

## Relation of vascular performance of MR dynamic contrast enhanced imaging and tumor shape, size and pathological grade of breast cancer

PENG Cheng-yu, LIU Wan-hua\*, WANG Rui, LI Feng-fang

(Department of Radiology, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the correlation between the vascular performance of MR dynamic contrast-enhanced imaging and tumor shape, size and pathological grade of breast cancer. **Methods** Totally 53 patients (54 lesions) with breast cancer underwent bilateral breast 3.0T MR dynamic contrast-enhanced scan to get the 3D maximum intensity projection images. Scores of the adjacent blood vessels and the different blood vessels between bilateral breasts were estimated. Correlation of vessels scores and tumor morphology (mass type and non-mass type), the maximal size of tumor and pathological grade were analyzed. **Results** There was no significant difference between the score of the different blood vessels or adjacent vessels in different shapes of tumor (all  $P > 0.05$ ). The maximal size of mass type breast cancer had no correlation with the score of the different blood vessels ( $P > 0.05$ ), but had positive correlation with the score of the adjacent blood vessels ( $r = 0.46, P < 0.01$ ). The maximal size of non-mass breast cancer had positive correlation with the score of the different blood vessels ( $r = 0.57, P < 0.05$ ) and the adjacent blood vessels ( $r = 0.79, P < 0.01$ ). The maximal size of the total of breast cancer including mass and non-mass breast cancer had positive correlation ( $r = 0.37, 0.47, \text{both } P < 0.01$ ) with the score of the different blood vessels and adjacent blood vessels. The pathological grade of infiltrating ductal carcinoma had no correlation with the score of the different blood vessels nor adjacent blood vessels (both  $P > 0.05$ ). **Conclusion** The vascular performances of MR dynamic enhanced imaging of breast cancer are related to the maximal size of the lesion, but not to the tumor shape, nor to the grade of pathology of invasive ductal carcinoma.

**[Key words]** Breast neoplasms; Magnetic resonance imaging; Maximum intensity projections; Pathology grade

## 探讨乳腺癌 MR 动态增强图像的血管表现与肿瘤形态、大小及病理分级的相关性

彭程宇, 刘万花\*, 王 瑞, 李逢芳

(东南大学附属中大医院放射科, 江苏 南京 210009)

**[摘要]** **目的** 探讨乳腺癌 3.0T MR 动态增强图像中血管表现与肿瘤形态、大小及病理分级的相关性。**方法** 对 53 例乳腺癌术前患者(54 个病灶)行双侧乳腺 3.0T MR 动态增强扫描,重建得到 3D MIP 图像,分别对图中病灶邻近血管、患侧与对侧的差异血管数目进行评分,分析其与肿瘤形态、肿瘤最大径及浸润性导管癌病理分级之间有无相关性。**结果** ①肿块型、非肿块型乳腺癌的差异血管数目评分、邻近血管数目评分差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。②肿块型乳腺癌肿瘤最大径与差异血管数目评分无相关性( $P > 0.05$ ),与肿瘤邻近血管数目评分呈正相关( $r = 0.46, P < 0.01$ );非肿块型乳腺癌肿瘤最大径与差异血管数目评分呈正相关( $r = 0.57, P < 0.05$ ),与肿瘤邻近血管数目评分呈正相关( $r = 0.79, P < 0.01$ );总体乳腺癌的肿瘤最大径与差异血管数目评分及邻近血管数目评分均呈正相关( $r = 0.37, 0.47, P$ 均 $<0.01$ )。

**[作者简介]** 彭程宇(1988—),女,安徽滁州人,在读硕士。研究方向:乳腺影像诊断学。E-mail: 514973848@qq.com

**[通讯作者]** 刘万花,东南大学附属中大医院放射科,210009。E-mail: liuwanhua.com@126.com

**[收稿日期]** 2012-04-26 **[修回日期]** 2012-06-19

③浸润性导管癌的病理分级程度与差异血管数目评分、邻近血管数目评分均无相关性( $P$ 均 $>0.05$ )。结论 乳腺癌 MR 动态增强图像血管表现与肿瘤最大径有关,与肿瘤的形态及浸润性导管癌的病理分级程度无关。

【关键词】 乳腺肿瘤;磁共振成像;最大强度投影;病理分级

【中图分类号】 R737.9; R445.2 【文献标识码】 A 【文章编号】 1003-3289(2012)10-1848-04

MR 动态增强 3D MIP 成像可清晰显示病灶血管,已成为诊断乳腺疾病的重要影像学方法<sup>[1]</sup>。许多研究表明,乳腺病灶中血管的影像学特征可作为鉴别其良恶性的重要依据。Mahfouz 等<sup>[2]</sup>研究表明,乳腺癌患者患侧乳腺的血管数量较对侧明显增多。Fischer 等<sup>[3]</sup>强调乳腺肿瘤周围血管数目和信号对鉴别其良恶性有重要意义。本研究探讨乳腺癌 3.0T MR 动态增强图像中的血管表现与肿瘤形态、大小及病理分级的相关性。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院 2010 年 9 月—2011 年 12 月收治的乳腺癌患者 53 例(54 个病灶),均为女性,年龄 30~80 岁,平均(48.9±9.6)岁;病灶平均最大径为(2.74±1.39)cm,其中 39 个肿块型病灶(图 1)平均最大径为(2.50±1.25)cm,15 个非肿块型病灶(图 2)平均最大径为(3.36±1.58)cm。

54 个癌灶中,47 个有确切病理分级:病理分级 I 级病灶 10 个,II 级 28 个,III 级病灶 9 个;浸润性导管癌(invasive ductal carcinoma, IDC)39 个,IDC 伴黏液瘤 1 个,IDC 伴导管原位癌(ductal carcinoma in situ, DCIS)7 个;7 个无明确病理分级的病灶分别为单纯性导管原位癌(ductal carcinoma in situ, DCIS)4 个、DCIS 伴微浸润 1 个、浸润性小叶癌(invasive lobular carcinoma, ILC)2 个。所有患者均接受 MR 扫描,且之前未接受手术或放疗治疗,并均对检查知情同意。

1.2 仪器与方法 MR 检查在月经周期第 2 周进行。采用 Siemens 3.0T 双梯度 MR 仪。患者俯卧,双侧乳腺置于 8 通道相控阵乳腺表面线圈内。动态增强扫描采用 3D 快速小角度激发扰相梯度回波序列(FLASH-3D)+

T1 压脂序列,TR/TE 4.76 ms/1.66 ms,FOV 340 mm,层厚 1.20 mm,无间断扫描 9 min 34 s,共采集 9 个时相,每个动态时相采集 59 s。先扫描蒙片,然后用高压注射器通过静脉团注钆喷酸葡胺 0.20 ml/kg 体质量,随后团注 10 ml 生理盐水,速度 2.50 ml/s,注射结束后立即进行动态增强扫描。

1.3 图像处理与分析 对所有图像进行重建,选择增强后第 2 个时相减去蒙片,得到乳腺的 3D MIP 图像。采用文献<sup>[4]</sup>提出的血管筛选标准和评分方法对两侧乳腺血管数量进行评分。当血管长度 $\geq 3$  cm 且最大直径 $\geq 2$  mm,或血管长度 $< 3$  cm 但最大直径 $\geq 3$  mm 时,列入筛选合格范围。筛选合格血管的评分标准:无合格血管显示为 0 分;1 支血管为 1 分;2~4 支血管为 2 分;5 支血管及以上为 3 分。分别记录符合条件的病灶同侧、对侧及邻近血管的数目,同侧与对侧血管数相

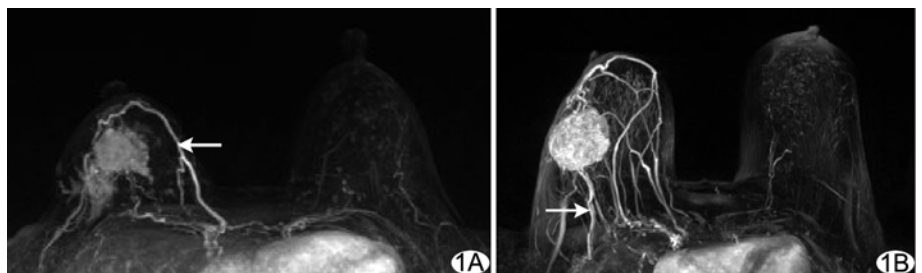


图 1 肿块型乳腺癌 A. 45 岁女性,右乳外上象限见 45 mm×35 mm×31 mm 肿块,病理诊断为 IDC,病理分级 II 级,患侧血管明显增多、增粗,箭示血管长度 $\geq 3$  cm 且最大直径 $\geq 2$  mm; B. 67 岁女性,右乳外上象限见一类圆形 48 mm×40 mm×38 mm 肿块,病理诊断为 IDC,病理分级 II 级;患侧血管明显增多增粗,箭示一条延伸至肿瘤内部的穿通血管,长度 $< 3$  cm 但最大直径 $\geq 3$  mm

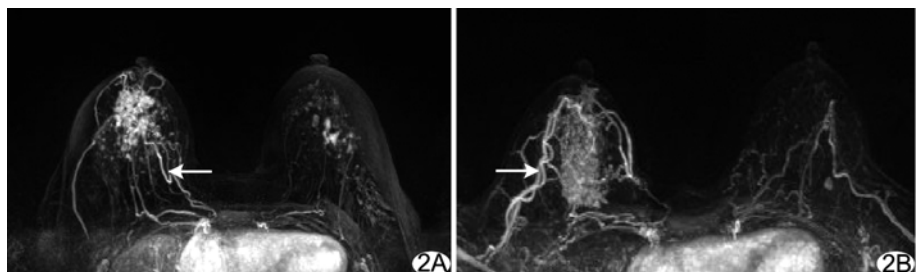


图 2 非肿块型乳腺癌 A. 54 岁女性,右乳外上象限见非肿块型病灶,病变范围 46 mm×23 mm,病理为 IDC 伴 DCIS,分级 II 级;箭示肿瘤邻近血管,与肿瘤组织贴近难以分开,并可见一段延伸进入肿瘤所在区域; B. 48 岁女性,右乳后上象限见范围 65 mm×42 mm 非肿块型病灶,病理诊断为 IDC,病理分级 II 级,箭示患侧多条肿瘤血管,与对侧相比明显增粗增多

表 1 肿块型、非肿块型乳腺癌及总体乳腺癌血管数量的评分

MIP 图像血管评分	肿块型		非肿块型		总体乳腺癌	
	中位数	四分位间距	中位数	四分位间距	中位数	四分位间距
差异血管数量评分	1	2	2	0	2	1
邻近血管数量评分	2	1	1	1	2	1

表 2 肿块型、非肿块型乳腺癌及总体的两两比较的统计结果

评分	统计值	肿块型与非肿块型	肿块型乳腺癌与总体	非肿块型乳腺癌
		乳腺癌比较	乳腺癌比较	与总体乳腺癌比较
差异血管数量评分	Z 值	-1.37	-0.52	-1.08
	P 值	0.17	0.61	0.28
邻近血管数量评分	Z 值	-0.98	-0.40	-0.72
	P 值	0.33	0.70	0.47

减,得到两侧的差异血管数目。根据邻近血管和差异血管的数目得到评分。邻近血管的定义为进入病灶的血管或与病灶贴近难以分开的血管。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 18.0 软件。采用 Mann-Whitney U 检验评价不同形态的乳腺癌血管评分的差异,以 Spearman 相关分析评价肿瘤最大径及病理分级与血管评分的相关性,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。1 例双侧乳腺癌,在统计分析差异血管评分的相关数据时将其排除。

2 结果

2.1 不同形态的肿瘤血管评分 肿块型、非肿块型乳腺癌及总体乳腺癌的血管数量评分见表 1、2,差异血管与邻近血管数量评分在肿块型、非肿块型乳腺癌及总体乳腺癌的两两之间比较差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。

2.2 肿块型乳腺癌肿瘤最大径与两侧差异血管数量评分无相关性( $P > 0.05$ ),与肿瘤邻近血管数量评分呈正相关( $r = 0.46, P < 0.01$ );非肿块型乳腺癌肿瘤最大径与两侧差异血管数量评分成正相关( $r = 0.57, P < 0.05$ ),与肿瘤邻近血管数量评分呈正相关( $r = 0.79, P < 0.01$ );总体乳腺癌的肿瘤最大径与两侧差异血管、邻近血管数量评分均呈正相关( $r = 0.37, 0.47, P < 0.01$ )。IDC 的病理分级与两侧差异血管、邻近血管数量评分均无相关性( $r = 0.22, 0.15, P$  均  $> 0.05$ )。

3 讨论

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一。MR 检查尤其是 MR 动态增强成像<sup>[5]</sup>在乳腺疾病的诊断和乳腺癌治疗疗效的评估中发挥着越来越重要的作用。Dietzel 等<sup>[6]</sup>指出,乳腺 MR MIP 图像对鉴别乳腺良恶

性病变有重要意义。Kul 等<sup>[7]</sup>研究证实,在 MR 动态增强图像中,病灶邻近血管比病灶同侧血管与乳腺癌的关系更加密切。MIP 图像的血管表现可以一定程度上反映病变的性质,其原因是肿瘤组织的代谢率高,肿瘤血管的血流阻抗较小,使得原始血管生成活跃,同时新生血管缺乏肌层,导致邻近病变周围的血管数目明显增多。

本研究按乳腺癌不同的形态分为肿块型与非肿块型,以探讨

乳腺癌形态与血管数量的关系,结果显示不同形态肿瘤的差异血管、邻近血管数量评分比较差异均无统计学意义,表明 MRI 所示肿瘤形态与肿瘤血管形成情况无明显关系。这一结论还有待今后扩大样本量进一步研究证实。

关于乳腺癌肿瘤大小与肿瘤血管的关系各文献报道不一。Schmitz 等<sup>[8]</sup>提出肿瘤大小与邻近血管数无相关性,认为只要有肿瘤存在,不论其大小,邻近血管数都会增加。Sardanelli<sup>[9]</sup>指出,肿瘤大小与血管之间存在负相关性,即小病灶反而会产生大血管。Siewert 等<sup>[10]</sup>研究证实肿瘤大小与同侧的血管数目之间存在相关性( $r = 0.79$ )。本研究按照病灶形态进行分组,发现非肿块型乳腺癌的肿瘤最大径与肿瘤邻近血管数目评分均呈正相关( $r = 0.79, P < 0.01$ ),与 Siewert 等<sup>[10]</sup>研究结果一致;而肿块型乳腺癌的肿瘤最大径与两侧差异血管数目评分无相关性( $P > 0.05$ ),这一结论在一定程度上与 Schmitz 等<sup>[8]</sup>的观点一致。笔者设想,如能将肿瘤按形态学分类或不同病理类型分类,来探讨肿瘤大小与血管的关系,或许会得出更加有实际意义的结论。

黄伟等<sup>[11]</sup>通过 DSA 研究乳腺癌肿瘤血管影像学特征与肿瘤分期的关系,得出肿瘤血管的出现与肿瘤大小密切相关,且出现肿瘤血管时可导致淋巴结转移率增高。这项研究引发了对乳腺癌病理分级与 MIP 图像上血管表现是否有相关性的探讨,但目前类似研究尚不多见。本研究结果显示两者之间并无相关性,但本研究病灶数只有 47 个,且仅限于 IDC,而对单纯 DCIS<sup>[12]</sup>等类型并未做深入探讨,结果是否受到病例数和病理类型的限制,还有待大样本前瞻性研究加以验证。

总之,本研究得出乳腺癌 MR 3D MIP 图像血管表现与肿瘤形态无关;肿块型乳腺癌肿瘤最大径与两侧差异血管数目评分无相关性,但与肿瘤邻近血管数目评分呈正相关;非肿块型乳腺癌肿瘤最大径与两侧差异血管数目评分呈正相关,与肿瘤邻近血管数目评分呈正相关。这一结论对中晚期乳腺癌的新辅助化疗疗效评估有一定价值。在后续相关研究中,如何区分乳腺癌血管动脉和静脉是值得探索的问题,肿瘤血管表现与淋巴结转移的关系也是需要进一步研究的课题。

### [参考文献]

- [1] Sardanelli F. Vascular maps on contrast-enhanced breast MR images: A new approach requiring further investigation. *Radiology*, 2008, 247(1):295-296.
- [2] Mahfouz AE, Sherif H, Saad A, et al. Gadolinium-enhanced MR angiography of the breast: Is breast cancer associated with ipsilateral higher vascularity? *Eur Radiol*, 2001, 11(6):965-969.
- [3] Fischer DR, Malich A, Wurdinger S, et al. The adjacent vessel on dynamic contrast-enhanced breast MRI. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 187(2):W147-W151.
- [4] Sardanelli F, Iozzelli A, Fausto A, et al. Gadobenate dimeglumine-enhanced MR imaging breast vascular maps: Association between invasive cancer and ipsilateral increased vascularity. *Radiology*, 2005, 235(3):791-797.
- [5] Sardanelli F. Vessel analysis on contrast-enhanced MRI of the breast: Global or local vascularity? *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 195(5):1246-1249.
- [6] Dietzel M, Baltzer PA, Vag T, et al. The adjacent vessel sign on breast MRI: New data and a subgroup analysis for 1,084 histologically verified cases. *Korean J Radiol*, 2010, 11(2):178-186.
- [7] Kul S, Cansu A, Alhan E, et al. Contrast-enhanced MR angiography of the breast: Evaluation of ipsilateral increased vascularity and adjacent vessel sign in the characterization of breast lesions. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 195(5):1250-1254.
- [8] Schmitz AC, Peters NH, Veldhuis WB, et al. Contrast-enhanced 3.0-T breast MRI for characterization of breast lesions: Increased specificity by using vascular maps. *Eur Radiol*, 2008, 18(2):355-364.
- [9] Sardanelli F. MultiHance for dynamic MR imaging of the breast. *Eur Radiol*, 2004, 14(Suppl 7):O65-O70; discussionO84-O85.
- [10] Siewert C, Oellinger H, Sherif HK, et al. Is there a correlation in breast carcinomas between tumor size and number of tumor vessels detected by gadolinium-enhanced magnetic resonance mammography? *MAGMA*, 1997, 5(1):29-31.
- [11] 黄伟,曹建民,陈自谦,等.乳腺癌肿瘤血管的影像学研究及其与肿瘤分期的关系. *临床放射学杂志*, 2004, 23(1):41-44.
- [12] Sardanelli F, Fausto A, Menicagli L, et al. Breast vascular mapping obtained with contrast-enhanced MR imaging: Implications for cancer diagnosis, treatment, and risk stratification. *Eur Radiol*, 2007, 17(Suppl 6):F48-F51.

## 《医学影像技师考试一本通》(第 2 版)已出版

由王骏、熊雪峰、蔡裕兴、姚建新主编的《医学影像技师考试一本通》(第 2 版)出版发行,该书从数字及 X 线成像原理、CT 成像原理、磁共振成像原理、DSA 成像原理及其他介入技术、后处理与 PACS、检查技术、质量控制与安全防护等内容入手,根据上岗证考试、职称考试、“三基”考试、入院前准入制考试以及在校学生考试的要求,在第 1 版的基础上重新编排了近 4000 道试题(附答案)。在加大现代医学影像技术学内涵的同时,淘汰了一些过时的试题,做到与时俱进,为广大医学影像技术学同仁全面、正确掌握医学影像技术学奠定了坚实的基础。

购书者均免收包装费、寄费、挂号费。欲购此书者敬请寄 59 元至:南京三牌楼新门口 4 号 7 幢 402 室(邮编:210003),王骏(收),请在留言栏中注明书名及手机号。

