cao J, Chen Z, et al. Prostate volume is a predictor of gleason score upgrading after radical prostatectomy in low-risk prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Urol J*, 2024, 21(1): 20-28.
- [5] Huang T H, Li W M, Ke H L, et al. The factors impacting on Gleason score upgrading in prostate cancer with initial low Gleason scores [J]. *J Formos Med Assoc*, 2025, 124(2): 145-150.
- [6] Iczkowski K A, van Leenders G J L H, van der Kwast T H. The 2019 international society of urological pathology (ISUP) consensus conference on grading of prostatic carcinoma [J]. *Am J Surg Pathol*, 2021, 45(7): 1007.
- [7] Chen X, Wang H, Wang C, et al. Prostate cancer lesions in transition zone exhibit a higher propensity for pathological upgrading in radical prostatectomy [J]. *World J Urol*, 2024, 42(1): 608.
- [8] Abedi, Amir Reza et al. The discrepancy between needle biopsy and radical prostatectomy Gleason score in patients with prostate cancer [J]. *Urol J*, 2020, 18(4): 395-399.
- [9] Sciorio C, Giannella R, Romano L, et al. Clinical predictors and risk factors of gleason score upgrade: a retrospective cohort analysis [J]. *Diagnostics*, 2025, 15(10): 1238.
- [10] Bakavičius A, Drevinskaitė M, Daniūnaitė K, et al. The impact of prostate cancer upgrading and upstaging on biochemical recurrence and cancer-specific survival [J]. *Medicina*, 2020, 56(2): 61.
- [11] Ozkaya M, Simsekoglu M F, Kalender G, et al. Clinical and histopathological parameters in transrectal ultrasound-guided biopsies associated with tumor upgrading after radical prostatectomy: a comparative analysis of risk groups [J]. *Prostate*, 2024, 84(12): 1146-1156.
- [12] Li Q, Yang Z, Wang Z, et al. The influence of prostate volume on pathological outcomes after radical prostatectomy: a single-center retrospective study [J]. *Medicine*, 2023, 102(49): e36526.
- [13] 姚健翔, 方志海, 沈俊文, 等. 单针阳性前列腺癌术后 Gleason 评分升级影响因素分析 [J]. *浙江中西医结合杂志*, 2024, 34(11): 1014-1016.  
Yao J X, Fang Z H, Shen J W, et al. Analysis of factors influencing the postoperative upgrading of Gleason score in prostate cancer patients with positive single needle biopsy [J]. *Zhejiang J Integr Tradit Chin West Med*, 2024, 34(11): 1014-1016.
- [14] 罗程, 吴禹锟, 韩焱超, 等. 穿刺 Gleason 评分 6~7 分前列腺癌根治术后 ISUP 升级预测模型的建立与内部验证 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2023, 38(12): 948-951.  
Luo C, Wu Y K, Han Y C, et al. Establishment and internal validation of nomogram for prediction of ISUP upgrading of prostate biopsy Gleason score 6 or 7 [J]. *J Clin Urol*, 2023, 38(12): 948-951.
- [15] 陈治钦, 陈鑫阳, 李煜, 等. 影响前列腺根治性切除术后 Gleason 评分升级的相关预测因素 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2024, 39(11): 1023-1030.  
Chen Z Q, Chen X Y, Li Y, et al. Predictive factors associated with Gleason score upgrading after radical prostatectomy [J]. *J Clin Urol*, 2024, 39(11): 1023-1030.
- [16] 许晖阳, 陈波特, 李环辉, 等. 前列腺癌根治术后 Gleason 评分升级的影响因素分析 [J]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2024, 8(19): 124-127.  
Xu H Y, Chen B T, Li H H, et al. Analysis of factors influencing Gleason score upgrade after radical prostatectomy [J]. *Mod Med Health Res Electron J*, 2024, 8(19): 124-127.
- [17] 郭丽丽, 徐健聪, 叶晓云. 前列腺癌术后 Gleason 评分实验室指标预测价值分析 [J]. *浙江创伤外科*, 2024, 29(7): 1338-1340.  
Guo L L, Xu J C, Ye X Y. Analysis of predictive value of Gleason score laboratory indexes after prostate cancer surgery [J]. *Zhejiang J Trauma Surg*, 2024, 29(7): 1338-1340.
- [18] Cornford P, van den Bergh R C N, Briers E, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG guidelines on prostate cancer-2024 update. part I: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent [J]. *Eur Urol*, 2024, 86(2): 148-163.
- [19] Kim H, Kim J K, Hong S K, et al. Role of multiparametric magnetic resonance imaging to predict postoperative Gleason score upgrading in prostate cancer with Gleason score 3+4 [J]. *World J Urol*, 2021, 39(6): 1825-1830.
- [20] Song W, Bang S H, Jeon H G, et al. Role of PI-RADS version 2 for prediction of upgrading in biopsy-proven prostate cancer with gleason score 6 [J]. *Clin Genitourin Cancer*, 2018, 16(4): 281-287.