

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2025.03.019

BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检在乳腺病变中的 诊断价值分析 *

朱占领¹ 赵 茜^{1△} 王钟林² 黄红梅¹ 杨振冬¹ 陈艳青¹

(连云港市第二人民医院 1 超声科; 2 肿瘤科 江苏 连云港 222000)

摘要 目的:探究 BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检在乳腺病变中的诊断价值。方法:收集 2021 年 11 月至 2024 年 11 月在本院接受乳腺检查的患者 75 例,所有患者均为因乳腺异常体征或影像学检查发现病变而进一步接受超声引导下穿刺活检者。以手术病理为乳腺病变良恶性的金标准,比较 BIRADS 分级、超声引导下穿刺活检及两者联合在乳腺病变中的诊断效能。结果:(1)BIRADS 分级诊断乳腺病变假阳性 6 例,假阴性 3 例,敏感度、特异度分别为 93.18%、80.65%。(2)超声引导下穿刺活检诊断乳腺病变假阳性 2 例,假阴性 6 例,敏感度、特异度分别为 86.36%、93.55%。(3)BIRADS 分级及超声引导下穿刺活检联合诊断价值最高,AUC=0.95, 敏感度、特异度分别为 90.91%、96.77%。结论:BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检在乳腺病变诊断中具有重要价值,可早期识别乳腺病变高危患者,指导乳腺病变患者临床治疗,值得临床推广应用。

关键词: BIRADS 分级; 超声引导活检; 乳腺病变; 诊断价值

中图分类号: R3; R730.41 文献标识码: A 文章编号: 1673-6273(2025)03-543-07

Analysis of Diagnostic Value of BIRADS Classification Combined with Ultrasound-Guided Puncture Biopsy in Breast Lesions*

ZHU Zhan-ling¹, ZHAO Qian^{1△}, WANG Zhong-lin², HUANG Hong-mei¹,
YANG Zhen-dong¹, CHEN Yan-qing¹(1 Department of Ultrasound; 2 Department of Oncology, Lianyungang Second People's Hospital,
Lianyungang, Jiangsu, 222000, China)

* 基金项目:江苏省卫生健康委科研项目(H2023100)

作者简介:朱占领(1978-),男,本科,副主任医师,研究方向:腹部超声,浅表超声,肌骨超声,
E-mail: zzl20190216@163.com

△ 通讯作者:赵茜(1984-),女,本科,副主任医师,研究方向:腹部超声,浅表超声,肌骨超声,
E-mail: 27119346@qq.com

(收稿日期:2024-11-22)

ABSTRACT Objective: To explore the diagnostic value of BIRADS classification combined with ultrasound-guided puncture biopsy in breast lesions. **Methods:** A total of 75 patients who underwent breast examination in our hospital from November 2021 to November 2024 were enrolled. All patients further underwent ultrasound-guided puncture biopsy due to abnormal breast signs or lesions detected by imaging examinations. With surgical pathology as the gold standard for benign and malignant breast lesions, the diagnostic efficacy of BIRADS classification, ultrasound-guided puncture biopsy, and their combination in breast lesions was compared. **Results:** (1) BIRADS classification diagnosed 6 false positives and 3 false negatives for breast lesions, with sensitivity and specificity of 93.18% and 80.65%, respectively. (2) Ultrasound-guided puncture biopsy diagnosed 2 false positives and 6 false negatives for breast lesions, with sensitivity and specificity of 86.36% and 93.55%, respectively. (3) The combination of BIRADS classification and ultrasound-guided puncture biopsy showed the highest diagnostic value, with an AUC of 0.95, sensitivity of 90.91%, and specificity of 96.77%. **Conclusion:** BIRADS classification combined with ultrasound-guided puncture biopsy has significant value in the diagnosis of breast lesions. It can identify high-risk patients with breast lesions early and guide clinical treatment for patients with breast lesions, warranting clinical promotion and application.

Key words: BIRADS classification; Ultrasound-guided biopsy; Breast lesions; Diagnostic value

Chinese Library Classification(CLC): R3; R730.41 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2025)03-543-07

前言

乳腺病变的诊断在临床实践中具有重要意义,尤其是在乳腺癌的早期发现与精准诊断中^[1]。影像学检查作为乳腺病变筛查与诊断的主要手段,包括X线、超声及磁共振成像等,为临床医生提供了丰富的病变信息^[2]。影像学检查作为乳腺癌筛查的主要手段,能够有效发现早期病变,尤其是BIRADS分级为4或5的病灶^[3]。然而,影像学检查的敏感性和特异性受限,需结合病理学检查进一步明确诊断。超声引导下穿刺活检是一种微创技术,能够直接获取病变组织以进行病理学诊断,被认为是影像学检查的重要补充^[4]。将BIRADS分级与超声引导下穿刺活检相结合,不仅可以提高诊断的准确性,还能为临床治疗方案的制定提供更为可靠的依据。然而,目前关于二者结合在乳腺病变诊断中的实

际价值及其优化策略尚存在一定争议。本文旨在探讨BIRADS分级结合超声引导下穿刺活检在乳腺病变诊断中的应用价值,通过分析其诊断敏感性、特异性及准确性,为乳腺病变的临床诊疗提供数据支持和理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2021年11月至2024年11月在本院接受乳腺检查的患者75例,所有患者均为因乳腺异常体征或影像学检查发现病变而进一步接受超声引导下穿刺活检者。纳入标准:①病变影像学检查具备BIRADS分级信息;②接受超声引导下穿刺活检并取得病理诊断结果;③资料完整。排除标准:①既往接受乳腺手术或放化疗者;②病理诊断结果不明确者。

本研究经医院伦理委员会批准,所有患者

均签署知情同意书。

1.2 干预方法

1.2.1 超声检查 所有患者均接受彩色多普勒超声检查,采用 GE 公司的 LOGIQ E9 仪器,探头频率为 8~18 MHz。检查以乳头为中心,全面扫描乳腺及双侧腋窝,重点关注结节的各方面特征(位置、大小、形态等),并评估钙化、回声及血流情况,同时观察周围结构完整性、腋下淋巴结及血管状况。检查由两名经验丰富的超声医师(>8 年工作经验)执行,对诊断不确定的病例,经讨论后达成一致意见^[5]。

1.2.2 超声引导下穿刺活检 患者仰卧,穿刺部位充分暴露并消毒铺巾。使用爱琅 18G 一次性活检针,具备 1.3 cm、2.3 cm、3.3 cm 三种弹射范围,常规选 2.3 cm 档位穿刺,淋巴结 <1 cm 时选 1.3 cm 档位。局部麻醉后,超声引导下,活检针沿皮肤纹理进针,保持在声束平面,至病灶边缘时触发活检枪取样,迅速退针,重复操作获取两条满意组织条,固定于 10%中性甲醛,石蜡包埋,切片 4 μm ,HE 染色^[6]。

1.2.3 BIRADS 分级标准 将 BIRADS 分级 0-3 级视为良性,4-6 级视为恶性病变。0 级:评估不完全,需要其他影像学检查(如乳腺 X 线检查或 MRI 等)进一步评估。1 级:阴性结果,乳腺影像中未发现任何异常的肿块、结构扭曲或可疑的钙化灶等,乳腺组织表现为正常的结构。2 级:良性病变,可基本排除恶性可能,包括单纯的囊肿、乳腺内淋巴结、稳定的术后改变或者某些典型的良性钙化等。3 级:良性可能性大,影像边界清晰的实性肿块、复杂囊肿等。4 级:可疑异常,恶性可能性较大,需要穿刺活检或手术切除进行病理检查,以明确诊断。5 级:高度怀疑为恶性,恶性可能性大于 95%。乳腺影像上表现为具有典型恶性特征的肿块或钙化,如毛刺状肿块、簇状分布的微小钙化等,需要尽快采

取适当的治疗措施。6 级:已经活检证实为恶性的病变^[7]。

1.3 观察指标

影像学检查(BIRADS 分级)的敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值;超声引导下穿刺活检的诊断准确性;BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检在乳腺病变诊断中的综合效果。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26 软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用检验;计数资料以频数和百分比表示,组间比较采用检验。通过受试者工作特征(ROC)曲线分析 BIRADS 分级与超声引导下穿刺活检的诊断效能。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般临床资料

75 名女性患者,年龄范围在 25 至 70 岁之间,平均年龄为 (48.93 ± 6.27) 岁;已婚 73 例,未婚 2 例;绝经 52 例,未绝经 23 例;身体质量指数 19.25-27.38 kg/m^2 ,平均 (22.53 ± 1.62) kg/m^2 ;单侧乳腺病变患者 68 例,双侧病变患者 7 例。

2.2 BIRADS 分级单独诊断结果

75 例患者中,BIRADS 分级诊断良性 44 例,恶性 31 例,以手术病理为金标准,假阳性 6 例,假阴性 3 例,具体见表 1,表 2。

2.3 超声引导下穿刺活检单独诊断结果

75 例患者中,超声引导下穿刺活检诊断良性 35 例,恶性 40 例,以手术病理为金标准,假阳性 2 例,假阴性 6 例,具体见表 3,表 4。

2.4 BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检诊断结果

以手术病理为金标准,BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检诊断乳腺病变假阳性 1 例,假阴性 4 例,具体见 5。

表 1 75 例患者 BIRADS 分级结果
Table 1 BIRADS grading results of 75 patients

BIRADS Classification	Benign					Malignant	
	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5	Grade 6
Example number	1	6	12	9	20	20	7
Proportion (%)	1.33	8.00	16.00	12.00	26.67	26.67	9.33

表 2 BIRADS 分级结果与手术病理结果对比
Table 2 Comparison between BIRADS grading results and surgical pathology results

BIRADS Classification	Surgical pathology		
	Malignant	Benign	Total
Malignant	41	6	47
Benign	3	25	28
Total	44	31	75

表 3 超声引导下穿刺活检病理结果
Table 3 Pathological results of ultrasound-guided puncture biopsy

Ultra- sound-guid- ed biopsy	Benign				Malignant			
	Intraductal papilloma	Fibroadeno- ma	Mammary gland disease	Breast lipoma	Invasive ductal carcinoma	Invasive lobular carcinoma	Intraductal carcinoma in situ	Other
Example number	15	10	8	2	16	12	10	2
Proportion (%)	20.00	13.33	10.67	2.67	21.33	16.00	13.33	2.67

表 4 超声引导下穿刺活检病理结果与手术病理结果对比
Table 4 Comparison of pathological results between ultrasound-guided biopsy and surgical pathology

ultrasound-guided biopsy	Surgical pathology		
	Malignant	Benign	Total
Malignant	38	2	40
Benign	6	29	35
Total	44	31	75

表 5 BIRADS 分级结合超声引导下穿刺活检结果与手术病理结果对比
Table 5 Comparison of BIRADS grading combined with ultrasound-guided biopsy results and surgical pathology results

BIRADS grading combined with ultrasound-guided biopsy	Surgical pathology		
	Malignant	Benign	Total
Malignant	40	1	41
Benign	4	30	34
Total	44	31	75

2.5 诊断价值对比

对比 BIRADS 分级单独诊断、超声引导下穿刺活检单独诊断及 BIRADS 分级结合超声引导

下穿刺活检诊断价值,结果表明,联合诊断价值最高,AUC=0.95,敏感度、特异度分别为 90.91%,96.77%,具体见表 6。

表 6 不同方式在乳腺病变中的诊断价值对比分析

Table 6 Comparative analysis of diagnostic value of different methods in breast lesions

Project	AUC	95 % CI	Yoden Index	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Diagnostic conformity rate (%)
BIRADS grading	0.78	0.68-0.89	0.732	93.18	80.65	88.00
Ultrasound-guided biopsy	0.87	0.72-0.98	0.799	86.36	93.55	89.33
Combined diagnosis	0.95	0.89-0.99	0.877	90.91	96.77	93.33

3 讨论

乳腺癌是全球范围内女性最常见的恶性肿瘤之一,其发病率在许多国家持续上升,尤其在发达国家和部分发展中国家表现尤为显著。据统计,乳腺癌已成为女性肿瘤相关死亡的主要原因之一,其全球负担严重影响公共健康和社会经济发展^[8]。乳腺癌具有高度异质性、侵袭性及转移性,不同分子亚型的乳腺癌在生物学行为和治疗反应方面差异显著。若未能早期发现,乳腺癌在晚期可表现出淋巴结转移和远处转移,导致患者预后显著恶化。乳腺癌晚期患者的治疗费用高昂且疗效有限,对患者及其家庭构成了沉重的经济和心理负担^[9]。因此,乳腺癌的早期诊断和筛查显得尤为重要,早期诊断可以显著提高治疗的成功率,降低死亡率,并减少不必要的医疗资源消耗。

影像学检查作为乳腺病变筛查与诊断的主要手段,其中,BIRADS 分级被广泛应用于乳腺病变的影像评估^[10],BIRADS 分级系统由美国放射学会(ACR)制定,旨在为乳腺影像学检查结果提供统一的描述与风险评估,BIRADS 分级的核心在于通过规范化术语与分类,帮助放射科医师评估病变的恶性风险,并为临床管理决策提供依据^[11]。有研究表明,BIRADS 3、4 和 5 级病灶的恶性率分别为 1.4%、17.8%和 50%^[12]。

本研究结果表明,单用诊断敏感度、特异度、准确率分别为 93.18%、80.65%、88.00%。与 Lunkiewicz M^[13]研究类似,基于 BIRADS 分级的乳腺 MRI 可精准识别非肿块增强与恶性肿瘤,敏感度达到 90.7%。Zhang E^[14]研究表明,经半监督深度学习(SSDL)优化后,BIRADS 分级诊断乳腺病变准确率在(94.23±3.33)%。BIRADS 分级标准基于乳腺病变的影像学特征,如肿物的形状、边缘、内部回声、血流信号等,以及患者的临床信息,综合分析后医生可对乳腺病变恶性风险进行初步评估,超声造影作为现代影像技术能够提供更清晰、更详细的乳腺图像信息,指导医生更准确地评估病变的恶性风险^[15]。

超声引导下穿刺活检是一种广泛应用于乳腺病变诊断的微创技术,具有高效、安全、直观的优点^[16]。超声引导下穿刺活检可实时观察穿刺路径,避开血管和重要组织结构,提高穿刺的安全性及准确性^[17]。此外,穿刺活检所得的病理结果被认为是乳腺病变诊断的金标准之一^[18]。在本研究中,以手术病理结果为金标准,超声引导下穿刺活检诊断敏感度、特异度、准确率分别为 86.36%、93.55%、89.33%。与 Rochat C J^[19]研究类似,数字乳房 X 线摄影引导活检对恶性肿瘤的识别率为 95.6%,略高于本文。Ji X^[20]研究表明,实时超声引导活检评估乳腺癌内乳淋巴结转移的准确率为 83.98%。结果表明,超声引

导下穿刺活检具有较高的诊断准确性,能够为临床提供可靠的病理依据。假阳性结果可能与病变局部组织特征的复杂性有关,例如部分良性增生病变可能在活检样本中显示异样表现^[21]。假阴性结果则可能由取样部位未覆盖病灶核心区域或病灶较小导致^[22]。本研究结果显示联合诊断的 AUC 达到了 0.95,敏感度为 90.91%,特异度为 96.77%,显示了联合诊断的优异性能。Luo W^[23]等人研究将 BIRADS 分级与放射组学评分结合,结果表明联合诊断对乳腺恶性肿瘤识别具有重要作用。BIRADS 分级系统通过分析乳腺影像的多个特征,为病变的性质提供了初步判断^[24]。而超声引导下穿刺活检则能够直接获取病变组织的样本,进行病理学检查,从而提供更为准确的诊断信息。两者结合,能够相互补充,提升诊断的准确性^[25]。

综上所述,BIRADS 分级联合超声引导活检穿刺能够精准识别乳腺病变。但 BIRADS 分级影像学检查由科室医生主观解读,可能存在一定的偏差,未来研究可结合人工智能和机器学习算法,进一步提高 BIRADS 分级、超声引导活检诊断的准确性和效率,减少人工主观误差。

参 考 文 献 (References)

- [1] Waks A G, Winer E P. Breast cancer treatment: a review[J]. *Jama*, 2019, 321(3): 288-300.
- [2] McKinney S M, Sieniek M, Godbole V, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening[J]. *Nature*, 2020, 577(7788): 89-94.
- [3] Eghtedari M, Chong A, Rakow-Penner R, et al. Current status and future of BI-RADS in multimodality imaging, from the AJR special series on radiology reporting and data systems[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2021, 216(4): 860-873.
- [4] Bick U, Trimboli R M, Athanasiou A, et al. Image-guided breast biopsy and localisation: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging[J]. *Insights Imaging*, 2020, 11(1): 12.
- [5] Watanabe T, Kaoku S, Yamaguchi T, et al. Multicenter prospective study of color Doppler ultrasound for breast masses: utility of our color Doppler method [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(6): 1367-1379.
- [6] Li S J, Hao X P, Hua B, et al. Clinical practice guidelines for ultrasound-guided vacuum-assisted breast biopsy: Chinese Society of Breast Surgery (CSBrS) practice guidelines 2021 [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(12): 1390-1392.
- [7] Kaplan E, Chan WY, Dogan S, et al. Automated BI-RADS classification of lesions using pyramid triple deep feature generator technique on breast ultrasound images[J]. *Med Eng Phys*, 2022, 108: 103895.
- [8] Momenimovahed Z, Salehiniya H. Epidemiological characteristics of and risk factors for breast cancer in the world[J]. *Breast Cancer (Dove Med Press)*, 2019, 11: 151-164.
- [9] Harbeck N, Penault-Llorca F, Cortes J, et al. Breast cancer[J]. *Nat Rev Dis Prim*, 2019, 5(1): 66.
- [10] Xing J, Chen C, Lu Q, et al. Using BI-RADS stratifications as auxiliary information for breast masses classification in ultrasound images [J]. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2020, 25(6): 2058-2070.
- [11] Pesce K, Orruma M B, Hadad C, et al. BI-RADS terminology for mammography reports: What residents need to know [J]. *RadioGraphics*, 2019, 39(2): 319-320.
- [12] Lee S E, Lee J H, Han K, et al. BI-RADS category 3, 4, and 5 lesions identified at preoperative breast MRI in patients with breast cancer: implications for management[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30: 2773-2781.
- [13] Lunkiewicz M, Forte S, Freiwald B, et al. Interobserver variability and likelihood of malignancy for fifth edition BI-RADS MRI descriptors in non-mass breast lesions[J]. *EEur Radiol*, 2020, 30: 77-86.
- [14] Zhang E, Seiler S, Chen M, et al. BIRADS

- features-oriented semi-supervised deep learning for breast ultrasound computer-aided diagnosis [J]. *Phys Med Biol*, 2020, 65(12): 125005.
- [15] Yao M M S, Joe B N, Sickles E A, et al. BI-RADS category 5 assessments at diagnostic breast imaging: outcomes analysis based on lesion descriptors [J]. *Acad Radiol*, 2019, 26(8): 1048-1052.
- [16] Welleweerd M K, Siepel F J, Groenhuis V, et al. Design of an end-effector for robot-assisted ultrasound-guided breast biopsies [J]. *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 2020, 15: 681-690.
- [17] Tagliabue E, Dall'Alba D, Magnabosco E, et al. Position-based modeling of lesion displacement in ultrasound-guided breast biopsy [J]. *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 2019, 14: 1329-1339.
- [18] Chikarmane S A, Jin B, Giess C S. Accuracy of MRI-directed ultrasound and subsequent ultrasound-guided biopsy for suspicious breast MRI findings [J]. *Clin Radiol*, 2020, 75(3): 185-193.
- [19] Rochat C J, Baird G L, Lourenco A P. Digital mammography stereotactic biopsy versus digital breast tomosynthesis-guided biopsy: differences in biopsy targets, pathologic results, and discordance Rates [J]. *Radiology*, 2020, 294(3): 518-527.
- [20] Ji X, Li D, Gao D, et al. Value of ultrasound-guided biopsy in evaluating internal mammary lymph node metastases in breast cancer [J]. *Clin Breast Cancer*, 2021, 21(6): 532-538.
- [21] Mascilini F, Quagliozzi L, Moro F, et al. Role of transvaginal ultrasound-guided biopsy in gynecology [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30(1): 128-132.
- [22] Wu J, Kong R, Tian S, et al. Advances in ultrasound-guided vacuum-assisted biopsy of breast microcalcifications [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2021, 47(5): 1172-1181.
- [23] Luo W, Huang Q, Huang X, et al. Predicting breast cancer in breast imaging reporting and data system (BI-RADS) ultrasound category 4 or 5 lesions: a nomogram combining radiomics and BI-RADS [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 11921.
- [24] Berg W A. BI-RADS 3 on screening breast ultrasound: what is it and what is the appropriate management? [J]. *J Breast Imaging*, 2021, 3(5): 527-538.
- [25] Shin Y J, Kim S M, Yun B L, et al. Predictors of Invasive Breast Cancer in Patients With Ductal Carcinoma In Situ in Ultrasound-Guided Core Needle Biopsy [J]. *J Ultrasound Med*, 2019, 38(2): 481-488.