

论 著

DCE-MRI定量参数鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎价值探讨

1.辽宁省健康产业集团阜新矿总医院CT/MRI (辽宁阜新 123000)

2.辽宁省健康产业集团阜新矿总医院CT室 (辽宁阜新 123000)

王新宇¹ 郑玉明^{2,*} 王 升²

【摘要】目的 探讨核磁共振动态增强扫描(DCE-MRI)定量参数鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎的价值。**方法** 将2017年2月至2019年10月本院的经临床病理诊断确诊为外周带早期前列腺癌患者78例, 设为癌症组; 将确诊为前列腺炎患者75例, 设为炎症组。对所有患者均行常规磁共振(MRI)、DCE-MRI检查。观察比较两组经DCE-MRI检查测出的转运常数(K^{trans}), 对 K^{trans} 鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎的价值进行ROC曲线分析, 得出 K^{trans} 临界值; 比较此 K^{trans} 临界值与常规MRI诊断外周带早期前列腺癌的敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值。**结果** 癌症组、炎症组 K^{trans} 分别为 (0.13 ± 0.06) 、 $(0.08 \pm 0.03) \text{min}^{-1}$, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, DCE-MRI定量参数 K^{trans} 诊断外周带早期前列腺癌的AUC为0.732, 临界值为 0.116min^{-1} , 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 此 K^{trans} 临界值与常规MRI诊断外周带早期前列腺癌的敏感度分别为96.2%、71.8%, 特异性分别为97.3%、69.3%, 准确值分别为96.7%、70.6%, 阳性预测值分别为97.4%、70.9%, 阴性预测值分别为96.1%、70.3%, kappa值分别为0.935、0.411, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** DCE-MRI定量参数对外周带早期前列腺癌与前列腺炎具有较大的鉴别诊断价值, 值得临床进一步推广应用。

【关键词】 磁共振动态增强扫描; 定量参数; 鉴别诊断; 外周带早期前列腺癌; 前列腺炎

【中图分类号】 R445.2; R737.25

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.12.043

Value of DCE-MRI Quantitative Parameters in the Differential Diagnosis of Early Prostate Peripheral Zone Cancer and Prostatitis

WANG Xin-yu¹, ZHENG Yu-ming^{2,*}, WANG Sheng².

1.CT/MRI, Fuxin Mining General Hospital of Liaoning Health Industry Group, Fuxin 123000, Liaoning Province, China

2.CT Room, Fuxin Mining General Hospital of Liaoning Health Industry Group, Fuxin 123000, Liaoning Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of quantitative parameters of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in the differential diagnosis of early prostate peripheral zone cancer and prostatitis. **Methods** From February 2017 to October 2019, 78 patients confirmed with early prostate peripheral zone cancer by clinical pathology in the hospital were enrolled as a cancer group, while 75 patients confirmed with prostatitis were enrolled as an inflammation group. All underwent routine MRI and DCE-MRI. The transfer constant (K^{trans}) measured by DCE-MRI was observed and compared between the two groups. The differential diagnosis value of K^{trans} for early prostate peripheral zone cancer and prostatitis was analyzed by ROC curves to obtain the cut-off value of K^{trans} . The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value, and kappa value of the cut-off value and routine MRI for early prostate peripheral zone cancer diagnosis were compared.

Results There was a significant difference in K^{trans} between the cancer group and inflammation group [$(0.13 \pm 0.06) \text{min}^{-1}$ vs. $(0.08 \pm 0.03) \text{min}^{-1}$] ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the AUC and cut-off value of K^{trans} for diagnosis of early prostate peripheral zone cancer were 0.732 and 0.116min^{-1} ($P < 0.05$). There were significant differences in the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value and kappa value of the cut-off value and routine MRI for diagnosis of early prostate peripheral zone cancer [(96.2%, 71.8%), (97.3%, 69.3%), (96.7%, 70.6%), (97.4%, 70.9%), (96.1%, 70.3%), (0.935, 0.411)] ($P < 0.05$). **Conclusion** The quantitative parameters of DCE-MRI are of great differential diagnosis value in early prostate peripheral zone cancer and prostatitis.

Keywords: Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging Scan; Quantitative Parameter; Differential Diagnosis; Early Prostate Peripheral Zone Cancer; Prostatitis

前列腺癌是发生于男性前列腺的上皮恶性肿瘤, 是临床常见的男科疾病, 主要发病人群为50岁以上男性, 主要发病部位为外周带, 早期无症状或轻微症状、无特异性, 易与前列腺炎相混淆, 随着病情进展, 可逐渐表现为进行性排尿困难、会阴部疼痛、转移性症状等, 发现时常已是中晚期, 预后多为不良, 因此寻求一种更高效的诊断方式对临床防治该病具有重要临床意义^[1-2]。研究表明, 相比常规磁共振(magnetic resonance imaging, MRI), 磁共振动态增强扫描(magnetic resonance dynamic enhanced scan, DCE-MRI)定量参数可更多、更准确地反映图像信息, 在疾病鉴别上起着重要作用^[3-4]。在上述研究背景下, 本研究采用了DCE-MRI定量参数对外周带早期前列腺癌与前列腺炎患者进行鉴别诊断, 探讨其应用价值, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2017年2月至2019年10月本院的经临床病理诊断确诊为外周带早期前列腺癌患者78例, 设为癌症组, 纳入标准: 均经临床病理诊断确诊为外周带早期前列腺癌患者。将确诊为前列腺炎患者75例, 设为炎症组, 纳入标准: 均经临床病理诊断确诊为外周带前列腺炎患者。排除标准: 合并除前列腺癌外其他恶性肿瘤者; 非首次诊断者; 对本研究依从性差者; 临床病理资料不全者。本研究经本院医学伦理委员会会议表决通过。

1.2 方法 对所有患者均行常规MRI、DCE-MRI检查。常规MRI: 患者取仰卧位, 用

【第一作者】 王新宇, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 高场强磁共振(3.0T)在腹部(肝胆胰肾)恶性肿瘤中的应用。E-mail: fsgh764569@163.com

【通讯作者】 郑玉明, 男, 初级医师, 主要研究方向: 腹部影像诊断。E-mail: liaoningyizhihua@163.com

美国3.0T磁共振设备(美国GE, Signa HDxT 3.0T)对患者腹部进行平扫, 参数设置: T₁WI轴面: 层厚3mm, TE 20ms, TR 28ms; T₂WI轴面: 层厚3mm, TE 20ms, TR 40ms; T₂WI冠状面: TE 10ms, TR 60ms。DCE-MRI: 采用多次激发回波平面成像技术对患者腹部进行平扫, 包括: (1)T₁map扫描: 采用2°与15°的双翻转角扫描, 参数设置: 层厚4mm, 层间距0.6mm, 层数20, TE 13mm, TR 40ms, 矩阵192×153, 视野26.0cm×26.0cm, 激发数6; (2)增强扫描: 经患者肘正中静脉注射造影剂(Gd-DTPA), 速率2mL/s, 剂量0.1mmol/kg, 而后采用15°的单翻转角扫描, 参数设置: TE 17mm, TR 50ms, 其余均同T₁map扫描。检查完毕后, 由本院放射科2名具有10年以上诊断经验的医师对图像进行观察分析, 作出诊断。

1.3 观察指标 观察比较癌症组与炎症组经DCE-MRI检查测出的转运常数(Ka transfer, K^{trans}), 对K^{trans}鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎的价值进行ROC曲线分析, 得出K^{trans}临界值, 比较此K^{trans}临界值与常规MRI诊断外周带早期前列腺癌的敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值。

1.4 统计学方法 用SPSS 20.0软件进行统计分析, 计量数据均以($\bar{x} \pm s$)的方式表示, 采用t检验。计数数据组间比较采用 χ^2 检验。用ROC曲线分析参数指标对疾病的诊断价值, 并得出截点值。以P<0.05为差异具有统计学的意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组一般资料均无明显差异(P>0.05), 见表1。

表1 两组一般资料比较				
项目	癌症组(n=78)	炎症组(n=75)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	58.12±5.56	58.40±5.62	0.310	0.757
吸烟史(有/无)	42/36	41/34	0.010	0.919
饮酒史(有/无)	30/48	28/47	0.021	0.886
肿瘤家族史(有/无)	11/67	7/68	0.838	0.360
收缩压(mmHg)	121.10±20.05	119.22±18.43	0.603	0.547
舒张压(mmHg)	73.46±10.41	72.27±10.36	0.709	0.480
心率(次/min)	70.22±8.21	72.15±9.46	1.349	0.179

2.2 两组DCE-MRI图像及K^{trans}比较 癌症组与炎症组K^{trans}分别为(0.13±0.06)、(0.08±0.03)min⁻¹, 差异具有统计学意义(P<0.05), 见图1~图2。

2.3 K^{trans}诊断前列腺癌的ROC曲线分析 ROC曲线分析结果显示, K^{trans}诊断前列腺癌的AUC为0.732, 临界值为0.116min⁻¹, 95%CI为0.654~0.800, 敏感度为57.7%, 特异性为90.7%, 差异具有统计学意义(P<0.05), 见图3。

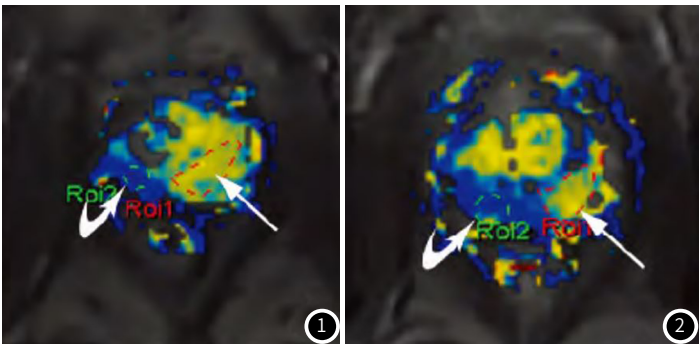


图1 炎症组DCE-MRI图像。图2 癌症组DCE-MRI图像。直箭头所指区域为病变区, 弯箭头所指区域为正常区。

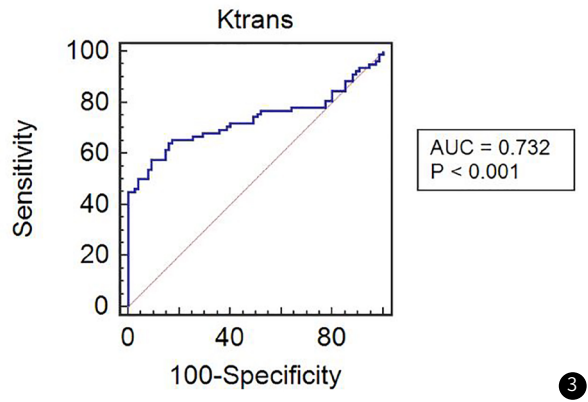


图3 K^{trans}诊断前列腺癌的ROC曲线

2.4 K^{trans}临界值与常规MRI鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎的价值比较 以DCE-MRI定量参数K^{trans}>0.116min⁻¹为外周带早期前列腺癌的诊断标准, 结果显示, DCE-MRI定量参数、常规MRI两种方法诊断外周带早期前列腺癌的敏感度分别为96.2%、71.8%, 特异性分别为97.3%、69.3%, 准确值分别为96.7%、70.6%, 阳性预测值分别为97.4%、70.9%, 阴性预测值分别为96.1%、70.3%, 差异均具有统计学意义(P<0.05)。DCE-MRI定量参数诊断外周带早期前列腺癌的敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值大于常规MRI, 差异均具有统计学意义(P<0.05), 见表2~3。DCE-MRI定量参数、常规MRI的kappa值分别为0.935、0.411, 前者大于后者。

表2 两种方法在各组中的检测结果(例)			
方法	结果	病理诊断	
		癌症组	炎症组
DCE-MRI定量参数	阳性	75	2
	阴性	3	73
常规MRI	阳性	56	23
	阴性	22	52

表3 两种方法的诊断敏感度、特异性、准确率、阳性预测值、阴性预测值比较(%)					
方法	敏感度	特异性	准确率(%)	阳性预测值	阴性预测值
DCE-MRI定量参数	96.2	97.3	96.7	97.4	96.1
常规MRI	71.8	69.3	70.6	70.9	70.3
χ^2	22.149	28.179	24.904	26.326	23.811
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

前列腺癌是男性发病率最高的恶性肿瘤之一,多年来一直高居世界男性恶性肿瘤发病率第二名,仅次于肺癌,其癌变多起源于外周带,早期多无明显症状,伴或不伴尿频、尿急、尿痛等排尿异常现象,易误诊为慢性前列腺炎,待病情进展至中晚期常伴有骨转移,易引起病理性骨折、骨痛、截瘫等,致死致残率极高^[5-6]。常规MRI平扫是临床诊断该病的常用手段,可较清晰地显示病灶的大小、部位、形态等基本特征,但在鉴别肿块性质方面效果欠佳^[7]。DCE-MRI作为一种更先进的磁成像技术,通过注射造影剂可获得丰富准确的病灶信息,可鉴别多种疾病^[8]。现为探讨DCE-MRI定量参数鉴别诊断外周带早期前列腺癌与前列腺炎的价值,特做此研究。

本研究结果显示,癌症组、炎症组 K^{trans} 分别为 (0.13 ± 0.06) 、 $(0.08 \pm 0.03) \text{min}^{-1}$,差异具有统计学意义($P < 0.05$),提示DCE-MRI定量参数 K^{trans} 在外周带早期前列腺癌患者中的水平明显高于外周带前列腺炎患者,对外周带早期前列腺癌与前列腺炎具有一定的鉴别作用。分析其原因,可能是 K^{trans} 主要反映单位组织中造影剂从血管内转运至血管外组织间隙的剂量,其大小主要与单位血流量、血管渗透性有关,单位血流量越大、血管渗透性越强,则 K^{trans} 越大^[9];而相比前列腺炎患者的炎症病灶,前列腺癌患者肿瘤病灶细胞恶性增生,组织血流灌注丰富,血管生成能力较强,且发育幼稚,结构不全,血管渗透性也较强,因此其 K^{trans} 显著大于前列腺炎患者^[10]。

本研究ROC曲线分析结果显示, K^{trans} 诊断前列腺癌的AUC为0.732,临界值为 0.116min^{-1} ,差异具有统计学意义($P < 0.05$);DCE-MRI定量参数 K^{trans} 诊断外周带早期前列腺癌的敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值均大于常规MRI,差异均具有统计学意义($P < 0.05$),提示DCE-MRI定量参数对外周带早期前列腺癌与前列腺炎具有较大的鉴别诊断价值。探究其机制,一方面,可能是因为DCE-MRI通过更快速、更高频的成像方式,同时辅以静脉注射造影剂,能更清晰、详细地反映组织病灶图像,而后基于此图像通过配套计算机图像分析系统得到定量参数 K^{trans} ,使得 K^{trans} 融合了经增强、量化后的图像信息,可较客观、准确地反映病灶间的信息差异^[11-12],从而辨别肿瘤与炎症。另一方面,研究表明,与传统MRI不同,DCE-MRI成像技术主要依靠病变组织微循环的异变,从而通过连续的动态增强成像来捕捉并放大这种异变^[13],并通过计算机系统合成参数 K^{trans} ,来反映这种正常组织与病变组织,病变组织与病变组织间血管灌注、血管通透性的差异。而肿瘤病灶往往因代谢异常旺盛使组织血流量、血管通透性大大高于炎症病灶^[14-15],因此DCE-MRI定量参数得以更有效地鉴别外周带早期前列腺癌与前列腺炎。Han等^[16]的研究表明,DCE-MRI定量参数 K^{trans} 鉴别诊断前列腺癌与前列腺炎的ROC曲线下面积为0.767,差异具有统计学意义($P < 0.05$),该结论与本研究结果相符合。

综上所述,DCE-MRI定量参数对外周带早期前列腺癌与前列腺炎具有较大的鉴别诊断价值,值得临床进一步推广应用。

参考文献

- [1] Qian K, Du J W, Yan Z W, et al. Multi-objective neural network-based diagnostic model of prostatic cancer [J]. Sys Engin Theory Pract, 2018, 38 (2): 532-544.
- [2] Racaru L, Gabiache E, Fontaine S, et al. Incidental finding of intrathyroid metastases of prostatic cancer on ^{18}F -Choline PET/CT [J]. Clin Nucl Med, 2019, 47 (1): 262-265.
- [3] 冯静, 卢占斌, 曲红卫, 等. DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢恶性肿瘤中的应用价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 89 (2): 186-192.
- [4] Patella F, Franceschelli G, Petrillo M, et al. A multiparametric analysis combining DCE-MRI- and IVIM-derived parameters to improve differentiation of parotid tumors: a pilot study [J]. Future Oncol, 2018, 32 (10): 44-45.
- [5] Li X, Peterson K, Inks S, et al. Class I HDAC inhibitors display different antitumor mechanism in leukemia and prostatic cancer cells depending on their p53 status [J]. J Med Chem, 2018, 65 (10): 2032-2036.
- [6] Liran D, Natalia G, Hanna B, et al. Quantitative characterisation of clinically significant intra-prostatic cancer by prostate-specific membrane antigen (PSMA) expression and cell density on PSMA-11 [J]. Eur Radiol, 2018, 19 (4): 559-568.
- [7] Ranasinghe W, Troncso P, Kokorovic A, et al. Defining diagnostic criteria for ductal prostate cancer on prostatic MRI [J]. J Clin Oncol, 2020, 60 (2): 95-98.
- [8] 翟战胜, 李正, 任继鹏, 等. DCE-MRI定量参数联合DWI在评估乳腺癌新辅助化疗疗效的临床研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (10): 72-75.
- [9] Ye Z, Dai S, Yan F Q, et al. DCE-MRI-Derived volume transfer constant (K^{trans}) and DWI apparent diffusion coefficient as predictive markers of short- and long-term efficacy of chemoradiotherapy in patients with esophageal cancer [J]. Technol Cancer Res Treat, 2018, 60 (2): 95-98.
- [10] Moon S, You M, Lim J. Granulomatous prostatitis mimicking prostate cancer [J]. Urology, 2019, 9 (1): 34-38.
- [11] 柳柏玉, 查云飞, 胡磊, 等. 基于DCE-MRI K^{trans} 纹理分析评价四氧嘧啶诱导兔糖尿病早期骨骼肌变化 [J]. 放射学实践, 2019, 40 (4): 31-33.
- [12] 关婷婷, 王小宜, 侯磊, 等. DCE-MRI与脑胶质瘤级别及VEGF关系的研究 [J]. 临床放射学杂志, 2018, 37 (12): 25-31.
- [13] Heethuis S, Goense, Rossum P, et al. DW-MRI and DCE-MRI are of complementary value in predicting pathologic response to neoadjuvant chemoradiotherapy for esophageal cancer [J]. Acta Oncol, 2018, 198 (8): 23-26.
- [14] Zhang L, Wang Y, Qin Z, et al. Correlation between prostatitis, benign prostatic hyperplasia and prostate cancer: A systematic review and meta-analysis [J]. J Cancer, 2020, 11 (1): 177-189.
- [15] 王建军, 汪卫建. DCE-MRI定量渗透性参数联合DWI定量分析在乳腺良恶性病变中的诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (9): 42-44.
- [16] Han S, Jona S, Meye R, et al. Associations between histogram analysis parameters derived from DCE-MRI and histopathological features including expression of EGFR, p16, VEGF, hif1-alpha, and p53 in HNSCC [J]. Contrast Media Mol Imaging, 2019, 89 (2): 186-192.

(收稿日期: 2019-11-13)