

·诊疗技术·

磁共振扩散峰度成像在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值

孔丹青,邱波,曾灵,陈翠美,唐湘雍,王新正

(深圳市龙华区人民医院医学影像科,广东 深圳 518109)

摘要:目的 研究磁共振扩散峰度成像(DKI)在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值。方法 选取 2020 年 4 月-2021 年 4 月我院诊治的 43 例乳腺病变患者,均进行双侧乳腺的常规磁共振成像(MRI)检查和 DKI 检查,分析平均扩散峰度(MK)、径向峰度(RK)、轴向峰度(AK)、平均扩散率(MD)、各向异性分数(FA)和径向扩散率(RD)参数值对乳腺良恶性疾病的诊断效能。结果 经手术病理证实共 48 个病灶,其中良性 26 个,恶性 22 个。恶性病灶 MK、AK、RK、FA 值均高于良性病灶,MD 值低于良性病灶,差异有统计学意义($P<0.05$);恶性病灶与良性病灶 RD 值比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。ROC 曲线分析显示, MK、AK、RK、FA、MD 值敏感度分别为 95.60%、86.43%、90.92%、82.93%、89.40%, 特异度分别为 88.58%、89.67%、66.78%、64.59%、87.45%,其中 MK 值敏感度高于 AK、RK、FA、MD 值,AK 值特异度高于 MK、RK、FA、MD 值。结论 DKI 在乳腺良恶性病变鉴别诊断中具有重要的价值,且 MK、AK、MD 参数值具有较高的敏感度、特异度,可作为乳腺良恶性病变鉴别诊断的重要参考指标。

关键词:磁共振成像;扩散峰度成像;乳腺良恶性病变

中图分类号:R737.9

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.02.046

文章编号:1006-1959(2022)02-0175-03

The Value of Diffusion Kurtosis Imaging in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Breast Lesions

KONG Dan-qing, QIU Bo, ZENG Ling, CHEN Cui-mei, TANG Xiang-yong, WANG Xin-zheng

(Department of Medical Imaging, Shenzhen Longhua District People's Hospital, Shenzhen 518109, Guangdong, China)

Abstract: Objective To investigate the value of diffusion kurtosis imaging (DKI) in the differential diagnosis of benign and malignant breast lesions. Methods A total of 43 patients with breast lesions diagnosed and treated in our hospital from April 2020 to April 2021 were selected for routine magnetic resonance imaging (MRI) and DKI scanning of bilateral breasts. The diagnostic efficacy of mean diffusion kurtosis (MK), radial kurtosis (RK), axial kurtosis (AK), mean diffusion rate (MD), anisotropic fraction (FA) and radial diffusion rate (RD) parameters on benign and malignant breast diseases was analyzed. Results A total of 48 lesions were confirmed by operation and pathology, including 26 benign and 22 malignant. The MK, AK, RK and FA values of malignant lesions were higher than those of benign lesions, and the MD value was lower than that of benign lesions, the difference was statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in RD value between malignant lesions and benign lesions ($P>0.05$). ROC curve analysis showed that the sensitivity of MK, AK, RK, FA and MD was 95.60%, 86.43%, 90.92%, 82.93% and 89.40%, respectively, and the specificity was 88.58%, 89.67%, 66.78%, 64.59% and 87.45%, respectively. The sensitivity of MK was higher than that of AK, RK, FA and MD, and the specificity of AK was higher than that of MK, RK, FA and MD. Conclusion DKI has important value in the differential diagnosis of benign and malignant breast lesions, and MK, AK and MD parameters have high sensitivity and specificity, which can be used as an important reference index for the differential diagnosis of benign and malignant breast lesions.

Key words: Magnetic resonance imaging; Diffusion kurtosis imaging; Breast benign and malignant diseases

乳腺疾病(breast diseases)是临床常见疾病,常见的有乳腺肿块、乳腺肿瘤等。乳腺疾病表现多样化,无典型症状,临床早发现、早治疗是预防和治疗乳腺疾病的关键^[1]。乳腺疾病通常分为良性和恶性,而乳腺癌是最常见的恶性肿瘤,临床病死率高^[2,3]。因此,提高乳腺疾病良恶性鉴别诊断率,可最大限度了解患者病情,并及时给予相应的治疗,以提高患者生存率和改善患者预后。磁共振成像(MRI)以无创伤、无辐射、较高软组织分辨率等优势广泛应用于临床乳腺疾病检查。扩散加权成像、扩散张量成像均以水分子扩散呈高斯分布为依据,可反映水分子扩散的动态分布情况,对乳腺疾病良恶性鉴别诊断具有重要的作用^[4]。但是以上两种成像技术容易受多

种因素影响,导致高斯分布偏离。随着 MRI 技术的不断发展,磁共振扩散峰度成像(DKI)技术涌现^[5]。但是 DKI 在乳腺疾病中的应用研究较少,DKI 对于乳腺良恶性疾病鉴别诊断敏感度和特异度较不明确,需进一步深入研究。本研究结合 2020 年 4 月-2021 年 4 月我院诊治的 43 例乳腺病变患者的临床资料,分析 DKI 在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 4 月-2021 年 4 月深圳市龙华区人民医院诊治的 43 例女性乳腺病变患者,年龄 23~64 岁,平均年龄(44.67±6.57)岁。本研究经医院伦理委员会批准,患者知情同意,并签署知情同意书。1.2 纳入及排除标准 纳入标准:①符合临床乳腺病变诊断标准^[6];②经病理确诊。排除标准:①合并肝、肾、心脑血管系统等严重疾病者;②合并其他恶性肿

基金项目:深圳市龙华区科技创新局科研项目(编号:2020010)

作者简介:孔丹青(1983.5-),女,黑龙江双鸭山人,本科,主治医师,主要从事乳腺的钼靶、核磁检测工作

瘤者;③依从性较差,不能配合者;④随访资料不完善者。

1.3 方法 采用 GE-GEDiscovery75 03.0T 超导型 MRI 扫描仪,乳腺专用 8 通道线圈,所有患者均进行双侧乳腺的常规 MRI 检查和 DKI 扫描。患者取俯卧位,双侧乳腺自然悬垂于线圈内,指导患者获得较舒适的姿势,先进行 MRI 常规检查,即横轴面脂肪抑制波 T₂WI、横轴面快速梯度回波 T₁WI、单 b 值 (800 s/mm²)DWI,DWI 应用单次激发自旋平面回波成像技术,b 值为 0、500、1000、1500、2000、2500 s/mm²,矩阵 256×256,视野 32 cm×32 cm,层厚 4 mm,每个 b 值施加 15 个方向,扫描时间为 10 min 48 s。MRI 动态增强扫描使用乳腺容积成像序列,对比剂为钆喷替酸葡甲胺,剂量为 0.2 mmol/kg,以 1.5~2.0 ml/s 流量用高压注射器静脉注射。注入造影剂前进行一期平扫,注入造影剂 25 s 后进行增强扫描,每个 1 min 扫描 1 期,共扫描 5 期。最后图像处理由 2 名工作经验丰富的医师共同完成,并达成一致意见。在取值时,随机选取 3 个 ROI 区域,测量各指标,最后取平均值。

1.4 观察指标 比较乳腺良恶性病变组织平均扩散峰度(mean kurtosis,MK)、径向峰度(radial kurtosis,RK)、轴向峰度(axial kurtosis,AK)、平均扩散率(mean diffusion,MD)、各向异性分数(fractional

anisotropy,FA)和径向扩散率(radial diffusion,RD),并分析上述指标对乳腺良恶性疾病鉴别诊断的敏感度、特异度。敏感度=真阳性/(真阳性+假阴性)×100%、特异度=真阴性/(真阴性+假阳性)×100%^[7]。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以[n(%)]表示,采用 χ^2 检验;采用受试者工作特征(ROC)曲线法分析各参数对乳腺良恶性疾病的诊断效能;以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 良恶性病灶各参数值比较 经手术病理证实共 48 个病灶,其中良性 26 个(23 例),恶性 22 个(20 例);良性病灶包括乳腺腺病 2 个、纤维腺瘤 15 个、导管内乳头状瘤 5 个、囊肿 3 个、慢性肉芽中性炎 1 个;恶性病灶包括浸润性导管癌 16 个、浸润性小叶癌 4 个、黏液性癌 2 个。恶性病灶 MK、AK、RK、FA 值均高于良性病灶,MD 值低于良性病灶,差异有统计学意义(*P*<0.05);恶性病灶与良性病灶 RD 值比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 1。

2.2 各参数对乳腺良恶性疾病的诊断效能分析 ROC 曲线分析显示,MK 值敏感度高于 AK、RK、FA、MD 值,AK 值特异度高于 MK、RK、FA、MD 值,见表 2。

表 1 良恶性病灶各参数值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	MK	AK	RK	FA	MD	RD
良性病灶	23	0.4034±0.0894	0.5703±0.1024	0.2987±0.0674	0.1867±0.0281	1.0438±0.6360	1.5261±0.5482
恶性病灶	20	0.6645±0.1228	0.9028±0.1865	0.5137±0.0944	0.2841±0.0572	0.7362±0.2546	1.4872±0.6329
<i>t</i>		-4.756	-5.298	-4.698	-5.103	-6.599	0.984
<i>P</i>		0.000	0.002	0.000	0.001	0.003	0.203

表 2 各参数对乳腺良恶性疾病的诊断效能分析

参数	AUC	最大约登指数	最佳诊断界值	敏感度(%)	特异度(%)
MK	0.834	0.604	0.4591	95.60	88.58
AK	0.683	0.741	0.7254	86.43	89.67
RK	0.656	0.578	0.3442	90.92	66.78
FA	0.598	0.803	0.3302	82.93	64.59
MD	0.453	0.504	0.2436	89.40	87.45

3 讨论

以往 MRI 成像技术均属于高斯运动,即水分子自由扩散,其是指水分子从高浓度向低浓度转移,运动方向、速度随机,符合一定的正态分布特点,但不依赖浓度梯度^[8]。而人体组织器官复杂,不是均匀、单一的递质,大部分组织存在影响水分子扩散障碍^[9]。而 DKI 是在扩散张量成像技术基础上发展起来的,以水分子在组织器官中进行非高斯扩散运动为原理,弥补了高斯运动的不足,能够反映组织的微观结

构,敏感性更高^[10]。目前,扩散峰度成像技术已经广泛应用于脑、脊髓、前列腺等器官检查,能真实反映非高斯扩散运动的定量信息^[11,12]。乳腺良恶性肿瘤组织具有一定的特点和差异,不同种类组织也存在不同结构特点^[13,14]。

本研究结果显示,经手术病理证实共 48 个病灶,其中良性 26 个(23 例),恶性 22 个(20 例);恶性病灶 MK、AK、RK、FA 值高于良性病灶,MD 值低于良性病灶,差异有统计学意义(*P*<0.05);恶性病灶与

良性病灶 RD 值比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示乳腺良恶性病灶 MK、AK、RK、FA、MD 值存在差异,RD 值无明显差异,该结论与高欣等^[15]报道基本一致。恶性组织中细胞会存在明显异形,形成新生血管,使得肿瘤细胞密集程度升高,进而限制水分子运动,因此 MK、AK 值较高^[16-19]。此外,恶性肿瘤发生异形,细胞核、核浆比例改变,水分子扩展受限,从而使 MD 值降低^[20,21]。故,MK、AK、RK、FA、MD 各参数值可以为乳腺良恶性疾病的鉴别诊断提供指导。ROC 曲线分析显示,MK、AK、RK、FA、MD 值敏感度分别为 95.60%、86.43%、90.92%、82.93%、89.40%,特异度分别为 88.58%、89.67%、66.78%、64.59%、87.45%,提示各指标敏感度、特异度存在差异,但 MK、AK、MD 值敏感度和特异度均大于 85%,具有良好的诊断效能。因此,DKI 在乳腺良恶性疾病的鉴别诊断中具有确切的应用价值。

综上所述,DKI 在乳腺良恶性病变鉴别诊断中具有重要的价值,且 MK、AK、MD 参数值具有较高的敏感度、特异度,可作为乳腺良恶性病变鉴别诊断的重要参考指标。但 DKI 存在扫描时间较长、图像处理受人为因素影响等问题,本研究结果尚存在一定局限性,其具体临床应用价值仍有待进一步研究证实。

参考文献:

- [1]Horvat JV,Keating DM,Rodrigues-Duarte H,et al.Calcifications at Digital Breast Tomosynthesis: Imaging Features and Biopsy Techniques[J].Radiographics,2019,39(2):307-318.
- [2]Schmidt T,van Mackelenbergh M,Wesch D,et al.Physical activity influences the immune system of breast cancer patients[J].J Cancer Res Ther,2017,13(3):392-398.
- [3]Liang Y,Zhang H,Song X,et al.Metastatic heterogeneity of breast cancer: Molecular mechanism and potential therapeutic targets[J].Semin Cancer Biol,2020(60):14-27.
- [4]Sun K,Chen X,Chai W,et al.Breast Cancer: Diffusion Kurtosis MR Imaging-Diagnostic Accuracy and Correlation with Clinical-Pathologic Factors[J].Radiology,2015,277(1):46-55.
- [5]柯承露,车树楠,李静.扩散峰度成像鉴别诊断乳腺良恶性病变的价值及联合扩散加权成像的诊断效能[J].中华放射学杂志,2018,52(8):593-597.
- [6]郑桦,符孔.MRI 扩散峰度成像对乳腺病变性质的鉴别诊断[J].青岛大学学报,2018,54(6):652-655.
- [7]Li T,Hong Y,Kong D,et al.Histogram analysis of diffusion

kurtosis imaging based on whole-volume images of breast lesions[J].J Magn Reson Imaging,2020,51(2):627-634.

- [8]周杰,曾艺君,王甄,等.双指数扩散及扩散峰度成像鉴别诊断乳腺良恶性病变[J].中国医学影像技术,2018,34(10):1514-1518.
- [9]姚建飞.动态增强 MRI 在乳腺良恶性疾病鉴别诊断中的价值[J].中国妇幼健康研究,2015,26(3):621-624.
- [10]Borlinhas F,Conceicao RC,Ferreira HA.Optimal b-values for diffusion kurtosis imaging in invasive ductal carcinoma versus ductal carcinoma in situ breast lesions [J].Australas Phys Eng Sci Med,2019,42(3):871-885.
- [11]窦瑞雪,杨丽,黄宁,等.定量 DCE-MRI 在乳腺良恶性病变诊断中的临床价值与病理对照研究[J].磁共振成像,2015,6(8):592-598.
- [12]Christou A,Ghiatas A,Privolos D,et al.Accuracy of diffusion kurtosis imaging in characterization of breast lesions [J].Br J Radiol,2017,90(1073):20160873.
- [13]刘超,郑海澜,雷星,等.动态增强 MRI 与乳腺 X 线摄影检查乳腺病变的临床应用对比[J].医学影像学杂志,2016,26(3):542-545.
- [14]李健.剪切波弹性模量与乳腺肿瘤生物学特性的相关性研究[D].沈阳:中国医科大学,2019.
- [15]高欣,周丽娟,徐孝秋,等.扩散峰度成像对乳腺良、恶性病变的鉴别诊断价值[J].中华放射学杂志,2017,51(8):583-587.
- [16]顾艳,孙敬,谈文国,等.体素内不相干运动技术联合扩散峰度成像对乳腺良恶性病变的鉴别诊断价值 [J].癌症进展,2019,17(10):1167-1169,1197.
- [17]Sun K,Chen X,Chai W,et al.Breast Cancer: Diffusion Kurtosis MR Imaging-Diagnostic Accuracy and Correlation with Clinical-Pathologic Factors[J].Radiology,2015,277(1):46-55.
- [18]Huang Y,Lin Y,Hu W,et al.Diffusion Kurtosis at 3.0T as an in vivo Imaging Marker for Breast Cancer Characterization: Correlation With Prognostic Factors [J].J Magn Reson Imaging,2019,49(3):845-856.
- [19]Park VY,Kim SG,Kim EK,et al.Diffusional kurtosis imaging for differentiation of additional suspicious lesions on preoperative breast MRI of patients with known breast cancer[J].Magn Reson Imaging,2019(62):199-208.
- [20]王莹莹,张焱,程敬亮,等.磁共振扩散峰度成像在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值[J].放射学实践,2017,32(2):135-138.
- [21]高宇飞,张晖,陈英敏,等.DKI 在多模态磁共振成像技术中对乳腺良恶性肿瘤的突出诊断价值 [J].临床放射学杂志,2021,40(10):1899-1904.

收稿日期:2021-05-08;修回日期:2021-05-27

编辑/杜帆