

综述

MR功能成像在乳腺癌诊断中的研究进展*

1. 牡丹江医学院红旗医院 磁共振室 (黑龙江 牡丹江 157000)

2. 牡丹江医学院医学影像学院 (2014级)影像诊断学专业 (黑龙江 牡丹江 157000)

3. 黑龙江省牡丹江市肿瘤医院磁共振科 (黑龙江 牡丹江 157000)

李洪义¹ 杨瑞达² 汤洋³
刘鹤¹ 邢健¹

【关键词】乳腺癌; MR平扫; 动态增强扫描; DWI; MRS; MRE; SWI

【中图分类号】R737.9

【文献标识码】A

【基金项目】黑龙江高校创新训练基金项目 (201610229)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.11.045

通讯作者: 李洪义

近年由于人们生活习惯的改变、周围环境的变化及其他相关因素的影响, 乳腺癌的发病率呈现出逐年上升的趋势, 已居女性恶性肿瘤的发病首位, 严重威胁女性的健康。虽然乳腺癌早期通常无任何临床症状, 但能够早期发现、诊断及治疗仍然是有效降低乳腺癌病死率、改善预后的至关重要。有相关文献报道, 乳腺癌的五年生存率在原位癌为100%, I期为84%~100%, II期为76%~87%, III期为38%~77%^[1]。由此可见早期发现并诊治对降低病死率及改善预后十分重要。目前, 常规乳腺的影像学检查多种多样, 但近年乳腺MR检查日趋成为诊断新手段, 尤其功能成像技术的开展应用, 为临床乳腺病变, 尤其恶性肿瘤的诊断提供大量信息, 每种功能成像检查方法各有所长^[2]。现将乳腺癌的MR功能成像现状与新进展进行如下综述。

1 乳腺MR平扫

随着MR检查在临床中得到广泛应用, 越来越多的研究表明, MR检查是乳腺癌综合诊断的必要手段之一, 特别是高场、超高场设备的快速普及和乳腺专用线圈、快速成像序列的应用, 使乳腺癌MR诊断的敏感性和特异性都得到了很大的提升。常用乳腺MR平扫有T1WI、T2WI及脂抑制序列的T1WI、T2WI, 乳腺癌MRI平扫主要表现为: 大多数的乳腺癌形态不规则, 边缘呈毛刺状, 可见“蟹足”状或“星芒”状改变, 毛刺征常常作为诊断乳腺癌的重要形态学征象, 其灵敏度可达80%。从MR信号上分析, T1WI上无论乳腺良、恶性病变均呈现等或低信号, 而T2WI上则可呈高、等或略低信号。这是由于组织含水量不同导致, 当含量较高时T2WI呈高信号, 低时则为低信号。当病灶内出现囊变、液化、坏死、合并出血或纤维化时, 表现为混杂信号^[3]。尽管MR一系列功能成像临床上大量应用, 但MR平扫技术在观察病变组织形态、比邻关系、病变组织成分分析上仍然具有不可替代性^[2-3]。

2 乳腺MR动态增强扫描

正常乳腺腺体与肿瘤组织在信号强化程度及方式上均存在不同, 尤其恶性肿瘤组织, 其肿瘤部位有丰富的血供, 借助这一特点我们可以利用MR动态增强扫描更好的观察病灶区的血供特征。由于病变区域的血管密度增加, 再加上肿瘤血管分化程度较低使得血管通透性增加, 因此在注射造影剂增强扫描时, 使得肿瘤组织内的血管及外周间隙造影剂增加^[4]。

乳腺癌MRI动态增强表现: 肿块型乳腺癌肿块内部呈现不均匀强化常提示恶性病变, 肿瘤的边缘和分隔不规则强化常倾向为恶性。非肿块型乳腺癌呈现指向乳头的或不连续或不规则线样伴有分支状强化, 常提示此种早期乳腺癌起源于乳管(70%~80%)。三角形或锥形强化灶可以高度提示恶性病变。在MR动态增强中, 病灶形态特征、强化方式及时间信号强度曲线(TIC)对病变性质的判定至关重要^[4-6], TIC可分为三型, 乳腺恶性病变多表现为III型曲线, 又称为流出型曲线, 其特征为: 早期信号逐渐增强, 当达到峰值时开始下降, 通常2-8min信号下降大于10%, 我们有把此型称为快进快出型; II型曲线称为平台型, 其特征为早期达

峰值后形成平台, 即2~8min内下降程度低于10%; I型曲线为稳定型曲线, 以观察时间内病变组织信号持续性上升为特点。有相关文献报道乳腺癌的时间动态曲线(III型)敏感性可达85%以上。

3 乳腺弥散加权成像

通过扩散加权成像(DWI)及表观扩散系数(ADC)值进行量化分析来评估其在乳腺癌诊断方面的灵敏性及特异性, 弥散加权成像最早用于脑功能检查, 尤其在脑超急性缺血性病变的检出具有不可替代性, 但随着DWI技术的发展, 其应用已发展到全身疾病的诊断, 弥散加权成像是目前唯一一种检测水分子活动自由度的方法, 可以避免呼吸、血流灌注等因素带来的影响, 表示水分子的运动情况, 其ADC值越高, 代表水分子扩散运动越剧烈。这有助于我们可以更好的观察肿瘤的形态学特征及肿瘤扩散情况, 可以更加精准的定位病变的位置。Furman-Haran等通过研究证明^[7], 良性病变时ADC值较高, 而恶性肿瘤由于血供丰富, 恶性肿瘤比良性肿瘤血管含量高, 因而ADC值降低。ADC值的大小为: 恶性病变<良性病变<正常组织, 但良恶性病变ADC值有重叠。TIC曲线、ADC值测定、DWI, 三者结合对乳腺癌的诊断及鉴别诊断具有较高价值。TIC与ADC值两项检查联合应用可以有效诊断与鉴别诊断乳腺良恶性病变, 具有较高的临床价值。

4 乳腺磁共振波谱分析

磁共振波谱分析(MRS)主要是根据体内胆碱及其代谢产物含量的变化进行波谱分析来诊断乳腺

癌。能够定量检测病变组织内化学物质的无创性检查方法, 能够从分子水平上反映组织的病理生理变化, 由于恶性肿瘤组织内细胞代谢旺盛、增殖迅速快、细胞膜的合成及转运增加, 导致乳腺MRS检查呈现异常升高的胆碱复合峰。对浸润性导管癌有着更高的灵敏度, 这一优越性明显由于CT、钼靶的影像学检查^[8-10], 这一技术使得MR在病变影像学诊断上不仅做到了形态学诊断, 而且在组织代谢方法也起到了一定程度作用。乳腺癌的¹H-MRS中, 胆碱代谢物有明显的增高。而¹H-MRS检查3.2ppm处出现的复合胆碱峰, 可以作为恶性肿瘤的标志, 可以作为乳腺癌诊断有效依据。特征性的胆碱峰出现是由于发生恶变的乳腺上皮细胞的胆碱磷酸醋代谢发生改变, 加速了癌细胞膜的合成, 导致磷酸胆碱增加, 磷酸胆碱潜油磷酸胆碱比值升高, 并且癌细胞胆碱含量高达正常乳腺组织10倍以上。

5 乳腺磁共振弹性成像

磁共振弹性成像(MRE)与超声弹性成像判定相似, 都是一种用来定量地测量组织力学特性的新型非创性的成像方法, 不过MRE是利用机械波定量来测量组织硬度。由于乳腺癌患者的病变组织硬度比良性病变或正常的乳腺组织高^[8-10]。MRE可以作为DCE-MRI的重要补充检查, 对于可疑病变区域提供更多的诊断信息, 两种技术的联合应用提高了乳腺癌诊断的特异性和准确性^[8-10]。较超声弹性成像而言, MRE得出数据更为客观, 反应病变组织性质更准确。

6 乳腺磁共振磁敏感成像

癌灶内钙化在乳腺癌诊断中占有重要地位, 对于4%~10%的乳腺癌病例钙化是其确诊的惟一阳性依据。临床隐性乳腺癌中, 至少有50%~60%是仅凭癌灶内钙化做出诊断的^[11-12]。上述的MR检查主要根据肿瘤的形态学、组织学及血流动力学对病变进行鉴别; 而SWI是利用不同组织间磁敏感度差异而成像的技术, 因此钙、铁等矿物质的异常沉积, 均可使成像区域信号丢失, 从而引导发现病变^[11-12]。SWI序列采用完全速度补偿、三维、射频脉冲扰相、高分辨率及3D梯度回波扫描。其通过独特的数据采集和图像处理技术提高了图像强度的对比, 更加强了组织间的磁敏感性差异; 对于颅内出血、血管性疾病、异常钙、铁沉积性疾病、肿瘤等病变组织结构的显像显著优于其他传统序列^[12]。目前已较多应用于各种出血性病变、肿瘤及变性类疾病的诊断及铁含量的定量分析等。SWI可以显示颅内肿瘤的内部结构, 不仅显示微小静脉结构, 还可显示肿瘤内的出血灶, 从而帮助判断肿瘤的分型及分级; 此外, SWI对与周围组织磁敏感度不同的物质, 如铁、钙等顺磁性及逆磁性物质高度敏感^[11-12]。但目前SWI应用于乳腺癌报道很少, 仅有李敏等^[11]用3.0T磁共振对乳腺癌患者行SWI及DWI序列扫描, 以研究SWI对癌灶内钙化或微钙化的检出能力, 结果显示SWI诊断乳腺病变的敏感度及特异度均显著低于DWI, 可能与SWI图像对磁场均匀性依赖较大, 而乳腺组织富含脂肪及导管结构, 磁场均匀性较差, 故其图像组织分辨率低; 且乳腺导管在SWI图像上呈低信号, 不易与钙化及肿瘤微静脉引起的信号丢失相辨别。故目前认为SWI序列用于乳腺病变诊断无显著临

床优势。但相信随着SWI软硬件设施的改进,有望逐步解决或克服其存在的不足,更好的服务于临床。

7 磁共振灌注成像

磁共振灌注成像(PWI)是一种新型的研究病变组织及其血流状况的磁共振功能成像方法,目前主要是通过T2*W首过灌注成像测定局部组织血容量及血流方面的研究。这一应用首先是在脑血管病灌注方面受到肯定的,其在区别乳腺病变良恶性方面亦具有特异度高的特点^[13-16],这一成像主要是利用磁化率效应,组织局部磁场发生改变,使得氢质子共振频率发生改变,使其失相位,在信号强度下降时,血管内外存在差异,而反应T2*W首过灌注成像组织血流灌注情况及评估微血管分布。有文献报道,近80%的乳腺癌可见明显不均匀异常灌注,且大部分周边较中心更明显。灌注显像对术前及术后的评估具有非常重要的意义,为良恶性病变的诊断及鉴别诊断提供了一种重要手段^[13-16]。

乳腺MR检查优势明显,具有高分辨能力,其主要优势有:MR检查安全、无电离辐射;具有高肿瘤检出率,尤其对发生在致密型乳腺和置入假体后的乳腺肿瘤;双侧乳腺可以同时成像,并且在任意方向成像,不需受患者的体型和病灶位置的影响,尤其近年多序列的应用使乳腺癌的诊断提升到一个新高度。但MR检查也存在一定的局限,如良、恶性病变的表现上有一定重叠性等。但是相信随着磁共振技术日新月异的发展,乳腺MR在乳腺癌的诊断中会起到重要作用。

综上所述,每种检查方法从

不同角度反映病灶情况,每种检查都有其各自的优势与不足,医生要全面了解各种检查技术特点,这样才能根据临床情况,有效地选择一种或数种方法结合的检查方法,使各项检查发挥各自最大的优势,而又使各项检查的局限性降至最低或者消除以达到最大的诊治效果,从而相互参考得出较为准确的诊断结论。从更多角度提供丰富信息,进一步提高了乳腺癌的诊断率。相信随着医学影像技术的发展及完善,必将进一步提高乳腺癌的早期诊断,使更多的乳腺癌患者获益。

参考文献

- [1] 陆永文,符云. 乳腺癌的影像学表现与临床[J]. 现代医学影像学, 2014, 23(3): 275-278.
- [2] 李桢,郑晓风. 影像学检查在乳腺癌诊断中的应用价值[J]. 中国现代医药杂志, 2014, 16(6): 104-108.
- [3] 聂德红,李洪义,李凯,等. 乳腺癌的影像学检查现状与新进展[J]. 中国当代医药, 2015, 22(15): 20-24.
- [4] Eroglu C, Koplay M, Paksoy Y, et al. Case Series: Pericardial gossypibomas detected after cardiovascular surgery: Imaging findings[J]. Indian J Radiol Imaging, 2012, 22(4): 276-278.
- [5] 黄妮,邓丹琼,励斌. TIC类型及ADC值在乳腺疾病中的诊断价值[J]. 海南医学杂志, 2016, 27(10): 1563-1566.
- [6] 陈红梅,于湛. 乳腺良恶性病灶的影像学鉴别及诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 69-72.
- [7] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics[J]. CA Cancer J Clin, 2015, 1(1): 5-29.
- [8] 朱钧,单征珊. 早期乳腺癌CT检查的价值分析[J]. 吉林医学, 2015, 36(1): 32-33.
- [9] John V Frangioni. New Technologies for Human Cancer Imaging [J]. American Society of Clinical Oncology, 2008, 26(24): 4012-4021.

- [10] 秦甫. 乳腺钼靶、超声弹性成像与MRI临床用于诊断乳腺癌的随机对照分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 66-68.
- [11] 李敏,李功杰,金真等. 磁敏感加权成像在乳腺病变诊断中的应用价值研究[J]. 人民军医, 2010, 53(10): 770-771.
- [12] Sehgal V, Delproposto Z, Haddad D, et al. Susceptibility-weighted imaging to visualize blood products and improve tumor contrast in the study of brain masses[J]. J Magn Reson Imaging, 2006, 24(1): 41-51.
- [13] 何永胜,刘斌,潘少辉,等. 磁共振多参数成像技术对乳腺癌诊断效能评价[J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(3): 388-392.
- [14] Heller SL, Moy L, Lavianlivi S, et al. Differentiation of malignant and benign breast lesions using magnetization transfer imaging and dynamic contrast-enhanced MRI[J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 37(1): 138-1345.
- [15] Zhang L, Tang M, Min Z, et al. Accuracy of combined dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and diffusion-weighted imaging for breast cancer detection: a meta-analysis [J]. Acta Radiol, 2015, 13.
- [16] Nadrljanski M, Maksimovi R, Pleinac-Karapandi V, et al. Positive enhancement integral values in dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging of breast carcinoma: ductal carcinoma in situ vs. invasive ductal carcinoma[J]. Eur J Radiol, 2014, 83(8): 1363-1367.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-09-28