

论 著

# 1.5T磁共振动态增强曲线联合DWI、血清CEA用于乳腺癌诊断的临床价值

1. 广东省湛江市第二人民医院医学影像科 (广东 湛江 524003)

2. 广东医科大学附属第一医院放射科 (广东 湛江 524001)

全国彪<sup>1</sup> 潘桂海<sup>2</sup> 周伟文<sup>1</sup>  
温志玲<sup>1</sup> 陈俏倩<sup>1</sup>

**【摘要】目的** 分析1.5T磁共振动态增强曲线联合DWI、血清CEA用于乳腺癌诊断的临床价值。**方法** 选取2016年1月至2018年1月间湛江市第二人民医院及广东医科大学附属医院收治的69例乳腺癌作为观察组及57例乳腺良性病变患者作为对照组;使用1.5T磁共振对患者进行扫描,分析患者动态增强曲线及DWI图像,并检测血清中CEA,以病理学诊断作为金标准分析各指标分析价值。**结果** 观察组时间-强度曲线以Ⅲ型为主,对照组以Ⅰ型为主,且差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者ADC值显著低于对照组( $P<0.05$ ),观察组患者血清中CEA水平显著高于对照组( $P<0.05$ );时间-强化曲线诊断的阳性共75例, DWI扫描诊断的阳性共75例, CEA检测诊断的阳性共78例, 平行联合诊断的阳性共87例, 系列联合诊断的阳性共63例;系列联合诊断的特异度为95.24%显著高于各指标单独及平行联合诊断( $P<0.05$ ), 采用平行联合诊断的灵敏度为100%显著高于各指标单独及系列诊断( $P<0.05$ ), 且系列联合诊断的准确率90.48%及曲线下面积0.951显著高于各指标单独及平行诊断( $P<0.05$ )。**结论** 1.5T磁共振动态增强曲线联合DWI、血清CEA对乳腺癌进行诊断时,可有效提高诊断准确率,具有较高的临床应用价值。

**【关键词】** 1.5T磁共振; 动态增强曲线; DWI; CEA; 乳腺癌

**【中图分类号】** R737.9; R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.07.014

通讯作者: 全国彪

## The Clinical Value of 1.5T MRI Dynamic Enhancement Curve Combined with DWI and Serum CEA in the Diagnosis of Breast Cancer

QUAN Guo-biao, PAN Gui-hai, ZHOU Wei-wen, et al., Department of Medical Imaging, Zhanjiang People's Second Hospital, Zhanjiang 524003, Guangdong Province, China

**【Abstracts】 Objective** To analyze the clinical value of 1.5T MRI Dynamic enhancement curve combined with DWI and serum CEA in the diagnosis of breast cancer. **Methods** In 69 cases of breast cancer from January 2016 to January 2018 in Zhanjiang Second People's Hospital and affiliated hospital of Guangdong medical university as the observation group and 57 cases of benign breast disease patients as the control group; the patients were scanned using a 1.5 T magnetic resonance imaging instrument, analysis curve and DWI image enhancement with dynamic, and detection of serum CEA, the pathological diagnosis as gold the standard analysis of each index value analysis. **Results** A series of combined diagnostic specificity of 95.24% was significantly higher than that of each index alone and parallel combined diagnosis( $P<0.05$ ), the sensitivity of parallel combined diagnosis was 100% significantly higher than that of single and series of diagnostic indexes ( $P<0.05$ ), and the accuracy rate was 90.48% and the area under the curve series combined diagnosis of 0.951 was significantly higher than that of each index alone and parallel diagnosis ( $P<0.05$ ). **Conclusion** 1.5T dynamic contrast-enhanced curve combined with DWI and serum CEA can improve the accuracy of diagnosis for breast cancer, and has high clinical application value.

**【Key words】** 1.5T Magnetic Resonance; Dynamic Enhancement Curve; DWI; CEA; Breast Cancer

乳腺癌是临床中较为常见的女性恶性肿瘤,其死亡率及发病率均居高不下,在我国全身性恶性肿瘤中占8%左右<sup>[1]</sup>。有研究指出,环境、社会、饮食等因素均可能引起乳腺癌的发生及发展,在沿海部分地区乳腺癌的临床发病率已经超过宫颈癌,成为女性发病率最高的恶性肿瘤<sup>[2]</sup>。随着医疗技术的不断发展,早期乳腺癌死亡率逐年下降,但早期诊断的确诊率尚未有效提高<sup>[3]</sup>。传统MRI在诊断乳腺系统疾病时多以血流灌注数据及形态学作为诊断依据,仍存在数据单一,无法有效实现快速准确的诊断<sup>[4]</sup>。1.5T磁共振成像曲线可清晰显示组织细微结构,提高早期诊断有效率。乳腺扩散加权成像(DWI)受背景信号小,对乳腺的非侵袭性、侵袭性病变有较高诊断价值,提高诊断准确率,避免误诊及漏诊。癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA),是一种具有人类胚胎抗原特性的酸性糖蛋白,属广谱肿瘤标志物,其具有非特异性可与其他有特异性的肿瘤标志物联合应用,提高诊断准确率<sup>[5]</sup>。采用影像学联合生理指标联合诊断,有助于从多角度分析患者病情,提高诊断准确率。笔者选取我院收治的乳腺癌及良性乳腺肿块患者作为本组研究对象,分析1.5T磁共振动态增强曲线联合dwi、血清CEA用于乳腺癌诊断的临床价值。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取湛江市第二人民医院及广东医科大学附属

医院, 2016年1月至2018年1月收治的69例乳腺癌患者及57例乳腺良性病变患者作为本组研究对象, 将所有患者依照病理学诊断结果准分为观察组(乳腺癌患者)及对照组(良性乳腺肿块患者), 观察组中患者年龄39~73(57.23±2.93)岁, 病灶直径12~69(28.94±1.28)mm, 其中浸润性小叶癌12例、浸润性导管癌51例、导管原位癌6例, 对照组中患者年龄37~72(56.29±2.04)岁, 病灶直径11~73(29.84±2.14)mm, 其中导管内乳头状癌12例、纤维腺瘤33例、囊性增生并腺瘤样结节6例、硬化性腺病6例。

## 1.2 入组及排除标准

1.2.1 入组标准: (1)患者均经术后病理学诊断确诊为乳腺癌或良性乳腺肿块; (2)肿块直径≥10mm; (3)肿瘤病灶无转移。

1.2.2 排除标准: (1)MRI检查前接受过放疗或化疗; (2)肝肾功能严重异常; (3)主动申请退出本研究。

## 1.3 方法

1.3.1 MRI扫描检查方法: 本组研究中使用GE公司1.5T磁共振扫描成像仪对患者进行扫描, 患者取仰卧位, 双侧自然悬垂线圈中央, 避免压迫乳房, 检查前对患者进行训练, 指导患者仰卧位平静呼吸。在对患者扫描时共采用横断位-STIR序列、横断位-FSE T1WI序列及矢状位-FSE抑脂T2WI序列。其扫描参数分布为: 横断位-STIR序列: 层厚4.0mm、TR/TE=5400/38.8ms、矩阵512×512; 横断位-FSE T1WI序列: 层厚4.0mm、TR/TE=600/9.6ms、矩阵512×512; 矢状位-FSE抑脂T2WI序列: 层厚4.0mm、TR/TE=3800/94.2ms、矩阵512×512。动态增强扫描: 对

两侧乳腺进行抑脂和匀场, 采集多通道信息, 多期扫描双侧横断位。以0.3mL/s速率注射造影剂扎喷酸葡胺针15mL, 延迟15s后增强扫描, 每个采集时相为66s, 无间隔连续采集8时相, 每期扫描104张图像。扫描参数为层厚3.0mm、TR/TE=6.5/3.2ms、矩阵512×512。在行DWI扫描时, 采用单次激发平面回波成像扫描序列(SS-EPI), 选择脂肪抑制技术, 参数为层厚5.0mm、TR/TE=5000/56.8ms、层距1.0mm, 矩阵256×256, 3个扩散方向, 激励次数4次, 扩散敏感系数(b)为800s/mm<sup>2</sup>。将所有数据传输至专用工作站, 使用Funcloop12软件对病灶强化显著区域划定感兴趣区(Region of interest), 处理扩散加权成像图像后得到ADC图, 测量感兴趣区ADC值, 测量2次取均值。依照ROI生成时间-信号强度曲线, 共分为三型, 分别为稳定增强型(I型)、平台型(II型)、流出型(III型)。

1.3.2 CEA检测方法: 所有受试者在入组后采集空腹静脉血2mL, 使用Thermo 21R型离心机以3000 r/min离心10 min收集血清, 置于-80℃冰箱中统一检测, 采用Architecti 2000型全自动化学发光免疫分析仪检测血清中CEA水平, 所用配套试剂均购买自美国雅培公司, 所有操作均严格遵照试剂盒说明书进行操作。

1.3.3 诊断标准: 在行动态增强扫描时采用Fischer评分法<sup>[6]</sup>进行判断, I型曲线0分、II型曲线1分、III型曲线2分, 不规则形或边界模糊不清记为1分, 边缘光滑、形态规则记为0分, 两项评分加和记为动态增强扫描评分结果, 动态增强扫描评分≥2分判定为阳性。在采用DWI扫描进行诊断时, 若ADC≤1.25×10<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s则判

定为阳性<sup>[7]</sup>, 记为阴性。在采用CEA对患者进行诊断时, CEA≥5ng/mL则判定为阳性<sup>[8]</sup>。在行联合诊断时, 共分为平行联合及系列联合, 平行联合诊断时, 任一指标呈阳性则判定平行联合诊断为阳性; 系列联合诊断时, 所有指标均为阳性则判定系列联合诊断为阳性, 其余为阴性。

1.4 统计学方法 本组研究中使用SPSS 19.0行统计学分析, 使用( $\bar{x} \pm s$ )表示计量资料, 使用百分率表示计数资料, 采用t检验及 $\chi^2$ 检验分析数据差异, 以病理学诊断为金标准, 绘制ROC曲线分析各指标诊断效能, 若P<0.05则认为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 时间-强度曲线扫描结果

本组研究结果显示, 观察组时间-强度曲线以III型为主, 对照组以I型为主, 且差异有统计学意义(P<0.05), 见表1。

### 2.2 DWI扫描及CEA水平检测结果

本组研究结果显示, 观察组患者ADC值显著低于对照组(P<0.05), 观察组患者血清中CEA水平显著高于对照组(P<0.05), 见表2, 典型案例图见图1-4。

### 2.3 各指标诊断判定结果

本组研究结果显示, 时间-强化曲线诊断的阳性共25例, DWI扫描诊断的阳性共26例, 平行联合诊断的阳性共29例, 系列联合诊断的阳性共21例, 见表3。

### 2.4 各指标诊断效能结果

本组研究结果显示, 系列联合诊断的特异度为95.24%显著高于各指标单独及平行联合诊断(P<0.05), 采用平行联合诊断的灵敏度为100%显著高于各指标单独及系列诊断(P<0.05), 且系列联

合诊断的准确率90.48%及曲线下面积0.951, 显著高于各指标单独及平行诊断( $P < 0.05$ ), 见表4及图5。

### 3 讨 论

乳腺癌是较为常见的女性恶性肿瘤, 其临床发病率及死亡率均呈现明显的上升趋势。有学者指出, 若可实现乳腺癌的早诊断并采取合适的方案及时干预则可有效改善乳腺癌患者预后质量<sup>[9-10]</sup>。目前采用MRI对乳腺结构进行影像学检查时, 随着医疗技

术及设备发展, MRI动态增强扫描与DWI成像已日益成为重要的扫描序列。

临床中常采用时间-信号强度曲线作为评估患者病灶血流动力学参数的重要指标, 其可有效补充影像学诊断的缺失数据。有研究显示, 在诸多乳腺病灶强化的因素中, 病灶组织血管通透性、间隙结构均起到十分重要的重<sup>[11]</sup>。本组研究结果显示, 良性病变患者的磁共振动态增强曲线多以II、III型曲线为主, 而恶性病变以I型曲线类型为主。一般情况下良性病变多以不强化或缓

慢强化为主, 恶性病变组织血管密度大、血管通透性较高, 多数乳腺癌发病早期均呈现明显的快速强化趋势, 良性病变及恶性病变时间-信号强度曲线类型存明显差异。研究显示, 目前DWI是唯一的实现无创检查活体内水分子扩散运动的检测方法, 可通过检测组织含水量变化及ADC值变化的形态学和生理学改变进行量化分析, 在鉴别疾病诊断时具有重要价值<sup>[12]</sup>。有研究显示, 恶性病变的乳腺组织细胞密度高, 大分子物质吸附作用限制水分子扩散, 导致ADC值降低<sup>[13]</sup>。本组研究结果显示, 观察组患者磁共振动态增强曲线评分显著高于对照组, 观察组ADC值低于对照组。

血清CEA是目前临床中公认的诊断肿瘤标志物, 最早在胚胎组织及结肠癌组织中的肿瘤相关抗原, 是具有人源胚胎抗原特性酸性糖蛋白, 存在内胚层细胞分化成的癌胚细胞表面, 属于细胞膜蛋白<sup>[14]</sup>。在肿瘤细胞浆的形成过程中, 可通过细胞膜分泌至细胞外, 进入体液。CEA是广谱肿瘤标志区, 其单独应用并无法有效诊断某种特定的恶性肿瘤, 常需其他指标联合应用。在乳腺的发生及发展过程中, 随着患者疾病加重, 肿瘤细胞中将分泌大量CEA并释放进入血液中, 因而可作为辅助诊断肿瘤的依据。本组研究结果显示, 观察组患者血清中CEA水平显著高于对照组。本研究对CEA的诊断效能进行分析发现, 采用CEA对乳腺癌进行诊断时虽然灵敏度较高, 但其特异度较低, 因而无法有效分别并确定发病类型, 有待和其他指标联合应用。

本组研究结果显示, 采用1.5T磁共振动态增强曲线联合DWI及血清CEA水平进行诊断时, 平行联合诊断的灵敏度为100%显著高于各指

表1 时间-强度曲线扫描结果

组别	例数	I型	II型	III型
观察组	69	0	15	54
对照组	57	30	24	3
U			5.000	
P			0.000	

表2 DWI扫描及CEA水平检测结果

组别	例数	ADC值/ $10^{-3}\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	CEA/ $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$
观察组	69	$1.04 \pm 0.17$	$5.83 \pm 0.53$
对照组	57	$1.49 \pm 0.19$	$3.76 \pm 0.49$
t		5.652	9.611
P		0.000	0.000

表3 各指标诊断判定结果

项目		病理诊断标准		合计
		阳性	阴性	
时间-强度曲线	阳性	63	12	75
	阴性	6	45	51
DWI扫描	阳性	63	12	75
	阴性	6	45	51
CEA	阳性	66	12	78
	阴性	3	45	48
平行联合诊断	阳性	69	18	87
	阴性	0	39	39
系列联合诊断	阳性	60	3	63
	阴性	9	54	66
合计		69	57	

表4 各指标诊断效能结果

	特异度	灵敏度	阳性预测值	阴性预测值	准确率	曲线下面积
时间-强度曲线	84.00	88.24	91.30	78.95	85.71	0.866
DWI扫描	84.00	88.24	91.30	78.95	85.71	0.804
CEA	84.62	93.75	95.65	78.95	88.10	0.892
平行联合	79.31	100.00	100.00	68.42	85.71	0.850
系列联合	95.24	81.82	86.96	94.74	90.48	0.951

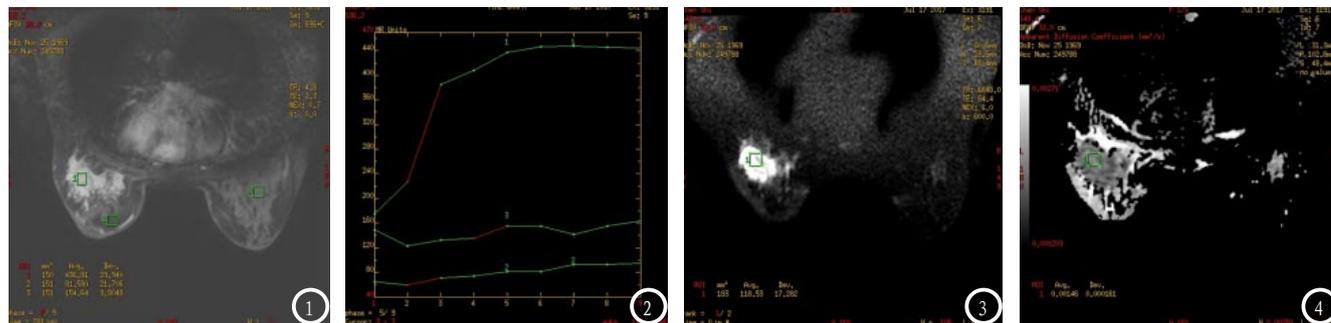


图1-4 典型案例图, 图1-2: 动态增强曲线图; 图3: DWI图像; 图4: ADC图像。

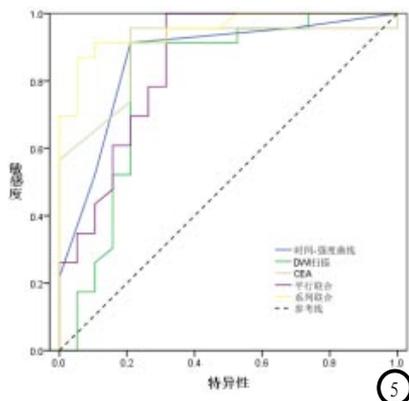


图5 各指标诊断ROC曲线。

标单独或系列联合诊断, 采用系列联合诊断的特异度为95.24%显著高于其他指标单独或平行联合诊断, 且采用系列联合诊断的曲线下面积为0.951显著高于各指标单独诊断。结果提示, 在对门诊检查患者进行评估时可采用1.5T磁共振动态增强曲线、DWI及血清CEA水平联合诊断进行筛查, 而对住院患者病情评估时可采用系列联合诊断鉴别, 临床应用价值高。采用磁共振动态增强曲线可有效反映患者病灶血流动力学变化情况, DWI可有效反映患者病灶水分子分布状态, 联合检测血清中CEA水平可有效评估患者肿瘤变化情况, 各指标联合诊断可从不同角度分析评估患者病情状态, 提高诊断准确率。

综上所述, 1.5T磁共振动态增强曲线联合DWI、血清CEA对乳腺癌进行诊断时, 可有效提高诊断准确率, 具有较高的临床应用价值。但本组研究临床样本数较少, 有待后续扩大临床样本数深

入研究。

### 参考文献

[1]陈万青, 郑荣寿, 张思维, 等. 2013年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2016, 26(1): 1-8.

[2]Aribal E, Asadov R, Ramazan A, et al. Multiparametric breast MRI with 3T: Effectivity of combination of contrast enhanced MRI, DWI and <sup>1</sup>H single voxel spectroscopy in differentiation of Breast tumors[J]. European Journal of Radiology, 2016, 85(5): 979.

[3]孔雯雯, 熊蓓蓓, 邱春, 等. 基于精准医疗背景下乳腺癌早期筛查的研究前景[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(4): 867-870.

[4]Wei F S, Xiang C, Zhen K P, et al. The Diagnosis of Metastatic Axillary Lymph Nodes of Breast Cancer By Diffusion Weighted Imaging: a meta-analysis and systematic review[J]. World Journal of Surgical Oncology, 2016, 14(1): 155.

[5]Maforo N, Li H, Lan L, et al. SU-F-R-26: Prognostic Radiomics of Breast Cancer On DCE and DWI MR Images[J]. Medical Physics, 2016, 43(6): 3378-3378.

[6]刘炳光, 曹满瑞, 刘阳. 改良Fischer评分对乳腺肿块BI-RADS-MRI分类的评价[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(7): 958-962.

[7]杨友德, 孙勋, 刘晓军. 磁共振成像表观扩散系数值在高危乳腺病变外科切除的应用分析[J]. 中国医学装备, 2017, 14(10): 58-60.

[8]王猛, 王贵玉, 陈瑛翌, 等. 癌胚抗原及糖类抗原19-9表达在II期结肠癌预后判断中的价值[J]. 肿瘤研究与临床, 2016, 28(2): 78-81.

[9]Xu C C, Tang Y F, Ruan X Z, et al. The value of Gd-BOPTA-enhanced MRIs and DWI in the diagnosis of intrahepatic mass-forming cholangiocarcinoma[J]. Neoplasma, 2017, 64(6): 945.

[10]Zaidi H, Becker M. The Promise of Hybrid PET/MRI: Technical advances and clinical applications[J]. IEEE Signal Processing Magazine, 2016, 33(3): 67-85.

[11]李慧敏, 李明慧, 贺玲, 等. 超声造影及微血管成像技术在乳腺病灶内血管中的诊断价值[J]. 新疆医科大学学报, 2017, 40(3): 283-285.

[12]Gluskin J S, Chegai F, Monti S, et al. Hepatocellular Carcinoma and Diffusion-Weighted MRI: Detection and Evaluation of Treatment Response[J]. Journal of Cancer, 2016, 7(11): 1565.

[13]徐姝, 罗娅红, 何翠莉. 表观扩散系数数值离散系数在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的应用[J]. 放射学实践, 2017, 32(6): 569-571.

[14]Kawahara S, Isoda H, Fujimoto K, et al. Additional benefit of computed diffusion-weighted imaging for detection of hepatic metastases at 1.5T[J]. Clinical Imaging, 2016, 40(3): 481.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-03-22