

3.0T 动态增强 MRI 乳腺背景实质强化程度与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性

曹杰, 罗巧云, 刘浩茹, 杨志宏, 钟美花, 杨春静

江西省九江市第一人民医院 (江西九江 332000)

〔摘要〕目的 分析 3.0T 动态增强 MRI 乳腺背景实质强化 (BPE) 程度与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 12 月于医院行乳腺 3.0T 动态增强 MRI 检查的 64 例患者资料, 分析 3.0T 动态增强 MRI 检查 BPE 特征与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性。**结果** BPE 等级与乳腺癌分子亚型间无明显相关性, BPE 等级与雌激素受体 (ER)、孕激素受体 (PR)、人表皮生长因子受体 2 (HER-2)、细胞增殖抗原标记物 Ki-67 指数也无明显相关性 ($P>0.05$); BPE 等级与患者年龄、体质量指数 (BMI)、月经状态有明显相关性 ($P<0.05$)。**结论** 3.0T 动态增强 MRI 检查 BPE 等级与乳腺癌分子亚型及 ER、PR、HER-2、Ki-67 指数无明显相关性, 临床无法将 BPE 等级作为预测患者乳腺癌分子亚型及免疫组化报告的依据, 但 BPE 等级与患者年龄、BMI、月经状态有明显相关性。

〔关键词〕 3.0T 动态增强 MRI; 乳腺癌; 乳腺背景实质强化; 分子亚型

〔中图分类号〕 R737.9 **〔文献标识码〕** B **〔文章编号〕** 1002-2376 (2023) 23-0-0

乳腺癌为女性常见恶性肿瘤, 致死率较高, 且发病率呈逐年升高趋势, 因此乳腺癌检出及良恶性诊断为目前临床关注的重点^[1-3]。相较于 X 线检查, MRI 在检查软组织方面具有分辨力高、敏感度高、无放射性等优点, 能清晰反映患者乳腺的形态学特点。同时, 3.0T MRI 具有高空间、高时间分辨力, 包含动态增强成像、扩散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 等多项功能, 且经后期图像处理后可获取多种定量或半定量结果, 如乳腺背景实质强化 (background parenchymal enhancement, BPE) 等^[4-7]。BPE 是指在注射对比剂后乳腺纤维腺体在 MRI 上的正常强化。临床针对 BPE 的研究主要集中于预测乳腺癌新辅助化疗疗效、保乳术后评估、患乳腺癌风险的研究中^[8-9]。目前, BPE 与乳腺癌患者分子亚型及临床一般资料的相关性研究较少。本研究选取我院收治的 64 例乳腺癌 3.0T 动态增强 MRI 检查病例, 分析 BPE 等级与乳腺癌患者分子亚型及年龄、体质量指数 (body mass index, BMI)、月经状态的相关性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 12 月于我

院行乳腺 MRI 检查的 64 例患者资料, 均为女性, 年龄 39~57 岁, 平均 (49.63 ± 9.25) 岁; 右侧病灶 39 例, 左侧病灶 25 例; 临床 TNM 分期: I 期 2 例, II 期 23 例, III 期 33 例, IV 期 6 例。

纳入标准: 经病理学确诊为乳腺癌, 且化验结果完整, 包括分子亚型、免疫组化结果等; MRI 图像清晰且完整, 且均为单侧病变; 在进行 MRI 成像前, 未接受过相关治疗; 未妊娠, 且乳腺癌未发生转移; 月经、身高、体质量、手术史等一般资料无缺失。**排除标准:** 术后复发乳腺癌; 有子宫、卵巢肿瘤及切除术; 近期内有口服避孕药史; 有胸部手术史。

1.2 方法

指导患者取俯卧位, 采用 Siemens Verio 3.0T 超导型 MRI 系统进行检查, 将双乳置于专用线圈内 (注意患者乳头需自然垂直与线圈中心, 不可产生偏移); 扫描序列及参数选择如下: 扫描分为 5 个类型, 即横断面 T₂、T₁WI、DWI、矢状位 T₂WI 及增强扫描。其中横断面 T₂、T₁WI 均使用 FOV 340 mm × 340 mm, T₁ 230 ms, 反转角 80°, 矩阵 384 × 296 扫描; 横断面 T₂ 扫描中 TR 400 ms, TE 63 ms, 激励次数为 2; T₁WI 扫描中 TR 6.04 ms, TE 2.45 ms, 激励次数为 1。DWI 扫描中 FOV 340 mm × 128 mm, TR 7 000 ms, TE 84 ms, 激励次数为 3, 矩阵 192 × 192, 均厚 4.0 mm, 间隔 0.8 mm, b 值为 800 s/mm²。矢状位 T₂WI 扫描中 FOV 180 mm × 180 mm, TR 3 800 ms,

基金项目: 江西省卫生健康委科技计划 (202311465)

收稿日期: 2023-09-04

TE 70 ms, 激励次数为 1, 矩阵 256 × 230, 注意两侧分开扫描。增强扫描 FOV 340 mm × 340 mm, TR 8.75 ms, TE 4.32 ms, 层厚 0.9 mm, 激励次数为 1, 注意两侧扫描同时进行, 共分 6 期扫描, 即 1+5 (注射对比剂前扫描 1 期), 1 期扫描完成后注射, 注射 0.1 mmol/kg 钆特酸葡胺, 剂量约 15 ml, 注射速率为 2.5 ml/s, 注射完成后开始扫描。

将检查完成后并经 ADW4.3 图像工作站处理的 MRI 图像作为量化对象, 由 2 名工作 10 年以上的乳腺影像诊断医师进行阅片, 阅片标准参考 2013 版美国放射学院乳腺影像报告和数据库系统 (breast imaging reporting and data system, BI-RADS) [10], 并结合增强后第 1 期与蒙片的剪影图及其最大信号投影图进行量化分析。BPE= 增强的纤维腺体组织体积 / 纤维腺体组织总体积 × 100%, BPE 分为 BPE1 (BPE ≤ 25%)、BPE2 (25% < BPE ≤ 50%)、BPE3 (50% < BPE ≤ 75%)、BPE4 (BPE > 75%) 4 个等级 [11]。

组织病理学分析包括雌激素受体 (estrogen receptor, ER)、孕激素受体 (progesterone receptor, PR)、人表皮生长因子受体 2 (human epidermal receptor-2, HER-2)、细胞增殖抗原标记物 Ki-67 指数。根据患者免疫组化报告将患者分为 Luminal A 型、Luminal B 型、HER-2 型及三阴性 4 个乳腺癌分子亚型, 其评判标准如下 [12]: (1) Luminal A 型: ER 或 PR 表现为阳性, 且 HER-2 呈现阴性, Ki-67 ≤ 14%; (2) Luminal B 型: ER 或 PR 表现为阳性, 且 HER-2 呈现阴性, Ki-67 > 14%, 或者 ER 或 PR 表现为阳性, 同时 HER-2 呈现阳性; (3) HER-2 型: ER、PR 呈现阴性, HER-2 呈现阳性; (4) 三阴性: ER、PR 及 HER-2 均呈现阴性。

1.3 观察指标

(1) 统计 64 例患者乳腺癌分子亚型、年龄、BMI、月经状态、ER、PR、HER-2、Ki-67 指数的分布情况, 其中年龄分为 <45 岁、45~55 岁、>55 岁 3 个区间, BMI 分为偏轻 (BMI ≤ 18.5 kg/m²)、正常 (BMI 为 18.5~22.9 kg/m²)、超重 (BMI 为 23.0~24.9 kg/m²)、肥胖 (BMI 为 25.0~29.9 kg/m²)、重度肥胖 (BMI ≥ 30 kg/m²) 5 个等级; (2) 分析 BPE 与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性。

1.4 统计学处理

使用 SPSS 25.0 统计学软件处理数据。计量资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 行 *t* 检验。计数资料以率表示, 行 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 乳腺癌分子亚型及临床特征

64 例患者中 Luminal A 型 18 例, Luminal B 型 24 例, HER-2 型 13 例, 三阴性 9 例; 年龄 <45 岁 12 例, 45~55 岁 22 例, >55 岁 30 例; 体质量偏轻 7 例, 正常 26 例, 超重 12 例, 肥胖 11 例, 重度肥胖 7 例; 未绝经 32 例, 已绝经 32 例; ER 阳性 41 例, ER 阴性 23 例; PR 阳性 34 例, PR 阴性 30 例; HER-2 阳性 24 例, HER-2 阴性 40 例; Ki-67 指数 ≤ 14% 为 26 例, Ki-67 指数 > 14% 为 38 例。

2.2 BPE 等级与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性

Luminal A 型患者中 BPE1 级数量最多, Luminal B、HER-2 及三阴性患者中 BPE2 级数量最多, 但 BPE 等级与乳腺癌分子亚型间无明显相关性, 同时 BPE 等级与 ER、PR、HER-2 及 Ki-67 指数也无明显相关性 (P > 0.05); BPE 等级与患者年龄、BMI、月经状态有明显相关性 (P < 0.05), 见表 1。

表 1 BPE 等级与乳腺癌分子亚型及临床特征的相关性 [例 (%)]

组别	例数	BPE1 (12 例)	BPE2 (31 例)	BPE3 (11 例)	BPE4 (10 例)	χ^2	P
分子亚型							
Luminal A	18	7 (38.89)	6 (33.33)	3 (16.67)	2 (1.11)		0.462
Luminal B	24	2 (8.33)	13 (54.17)	4 (16.67)	5 (20.83)		
HER-2	13	2 (15.38)	8 (61.54)	2 (15.38)	1 (7.69)		
三阴性	9	1 (11.11)	4 (44.44)	2 (22.22)	2 (22.22)		
年龄							
<45 岁	12	1 (8.33)	6 (50.00)	2 (16.67)	3 (25.00)		0.347
45~55 岁	22	2 (9.09)	11 (50.00)	4 (18.18)	5 (22.73)		
>55 岁	30	9 (30.00)	14 (46.67)	5 (16.67)	2 (6.67)		
BMI							
偏轻	7	3 (55.56)	3 (33.33)	1 (11.11)	0 (0.00)	28.976	0.004
正常	26	8 (45.83)	16 (37.50)	1 (2.50)	1 (4.17)		
超重	12	1 (4.29)	6 (35.71)	3 (42.86)	2 (4.17)		
肥胖	11	0 (0.00)	4 (22.22)	4 (66.67)	3 (11.11)		
重度肥胖	7	0 (0.00)	1 (12.50)	2 (37.50)	4 (50.00)		
月经状态							
未绝经	32	1 (3.12)	19 (59.38)	6 (18.75)	6 (18.75)	10.405	0.015
已绝经	32	11 (34.38)	12 (37.50)	5 (15.62)	4 (12.50)		
ER							
阳性	41	10 (24.39)	21 (51.22)	5 (12.20)	5 (12.20)	4.631	0.201
阴性	23	2 (8.70)	10 (43.48)	6 (26.09)	5 (21.74)		
PR							
阳性	34	7 (20.59)	19 (55.88)	2 (5.88)	6 (17.65)		0.089
阴性	30	5 (16.67)	12 (40.00)	9 (30.00)	4 (13.33)		
HER-2							
阳性	24	3 (12.50)	13 (54.17)	5 (20.83)	3 (12.50)		0.677
阴性	40	9 (22.50)	18 (45.00)	6 (15.00)	7 (17.50)		
Ki-67 指数							
≤ 14%	26	6 (23.08)	12 (46.15)	4 (15.38)	4 (15.38)		0.901
> 14%	38	6 (15.79)	19 (50.00)	7 (18.42)	6 (15.79)		

注: ER 为雌激素受体, PR 为孕激素受体, HER-2 为人表皮生长因子受体 2, Ki-67 为细胞增殖抗原标记物

3 讨论

乳腺癌具有高度遗传异质性, 治疗方式的选择与患者病理学分期及类型密切相关^[13-14]。临床从分子层面将其分为 4 个亚型, 即 Luminal A 型、Luminal B 型、HER-2 型及三阴型, 患者治疗方式的选择与乳腺癌分子亚型显著相关^[15-16]。因此, 临床中预估患者乳腺癌分子亚型尤为重要, 而 BPE 是临床中预测乳腺癌风险的重要指标。

本研究结果显示, BPE 等级与乳腺癌分子亚型间无明显相关性, 表明临床无法通过 BPE 等级判断乳腺癌患者分子亚型。本研究结果显示, BPE 等级与 ER、PR、HER-2、Ki-67 指数无明显相关性, 说明 BPE 等级无法预测乳腺癌分子亚型, 预后较差的乳腺癌分子亚型患者 BPE 等级并不一定高。但 BPE 等级与患者年龄、BMI、月经状态有明显相关性, 表明 BPE 等级与患者身体状态仍具有一定相关性。同时有研究显示, 年龄、肥胖、月经状态是乳腺癌的危险因素之一^[17-19], 提示 BPE 可用于评估乳腺癌风险。朱娟等^[20] 研究结果显示, BPE 预测乳腺癌风险的预测价值较高, 进一步提示 BPE 等级可评估女性患乳腺癌风险。

综上所述, BPE 等级与乳腺癌分子亚型及 ER、PR、HER-2、Ki-67 指数无明显相关性, 无法将 BPE 作为预测患者乳腺癌分子亚型及免疫组化报告的依据。

[参考文献]

[1] 石可心, 纪晓惠, 魏梦莹, 等. 超声引导下空芯针和针吸活检对乳腺癌内乳淋巴结诊断价值的比较 [J]. 中国肿瘤临床, 2021, 48(19): 991-995.

[2] 秦传波, 宋子玉, 曾军英, 等. 联合多尺度和注意力-残差的深度监督乳腺癌分割 [J]. 光学精密工程, 2021, 29(4): 877-895.

[3] 罗红兵, 杨定彬, 王春华, 等. 三阴性乳腺癌与 Luminal A 型乳腺癌的 MRI 背景实质强化差异比较 [J]. 中国医学影像学杂志, 2022, 30(8): 770-775.

[4] 陈永升, 孙胜君, 于晓军, 等. 不同分子亚型乳腺癌 3.0 T MRI 影像表现分析 [J]. 磁共振成像, 2021, 12(2): 24-28.

[5] 王智宝, 周志强, 王哲, 等. 3.0T MRI 动态增强扫描联合 MB-DWI 在乳腺癌诊断中的临床价值研究 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(5): 123-125.

[6] 李红英. 比较 3.0T 磁共振多参数联合检查对乳腺肿瘤良恶性的诊断准确性 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2023, 21(3): 96-99.

[7] 陈义磊, 陈艾琪, 曹胜男, 等. 多参数 3.0T MRI 在 HER-2 阳性乳腺癌中的应用 [J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(6): 786-790.

[8] 孟静文, 钱丽霞, 郭东强, 等. 动态增强 MRI 定性诊断乳腺导管上皮非典型增生 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2021, 18(10): 612-616.

[9] 连欣, 郭东强, 钱丽霞. HER2 阳性乳腺癌患者 MRI 乳腺背景实质强化特征及其对新辅助化疗疗效的评估 [J]. 放射学实践, 2022, 37(6): 723-728.

[10] 茅依玲, 汪登斌, 王丽君, 等. 乳腺 MRI 背景实质强化与乳腺癌分子分型的相关性 [J]. 放射学实践, 2022, 37(6): 710-714.

[11] 梁心红, 李玉林, 林异文, 等. 健侧乳腺 MRI 背景实质强化与新辅助化疗后肿瘤反应的相关性 [J]. 中国医学影像技术, 2021, 37(4): 542-546.

[12] 占丹, 任雅, 黄艳芳, 等. 乳腺 MRI 背景实质强化程度与乳腺癌分子分型的关系 [J]. 中南大学学报(医学版), 2020, 45(11): 1291-1297.

[13] 邢君, 马利军, 闫峥峥, 等. 乳腺癌 X 线检查征象与分子亚型的相关性研究 [J]. 中华实验外科杂志, 2021, 38(10): 1997-2002.

[14] 时兆婷, 李佳伟, 盛丹丽, 等. 浸润性乳腺癌的超声影像学特征对分子亚型的预测价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2021, 30(12): 1064-1070.

[15] 黄晓妮, 江远亮, 薛阳, 等. 体素内不相干运动扩散加权成像直方图分析评估浸润性乳腺癌分子亚型及预后因素研究 [J]. 放射学实践, 2023, 38(1): 27-32.

[16] 谢飞跃, 林竹强, 张庭庭. MRI 定量参数对不同乳腺癌分子亚型的鉴别诊断价值研究 [J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(12): 1976-1981.

[17] 张瑞琪, 王司颖, 张伟. 女性绝经后肥胖促进乳腺癌发生及转移的研究进展 [J]. 中华内分泌外科杂志, 2022, 16(2): 244-247.

[18] 胡从依, 马文娟, 柳杰, 等. 乳腺密度、年龄与乳腺癌发病风险的关系分析 [J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(11): 2037-2040.

[19] 马利军, 邢君, 刘爱兰, 等. 雌激素受体阳性乳腺癌患者孕激素受体状态对体质量指数与预后关系的影响 [J]. 实用医学杂志, 2021, 37(22): 2877-2881.

[20] 朱娟, 朱宜春. MRI 乳腺背景实质强化与乳腺癌分子亚型的相关性研究 [J]. 河北医学, 2019, 25(9): 1571-1576.