

论 著

基于多参数MRI的
Kaiser评分系统对乳腺
病变诊断效能的研究*冯琳琳^{1,2} 冯小会² 闫锐²陈欣^{1,*}

1.陕西省西安交通大学第二附属医院影像科(陕西西安710004)

2.陕西省西北妇女儿童医院影像中心(陕西西安710061)

【摘要】目的 探讨Kaiser评分在乳腺病变良恶性鉴别中的应用及其提高乳腺癌诊断效能的价值。**方法** 收集我院2018年1月至2021年5月进行术前乳腺1.5T MRI检查的患者资料,以病理结果为金标准,分别计算并比较Kaiser评分及BI-RADS分类对乳腺病变良恶性的诊断效能。**结果** 共纳入199个病灶,良性病变95个(47.7%),恶性病变104个(52.3%)。Kaiser评分诊断的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为94.2%、84.2%、86.7%、93.0%、89.4%;BI-RADS分类诊断的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为93.3%、65.3%、74.6%、89.9%、79.9%。Kaiser评分和BI-RADS分类对乳腺病变良恶性诊断的ROC曲线下面积分别为0.937和0.885。Kaiser评分对肿块和非肿块的ROC曲线下面积分别为0.952和0.883。**结论** Kaiser评分对于乳腺良恶性病变的诊断效能优于BI-RADS分类,并且可以为乳腺病变的诊断提供流程化、结构化的思路,对于肿块样病变诊断的准确性更高。

【关键词】 乳腺MRI; 动态对比增强; Kaiser评分; 乳腺影像报告和数据系统

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 陕西省重点研发计划项目(2020SF-042)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.03.034

Study on the Diagnostic Efficacy of Kaiser Scoring System Based on Multi-parameter MRI in Breast Lesions*

FENG Lin-lin^{1,2}, FENG Xiao-hui², YAN Rui², CHEN Xin^{1,*}.

1.Department of Imaging, The second affiliated hospital of Xi'an Jiaotong university, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

2.Medical Imaging Center, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of Kaiser score in the differential diagnosis between benign and malignant breast lesions and its ability in improving the diagnostic efficiency of breast cancer. **Methods** The clinical data of patients who underwent preoperative breast 1.5T MRI examination in our hospital from January 2018 to May 2021 were collected. Using pathological results as the golden standard, the diagnostic efficacy of Kaiser score and BI-RADS classification for benign and malignant breast lesions was calculated and compared respectively. **Results** A total of 199 lesions were included, including 95 benign lesions (47.7%) and 104 malignant lesions (52.3%). For diagnosis of the lesions, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy of Kaiser Score were 94.2%, 84.2%, 86.7%, 93.0%, 89.4%, as compared with 93.3%, 65.3%, 74.6%, 89.9%, 79.9% of MRI BI-RADS, respectively. The areas under the ROC curve of Kaiser score and BI-RADS classification for benign and malignant breast lesions were 0.937 and 0.885 respectively. **Conclusion** Kaiser score was more effective than BI-RADS in the differential diagnosis in benign and malignant breast lesions. In addition, it can provide a streamlined and structured way of thinking for the diagnosis. The Kaiser score has a higher diagnostic accuracy for mass lesions.

Keywords: Breast MRI, Kaiser Score, Breast Imaging Report and Data System

根据世界卫生组织国际癌症研究机构(IARC)最新数据显示,2020年乳腺癌的发病率位居全球第一,亦是中国女性癌症新发病例数第一^[1]。如果能得到早期筛查诊断并及时有效的治疗,将极大提高乳腺癌的预后及生存率^[2]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)是利用人体内的电磁信息来获得身体内部结构断面图像的技术,它对软组织有良好的分辨率,无电离辐射,而且具有多参数、多平面成像的特点^[3]。其中动态增强磁共振(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)是基于肿瘤新生血管的产生,分析病灶血流动力学特征的成像方法,在乳腺相关疾病的诊断与鉴别诊断方面有着重要应用价值^[4]。

为了帮助影像医师与临床医师之间的沟通,推动同质化诊断,美国放射学会(ACR)在1992年发布了乳腺影像报告和数据系统(Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS),在世界范围内得到了普遍认可和广泛应用,目前已更新至第五版(2013版)^[5]。尽管BI-RADS词典向标准化术语和结构化报告迈出了重要一步,但它更注重对病灶准确的表述^[6],并没有提供能够指导诊断的临床决策规则。2018年, Dietzel等提出了一种直观的决策树形流程图,并将其命名为“Kaiser评分”^[7]。目前,国内鲜有应用Kaiser评分来评估乳腺病变的研究报道。本研究通过对乳腺病变进行Kaiser评分和BI-RADS MRI分类的比较,探讨Kaiser评分对乳腺病变良恶性病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018年1月至2021年5月期间术前先行乳腺1.5T MRI多模态扫描的患者的影像和临床病理资料。

纳入标准: 检查前未经活检或临床治疗; MRI检查在术前7天内进行; 病变有手术或活检病理结果。排除标准: 图像有伪影影响分析; 病理结果不完善; 点状强化病灶。

1.2 检查方法 所有患者均行乳腺MRI平扫、DWI及DCE-MRI扫描。采用GE 1.5T MRI扫描仪,乳腺专用相控阵线圈。患者俯卧位,双乳自然悬垂于线圈内。序列包括:(1)平扫:轴位:FSE T₁WI(TR 480.0ms, TE min full, 层厚5.0mm, 层间距1.0mm, FOV 320×320, NEX 2.00); T₂WI-STIR(TR 8200.0ms, TE 42.0ms, 层厚5.0mm, 层间距1.0mm, FOV 320×320, NEX: 2.00)。(2)DWI序列: b值800, TR 8800.0ms, TE mini mum, 层厚5.0mm, 层间距1.0mm, FOV 32mm×32mm, NEX 4.00。(3)DCE-MRI扫描:采用VIBRANT(TR 4.6ms, TE 2.0mm, 层厚2.0mm, FOV 320×320),包括蒙片+8期动态增强,造影剂(Gd-DTPA)剂量0.2mmol/kg,流速3mL/s,再加同流速15mL生理盐水冲管。注射后10s开始扫描,每期68s,无间隔扫描。矢状位延时增强扫描(TR 4.0ms, TE 2.0mm, 层厚2.4mm, FOV 220×220),扫描时间73s。

1.3 图像处理和分析 (1)图像分析: 浏览图像,对于肿块病变,获取形状、边缘和内

【第一作者】 冯琳琳,女,主治医师,主要研究方向:乳腺影像学,妇产科及儿科影像学。E-mail: fenglinlin09@163.com

【通讯作者】 陈欣,女,主任医师,主要研究方向:乳腺疾病及呼吸系统疾病影像诊断, MRI新技术临床应用。E-mail: chenxin129@163.com

部强化方式；对于非肿块强化病变，获取病变边缘、分布和内部强化方式；以及病灶周围、弥漫性的同侧或皮下斑点状的水肿情况(T₂WI高信号)。(2)动态增强曲线的获取：DCE-MRI图像传至AW4.6工作站使用Functool工作软件处理，感兴趣区(region of interest, ROI)的选择应至少大于3个体素，同时要避开出血、坏死以及囊变区，选择病灶早期强化实质部分最显著的区域，自动获得时间-信号强度曲线(time-signal intensity curve, TIC)。TIC分为3种类型：I型曲线为上升型，延迟期强化持续上升(>10%)；II型称为平台型，早期强化达到最高峰后延迟期信号无明显改变(波动在10%以内)；III型为廓清型，信号强度在延迟期减低(>10%)。

1.4 诊断标准 (1)BI-RADS诊断标准：依据2013年第五版BI-RADS分类，综合评估病灶的形态特征和TIC曲线后得出最终的分类诊断。(2)Kaiser评分诊断标准：根据Kaiser评分结构图进行评分(1-11分)，包含根征、动态增强曲线、病灶边缘、内部强化模式和水肿这五个诊断标准(图1)。

所有图像分别由两名中级职称影像科医师在不知道临床及病理诊断的情况下，采用上述两种方法独立阅片，并进行分级判定，意见不统一时协商决定。

1.5 统计学方法 应用SPSS 20.0进行统计分析。通过 kappa 分析计算两种方法的分类结果与病理结果的一致性；用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC曲线)及ROC曲线下面积(area under curve, AUC)评价总体诊断性能，并计算诊断敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性；采用配对卡方检验比较两种诊断方法的诊断效能；以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般信息、病理结果及DCE-MRI特征 本研究共入组199例女性患者，年龄为20~77岁，平均年龄46.3岁。手术后病理结果见表1，其中良性病变95例，以腺病43.1%(41/95)及纤维腺瘤23.2%(22/95)最多。恶性病变104例，以浸润性乳腺癌78.8%(82/104)和导管原位癌15.4%(16/104)最多。

DCE-MRI中肿块强化共140例，TIC I型曲线37个，II型曲线39个，III型曲线64个。非肿块强化59例，TIC I型曲线18个，II型曲线17个，III型曲线24个。

2.2 BI-RADS分类和Kaiser评分诊断结果效能的比较 BI-RADS分类诊断乳腺良性病灶69例，恶性病灶130例；Kaiser评分诊断乳腺良性病灶86例，恶性病灶113例。两种方法与病理结果的对

比见表2、3。两种方法的诊断效能见表4，其中Kaiser评分的特异性高于BI-RADS分类(84.2% vs 65.3%)。Kaiser评分和BI-RADS分类对乳腺病变良恶性诊断的ROC曲线下面积分别为0.937和0.885(图2)。

2.3 Kaiser评分对肿块病变和非肿块病变的诊断效能比较 在本次研究的199个病灶中，肿块样强化140例，非肿块样强化59例。Kaiser评分对乳腺肿块和非肿块强化病变的诊断结果见表5，对两种病变的诊断敏感性、特异性、准确性见表6，其中肿块样强化的特异性和准确性优于非肿块样强化病变(94.0% vs 60.7%、95.0% vs 76.2%)。Kaiser评分对肿块和非肿块的ROC曲线下面积分别为0.952和0.883(图3)。

表1 乳腺良恶性病变的病理学类型

良性(n=95)	例数(%)	恶性(n=104)	例数(%)
腺病	41	浸润性乳腺癌	82
纤维腺瘤	22	导管原位癌	16
导管内乳头状瘤	13	粘液癌	3
炎性病变	11	Paget病	1
导管扩张	5	梭形细胞化生性癌	1
乳腺增生	3	大汗腺型导管内癌	1

表2 BI-RADS分类结果与病理结果比较

BI-RADS分类	病理结果		合计
	良性	恶性	
良性	62	7	69
恶性	33	97	130
合计	95	104	199

表3 Kaiser评分结果与病理结果比较

Kaiser评分	病理结果		合计
	良性	恶性	
良性	80	6	86
恶性	15	98	113
合计	95	104	199

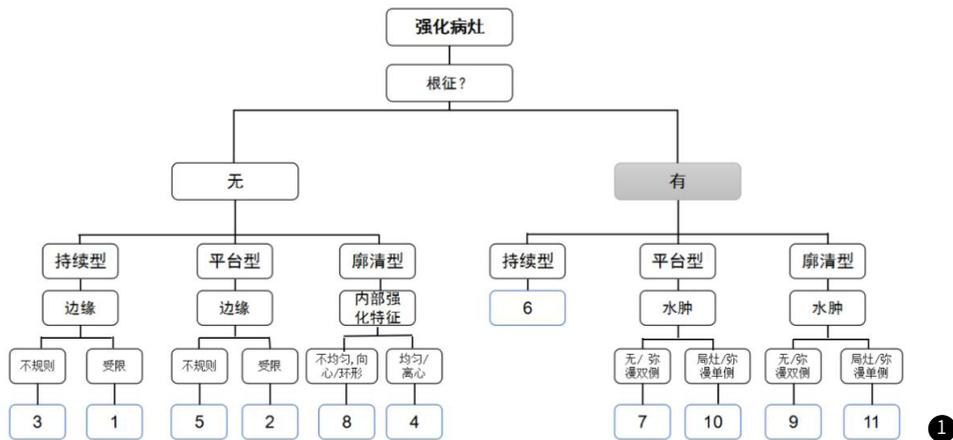


图1 Kaiser评分流程图

表4 两种诊断方法效能的比较

	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	准确性(%)	Kappa值
BI-RADS分类	93.3	65.3	74.6	89.9	79.9	0.592
Kaiser评分	94.2	84.2	86.7	93.0	89.4	0.788

注：Kappa值为每种方法诊断结果与病理诊断结果一致性分析结果

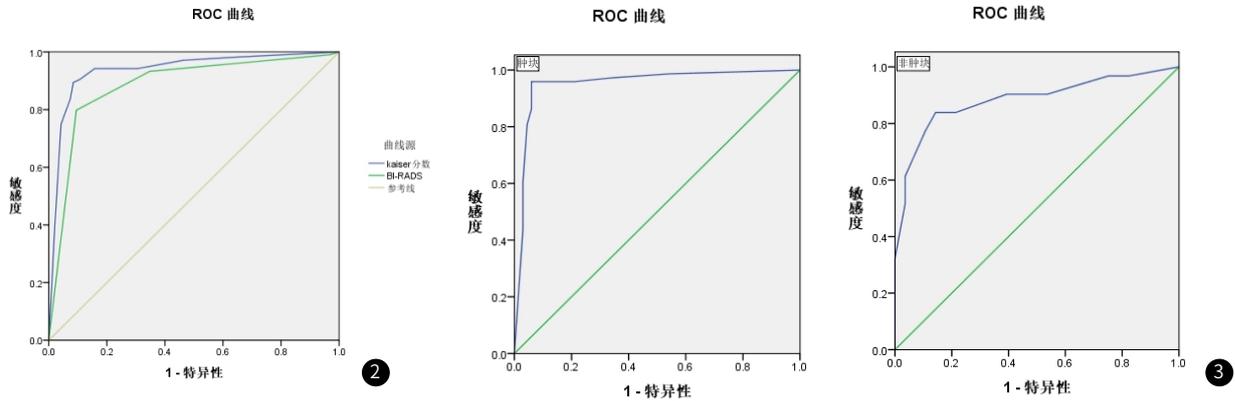


图2 Kaiser评分和BI-RADS分类对乳腺病变良恶性诊断的ROC曲线下面积比较。图3 Kaiser评分对肿块和非肿块的ROC曲线下面积比较。

表5 对乳腺肿块样病变及非肿块病变应用Kaiser评分结果与病理结果比较

Kaiser评分		病理结果		合计
		良性	恶性	
肿块	良性	63	3	66
	恶性	4	70	74
非肿块	良性	17	3	20
	恶性	11	28	39
合计		95	104	199

表6 Kaiser评分对于肿块病变与非肿块病变的比较

	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	准确性(%)	Kappa值
肿块	95.9	94.0	94.6	95.5	95.0	0.900
非肿块	90.3	60.7	71.8	85.0	76.2	0.518

注: Kappa值为每种强化形态应用Kaiser评分结果与病理诊断结果一致性分析结果

3 讨论

相关研究结果发现, 乳腺MRI动态增强中病灶的形态学和血流动力学特征对良恶性的鉴别有重要意义, 结合量化指标参数分析可以使乳腺疾病的诊断更加准确^[8]。但在应用BI-RADS分类评估病变时, 影像科医师的依据个人临床经验对乳腺病灶形态特征进行解读分析, 存在一定的主观观察差异^[9]。并且, 由于乳腺MRI较高的敏感性, 及其多方位扫描和MRI-DCE的应用, 导致乳腺病变的检出率较高, 但并非所有的阳性病灶都能被活检, 尤其是被划分为BI-RADS 4类的病灶, 它的恶性可能性为2%~95%, 这说明在无理病理结果证实的情况下存在被过度处理或者贻误的风险^[10]。

本研究中, 在敏感性接近的情况下(94.2% vs 93.3%), Kaiser评分对乳腺病变的特异度较BI-RADS分类更高(84.2% vs 65.3%), 其与病理结果的一致性也明显较高(Kappa值0.788 vs 0.592), 对乳腺病变良恶性诊断的AUC分别为0.937和0.885。结果显示Kaiser评分在乳腺病变的诊断中比BI-RADS分类更有价值, 能更好的帮助临床应用。并且肿块样强化的病变其诊断特异性、准确性显著高于非肿块强化病变(94.0% vs 60.7%、95.0% vs 76.2%), 表明Kaiser评分对肿块型病变诊断适用度更高。

Kaiser评分的应用, 能更加有效的鉴别乳腺病变良恶性, 并且为乳腺MRI的诊断提供了标准化的思路。Kaiser评分是以征象为基础的一个决策树, 它包含五个诊断标准: 根征、动态增强曲线、病灶边缘、内部强化模式和水肿, 以流程图的形式进行评估, 从上到下遵循流程图得到一个反映恶性概率的诊断评分, 评分范围从1到11, 每个评分值反映了诊断标准的特定组合, 恶性概率随着该评分的增加而增高。临床决策中, 该评分低于5时病灶应被认为是良性的, 而从5分开始则需要对病灶进行活检。超过7表示病灶为恶性肿瘤的可能性很大^[7]。低诊断评分可在很大程度上排除乳腺癌, 从而有效减少了不必要的侵入性检查程序, 如立体定向乳房活检^[10-11]。特别是当病变的恶性征象不典型时, Kaiser评分可通过结构化的评分来进行分类, 减少阅片者之间的差异, 即使是缺乏丰富诊断经验的影像科医师也可对其进行充分

并恰当的评估^[12]。同时, 其应用基于乳腺MRI的基本扫描序列及参数, 不需要进行额外成像, 可以广泛的适用于基层医院。

综上所述, 结构化的Kaiser评分直观、简洁, 对于乳腺病变的评估更加全面、准确, 适合临床推广应用。

参考文献

- [1] 世界癌症日: 乳腺癌超肺癌成全球第一大癌[J]. 临床研究, 2021, 29(2): 4.
- [2] 中国女性乳腺癌筛查标准(T/CPMA 014-2020)[J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(1): 8-15.
- [3] 何重阳, 欧阳祖彬, 陈翼. 乳腺高频超声、MRI检查对女性乳腺疾病的鉴别诊断价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(4): 46-47+89.
- [4] Kaiser, Clemens G, Reich, C, Dietzel, M, et al. DCE-MRI of the breast in a stand-alone setting outside a complementary strategy—results of the TK-study[J]. Eur Radiol. 2015; 25(6): 1793-800.
- [5] D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, et al. ACR BI-RADS atlas, breast imaging reporting and data system. Reston, VA: American College of Radiology, 2013.
- [6] Shin, K, Phalak, K, Hamame, A, et al. Interpretation of breast MRI utilizing the BI-RADS fifth edition lexicon: How are we doing and where are we headed? [J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2017, 46(1): 26-34
- [7] Dietzel Matthias, Baltzer Pascal A T. How to use the Kaiser score as a clinical decision rule for diagnosis in multiparametric breast MRI: a pictorial essay, 2018, 9(3): 325-335.
- [8] 陆小妍, 郭静丽, 刘浩. MR动态增强在诊断乳腺良恶性病变中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(11): 53-54+80.
- [9] 胡绪焕. 探讨基层医院应用新版乳腺MR影像报告和数据系统(BI-RADS-MRI)鉴别乳腺良恶性病变的价值[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(9): 169-170+173.
- [10] Woitek R, Spick C, Scherthaner M, et al. A simple classification system (the Treeflowchart) for breast MRI can reduce the number of unnecessary biopsies in MRI-only lesions: [J]. European Radiology, 2017, 27(9): 1-11.
- [11] G. J. Wengert, F. Papan, J. Almohanna, et al. Impact of the Kaiser score on clinical decision-making in BI-RADS 4 mammographic calcifications examined with breast MRI, 2020, 30(4): 1451-1459.
- [12] Marino M A, Clauser P, Woitek R, et al. A simple scoring system for breast MRI interpretation: does it compensate for reader experience? [J]. Eur Radiol, 2016(26): 2529-2537.

(收稿日期: 2022-01-14)

(校对编辑: 朱丹丹)