

窄带成像技术结合电子膀胱软镜在保膀胱治疗后随访中的临床综合价值研究



王剑威^{1,2}, 郑力波³, 隋馨雨³, 张振威¹, 王子琦¹

1. 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院泌尿外科 (哈尔滨 150081)
2. 哈尔滨市第二医院泌尿外科 (哈尔滨 150056)
3. 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院膀胱镜室 (哈尔滨 150081)

【摘要】目的 探讨窄带成像 (NBI) 技术联合电子膀胱软镜在膀胱癌 (BCa) 保膀胱治疗 (BPT) 后随访中的诊断效能及患者依从性, 为优化随访方案提供参考。**方法** 回顾性分析 2022 年 1 月至 2025 年 6 月于哈尔滨医科大学附属肿瘤医院接受 BPT 治疗的 BCa 患者临床资料。采用 OLYMPUS 电子膀胱软镜系统进行白光成像 (WLI) 与 NBI 模式检查, 比较两种成像模式的病灶检出率、诊断性能差异。采用视觉模拟评分量表 (VAS) 评估患者检查舒适度, 同时分析患者随访依从性。**结果** 共纳入 268 例 BCa 患者, 累计检出病灶 808 个, 其中恶性病灶 679 个、良性病灶 129 个。NBI 模式在灵敏度 (100.0% vs. 77.5%)、准确率 (86.1% vs. 68.1%) 及平均检出病灶数 (2.95 ± 0.85 vs. 2.35 ± 1.60) 方面均优于 WLI 模式 ($P < 0.05$), 该优势在 ≤ 0.5 cm 微小病灶 (检出率差异 36.6%)、Ta-T1 期早期肿瘤 (检出率差异 24.9%~27.5%) 及低级别病灶 (检出率差异 29.6%) 中表现更为突出。舒适度评估显示, 79.5% 患者 VAS 评分为 0~3 分, 提示无明显不适; 依从性评估中, 65.7% 患者愿意再次接受该检查。Spearman 相关性分析显示, 患者 VAS 评分与依从意愿呈显著负相关 ($r = -0.694, P < 0.01$)。**结论** NBI 联合电子膀胱软镜在 BPT 后随访中, 对恶性病灶具有更高的检出效能, 且能获得良好的患者检查舒适度及随访依从性, 展现出优良的临床综合价值。

【关键词】 窄带成像; 电子膀胱软镜; 膀胱癌; 保膀胱治疗; 术后随访; 诊断效能; 患者依从性

【中图分类号】 R737.14 **【文献标识码】** A

Study on the clinical comprehensive value of narrow-band imaging technology combined with electronic flexible cystoscopy in follow-up after bladder-preserving treatment

WANG Jianwei^{1,2}, ZHENG Libo³, SUI Xinyu³, ZHANG Zhenwei¹, WANG Ziqi¹

1. Department of Urology, Harbin Medical University Cancer Hospital, Harbin 150081, China

2. Department of Urology, The Second Hospital of Harbin, Harbin 150056, China

3. Department of Cystoscopy, Harbin Medical University Cancer Hospital, Harbin 150081, China

Corresponding author: WANG Ziqi, Email: wangziqi@hrbmu.edu.cn

【Abstract】Objective To investigate the diagnostic performance and patient compliance of narrow-band imaging (NBI) combined with electronic flexible cystoscopy in the follow-up of

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202512212

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (82171999)

通信作者: 王子琦, 博士, 教授, 副主任医师, 博士研究生导师, Email: wangziqi@hrbmu.edu.cn

bladder cancer (BCa) patients after bladder-preserving therapy (BPT), and to provide evidence for optimizing follow-up strategies. **Methods** Clinical data of BCa patients who underwent BPT at the Harbin Medical University Cancer Hospital between January 2022 and June 2025 were retrospectively analyzed. An OLYMPUS electronic flexible cystoscope system was used to perform examinations under both white-light imaging (WLI) and NBI modes. Lesion detection rates and diagnostic performance were compared between the two imaging modalities. Patient comfort during examination was evaluated using the Visual Analog Scale (VAS), and follow-up compliance was also analyzed. **Results** A total of 268 BCa patients were included. A total of 808 lesions were detected, including 679 malignant lesions and 129 benign lesions. Compared with WLI, the NBI mode demonstrated significantly higher sensitivity (100.0% vs. 77.5%), accuracy (86.1% vs. 68.1%), and average number of detected lesions (2.95 ± 0.85 vs. 2.35 ± 1.60). The advantages of NBI were particularly evident for micro-lesions ≤ 0.5 cm (detection rate difference: 36.6%), early-stage tumors (Ta-T1, detection rate difference: 24.9%-27.5%), and low-grade lesions (detection rate difference: 29.6%). Comfort evaluation showed that 79.5% of patients had VAS scores of 0-3, indicating no significant discomfort. In terms of compliance, 65.7% of patients were willing to undergo the examination again. Spearman correlation analysis revealed a significant negative correlation between VAS score and compliance willingness with follow-up ($r=-0.694$, $P<0.01$). **Conclusion** NBI combined with electronic flexible cystoscopy demonstrates higher detection efficiency for malignant lesions during follow-up after BPT for BCa patients, while also providing good patient comfort and follow-up compliance, indicating excellent overall clinical value.

【Keywords】 Narrow-band imaging; Electronic flexible cystoscopy; Bladder cancer; Bladder-preserving treatment; Postoperative follow-up; Diagnostic efficacy; Patient compliance

膀胱癌 (bladder cancer, BCa) 是全球范围内导致癌症死亡的主要病种之一, 显著降低患者生活质量并加重全球医疗系统负担^[1]。对肌层浸润性 BCa (muscle-invasive bladder cancer, MIBC) 等高级别恶性病变, 根治性膀胱切除术目前仍是临床公认的标准治疗策略^[2]。随着临床诊疗理念的不断更新及医疗技术的快速发展, 保膀胱治疗 (bladder-preserving therapy, BPT) 方案在保证良好肿瘤控制效果的同时, 可有效保留患者膀胱功能, 已成为临床重要的治疗选择^[3]。目前临床常用的 BPT 方案包括最大限度经尿道膀胱肿瘤切除术 (含经尿道膀胱肿瘤电切术及钬激光切除术)、放化疗联合方案及三联疗法等综合治疗模式^[4]。鉴于 BPT 后肿瘤复发风险显著, 建立高效的随访体系以实现复发灶的早期精准识别, 已成为 BCa 全程管理的关键环节。膀胱镜检查是 BPT 后随访的核心手段。然而, 传统白光成像 (white light imaging, WLI) 膀胱镜依赖于黏膜表面形态及颜色对比, 对微小或低级别复发灶的辨识能力有限, 且易与炎症性良性病变相混淆, 漏诊率较高^[5]。窄带成像 (narrow-band imaging, NBI) 技术联合电子膀胱软镜, 通过增强黏膜表面微

血管结构与周围组织的对比度, 可显著提升膀胱肿瘤的检出效能, 且该检查方式具备良好的患者耐受性及舒适度, 有助于改善随访依从性并提高随访完成度^[6]。将 WLI 与 NBI 技术联合应用于 BCa 患者 BPT 术后随访管理, 有望为临床提供更精准、高效的诊断依据, 实现复发灶的早期识别与干预, 进而改善患者长期预后。既往研究多聚焦于 NBI 技术及电子膀胱软镜在 BCa 初诊中的应用价值, 而其在 BPT 后随访中的临床效用尚缺乏系统性的循证支持^[7]。基于此, 本研究探讨 NBI 联合电子膀胱软镜在 BCa 患者 BPT 后随访中的临床价值, 旨在为优化随访策略、提高随访质量与患者生活质量提供可靠的临床依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性收集 2022 年 1 月至 2025 年 6 月于哈尔滨医科大学附属肿瘤医院接受 BPT 并完成随访检查的 BCa 患者。纳入标准: ①既往经病理学活检确诊 BCa; ②接受 BPT 方案治疗 (如经尿道膀胱肿瘤电切术、激光切除、放化疗等); ③至

少完成1次随访膀胱镜检查,且配合接受完整WLI+NBI双模式检查及活检。排除标准:①合并膀胱结石、膀胱憩室或腺性膀胱炎;②随访影像或病理资料缺失;③因合并严重肝肾功能不全、凝血功能障碍、精神疾病等无法配合检查及随访。本研究经哈尔滨医科大学附属肿瘤医院伦理委员会审批(批号:KY2023-63)。

1.2 检查方法

使用OLYMPUS EVIS EXERA III CLV-190电子膀胱软镜系统进行随访检查。该系统具备270°视野(上弯角度180°,下弯角度90°),左右方向通过手柄旋转调控,可全面观察膀胱颈、三角区等区域。镜体设有灌注与操作通道,用于吸引与活检操作,且支持WLI与NBI模式一键切换,保障检查效率与操作便捷性。检查由2名膀胱镜操作经验超过200例的泌尿外科主治医师操作,所有检查均在单次软镜插入过程中完成,避免反复插管对尿道黏膜的损伤,且图像判读与记录由操作医师独立实施,减少主观偏倚。患者检查前取截石位,经尿道局部麻醉后行软镜检查。镜下观察顺序依次为:三角区-底壁-双侧壁-顶壁-前壁-镜头回转观察膀胱颈部。两种成像模式观察时间保持一致,对可疑病灶进行拍照、测量、标记,并送病理科活检。镜下图像同步存入医用图像存储与传输系统。

1.3 病理分析

所有WLI/NBI下识别为可疑的病灶(包括单一模式特异性检出及两种模式共同检出病灶)均行组织活检。制成病理切片后,采用单盲法由2名具有5年以上泌尿系疾病病理诊断经验的中心病理医师独立完成判读,活检标本采用匿名编号,病理医师仅获取年龄、性别等常规临床信息,不接触任何与成像模式、检查顺序相关的信息。肿瘤分期依据美国癌症联合委员会(AJCC)第8版TNM分期标准(2017)^[8],组织学分级参照世界卫生组织(WHO)2016年尿路上皮肿瘤分类标准^[9]。良性病变定义为组织中未见癌细胞,包括正常黏膜、慢性炎症、鳞状或腺性化生、反应性异型增生等。若两名病理医师诊断不一致,则提交科室会诊讨论后达成共识,确保病理诊断的客观性与准确性。

1.4 评估指标与方法

本研究采用自身配对设计,每例患者均在同

一检查过程中先后随机接受WLI和NBI两种模式观察,记录各自的诊断结果,评估时记录两种成像模式下的病灶检出情况,包括总病灶数、恶性病灶数、良性病灶数,计算灵敏度、特异度、准确率及平均检出灶数。采用视觉模拟评分量表(Visual Analogue Scale, VAS)^[10]评估患者检查舒适度,评分范围0~10分(0分为无不适,10分为剧烈不适),评分时间控制在检查后5 min内。依从性评估包括:①主观意愿评分:采用5级Likert量表,记录患者对未来是否愿意再次接受同类软镜检查的态度,评分范围1~5分(1分为拒绝复查,5分为非常愿意);②障碍因素调查:采用开放式问卷方式,记录不愿复查的主观原因,如疼痛焦虑、无症状感、残留不适、经济顾虑等。

1.5 统计学分析

采用SPSS 29.0软件进行统计分析。计量资料以均数和标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数和百分比($n, \%$)表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用Spearman等级相关分析法。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入268例患者,其中男性213例(79.5%),女性55例(20.5%),平均年龄(66.5 ± 10.0)岁,其中 < 60 岁98例(36.6%), ≥ 60 岁170例(63.4%)。病理证实复发者225例,占总例数的83.9%。累计活检病灶808个,恶性病灶679个,良性病灶129个。WLI与NBI两种成像模式对病灶的检出病理分布见表1。其中双模式共同识别可疑病灶614个,仅WLI识别17个且均为良性,仅NBI识别177个(含恶性153个);恶性病灶中NBI检出率100%,WLI仅检出526个;良性病灶中,WLI模式下被误判为尿路上皮癌的病灶共105个,NBI模式下误判112个。

表1 WLI与NBI模式检出病灶的病理结果分布

Table 1. Distribution of pathological results of detected lesions under WLI and NBI modes

成像模式	病灶数	恶性病灶数	良性病灶数
WLI阳性+NBI阳性	614	526	88
WLI阳性+NBI阴性	17	0	17
WLI阴性+NBI阳性	177	153	24
总计	808	679	129

2.2 两种成像模式诊断效能比较

在所有病灶中，NBI 检查下每例患者平均检出肿瘤病灶数为 (2.95 ± 0.85) 个，显著高于 WLI (2.35 ± 1.60) ， $P < 0.01$ 。NBI 灵敏度 (100.0% vs. 77.5%)、准确率 (86.1% vs. 68.1%) 均显著高于 WLI，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；NBI 的特异度为 13.2%，WLI 为 18.6%，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 2。

2.3 亚组分析结果

2.3.1 不同肿瘤分期亚组

NBI 在各分期恶性病灶中的检出率均显著高于 WLI，且在肿瘤早期 (Ta~T1 期) 优势更为明显，检出率差异达 24.9%~27.5%，随肿瘤浸润深度增加，两者检出率差异逐渐缩小 (T3~T4 期为 12.2%)，但 NBI 仍保持较高检出效能，见表 3。

2.3.2 不同肿瘤分级亚组

低级别恶性病灶中 NBI 与 WLI 的检出率差异 (29.6%) 显著大于高级别病灶 (17.1%)，NBI 对低级别病灶的检出率达 100.0%，而 WLI 仅为 70.4%，提示 NBI 可有效弥补 WLI 对形态学改变轻微的低级别病灶的漏诊短板，见表 3。

2.3.3 不同病灶大小亚组

按病灶最大直径分层，NBI 的检出优势随病

灶缩小而愈发显著。 ≤ 0.5 cm 微小病灶中，NBI 检出率达 100.0%，而 WLI 仅为 63.4%，检出率差异达 36.6%；随着病灶直径增大至 > 3 cm，两者检出率差异缩小至 8.3%，但 NBI 仍保持更高检出准确性，见表 3。

2.4 不同类型病灶的成像特征比较

如图 1 所示，WLI 模式镜下恶性病灶多呈现黏膜轻度隆起，边界模糊，与周围正常黏膜对比度较低；NBI 模式下在浅表黏膜微血管纹理增强，多数微小病灶中显示为边界锐利的斑片或点状异常区，具备良好定位及诊断价值。NBI 对边界识别与病灶分层判断更具优势。

2.5 检查舒适度、依从性及相关性分析

VAS 评分为 0~3 分者共 213 例 (79.5%)，3~5 分者 43 例 (16.0%)， > 5 分者 12 例 (4.5%)，提示多数患者检查耐受情况较为理想。对依从性的主观意愿进行评估，结果显示整体依从性较高。其中评分 5 分 (非常愿意) 90 例 (33.6%)，4 分 (愿意) 86 例 (32.1%)，高依从性 (4~5 分) 合计 176 例 (65.7%)，见表 4。对 64 例拒绝或犹豫复查的患者进行障碍因素分析，结果显示，疼痛、检查后残留不适感、预后焦虑 55 例 (85.9%)；对侵入性检查方式本身存在抗拒

表2 WLI与NBI模式BCa诊断效能比较

Table 2. Comparison of diagnostic efficacy for bladder cancer under WLI and NBI modes

指标	NBI	WLI	χ^2 值	P值
灵敏度	100.0% (679/679)	77.5% (526/679)	153.000	<0.001
特异度	13.2% (17/129)	18.6% (24/129)	1.195	0.274
准确率	86.1% (696/808)	68.1% (550/808)	94.017	<0.001

表3 不同亚组诊断效能比较

Table 3. Comparison of diagnostic efficacy among different subgroups

亚组类型	恶性病灶数	灵敏度 (%)			χ^2 值	P值
		NBI	WLI	NBI-WLI差值		
肿瘤分期						
Ta	189	100.0	72.5	27.5	50.019	<0.001
T1	213	100.0	75.1	24.9	51.019	<0.001
T2	236	100.0	80.9	19.1	43.022	<0.001
T3-T4	41	100.0	87.8	12.2	5.000	0.025
肿瘤分级						
低级别	294	100.0	70.4	29.6	85.011	<0.001
高级别	385	100.0	82.9	17.1	64.015	<0.001
病灶大小 (cm)						
≤ 0.5	29	100.0	63.4	36.6	11.219	<0.001
$> 0.5 \sim 1.0$	48	100.0	68.8	31.2	17.778	<0.001
$> 1.0 \sim 3.0$	385	100.0	81.9	18.1	77.000	<0.001
> 3.0	217	100.0	91.7	8.3	18.779	<0.001

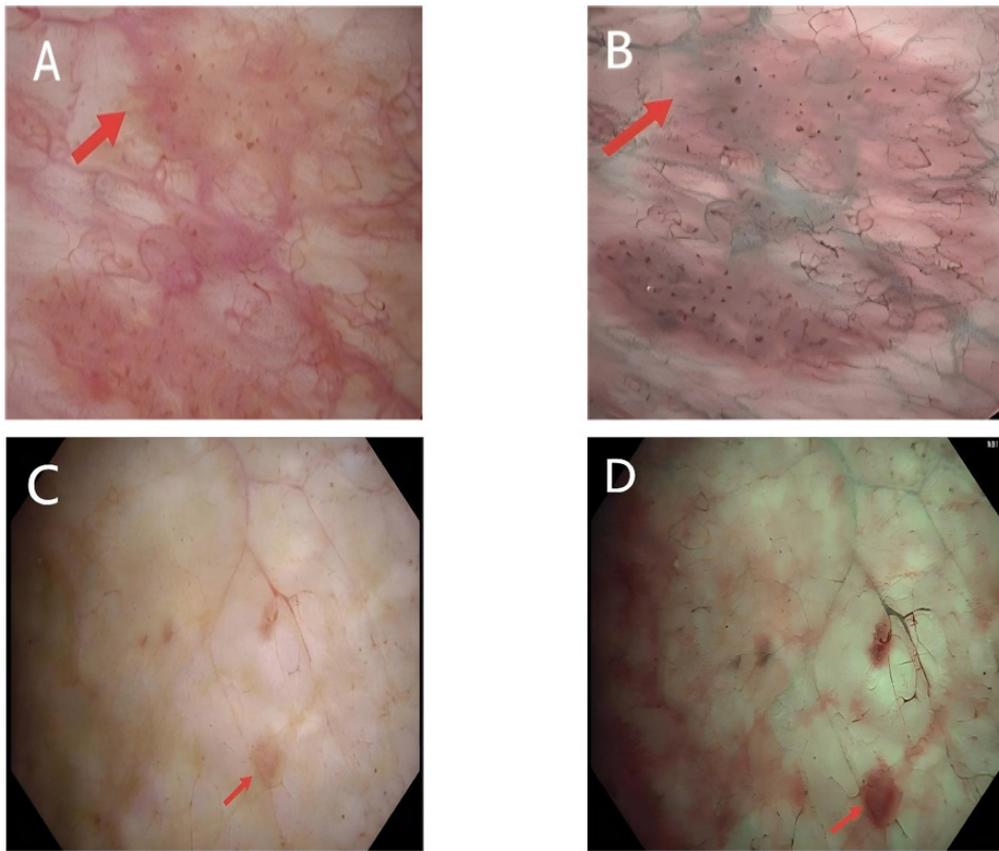


图1 WLI成像与NBI成像对比

Figure 1. Comparison of WLI and NBI imaging

注：A.浅表病灶WLI表现；B.浅表病灶NBI表现；C.微小突起病灶WLI表现；D.微小突起病灶NBI表现。

表4 检查舒适度与依从性调查结果

Table 4. Survey results on inspection comfort and compliance

项目	例数 (n=268)	比例 (%)
VAS评分 (分)		
0~3	213	79.5
>3~5	43	16.0
>5	12	4.5
依从意愿		
愿意复查 (4~5分)	176	65.7
中立 (3分)	28	10.4
拒绝或犹豫复查 (1~2分)	64	23.9

心理 3 例 (4.7%)；因担心检查费用及后续治疗成本产生经济顾虑 6 例 (9.4%)。

Spearman 等级相关性分析显示，VAS 评分与依从意愿评分呈显著负相关 ($r=-0.694$, $P < 0.01$)，提示检查舒适度对患者依从性具有重要影响。此外，患者随访期间的问卷反馈统计结果显示，近 80% 的患者认为软镜检查“更为舒适”“操作温和”，患者主观体验普遍良好，为后续高频随访提供了依从性保障。

3 讨论

BPT 在保证肿瘤学疗效的同时保留膀胱功能，已成为 MIBC 等恶性膀胱疾病的重要治疗策略；建立兼具高效性、精准性及良好患者耐受性的随访体系，对于改善长期预后具有重要临床意义^[11]。本研究聚焦 BPT 后随访这一特定临床问题，通过对 268 例患者的 808 个活检病灶进行分析，系统评估了 NBI 联合电子膀胱软镜的诊断效能及患者依从性，为优化随访策略提供依据。本研究采用配对设计，在同一患者中直接比较 WLI 与 NBI 的诊断效能，有效消除了个体差异对结果的影响。研究结果显示，NBI 模式在灵敏度和准确率方面均显著优于传统 WLI 模式，且平均检出病灶数显著增加。本研究中 NBI 灵敏度达 100%，可能与纳入人群为疑似复发的高风险患者而非普通筛查人群有关，一定程度上降低了隐匿性病灶的检出难度，该结果需在特定临床情境下解读。NBI 独立检出了 153 个恶性病灶，实现了对微小病灶、

扁平病变及原位癌等隐匿性病灶的精准识别；129 个良性病灶多与灌注化疗后黏膜炎症反应相关，有助于明确治疗相关黏膜改变背景下的病灶鉴别诊断。

NBI 的诊断优势在不同亚组中呈现差异化特征：在肿瘤分期方面，NBI 在早期肿瘤（Ta-T1 期）中的检出率优势最为显著（差异达 24.9%~27.5%），随着肿瘤浸润深度增加，两者差异逐渐缩小。这一发现提示 NBI 在 BPT 后早期复发监测中具有重要价值，能够实现浅表性病变的早期识别。在肿瘤分级方面，NBI 对低级别病灶的检出率显著高于 WLI（差异 29.6%），有效弥补了 WLI 对形态学改变轻微的低级别病变易漏诊的局限性^[5]。在病灶大小方面，NBI 的检出优势随病灶缩小而愈发显著，在 ≤ 0.5 cm 微小病灶中检出率差异高达 36.6%。这一特征对于 BPT 后随访有重要意义，NBI 对微小病灶的高检出率能够降低肿瘤进展风险^[5]。

本研究结果需置于当前膀胱镜增强技术的证据体系中加以评估。与 WLI 相比，NBI 通过过滤宽带光谱、保留窄带光波，可增强黏膜表面微血管与周围组织的对比度，此前多项研究已证实 NBI 可提高非 MIBC 病灶的检出率，降低复发率^[12]。与蓝光膀胱镜/荧光成像（PDD）相比，NBI 联合电子膀胱软镜展现出不同的优势。以 5-氨基酮戊酸为基础的 PDD 虽在检测原位癌方面具有极高敏感性，但其存在成本高昂、需药物灌注等待、光漂白效应及假阳性率较高等局限^[13-14]。NBI 作为一种“光学染色”技术，无需外源性造影剂，操作流程与常规白光镜一致，更适合门诊检查等高频随访场景，具备更佳的便捷性与成本效益。本研究在 BPT 后常伴黏膜炎症、充血、水肿等临床问题的背景下，证实 NBI 仍能保持较高的诊断准确性，与 PDD 在类似情况下假阳性率升高的表现形成对比。与其他内镜增强技术（如光学相干断层扫描、共聚焦激光显微内镜）相比，NBI 联合电子膀胱软镜的优势在于技术成熟、设备普及率高，可提供实时全景腔内视野。尽管高分辨率显微技术可提供细胞级信息，但其视野狭窄、解读依赖专门培训，更适合对可疑病灶进行靶向性探查，而非作为大范围初筛工具^[15]。因此，NBI 联合电子膀胱软镜在广域筛查与精准诊断之间实现了良好平衡，更契合 BPT 后随访的临床需求。

在患者耐受性方面，软镜的柔韧性结合 NBI 无需外源性造影剂等额外预处理的优点，提升了对操作耐受性要求较高的老年或合并基础疾病患者的随访可行性。满足了 BPT 后患者长期规律随访的需求，也实现了早期发现复发灶并及时干预，同时最大限度降低随访检查对患者生活质量的影响，展现出 NBI 技术结合电子膀胱软镜显著的临床综合价值。

现有关于 NBI 的研究多聚焦于初诊膀胱肿瘤患者的诊断，或非 MIBC 的常规监测。如 Shen 等^[6]发现 NBI 对原发性膀胱尿路上皮癌的检出率显著高于 WLI，但未涉及 BPT 后特殊病理背景。本研究的创新性在于针对 BPT 后这一特殊人群开展系统性分析，填补了 NBI 技术在干预后随访场景中应用证据的空白。BPT 后膀胱黏膜的病理生理改变（如纤维化、炎症、瘢痕形成）与初诊患者存在显著差异，增加了病灶识别的难度^[17]。本研究在此复杂背景下不仅证实了 NBI 结合电子膀胱软镜的诊断稳定性，还量化了患者耐受性与依从性，建立了“诊断精准性-患者耐受性-随访完整性”的评估框架，突破了现有研究多聚焦于单一诊断指标的局限。BPT 后需采用更精准的随访手段以平衡复发风险与患者生活质量^[18]。但 NBI 对肌层浸润深度的判断能力有限，对于疑似浸润性复发病例，仍需结合 CT/MRI 尿路成像和病理活检进行综合评估^[19]。

本研究存在一定局限性。第一，本研究为单中心回顾性研究设计，可能存在选择偏倚；第二，未设置单独“软镜+WLI”对照组，难以完全区分软镜本身与 NBI 对患者依从性的独立贡献；第三，本研究中 NBI 灵敏度达到 100%，可能源于研究对象为因疑似复发而接受检查的高风险人群，选择效应较高，其在普通筛查人群中的表现需进一步验证；第四，未探讨该方案在不同 BPT 方式（如部分膀胱切除、放化疗联合等）对 NBI 诊断效能的潜在影响。未来应开展多中心、大样本的前瞻性研究，进一步验证 NBI 联合电子膀胱软镜方案的诊断效能及其对长期肿瘤学结局的影响。探索 NBI 与尿液生物标志物、超声等技术的联合应用，构建“无创筛查-精准内镜确诊”的阶梯式随访策略，优化 BPT 后全程管理流程。

综上所述，NBI 联合电子膀胱软镜在 BCa 患者 BPT 后随访中具有显著的临床应用价值。该技

术显著提高了恶性病灶的检出效能,特别是对微小、表浅及低级别病灶的识别能力,还通过改善患者检查舒适度提升了随访依从性,为长期监测提供了保障。与PDD等其他增强技术相比,该模式在操作便捷性、成本效益及随访场景适配性方面更具优势。建议将该模式作为BPT后随访的优选方案,临床应用中需结合病理活检弥补其特异度相对不足的局限性,实现更高水平的精准诊疗。

伦理声明: 本研究已获得哈尔滨医科大学附属肿瘤医院伦理委员会审批(批号:KY2023-63)

作者贡献: 研究设计:王子琦、王剑威;实验操作:王剑威、隋馨雨;数据采集:王剑威、隋馨雨、郑力波;数据分析:王剑威、张振威、郑力波;论文撰写:王剑威;论文审定:王子琦

数据获取: 本研究中使用和(或)分析的数据可联系通信作者获取

利益冲突声明: 无

致谢: 不适用

参考文献

- Lopez-Beltran A, Cookson MS, Guercio BJ, et al. Advances in diagnosis and treatment of bladder cancer[J]. *BMJ*, 2024, 384: e076743.
- Zlotta AR, Ballas LK, Niemierko A, et al. Radical cystectomy versus trimodality therapy for muscle-invasive bladder cancer: a multi-institutional propensity score matched and weighted analysis[J]. *Lancet Oncol*, 2023, 24(6): 669-681.
- Fan X, He W, Huang J. Bladder-sparing approaches for muscle invasive bladder cancer: a narrative review of current evidence and future perspectives[J]. *Transl Androl Urol*, 2023, 12(5): 802-808.
- Su X, Dong C, Liao W, et al. Oncological effectiveness of bladder-preserving trimodal therapy versus radical cystectomy for the treatment of muscle-invasive bladder cancer: a systematic review and Meta-analysis[J]. *World J Surg Oncol*, 2023, 21(1): 271.
- Chang S, Wintergerst GA, Carlson C, et al. Low-cost and label-free blue light cystoscopy through digital staining of white light cystoscopy videos[J]. *Commun Med (Lond)*, 2024, 4(1): 269.
- Raskolnikov D, Brown B, Holt SK, et al. Reduction of pain during flexible cystoscopy: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Urol*, 2019, 202(6): 1136-1142.
- 郭瑞, 张庆, 谢民, 等. 窄带成像内镜在寻找误诊口咽癌隐匿性原发病灶中的应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 36(2): 130-135. [Guo R, Zhang Q, Xie M, et al. The application of NBI endoscopy in finding concealed primary lesions of misdiagnosis of oropharyngeal cancer[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2022, 36(2): 130-135.]
- Magers MJ, Lopez-Beltran A, Montironi R, et al. Staging of bladder cancer[J]. *Histopathology*, 2019, 74(1): 112-134.
- Humphrey PA, Moch H, Cubilla AL, et al. The 2016 WHO classification of tumours of the urinary system and male genital organs-part B: prostate and bladder tumours[J]. *Eur Urol*, 2016, 70(1): 106-119.
- Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the visual analogue scale: myths, truths and clinical relevance[J]. *Scand J Pain*, 2016, 13: 67-75.
- Arnold CR, Lindner AK, Schachtner G, et al. Vinorelbine in bladder-preserving multimodality treatment for muscle-invasive bladder cancer: a valid option for cisplatin-unfit patients?[J]. *Strahlenther Onkol*, 2022, 198(1): 25-32.
- Singer G, Ramakrishnan VM, Rogel U, et al. The role of new technologies in the diagnosis and surveillance of non-muscle invasive bladder carcinoma: a prospective, double-blinded, monocentric study of the XPERT bladder cancer monitor and narrow band imaging cystoscopy[J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(3): 618.
- Hagimoto H, Makita N, Mine Y, et al. Comparison between 5-aminolevulinic acid photodynamic diagnosis and narrow-band imaging for bladder cancer detection[J]. *BMC Urol*, 2021, 21(1): 180.
- Wan W, Liu H, Zou J, et al. The optimization and application of photodynamic diagnosis and autofluorescence imaging in tumor diagnosis and guided surgery: current status and future prospects[J]. *Front Oncol*, 2024, 14: 1503404.
- Tang S, Zhou Y, Ju M. Multimodal optical imaging with multiphoton microscopy and optical coherence tomography[J]. *J Biophotonics*, 2012, 5(5-6): 396-403.
- Shen YJ, Zhu YP, Ye DW. Narrow-band imaging flexible cystoscopy in the detection of primary non-muscle invasive bladder cancer: a "second look" matters?[J]. *Int Urol Nephrol*, 2012, 44(2): 451-457.
- Kapoor H, Gupta E, Sood A. Chronic pelvic ischemia: etiology, pathogenesis, clinical presentation and management[J]. *Minerva Urol Nephrol*, 2014, 66(2): 127-137.
- Huang B, Zheng J, Yao Z, et al. Efficacy of intra-arterial chemotherapy combined with intravesical chemotherapy in T1G3 bladder cancer when compared with intravesical chemotherapy alone after bladder-sparing surgery: a retrospective study[J]. *World J Urol*, 2019, 37(5): 823-829.
- Mulawar PM, Sharma G, Tamhankar A, et al. Role of macroscopic image enhancement in diagnosis of non-muscle-invasive bladder cancer: an analytical review[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 762027.

收稿日期: 2025年12月31日 修回日期: 2026年01月23日
 本文编辑: 杨室淤 曹越

引用本文: 王剑威, 郑力波, 隋馨雨, 等. 窄带成像技术结合电子膀胱软镜在保膀胱治疗后随访中的临床综合价值研究[J]. *医学新知*, 2026, 36(3): 268-274. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202512212.

Wang JW, Zheng LB, Sui XY, et al. Study on the clinical comprehensive value of narrow-band imaging technology combined with electronic flexible cystoscopy in follow-up after bladder-preserving treatment[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2026, 36(3): 268-274. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202512212.