

论 著

多层螺旋CT与磁共振功能成像检查对前列腺癌的诊断价值

张 淼¹ 张 鑫^{2,*}1.中国人民武装警察部队重庆市总队医院
(重庆 400084)

2.重庆平安医学影像诊断中心 (重庆 400060)

【摘要】目的 分析多层螺旋CT(MSCT)与磁共振功能成像(MRI)对前列腺癌患者的诊断价值。方法 对我院2018年10月~2023年7月收治的前列腺癌患者80例临床资料进行分析研究。同时纳入我院同期前列腺腺良性病变患者作为参照组。患者均进行MSCT检查与MRI检查。分析两种检测方式对前列腺癌的诊断价值。结果 与良性病变者比较,前列腺癌患者MSCT参数指标血容量(RBV)、相对血流量(RBF)、表面通透性(PS)更高($P<0.05$)。与良性病变组比较,前列腺癌患者MRI检测各参数指标中峰值时间、强化幅度更低,峰值与强化率更高($P<0.05$)。ROC分析显示:MSCT的预测AUC为0.892,MRI的AUC为0.886,敏感度、特异度分别为98.8%、63.7%;90.0%、72.5%;两者联合AUC达0.948,敏感度、特异度为98.8%、88.7%。结论 MSCT与MRI对前列腺癌的诊断均具有一定价值,单位避免单一检测的造成的局限性,建议临床中结合多累检测进行两个诊断。

【关键词】多层螺旋CT;磁共振功能成像;
前列腺癌;诊断价值

【中图分类号】R445.2; R737.25

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.07.046

Diagnostic Value of Multi-Slice Spiral CT and Magnetic Resonance Functional Imaging in Prostate Cancer

ZHANG Miao¹, ZHANG Xin^{2,*}

1.Chongqing General Hospital of Chinese People's Armed Police Force, Chongqing 400084, China

2.Chongqing PingAn Medical Imaging Diagnosis Center, Chongqing 400060, China

ABSTRACT

Objective To analyze the diagnostic value of multi-slice spiral CT (MSCT) and magnetic resonance functional imaging (MRI) in patients with prostate cancer. **Methods** The clinical data of 80 patients with prostate cancer admitted to our hospital from October 2018 to July 2023 were analyzed and studied. Meanwhile, patients with benign prostatic lesions in our hospital were included as the reference group. All patients underwent MSCT examination and MRI examination. To analyze the diagnostic value of two detection methods in prostate cancer. **Results** Compared with benign lesions, MSCT parameters of blood volume (RBV), relative blood flow (RBF) and surface permeability (PS) in prostate cancer patients were higher ($P<0.05$). Compared with the benign lesion group, the peak time and enhancement amplitude of MRI in prostate cancer patients were lower, and the peak and enhancement rate were higher ($P<0.05$). ROC analysis showed that the predicted AUC of MSCT was 0.892 and that of MRI was 0.886, and the sensitivity and specificity were 98.8% and 63.7%, respectively. 90.0%, 72.5%; The combined AUC was 0.948, and the sensitivity and specificity were 98.8% and 88.7%. **Conclusion** Both MSCT and MRI have a certain value in the diagnosis of prostate cancer. The unit avoids the limitations caused by single detection, and it is recommended to combine the two diagnostic tests in clinical practice.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; Magnetic Resonance Functional Imaging; Prostate Cancer; Diagnostic Value

前列腺癌是男性最常见的恶性肿瘤之一,尤其在老年人中更为常见。并且前列腺癌可以渐进地扩散到邻近组织和器官(如膀胱),进而产生尿频、排尿困难等症状。其次,前列腺癌可转移至骨骼、淋巴结和远处器官,造成骨折、骨痛、贫血、乏力等临床表现,影响患者生活质量^[1-2]。而多层螺旋CT(multi-slice spiral CT, MSCT)和磁共振功能成像(magnetic resonance imaging, MRI)作为非侵入性的影像学检查方法,在前列腺癌的诊断中扮演着重要的角色。多层螺旋CT是一种以X射线为基础的影像学技术,通过对身体的横向切片进行扫描,可以获得高分辨率的图像,从而观察和评估前列腺的形态特征^[3-4]。磁共振功能成像是一种利用磁共振成像技术观察和测量大脑活动的方法,通过检测血氧水平变化揭示大脑不同区域功能活动,从而提供对神经活动的非侵入性、实时和三维的测量^[5]。本文旨在分析MSCT与MRI对前列腺癌患者的诊断价值,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对2018年10月至2023年7月我院收治的前列腺癌患者80例临床资料进行分析研究。同时纳入我院同期前列腺腺良性病变患者作为参照组。前列腺癌患者年龄46~90岁,平均年龄(66.7 ± 8.8)岁,平均BMI(24.3 ± 2.6)kg/m²。良性病变参照组年龄44~89岁,平均年龄(67.3 ± 9.2)岁,平均BMI(24.5 ± 3.0)kg/m²。两组年龄、BMI对比($P>0.05$),具有可比性。

纳入标准:临床资料完整;符合伦理审查标准^[6];经病理检测确诊为前列腺癌与良性病变。排除标准:存在系统性红斑狼疮、类风湿关节炎、全身性免疫性疾病者;身体重要脏器患有严重疾病或是功能障碍;存在沟通障碍,不能用言语表达所想、所言、所感;对医务人员话语存在理解障碍;存在精神与心理疾病,且长期服用此类治疗药物;既往有内分泌治疗、放疗及化疗者;未能配合完成MSCT与MRI检查者。

1.2 方法 MRI检查:(1)设备选择:西门子ESSENZA是1.5特斯拉(T)磁场强度的磁共振成像系统。(2)患者准备:检查前一天,患者被要求遵循无渣饮食。(3)成像序列:轴位T₁加权(T₁W)和T₂加权(T₂W)用于观察组织的解剖结构和病理变化。脂肪抑制快速自旋回波T₂WI:通过抑制脂肪信号,增强对软组织结构的对比度的观察。扩散加权成像(DWI):使用单次激发回波平面成像序列,特别设定的扫描参数(TE=61ms, TR=5100ms)和不同的b值(0, 400, 800s/mm²),检测组织水分子扩散情况。动态增强扫描(VIBE序列):采用屏气技术,快速扫描并在注射对比剂钆喷酸葡胺(广州康臣药业有限公司生产,批准文号:国药准字H10950272)2.5mL/s的速度快速注射15mL,后连续采集图像,以评估病灶的血管供应情况^[7]。

MSCT灌注成像扫描:(1)设备选择:西门子SOMATOM Definition AS 64排CT扫描仪。(2)初步平扫:首先进行常规平扫,即没有使用对比剂的CT扫描,用于获得膀胱、前列腺及精囊腺的基础解剖结构图像。(3)灌注扫描:针对前列腺疑似病变区域,进行专门的灌注扫描。对患者注射非离子型碘对比剂碘海醇,浓度为300mgI/mL。随后,注射

【第一作者】张 淼,男,主治医师,主要研究方向:腹部及四肢关节。E-mail: najiy99133642@163.com

【通讯作者】张 鑫,男,主治医师,主要研究方向:腹部影像。E-mail: 157110449@qq.com

40mL生理盐水作为冲洗剂，帮助清除未被吸收的对比剂，减少伪影。(4)动态扫描参数：在对比剂注射后的4至6秒开始，进行同层动态扫描，即在同一层面连续扫描，间隔时间为1秒，共扫描40次。扫描参数：层厚：5mm、床进：0mm、X射线管旋转时间：1秒，矩阵：512×512，视野(FOV)：31~35cm。完成后将图像导入工作站^[8]。

1.3 观察指标 MSCT灌注影像表现：经工作站处理原始数据，选择髂外动脉或股动脉，获得前列腺器官组织灌注功能伪彩图像，对正常前列腺组织及癌变组织时间-密度曲线(TDC)进行描绘，根据髂外动脉，计算血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)及表面通透性(PS)，形成MSCT灌注图像。

MSCT灌注图像由2名工作经验>5年影像学医师对感兴趣(ROI)(避开血管与组织边缘)，灌注区进行选择，包含全容病灶及较大病灶，随后进行合并计算，取其平均值。

灌注参数值：比较两组患者灌注参数值变化，包括BV、BF、PS、MTT及相对血容量(relative blood volume, RBV)；相对血流量(relative blood flow, RBF)值。

1.4 统计学方法 采用统计软件SPSS 27.0处理数据，计数资料，表示为(n, %)表示，行 χ^2 检验；计量资料如MSCT与MRI各项检测参数，符合正态分布，表示为($\bar{x} \pm s$)，行t检验。 $P<0.05$ ，统计学有差异。

表1 前列腺癌与良性病变患者MSCT各参数指标对比

组别	n	RBV(mL/100g)	RBF(mL/min ¹⁰⁰ g ⁻¹)	MTT(s)	PS(mL/min ¹⁰⁰ l ⁻¹)
前列腺癌	80	21.48±6.22	86.55±12.68	20.45±5.83	49.33±8.36
良性病变	80	11.38±2.93	43.11±8.95	19.65±5.62	24.10±6.02
t值	/	13.139	25.033	0.884	21.905
P值	/	<0.001	<0.001	0.378	<0.001

2 结果

2.1 前列腺癌与良性病变患者MSCT各参数指标对比 前列腺癌患者MSCT参数指标RBV、RBF、PS明显高于良性病变($P<0.05$)，MTT指标与良性病变比较无差异($P>0.05$)。详情见表1。图1为本文典型前列腺癌患者，60岁，1a为动脉期影像，1b为动脉期矢状位影像，1c为静脉期影像。

2.2 前列腺癌与良性病变患者患者MRI检测参数对比 前列腺癌患者MRI检测各参数指标中峰值时间、强化幅度明显低于良性病变组($P<0.05$)，峰值与强化率明显高于良性病变($P<0.05$)。详情见表2。图2为本文中典型前列腺癌患者年龄56岁，2a为ADC值、2b为T₁序列影像，2c为T₂-FS矢状位影像图。

2.3 MSCT与MRI对前列腺癌的诊断预测及联合价值 将表1 MSCT参数中有差异指标纳入Logistic回归模型，通过回归系数得出联合的数值。进一步ROC曲线显示，MSCT的预测AUC为0.892，敏感度、特异度为98.8%、63.7%。见表3、图3。

将表2 MRI参数中有差异指标纳入Logistic回归模型，通过回归系数得出联合的数值。进一步ROC曲线显示，MRI的预测AUC为0.886，敏感度、特异度为90.0%、72.5%。见表3、图3。

讲MSCT与MRI各项参数联合进一步进行ROC分析现实：两项联合预测AUC为0.948，敏感度、特异度为98.8%、88.7%。见表3、图3。

表2 前列腺癌与良性病变患者患者MRI检测参数对比

组别	n	峰值时间	峰值	强化幅度	强化率(%)
前列腺癌	80	55.22±12.57	585.34±188.49	293.24±125.33	2.53±0.86
良性病变	80	105.72±55.43	496.43±120.24	416.24±178.64	1.75±0.55
t值	/	7.947	3.557	5.041	6.835
P值	/	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

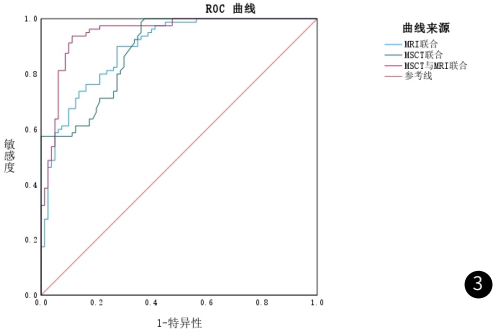
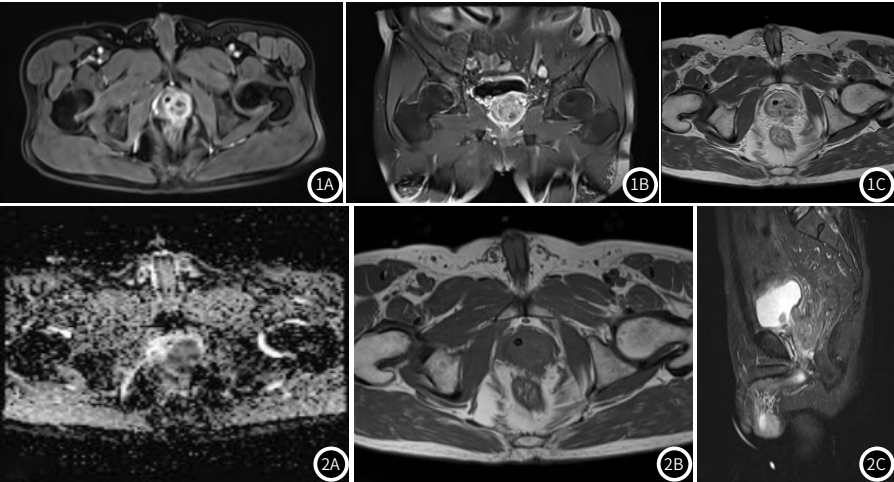


图1A-图1C 本文典型患者MSCT影像图；图2A-图2C 本文典型患者MRI检测影像图；图3 MSCT与MRI及两者联合对前列腺癌的ROC曲线图。

表3 MSCT与MRI对前列腺癌的诊断预测及联合价值

检验项目	AUC	标准误	渐近显著性水平	95%置信区间		最佳临界值	敏感度	特异度	约登指数
				下限值	上限值				
MSCT	0.892	0.024	<0.001	0.844	0.940	0.920	98.8	63.7	0.625
MRI	0.886	0.025	<0.001	0.838	0.935	0.458	90.0	72.5	0.625
两项联合	0.948	0.017	<0.001	0.914	0.982	0.612	98.8	88.7	0.825

3 讨论

前列腺癌是男性最常见的恶性肿瘤之一，临床上，前列腺癌的症状因个体差异和病程不同而有所变化。早期前列腺癌可能没有明显症状，随着肿瘤的生长，患者可能会出现尿路症状，如尿频、尿急、排尿困难等。此外，患者还可能出现血尿、性功能障碍以及骨痛等症状，这取决于肿瘤的进展和转移情况^[9]。而MSCT和MRI是两种常用于前列腺癌诊断的影像检查方法。MSCT可以用于前列腺癌的筛查，通过检测前列腺的形态和密度变化来评估患者的风险。MSCT能够提供高分辨率的图像，对前列腺肿瘤进行评估，确定肿瘤的位置、大小、浸润范围以及淋巴结转移情况^[10-11]。MRI可提供前列腺解剖结构详细信息，并且能够评估前列腺肿瘤大小等。此外，通过测量代谢、弥散、灌注等多个参数，可以更全面地了解前列腺肿瘤的生物学特征^[12]。另外，MRI还可以用于术后随访和复发监测，通过比较术前和术后的图像，评估治疗效果和监测是否出现复发。同时，MRI还能够评估手术的风险并指导治疗决策。

本研究结果显示，MSCT参数指标RBV、RBF、PS明显高于良性病变者($P<0.05$)。分析原因可能是前列腺癌是一种具有高度血管化的肿瘤，癌组织中的新生血管数量增多。这导致了前列腺癌组织的血容量和血流量相对较高，同时使得血管壁的通透性也显著增加。前列腺癌组织血管结构产生变化，包括血管的密度增加、分布异常以及血管壁的异常增厚等。这些结构改变导致了前列腺癌组织的血容量和血流量增加，同时也影响了血管壁的通透性，使得前列腺癌在MSCT图像上呈现出较高的RBV、RBF和PS值。与李友芳等^[13]的研究结果一致。研究表明，前列腺癌患者MRI检测中峰值时间和强化幅度明显低于良性病变组，而峰值与强化率明显高于良性病变($P<0.05$)可能有以下原因：(1)血供差异：前列腺癌是一种高度血管化的肿瘤，但相对于良性病变组织，前列腺癌组织的血供通常较差。这可能是由于前列腺癌组织内的新生血管结构异常、血流动力学改变、以及肿瘤周围环境与邻近正常组织的相互作用等因素导致的。(2)血管通透性差异：前列腺癌组织中的血管壁通透性往往高于良性病变组织。这可能是由于前列腺癌组织释放的血管生成因子增加了血管壁通透性，使得造影剂更容易进入癌组织。相比之下，良性病变组织的血管壁通透性较低，造影剂进入速度较慢。(3)组织特性差异：前列腺癌组织和良性病变组织在组织结构和成分上存在差异，导致其对造影剂的响应不同。前列腺癌组织通常具有增生、恶性细胞增多等特点，导致对造影剂的摄取和清除速度较快，而良性病变组织则相对缓慢。

研究表明，通过ROC分析显示：MSCT的预测AUC为0.892，MRI的AUC为0.886，敏感度和特异度分别为98.8%、63.7%；90.0%、72.5%；但两者联合的预测AUC达0.948，比之MSCT和MRI单个预测的AUC更高，且敏感度和特异度为98.8%、88.7%。分析原因如下，多层螺旋CT和磁共振功能成像检查分别提供了不同的信息。多层螺旋CT可以提供更详细的结构图像，包括组织密度、形态特征等，而磁共振功能成像检查则可以观察到脑部的功能活动。通过将这两种不同的信息结合起来，可以更全面地评估患者的病情。单项预测可能存在局限性，无法全面准确地判断疾病。但是，通过将多层螺旋CT和磁共振功能成像检查的结果进行联合分析，可以相互弥补各自的不足，并提高预测的准确性^[14]。例如，某些疾病在多层螺旋CT上可能表现为结构异常，而在磁共振功能成像检查中可能会显示出功能障碍。通过联合分析，可以综合考虑多种因素，进一步提高预测的准确性。例如，在预测诊断中，可以将两项检查结果的特征组合起来，并结合临床病史、症状等信息进行综合评估。这样的综合评估能够更全面地描绘疾病的特征，从而提高预测的准确性。与陆健美等^[15]的研究结果相符。

综上所述，MSCT与MRI对前列腺癌的诊断均具有一定价值，单位避免单一检测的造成的局限性，建议临床中结合多累检测进行两个诊断。

参考文献

- [1] 孙文杰, 王欣, 刘玲, 等. 3.0T磁共振多参数成像及动态增强扫描对前列腺癌的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(1): 138-141.
- [2] Sekhoacha M, Riet K, Motloung P, et al. Prostate cancer review: genetics, diagnosis, treatment options, and alternative approaches[J]. Molecules, 2022, 27(17): 5730.
- [3] 王玉丽, 刘宸溪, 付文利, 等. 多层螺旋CT与磁共振弥散加权成像检查在肢体软组织肿瘤诊断中的比较分析[J]. 中国医学装备, 2022, 19(8): 43-47.
- [4] Xiao J, Li QD. Multi-slice spiral CT evaluation of chronic radiation colitis and rectitis[J]. Exp Ther Med, 2020, 20(4): 3033-3040.
- [5] 夏云, 王日玮. 多层螺旋CT与动态增强磁共振成像在乳腺癌腋窝淋巴结转移术前评估中的应用价值[J]. 微创医学, 2022, 17(5): 564-568.
- [6] 吴文瑶, 张谨, 郑华, 等. 世界医学协会《赫尔辛基宣言》: 涉及人类受试者的医学研究伦理原则[J]. 中华疼痛学杂志, 2020, 16(2): 92-95.
- [7] 崔文, 牛磊, 朱春霞, 等. 多参数3.0T磁共振成像技术在前列腺癌检查中的应用[J]. 中国保健营养, 2021, 31(7): 251.
- [8] 贺倩, 宋亭, 邓雅梅, 等. 磁共振成像与磁共振波谱成像鉴别老年前列腺癌与前列腺增生的效果[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(12): 2509-2512.
- [9] 牟睿宇, 李小江, 廖洋, 等. 基于"黠蚀培本"理论从中焦论治前列腺癌[J]. 天津中医药, 2022, 39(11): 1388-1393.
- [10] 付裕, 韩万斌, 向飞, 等. 多层螺旋CT与磁共振MRCP技术诊断胆总管结石价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(1): 119-121.
- [11] Huang JG, Zhang ZY, Li L, et al. Multi-slice spiral computed tomography in diagnosing unstable pelvic fractures in elderly and effect of less invasive stabilization[J]. World J Clin Cases, 2022, 10(14): 4470-4479.
- [12] Campbell OL, Weber AM. Monofractal analysis of functional magnetic resonance imaging: An introductory review[J]. Hum Brain Mapp, 2022, 43(8): 2693-2706.
- [13] 李友芳, 杨小杰, 张栋, 等. 良性前列腺增生与前列腺肿瘤MSCT征象及鉴别诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(2): 112-113, 143.
- [14] 李昊. 多层螺旋CT和磁共振成像检查对胰腺癌的诊断价值[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(10): 93-94.
- [15] 陆健美, 葛建钢, 王静, 等. 联合应用3.0T磁共振T₂WI、DWI及DCE-MRI成像诊断前列腺癌[J]. 实用肿瘤杂志, 2020, 35(4): 355-359.

(收稿日期: 2023-08-21)

(校对编辑: 孙晓晴)