

论 著

多层螺旋CT尿路造影与DCE-MRI对肌层浸润性膀胱癌的诊断价值*

张宇萌 夏丹丹* 邵国庆
徐州市中心医院 (江苏 徐州 221000)

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT尿路造影(MSCTU)与动态对比增强磁共振成像(DCE-MRI)对肌层浸润性膀胱癌的诊断价值。**方法** 选取2020年5月至2022年6月诊治的150例疑似膀胱癌患者作为研究对象,以病理结果为金标准,经金标准确诊为膀胱癌共72例,并在金标准确诊前予以多层螺旋CT尿路造影与DCE-MRI扫描,对比两种检查方法与金标准符合情况,计算阳性和阴性预测值,采用ROC曲线模型分析多层螺旋CT尿路造影与DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的AUC值、敏感度及特异度。**结果** 150例疑似膀胱癌患者经MSCTU检查后,阳性和阴性预测值分别为83.58%、80.72%;经DCE-MRI检查后,阳性和阴性预测值分别为94.37%、93.67%。其中,DCE-MRI准确率高于MSCTU($\chi^2=6.080$, $P=0.032$)。经金标准确诊为膀胱癌患者中,肌层浸润性膀胱癌45例、非肌层浸润性膀胱癌27例;经MSCTU检查后确诊为肌层浸润性膀胱癌共35例,其中T2a占6例、T2b占10例、T3占12例、T4占7例;经DCE-MRI检查后确诊为肌层浸润性膀胱癌共41例,其中T2a占10例、T2b占11例、T3占13例、T4占7例。ROC曲线分析显示,MSCTU、DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的AUC值分别为(0.787、0.947, $P<0.05$);MSCTU与DCE-MRI的AUC比较, $Z=2.432$ 、 $P=0.014$;MSCTU、DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的AUC值分别为(0.787、0.947, $P<0.05$);MSCTU的AUC值高于DCE-MRI($Z=2.432$ 、 $P=0.014$)。**结论** MSCTU与DCE-MRI在肌层浸润性膀胱癌诊断中均具有一定价值,其中以DCE-MRI诊断确诊率更高,更有利于评估病灶肌层浸润情况,为临床诊治提供重要参考信息。

【关键词】 多层螺旋CT尿路造影; 动态对比增强磁共振成像; 肌层浸润性膀胱癌; 诊断

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 徐州市临床技术骨干研修计划项目(2020GG015)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.12.042

Diagnostic Value of Multi-slice Spiral CT Urography and DCE-MRI in Muscular Invasive Bladder Cancer*

ZHANG Yu-meng, XIA Dan-dan*, SHAO Guo-qing.
Xuzhou Central Hospital, Xuzhou 221000, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To evaluate the diagnostic value of multi-slice spiral CT urography (MSCTU) and dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in muscular invasive bladder cancer. **Methods** A total of 150 patients with suspected bladder cancer diagnosed and treated from May 2020 to June 2022 were selected as the study objects. A total of 72 patients were diagnosed with bladder cancer by gold standard based on pathological results. Before diagnosis by gold standard, multi-slice spiral CT urography and DCE-MRI scanning were performed to compare the conformity between the two examination methods and the gold standard. The positive and negative predictive values were calculated, and the AUC value, sensitivity and specificity of multi-slice spiral CT urography and DCE-MRI in the diagnosis of myoinvasive bladder cancer were analyzed by ROC curve model. **Results** After MSCTU examination, the positive and negative predictive values of 150 patients with suspected bladder cancer were 83.58% and 80.72%, respectively. After DCE-MRI examination, the positive and negative predictive values were 94.37% and 93.67%, respectively. The accuracy of DCE-MRI was higher than that of MSCTU ($\chi^2=6.080$, $P=0.032$). Among the patients diagnosed with bladder cancer by gold standard, 45 were muscularis invasive bladder cancer and 27 were non-muscularis invasive bladder cancer. A total of 35 cases were diagnosed as myoinvasive bladder cancer by MSCTU examination, of which 6 cases were T2a, 10 cases T2b, 12 cases T3 and 7 cases T4. A total of 41 cases were diagnosed as myoinvasive bladder cancer by DCE-MRI, of which 10 cases were T2a, 11 cases T2b, 13 cases T3 and 7 cases T4. ROC curve analysis showed that the AUC values of MSCTU and DCE-MRI in the diagnosis of myoinvasive bladder cancer were 0.787 and 0.947, respectively, $P<0.05$. The AUC of MSCTU and DCE-MRI were compared, $Z=2.432$ and $P=0.014$. The AUC values of MSCTU and DCE-MRI in the diagnosis of muscular invasive bladder cancer were 0.787 and 0.947, respectively, $P<0.05$. The AUC value of MSCTU was higher than that of DCE-MRI ($Z=2.432$, $P=0.014$). **Conclusion** Both MSCTU and DCE-MRI are of certain value in the diagnosis of muscular invasive bladder cancer, among which the diagnosis rate of DCE-MRI is higher, which is more conducive to the assessment of muscular infiltration, and provides important reference information for clinical diagnosis and treatment.

Keywords: Multi-slice Spiral CT Urography; Dynamic Contrast Enhanced Magnetic Resonance Imaging; Muscular Invasive Bladder Carcinoma; Diagnosis

膀胱癌为泌尿系统常见恶性肿瘤。经流行病学^[1]调查,其发病率位居所有泌尿系统恶性肿瘤之首。目前临床上对于膀胱癌发病机制尚未完全阐明,仅认为它的出现可能与吸烟、长期接触工业化学品、慢性膀胱感染、遗传等因素具有一定相关性。针对该病分析,发现膀胱癌可分为非肌层浸润性与肌层浸润性两种,前者是指病理T分期<T2a期,而后者是指病理T分期 $\geq$ T2a期。据临床研究发现,上述两者虽然均为膀胱癌,但治疗方案却完全不同^[2]。其中,非肌层浸润性膀胱癌属发病初期,通常是采用外科手术治疗,譬如经尿道膀胱肿瘤电切术,其预后相对也更好;而肌层浸润性膀胱癌处于中晚期阶段,具有治疗难度高、死亡风险高等特征,需在外科手术治疗的基础上辅以化疗;因此在术前准确诊断对于临床治疗方案的选择具有重要意义^[3]。多层螺旋CT尿路造影(multislice spiral CT urography, MSCTU)与动态对比增强磁共振成像(dynamic contrast enhanced-magnetic resonance imaging, DCE-MRI)均为临床用于诊断恶性肿瘤的常用方法,但对于哪种方法诊断肌层浸润性膀胱癌的特异度和敏感度更高尚无统一论。据此,本研究选取150例疑似膀胱癌患者作为研究对象,旨在探讨MSCTU与DCE-MRI的诊断效能。结果如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2020年5月至2022年6月诊治的150例疑似膀胱癌患者作为研究对象,以病理结果为“金标准”,经金标准确诊为膀胱癌共72例(肌层浸润性膀胱癌45例、非肌层浸润性膀胱癌27例)。

纳入标准: 均接受MSCTU与DCE-MRI检查;因无痛肉眼血尿而就诊断,属初次就诊者;认知功能正常;年龄 ≥ 18 岁。排除标准: 合并精神疾病者;患有严重心功能不全者;对比剂过敏者;合并其他恶性肿瘤。150例受试者中,男性93例、女性57例,年龄42~73岁,平均值(57.52 $\pm$ 3.96)岁; BMI 21~26kg/m², 平均值(23.69 $\pm$ 2.15)kg/m²。

1.2 方法 (1)MSCTU: 选择Light Speed 64排多层螺旋CT机,自肾上极至耻骨联合水平扫描,平扫结束后,经患者肘静脉注射碘海醇80~100mL,流速3mL/s,注射后30s、60s、5min进行扫描,采集动脉期、静脉期、排泄期图像,上述采集完毕后嘱咐患者排

【第一作者】张宇萌,女,医师,主要研究方向:影像医学与核医学。E-mail: liaoping1064@163.com

【通讯作者】夏丹丹,女,主治医师,主要研究方向:影像医学与核医学。E-mail: 1032696654@qq.com

尿，并大量饮水，带30min后有自行排尿意识后再次进行排泄期扫描。采用CTViewer软件进行容积重建，最大密度投影重建、多平面重建，记录病变所在部位、大小、范围、形态等征象，观察是否累及膀胱周围器官，得出膀胱癌尿路造影分期。

(2)DCE-MRI：选择GE SignaHDx3.0T磁共振扫描仪，采用体部线圈，先行常规序列检查，包括T₁加权成像(T₁WI)、T₂加权成像(T₂WI)、扩散加权成像(DWI)；上述序列扫描完毕后行DCE-MRI，采用高压注射器经患者肘静脉注入Gd-DTPA(德国拜耳)，流速2.5mL/s，得到多期动态增加图片。

(3)诊断标准：病理诊断根据国际抗癌联盟(UICC)提出的TNM分期法(2002年版)判断，T分期<T₂a为非肌层浸润性膀胱癌，T分期≥T₂a为肌层浸润性膀胱癌。MSCTU诊断^[4-5]：见黏膜下层线状强化影中断判定为肌层浸润性膀胱癌；DCE-MRI诊断：肌层出现与邻近病灶类似的异常强化信号判定为肌层浸润性膀胱癌。

1.3 统计学方法 采用SPSS 22.0软件。计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；计数资料用(n；%)表示，行 χ^2 检验；阳性与阴性预测值采用四格表法计算；一致性采用Kappa检验；诊断价值采用ROC曲线分析；以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 阳性、阴性预测值比较 150例疑似膀胱癌患者经MSCTU检查后，阳性和阴性预测值分别为83.58%、80.72%，与金标准相比，一致性一般(Kappa=0.638，P<0.05)。经DCE-MRI检查后，阳性和阴性预测值分别为94.37%、93.67%，与金标准相比，一致性较差(Kappa=0.880，P<0.05)。其中，MSCTU与DCE-MRI准确率相比，差异具有统计学意义($\chi^2=6.080$ ，P=0.032)。见表1。

表1 2种方法的阳性、阴性预测值比较

金标准	MSCTU		DCE-MRI		合计
	阳性	阴性	阳性	阴性	
阳性	56	16	67	5	72
阴性	11	67	4	74	78
合计	67	83	71	79	150

注：金标准为病理检查；MSCTU为多层螺旋CT尿路造影；DCE-MRI为动态对比增强磁共振成像。

2.2 肌层浸润性膀胱癌检出情况 经金标准确诊为膀胱癌患者中，肌层浸润性膀胱癌45例、非肌层浸润性膀胱癌27例；经MSCTU检查后确诊为肌层浸润性膀胱癌共35例，其中T₂a占6例、T₂b占10例、T₃占12例、T₄占7例；经DCE-MRI检查后确诊为肌层浸润性膀胱癌共41例，其中T₂a占10例、T₂b占11例、T₃占13例、T₄占7例。见表2。

表2 2种方法的肌层浸润性膀胱癌检出情况

病理分期	金标准	MSCTU	DCE-MRI	χ^2 值	P值
非肌层浸润性膀胱癌 T1	27	21	26	4.103	0.043
肌层浸润性膀胱癌	T2a	10	6	5.000	0.025
	T2b	13	10	0.159	0.690
	T3	15	12	0.240	0.624
	T4	7	7	-	-
合计	72	56	67	6.746	0.007

2.3 诊断膀胱癌效能的分析 ROC曲线分析显示，MSCTU、DCE-MRI诊断膀胱癌的AUC值分别为(0.853、0.940，P<0.05)；MSCTU与DCE-MRI的AUC比较，Z=2.119、P=0.034；见表3和图1。

2.4 诊断肌层浸润性膀胱癌的效能分析 ROC曲线分析显示，MSCTU、DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的AUC值分别为(0.787、0.947，P<0.05)；MSCTU与DCE-MRI的AUC比较，Z=2.432、P=0.014；见表4和图2。

表3 MSCTU、DCE-MRI诊断膀胱癌的效能分析

检验结果变量	AUC	标准误	P	渐近95%置信区间		约登指数	敏感度	特异度
				下限值	上限			
MSCTU	0.818	0.037	<0.001	0.747	0.890	0.637	77.80	85.90
DCE-MRI	0.940	0.023	<0.001	0.895	0.984	0.880	93.10	94.90

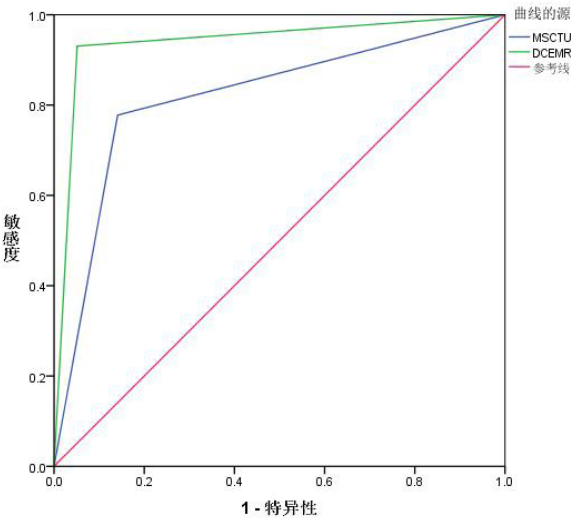


图1 MSCTU、DCE-MRI诊断膀胱癌的ROC曲线分析

表4 MSCTU、DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的效能分析

检验结果变量	AUC	标准误	P	渐近95%置信区间		约登指数	敏感度	特异度
				下限值	上限			
MSCTU	0.787	0.058	<0.001	0.672	0.901	0.573	79.50	77.80
DCE-MRI	0.947	0.031	<0.001	0.887	1.000	0.895	93.2	96.30

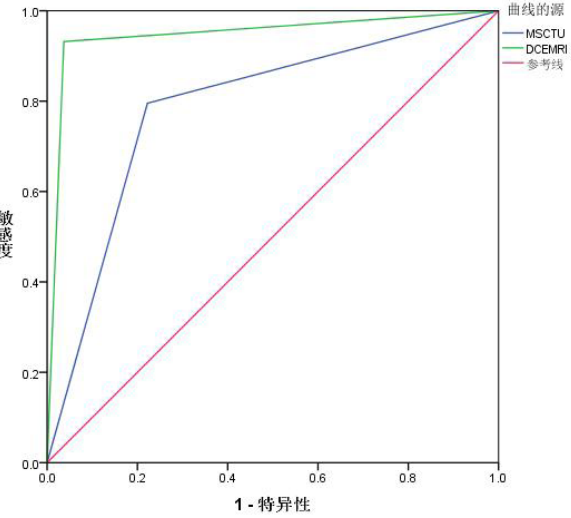


图2 MSCTU、DCE-MRI诊断肌层浸润性膀胱癌的ROC曲线分析

3 讨 论

临床上常采用膀胱镜诊断膀胱癌，经尿路进入膀胱，了解膀胱内部结构，同时也能钳取膀胱组织行病理检查，故而一直视为膀胱癌术前检查的“金标准”；但同时也存在不足，即属于有创操作，可能会对患者造成一定伤害，导致其广泛受限^[6-7]。近年来，随着影像技术的进一步发展，发现MSCTU、DCE-MRI等技术大大提高了癌灶浸润程度的检出率，因此本文采用其用于肌层浸润性膀胱癌诊断中。其中，MSCTU因具有成像质量高、扫描时间短、图像后

处理功能强等优势而常用于膀胱癌术前评估诊断^[7]。针对膀胱癌患者CT表现分析,可见腔内突出结节或肿块影,进一步分析,发现T1期可见黏膜下层呈连续线状高密度影^[8-9];而T2期可见黏膜下层线状强化影中断;T3期见基底强化模糊、消失^[10];T4期见突出壁外软组织肿块^[11];本文正是基于上述影像表现用于诊断膀胱癌,以及区分肌层浸润性与非浸润性的不同。本研究结果显示,150例疑似膀胱癌患者经MSCTU检查后,确诊为膀胱癌共67例,其中,真阳性56例、假阳性11例;而在56例真阳性患者中,肌层浸润性膀胱癌占35例,包括T2a期6例、T2b期9例、T3期14例、T4期6例;针对MSCTU假阳性原因分析,可能与急性膀胱炎所引起的膀胱壁弥漫性增厚有关^[12];另外,腺性膀胱炎也易与膀胱癌混淆,所引起的明显占位或大量滤泡增生也会造成假阳性^[13]。

DCE-MRI是一种通过观察肿瘤组织内信号强化变化来反映血管数量及通透性的检查方法^[14]。相比正常细胞而言,癌细胞对营养物质需求更高,为了促进肿瘤组织生长发育,可通过诱导血管生成来满足病灶对血供需求,故在膀胱癌组织中可见血管数目多且通透性高等状况,而这一改变又会使癌细胞更容易摄取对比剂,因此可表现出早期强化延迟减退^[15-16];针对其影像表现进一步分析,发现肌层浸润性膀胱癌患者可见肌层出现与邻近病灶组织类似的异常强化信号^[17-18]。本研究正是基于该点诊断膀胱癌和鉴别肌层浸润性, DCE-MRI共检出膀胱癌71例,真阳性占67例,假阳性占4例;而67例真阳性患者中,肌层浸润性膀胱癌占41例,包括T2a期10例、T2b期11例、T3期13例、T4期7例;与上述MSCTU相比, DCE-MRI的诊断确诊率更高。ROC曲线分析结果也表明, DCE-MRI诊断膀胱癌和肌层浸润性膀胱癌的AUC值(0.940、0.947)高于MSCTU的AUC值(0.818、0.787),差异具有统计学意义,进一步证实了DCE-MRI诊断价值。

综上所述, MSCTU与DCE-MRI在肌层浸润性膀胱癌诊断中均具有一定价值,其中以DCE-MRI诊断确诊率更高,更有利于评估病灶肌层浸润情况,为临床诊治提供重要参考信息。

参考文献

- [1] 李陇超, 严雪娇, 杨艳蓉, 等. 多参数磁共振成像膀胱影像报告和数据系统评分对肌层浸润性膀胱癌诊断价值研究[J]. 陕西医学杂志, 2021, 50(2): 180-183.
- [2] 刘明会, 吴东娟, 张梦姣, 等. 磁共振成像序列对评估膀胱癌T分期肌层浸润的临床应用价值探讨[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(9): 147-149.
- [3] 符海能, 梁培育, 王声兴, 等. 预测非肌层浸润性膀胱尿路上皮癌患者复发的炎症反应标志物评分系统构建[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2021, 28(3): 230-236.
- [4] 夏威利, 王立峰, 张孝先, 等. 3.0T磁共振功能成像在术前诊断肌层浸润性膀胱癌的价值[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(11): 1860-1864.
- [5] 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.
- [6] 李雅迪, 潘坤, 刘碧天, 等. 多参数MRI及基于MRI的放射组学在膀胱癌诊断中的价值[J]. 现代肿瘤医学, 2021, 29(8): 1434-1437.

- [7] 夏迎洪, 朱海旭, 曲源, 等. 3.0T磁共振表现扩散系数和病灶面积预测膀胱癌肌层和非肌层浸润研究[J]. 中国医学装备, 2022, 19(4): 60-64.
- [8] 袁方, 杨露, 王雨, 等. 多参数磁共振VI-RADS系统对膀胱癌肌层浸润的预测价值[J]. 第三军医大学学报, 2021, 43(23): 2512-2518.
- [9] 王玫, 李宁, 张祁, 等. 基于影像组学的多参数磁共振定量指标在膀胱癌肌层浸润分析中的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(8): 551-556.
- [10] 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.
- [11] 王玫, 阮玫, 李宁, 等. 多参数MRI诺模图在术前膀胱癌肌层浸润预测中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(8): 1302-1305.
- [12] Hussain SA, Porta N, Hall E, et al. Outcomes in patients with muscle-invasive bladder cancer treated with neoadjuvant chemotherapy followed by (chemo) radiotherapy in the BC2001 trial[J]. Eur Urol, 2021, 79(2): 307-315.
- [13] 陈鹏飞, 俞咏梅, 吴琦, 等. 基于CT影像组学模型鉴别腺性膀胱炎与膀胱癌[J]. 中国介入影像与治疗学, 2021, 18(6): 360-365.
- [14] Yanagisawa T, Miki J, Sakanaka K, et al. Clinical significance of horizontal and vertical margin of en bloc resection for nonmuscle invasive bladder cancer[J]. J Urol, 2021, 206(2): 252-259.
- [15] 王艳, 白玫, 李伟. 高场强多参数MRI与多层螺旋CT对膀胱癌术前T分期的诊断效能比较[J]. 中国实验诊断学, 2022, 26(7): 1001-1005.
- [16] 李陇超, 杨艳蓉, 李剑锋, 等. MRI-DWI“尺蠖征”缺失和形态异常对肌层浸润性膀胱癌的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(8): 1376-1380.
- [17] Morelli M, Baboudjian M, Vanacore D, et al. Early photodynamic diagnosis cystoscopy after bacillus calmette-guérin (BCG) induction for high-risk nonmuscle invasive bladder cancer significantly increased the detection of BCG refractory tumors[J]. J Endourol, 2021, 35(12): 1824-1828.
- [18] Petruzella S, Bochner BH, Kenney J, et al. Examining the accuracy of self-reported smoking-related exposure among recently diagnosed nonmuscle invasive bladder cancer patients[J]. J Urol, 2021, 205(5): 1321-1325.

(收稿日期: 2023-02-20)

(校对编辑: 韩敏求)