

论著·腹部

MRI联合血清circRH-OT1、circCELSR1表达对尿路上皮癌肌层侵犯的诊断价值*

李春晴¹ 张晗媚^{2,*} 刘 华¹
张晓林¹

1.三六三医院放射科
2.四川大学华西医院放射科
(四川 成都 610041)

【摘要】目的 探讨膀胱尿路上皮癌患者中MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1对肌层侵犯的诊断价值。方法 纳入膀胱尿路上皮癌患者107例(无肌层侵犯组51例和肌层侵犯组56例),均进行MRI检查,并检测血清circRHOT1、circCELSR1水平;Kappa检验分析MRI单独及联合血清指标与病理结果的一致性;ROC曲线分析各指标对肌层侵犯的鉴别诊断价值。结果 肌层侵犯组血清circRHOT1、circCELSR1水平高于无肌层侵犯组($P<0.05$);MRI、circRHOT1、circCELSR1联合鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的AUC为0.946,高于三者单独诊断($P<0.05$)。MRI单独和联合血清指标与病理结果的一致性Kappa值为0.793、0.888($P<0.05$)。MRI联合血清指标鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的特异度、阳性预测值高于MRI单独诊断($P<0.05$)。结论 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1检测可提高尿路上皮癌肌层侵犯的诊断效能。

【关键词】膀胱尿路上皮癌;肌层侵犯;磁共振成像;circRHOT1;circCELSR1;诊断
【中图分类号】R737.14
【文献标识码】A
【基金项目】四川省自然科学基金项目(2023NSFSC1534)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.06.045

Diagnostic Value of MRI Combined with Serum circRHOT1 and circCELSR1 Expression for Muscular Invasion in Urothelial Carcinoma*

Li Chun-qing¹, ZHANG Han-mei^{2,*}, LIU Hua¹, ZHANG Xiao-lin¹.
1.Department of Radiology, 363 Hospital, Chengdu 610041, Sichuan Province, China
2.Department of Radiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the diagnostic value of MRI combined with serum circRHOT1 and circCELSR1 for muscular invasion in patients with bladder urothelial carcinoma. **Methods** A total of 107 patients with bladder urothelial carcinoma (51 cases in the non muscular invasion and 56 cases in the muscular invasion group) were included, MRI examinations were performed for all patients, and serum circRHOT1 and circCELSR1 levels were detected. Kappa test was applied to analyze the consistency between MRI individual and combined serum indicators and pathological results; ROC curve was applied to analyze the differential diagnostic value of various indicators for muscular invasion. **Results** The serum levels of circRHOT1 and circCELSR1 in the muscular invasion group were higher than those in the non muscular invasion group ($P<0.05$); the AUC for the combined differential diagnosis of uroepithelial carcinoma muscle invasion by MRI, circRHOT1, and circCELSR1 was 0.946, which was higher than that of the three alone ($P<0.05$). The Kappa values of the consistency between MRI alone and combined serum indicators and pathological results were 0.793 and 0.888 ($P<0.05$). The specificity and positive predictive value of MRI combined with serum indexes in differential diagnosis of muscular invasion in urothelial carcinoma were higher than those of MRI alone ($P<0.05$). **Conclusion** The MRI combined with serum circRHOT1 and circCELSR1 detection can improve the diagnostic efficacy of muscular invasion in urothelial carcinoma.
Keywords: Bladder Urothelial Carcinoma; Muscular Invasion; Magnetic Resonance Imaging; circRHOT1; circCELSR1; Diagnosis

世界范围内,膀胱癌是最常诊断的癌症之一,其中尿路上皮癌是其最主要的组织学类型。与肌层侵犯性尿路上皮癌患者相比,非肌层侵犯性患者的复发风险和死亡风险较低^[1-2]。尽管膀胱癌的诊断是以膀胱镜检查和组织病理学为基础的,但膀胱镜检查不能可靠地确定膀胱肌层侵犯的深度和转移的发展^[3]。因此,寻找早期鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的简便方法,对于提高患者生存率和生存质量具有重要意义。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在膀胱癌分期中的优越性在于它增强了软组织对比度分辨率,尤其是在区分肌层侵犯性和非肌层侵犯性膀胱癌方面, MRI可进行较好的功能评估^[4]。在精密医学的时代,复杂实验室技术的发展推动了更敏感和更具体的生物标志物的研究与开发,可用于膀胱癌诊断、病情评估和筛查^[5]。目前许多非编码RNA已用于癌症诊疗,其中环状RNA(circRNA)异常表达与癌症的发生发展密切相关,其中circRHOT1、circCELSR1参与多种癌症的发展,但二者在尿路上皮癌中的临床作用仍待进一步阐明^[6-7]。本研究旨在将MRI检查与血清指标circRHOT1、circCELSR1联合用于尿路上皮癌肌层侵犯的鉴别诊断,探讨其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究患者均选自本院病理科数据库,回顾性连续性纳入2022年6月至2024年1月期间膀胱尿路上皮癌患者共107例,患者年龄40~86(60.78±12.54)岁,男性79例,女性28例,根据病理检查结果分为无肌层侵犯组51例和肌层侵犯组56例。纳入标准:患者符合膀胱癌的分型诊断标准^[8],病理组织确诊;纳入研究和采集血清时未进行过抗癌治疗者,如放化疗、免疫制剂治疗;对MRI检查无禁忌症者;有术前留存的尿路上皮癌患者空腹血液样本。排除标准:有合并其他部位恶性病变者;有血液、内分泌等其他系统病变者;MRI图像有明显的伪影或序列保存不全者;哺乳或妊娠女性。

1.2 方法

1.2.1 血清circRHOT1、circCELSR1水平检测 收集术前留存的尿路上皮癌患者空腹血液样本,离心取血清(离心半径16 cm,离心转速3000 r/min,离心时间15 min),采用RT-qPCR法检测患者血清circRHOT1、circCELSR1水平, GAPDH为内参。circRHOT1上游引物序列5'-GCAGCCATGAACCCGTCGAGC-3',下游引物序列5'-CATGAGCAGCACTAGCGTCCGC-3'; circCELSR1上游引物序列5'-CGTACGCACGTGCAGCGAGCCAC-3',下游引物序列5'-TCAGCGCAGCACTAGCTC-3';内参GAPDH上游引物序列5'-ACGCTGCGCACACTGCACTG-3',下游引物序列5'-GTCGCCTGAGCTAGCTGC-3',反应程序:95℃ 5 min; 95℃ 30 s, 60℃ 30 s, 72℃ 30 s,循环共40次,循环结束后以2^{-ΔΔCT}法计算患者血清中circRHOT1、circCELSR1的

【第一作者】李春晴,女,主治医师,主要研究方向:医学影像。E-mail: CQ11996@163.com
【通讯作者】张晗媚,女,副主任医师,主要研究方向:泌尿系统的CT和MRI成像。E-mail: 187130647@qq.com

相对表达水平。

1.2.2 MRI检查 所有患者均采用同一台西门子Aera 1.5 T超导磁共振扫描仪完成检查，线圈为18通道体部高分辨相控振线圈。扫描时患者取仰卧位，T2WI扫描轴位、冠状位、矢状位，参数为：

TE 80 ms，TR 3200至3600 ms，FOV 350 mm×380 mm，层间距0.4 mm，层厚4 mm。阅片由两名高年资病理科医师协同完成。典型尿路上皮癌MRI病例图见图1。

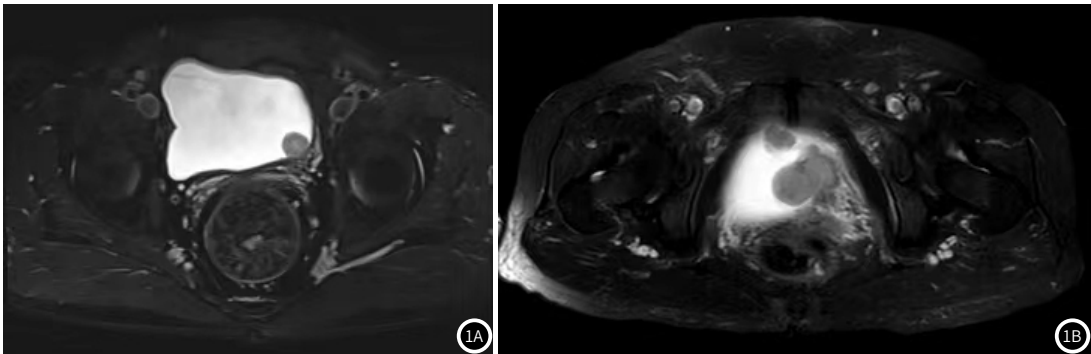


图1A-图1B 尿路上皮癌典型病例MRI图 (1A: 男，62岁，膀胱尿路上皮癌T1期，轴位T2WI图示肿瘤可见增厚内层高信号，肌层连续无侵犯；1B: 男，80岁，膀胱尿路上皮癌T2b期，轴位T2WI图示肿瘤侵犯膀胱外脂肪)。

1.3 统计学方法 采用IBM-SPSS 23.0软件，计量资料($\bar{x} \pm s$)行独立样本t检验比较；计数资料[n(%)]行 χ^2 检验；Kappa检验分析MRI单独及联合血清指标与病理结果的一致性；ROC曲线分析各指标对肌层侵犯的鉴别诊断价值，建立各指标诊断肌层侵犯的Logistic回归分析的联合检测方程，分析MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1对肌层侵犯的鉴别诊断价值，Z检验比较AUC。P<0.05，表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 无肌层侵犯组和肌层侵犯组血清circRHOT1、circCELSR1水平比较 肌层侵犯组尿路上皮癌患者血清circRHOT1、circCELSR1水平显著高于无肌层侵犯组(P<0.05)。见表1。

2.2 血清circRHOT1、circCELSR1水平对于尿路上皮癌肌层侵犯的鉴别诊断价值 ROC曲线结果显示，血清circRHOT1、circCELSR1水平鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的AUC分别为0.800(95%CI: 0.731-0.869)、0.844(95%CI: 0.783-0.905)，敏感

度分别为76.79%、82.14%，特异度分别为74.51%、70.59%，截断值分别为1.13、1.27。见图2。

2.3 MRI与病理结果对应关系 MRI检查结果与病理结果比较的一致性Kappa值为0.793(P<0.05)。诊断AUC为0.895(95%CI: 0.827-0.963)，敏感度为94.64%，特异度为84.31%。见表2、图3。

2.4 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1与病理结果对应关系 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1结果与病理结果比较的一致性Kappa值为0.888(P<0.05)。联合诊断AUC为0.946(95%CI: 0.896-0.995)，显著高于MRI、circRHOT1、circCELSR1单独诊断AUC(Z=2.075、3.758、3.804，P<0.05)，敏感度为91.07%，特异度为98.04%。见表3、图4。

2.5 MRI单独及联合血清circRHOT1、circCELSR1鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的效能比较 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的特异度、阳性预测值显著高于MRI单独诊断(P<0.05)，敏感度、准确度、阴性预测值比较差异无统计学意义(P>0.05)。见表4。

表1 无肌层侵犯组和肌层侵犯组血清circRHOT1、circCELSR1水平比较

组别	例数	circRHOT1/GAPDH	circCELSR1/GAPDH
无肌层侵犯组	51	1.01±0.24	1.02±0.23
肌层侵犯组	56	1.37±0.30	1.42±0.36
t		6.811	6.774
P		0.000	0.000

表2 MRI与病理结果对应关系(n)

MRI	病理结果	
	肌层侵犯(n=56)	无肌层侵犯(n=51)
肌层侵犯(n=61)	53	8
无肌层侵犯(n=46)	3	43
Kappa	0.793	
P	0.000	

表3 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1与病理结果对应关系(n)

联合	病理结果	
	肌层侵犯(n=56)	无肌层侵犯(n=51)
肌层侵犯(n=52)	51	1
无肌层侵犯(n=55)	5	50
Kappa	0.888	
P	0.000	

表4 MRI单独及联合血清circRHOT1、circCELSR1鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的效能比较(%)

诊断方法	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
MRI	94.64(53/56)	84.31(43/51)	89.72(96/107)	86.89(53/61)	93.48(43/46)
联合	91.07(51/56)	98.04(50/51)	94.39(101/107)	98.08(51/52)	90.90(50/55)
χ^2	0.135	4.387	1.597	4.797	0.011
P	0.714	0.036	0.206	0.029	0.915

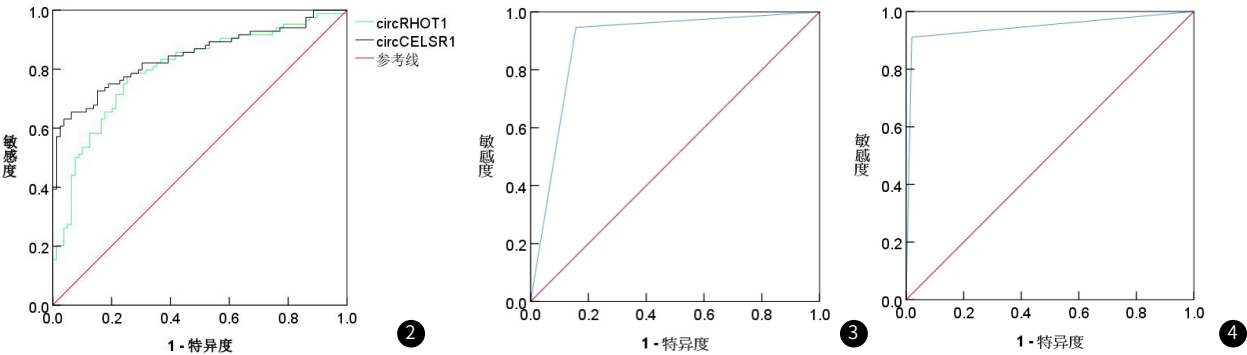


图2 血清circRHOT1、circCELSR1水平鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的ROC曲线。
图3 MRI鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的ROC曲线。图4 MRI联合血清circRHOT1、circCELSR1鉴别诊断尿路上皮癌肌层侵犯的ROC曲线。

3 讨论

膀胱癌是第二常见的泌尿生殖器恶性肿瘤，被认为是世界十大最广泛的癌症，其发病率随着年龄的增长而上升，尿路上皮癌约占膀胱癌的90%^[9]。尿路上皮癌的临床治疗策略和预后不仅取决于淋巴结区域疾病的程度，也取决于浅表(T1期)和肌层侵犯之间的区别^[10]。非肌层侵犯性膀胱癌的治疗方法是在膀胱内或光动力化疗辅助剂的情况下，通过尿道切除膀胱肿瘤，而肌层侵犯性膀胱癌则采用根治性膀胱切除术、放疗、化疗辅助剂或联合治疗^[11]。在手术干预前找到最好的肿瘤分期方式目前仍有争议。

在评估肌层侵犯程度时，MRI的多平面能力可使部分体积最小化且能优化成像，冠状动脉图像有助于更好地评估膀胱外侧壁和穹顶的肿瘤，然而矢状面图像可以描述前后壁和穹顶的肿瘤^[12]。T2WI是膀胱癌分期的首选MRI成像方式，因T2WI能检测肿瘤浸润的深度，浅表肿瘤在T2WI上显示中等至高信号强度且伴有完整的贴壁低强度肌壁，而肌层侵犯性肿瘤会中断逼尿肌的低强度线^[13]。本研究结果显示，单独采用MRI评估尿路上皮癌肌层侵犯存在一定漏诊和误诊情况，诊断AUC为0.895，敏感度为94.64%，特异度为84.31%，与病理结果的一致性Kappa值为0.793，高于林仁杰等^[14]研究中不同参数MRI诊断膀胱癌的一致性Kappa值。表明T2WI序列检查可提高尿路上皮癌肌层侵犯的准确度，对于后续手术治疗方式的选取及治疗工作的顺利开展具有积极影响。既往研究显示，MRI检查膀胱癌在评估T2WI上的T分期时，常出现过度分期，其研究指出，类似于肿瘤炎症改变或纤维化(有时在肿瘤侵袭周围可见)的低信号强度区域可能会导致过度分期^[15]。因此认为临床中单独使用MRI中T2WI序列评估肌层侵犯可能受肿瘤炎症改变或纤维化的影响，需要结合其他指标综合判定。

非编码RNA是一个小的RNA分子，不会转化成蛋白质，其主要类型是转移和核糖体RNA，其他类型包括小RNA分子，如微小RNA(miRNA)、长链非编码RNA(lncRNA)和circRNA^[16]。circRNA

是一类单链非编码RNA分子，缺乏末端5'帽和3'聚(a)尾，广泛分布于各种生物体组织、尿液和血液中，因其具有圆形特征，因此比线性RNA对核酸外切酶的降解具有更强的抗性和更强的稳定性^[17]。作为最新发现的circRNA之一，由RHOT1基因剪接而成的circRHOT1在肝细胞癌、乳腺癌、胰腺癌等癌症进展中具有功能性作用^[18]。Ke等^[19]研究显示，circRHOT1在膀胱癌细胞中高表达，敲低circRHOT1可显著抑制膀胱癌细胞的增殖和迁移水平，并增加膀胱癌细胞对于自然杀伤细胞的敏感性。本研究结果显示，随着尿路上皮癌由无肌层侵犯进展为肌层侵犯，血清circRHOT1表达水平升高，与上述研究中circRHOT1趋势基本一致。分析推测circRHOT1高表达可能通过促进膀胱癌细胞增殖、迁移，推动癌症恶性进展，促进肌层侵犯。circCELSR1是最近发现的circRNA，其在癌症进展中的确切作用仍有待阐明，多个研究显示其在卵巢癌细胞的增殖和转移中发挥促进作用^[20-21]。然而circCELSR1在膀胱癌中的表达及临床作用仍未明确，本研究结果显示，肌层侵犯性尿路上皮癌患者血清circCELSR1水平较高。提示circCELSR1可能在尿路上皮癌进展中发挥促癌基因作用，circCELSR1参与肌层侵犯可能与其促进癌细胞增殖、转移的作用有关。

将MRI检查与上述血清指标联合使用后，诊断肌层侵犯的特异度、阳性预测值显著提高，得到诊断AUC大于0.90。MRI检查中T2WI序列扫描可清晰且直观地显示尿路上皮癌侵袭病灶与周围正常组织之间的解剖关系，而血清指标可从生物学角度反映疾病进展。二者诊断途径不同，可通过优势互补，提高诊断率，为疾病治疗提供更确切的参考信息。

综上所述，将MRI与血清指标circRHOT1、circCELSR1联合用于尿路上皮癌肌层侵犯的诊断中，可有效提高诊断的特异度、阳性预测值，对于节省诊断和治疗方案选取时间、改善患者预后具有重要意义，可经大样本实验验证后在临床中推广使用。MRI与血清指标联合通过融合尿路上皮癌疾病的生物学特征和影像学特

征,从不同的工具中获得了强大的关联诊断性能,进而准确诊断肌层侵犯。然而,本研究同样存在局限性,横断面研究设计使得circRHOT1、circCELSR1与尿路上皮癌之间的因果关系无法明确,二者参与肌层侵犯的具体生物机制也仍需阐明。

参考文献

- [1]Jubber I, Ong S, Bukavina L, et al. Epidemiology of bladder cancer in 2023: a systematic review of risk factors[J]. Eur Urol, 2023, 84(2): 176-190.
- [2]Hamad J, McCloskey H, Milowsky MI, et al. Bladder preservation in muscle-invasive bladder cancer: a comprehensive review[J]. Int Braz J Urol, 2020, 46(2): 169-184.
- [3]Lobo N, Afferi L, Moschini M, et al. Epidemiology, screening, and prevention of bladder cancer[J]. Eur Urol Oncol, 2022, 5(6): 628-639.
- [4]Caglic I, Panebianco V, Vargas HA, et al. MRI of bladder cancer: local and nodal staging[J]. J Magn Reson Imaging, 2020, 52(3): 649-667.
- [5]Harsanyi S, Novakova ZV, Bevizova K, et al. Biomarkers of bladder cancer: cell-free DNA, epigenetic modifications and non-coding RNAs[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(21): 13206-13219.
- [6]李龙, 贺春辉, 程正兴. 膀胱癌患者血清sICAM-1、CXCL5、AFP表达及临床意义研究[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(10): 92-94.
- [7]Chafouri-Fard S, Khoshbakht T, Hussen BM, et al. Emerging role of circular RNAs in the pathogenesis of ovarian cancer[J]. Cancer Cell Int, 2022, 22(1): 172-186.
- [8]中华医学会病理学分会泌尿与男性生殖系统疾病病理专家组. 膀胱癌标本规范化处理和病理诊断共识[J]. 中华病理学杂志, 2020, 49(4): 305-310.
- [9]Patel VG, Oh WK, Galsky MD. Treatment of muscle-invasive and advanced bladder cancer in 2020[J]. CA Cancer J Clin, 2020, 70(5): 404-423.
- [10]Semeniuk-Wojtaś A, Podgębniak-Strama K, Modzelewska M, et al. Tumour microenvironment as a predictive factor for immunotherapy in non-muscle-invasive bladder cancer[J]. Cancer Immunol Immunother, 2023, 72(7): 1971-1989.

- [11]Cockrell DC, Rose TL. Current status of perioperative therapy in muscle-invasive bladder cancer and future directions[J]. Curr Oncol Rep, 2023, 25(5): 511-520.
- [12]Akin O, Lema-Dopico A, Paudyal R, et al. Multiparametric MRI in era of artificial intelligence for bladder cancer therapies[J]. Cancers (Basel), 2023, 15(22): 5468-5481.
- [13]李铮. 经尿道钬激光切除术与双极等离子电切术在非肌层浸润性膀胱癌手术中的应用效果[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(8): 99-101.
- [14]林仁杰, 李彩凤, 张先仙. 多参数磁共振成像诊断膀胱癌临床价值[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(22): 3974-3976.
- [15]Juri H, Narumi Y, Panebianco V, et al. Staging of bladder cancer with multiparametric MRI[J]. Br J Radiol, 2020, 93(11): 1-13.
- [16]Chen L, Shan G. CircRNA in cancer: Fundamental mechanism and clinical potential[J]. Cancer Lett, 2021, 505(1): 49-57.
- [17]Cai Z, Li H. Circular RNAs and bladder cancer[J]. Onco Targets Ther, 2020, 13(1): 9573-9586.
- [18]Ling S, He Y, Li X, et al. CircRHOT1 mediated cell proliferation, apoptosis and invasion of pancreatic cancer cells by sponging miR-125a-3p[J]. J Cell Mol Med, 2020, 24(17): 9881-9889.
- [19]Ke H, Zhang JB, Wang F, et al. ZNF652-Induced circRHOT1 Promotes SMAD5 expression to modulate tumorigenic properties and nature killer cell-mediated toxicity in bladder cancer via targeting miR-3666[J]. J Immunol Res, 2021, 9(1): 1-8.
- [20]Zeng XY, Yuan J, Wang C, et al. circCELSR1 facilitates ovarian cancer proliferation and metastasis by sponging miR-598 to activate BRD4 signals[J]. Mol Med, 2020, 26(1): 70-84.
- [21]徐小园, 刘卫民. 超声造影定量参数联合血清circCELSR1检测诊断早期卵巢癌价值及与淋巴结转移关系[J]. 中国计划生育学杂志, 2023, 31(8): 1972-1976.

(收稿日期: 2024-04-11)

(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第153页)

可为临床医师提供相对价值较高的指导信息, 提高临床诊断率。而本研究仍有误诊病例, 如有6例T1被诊断为T2, 分析其原因可能与此类T1患者多合并慢性膀胱炎, 导致膀胱壁伴有弥漫性增厚, 故而在诊断时给出的分期较高, 4例T2被诊断为T3, 1例T3被诊断为T2, 分析其原因可能是, 由于膀胱周围的脂肪组织密度影难以分辨, 另外, 膀胱充盈不足也可能造成正常的膀胱壁组织与病变组织区别困难, 导致误诊发生。认为纵使MSCTU可有效提高图像质量, 给出更多的有效信息, 但仍具有一定的主观性, 故而仍具有误诊漏诊的几率, 临床需不断提高影像科医师的业务能力。对诊断效能进行分析, 结果显示提示随着分期的越高, MSCTU的诊断效能越高。在T3/T4期的诊断kappa值达到0.9以上, 提示MSCTU对T3/T4期的诊断, 与病理诊断具有较高的一致性, 而对于T1/T2期的检出率较低, kappa值仅达到0.6, 相较于T3/T4期的诊断, 与病理诊断一致性较低, 可能与炎性浸润, 膀胱壁弥漫性增厚表现有关, 导致临床误诊率较高。

综上所述, 膀胱癌术前采用MSCTU诊断术前分期准确率高, 可有效为临床辅助诊断提供可靠的影像学资料; MSCTU显示边界不规则、基底宽、有肾积水的T2及以上分期的发生率较高。

参考文献

- [1]Freifeld Y, Krabbe LM, Clinton TN, et al. Therapeutic strategies for upper tract urothelial carcinoma[J]. Expert Rev Anticancer Ther, 2018, 18(8): 765-774.
- [2]Garg M, Singh R. Epithelial-to-mesenchymal transition: Event and core associates in bladder cancer[J]. Front Biosci (Elite Ed), 2019, 1(11): 150-165.
- [3]白志鹏, 唐以众. TURBT联合表柔比星与羟喜树碱膀胱灌注对浅表性膀胱癌患者术后复发率及生活质量的影响[J]. 解放军医药杂志, 2019, 31(4): 40-43.
- [4]程全科, 王凯, 朱向伟. 吉西他滨膀胱灌注化疗对非肌层浸润性膀胱癌患者经尿道膀胱肿瘤电切术后复发的影响[J]. 癌症进展, 2021, 19(3): 268-271.

- [5]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.
- [6]Milowsky MI, Rumble RB, Booth CM, et al. Guideline on muscle-invasive and metastatic bladder cancer (European Association of Urology Guideline): American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline endorsement[J]. J Clin Oncol, 2016, 34(16): 1945-52.
- [7]潘雪, 陶慧娟, 周道银, 等. 尿液细胞形态学检查在膀胱癌诊断中的应用[J]. 检验医学, 2020, 35(1): 84-86.
- [8]郝爱红, 马峰. 彩色多普勒超声对膀胱癌的诊断价值[J]. 山西医药杂志, 2018, 47(9): 1011-1012.
- [9]王巧丽, 阚泽文. 多层螺旋CT尿路造影在膀胱癌中的应用[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(11): 1247-1249.
- [10]桂贞刚. 多层螺旋CT尿路成像与超声造影在诊断肾结核的对比研究[J]. 国际泌尿系统杂志, 2019, 39(4): 665-668.
- [11]Kandori S, Kojima T, Nishiyama H. The updated points of TNM classification of urological cancers in the 8th edition of AJCC and UICC[J]. Jpn J Clin Oncol, 2019, 49(5): 421-425.
- [12]贺海蓉, 李莉, 冯敖梓, 等. 1990~2017年全球膀胱癌发病率和死亡率的研究[J]. 中国循证医学杂志, 2020, 20(11): 1257-1265.
- [13]官彬, 文鹏程, 陈德全, 等. 低辐射剂量和低造影剂用量的MSCTU泌尿系统一站式检查法在临床上的应用[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(20): 3017-3020, 3025.
- [14]Janisch F, Shariat SF, Baltzer P, et al. Diagnostic performance of multidetector computed tomographic (MDCTU) in upper tract urothelial carcinoma (UTUC): a systematic review and meta-analysis[J]. World J Urol, 2020, 38(5): 1165-1175.
- [15]马中正, 牛放, 牛玉军. 多层螺旋CT尿路造影对膀胱癌术前T分期诊断价值研究[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(12): 1970-1973.
- [16]Yu SH, Hur YH, Hwang EC, et al. Does multidetector computed tomographic urography (MDCTU) T staging classification correspond with pathologic T staging in upper tract urothelial carcinoma[J]? Int Urol Nephrol, 2021, 53(1): 69-75.
- [17]孙鑫波, 陈从波, 黄力, 等. 超声内镜联合MSCT检查对膀胱癌术前T分期诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(1): 149-151.

(收稿日期: 2024-05-23)

(校对编辑: 姚丽娜)