

乳腺超声 BI-RADS 分级在乳腺癌筛查中的应用

胡 琼

湖北省赤壁市妇幼保健院 湖北 赤壁 437300

【摘要】：乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一，其早期发现与规范干预直接影响患者预后。乳腺超声凭借无创、无辐射、操作便捷、价格亲民等优势，成为乳腺癌筛查的核心手段，而乳腺影像报告和数据系统 BI-RADS 分级的应用，统一了乳腺病变的评估标准与报告术语，有效降低了诊断主观性。本文系统阐述 BI-RADS 分级的核心体系与临床应用逻辑，分析其在不同人群筛查中的效能，探讨影响分级准确性的关键因素，并结合临床实践提出优化策略，旨在为提升乳腺癌筛查精准性、规范诊疗流程提供参考。研究表明，BI-RADS 分级能实现乳腺病变的风险分层，指导低风险病变的随访与高风险病变的进一步活检，联合其他影像学检查可显著提高早期乳腺癌检出率，为乳腺癌的早诊早治提供可靠支撑。

【关键词】：乳腺超声；BI-RADS 分级；乳腺癌；筛查；诊断精准性

DOI:10.12417/2705-098X.26.06.011

乳腺癌发病率居全球女性恶性肿瘤首位，我国发病呈年轻化趋势，每年新发病例持续增长，严重威胁女性身心健康。乳腺超声凭借无创无辐射、操作便捷、价格亲民的优势，尤其适用于致密型乳腺、年轻女性等钼靶检查敏感性较低的人群，能清晰显示乳腺结节的形态、边界、内部回声、血流信号等核心特征，但在 BI-RADS 分级推广应用之前，乳腺超声报告存在术语混乱、评估标准不统一的问题，不同医疗机构和医师的诊断结果差异较大，易导致漏诊误诊或过度医疗。随着我国乳腺癌筛查工程在城乡基层的全面推进，BI-RADS 分级的普及程度逐步提高，但受设备性能、操作人员专业水平、乳腺组织基础状态等因素影响，其应用效能仍有较大优化空间，深入探讨其应用价值与实践路径，对完善我国乳腺癌早诊早治体系、降低疾病负担具有重要的临床意义与社会价值。

1 BI-RADS 分级的核心体系与筛查应用逻辑

1.1 分级标准与临床指引

BI-RADS 分级通过标准化影像特征评估，将乳腺病变划分为 0-6 级，各级别对应明确恶性风险与处理建议，形成闭环筛查流程：0 级为评估不完全，需补充钼靶、磁共振等检查完善信息，常见于致密型乳腺或特征不典型病变，补充后需重新分级；1 级为阴性，乳腺组织均匀无异常，恶性概率 0%，健康人群每年常规筛查即可；2 级为明确良性，如单纯囊肿、粗大钙化、良性纤维腺瘤等，超声表现为边界清晰、形态规则、无血流信号，恶性概率 0%，建议 6-12 个月定期随访^[1]；3 级为良性可能大，多为边缘光整的实性结节或簇状囊肿，纵横比小于 1、无丰富血流，恶性概率低于 2%，需 3-6 个月短期随访，连续 2 年稳定可降为 2 级，若病变出现边界模糊、血流信号增多等变化需立即进一步检查；4 级为可疑恶性，恶性概率 2%-95%，细分为 4A 低度可疑 2%-10%、4B 中度可疑 10%-50%、4C 高度可疑 50%-95%，其中 4A 常见于导管内乳头状瘤、不典型纤维腺瘤等，4B 多为交界性病变，4C 以浸润性癌可能性大，均需穿刺或手术活检确诊；5 级高度提示恶性，恶性概率≥95%，

超声可见纵横比大于 1、边缘毛刺、微小钙化、血流丰富等典型恶性特征，需立即启动肿瘤标志物检测、全身影像学评估等诊疗流程；6 级为病理证实恶性，用于治疗前分期评估或术后随访监测，直接进入多学科诊疗模式制定个性化治疗方案^[2]。

在基层社区筛查中，该分级系统可直接指导基层医师判断转诊指征，4 级及以上病变需转诊至上级医院乳腺专科，避免基层诊疗能力不足导致的误诊漏诊；在大规模人群筛查中，BI-RADS 分级还可作为数据统计的核心依据，帮助医疗管理部门分析不同地区、年龄段女性的乳腺癌发病特点，为制定针对性筛查政策提供数据支撑。值得注意的是，该分级系统对妊娠期女性同样适用，可在规避辐射风险的前提下完成乳腺病变评估，指导孕期随访或产后干预方案的制定。

1.2 不同人群的筛查效能

BI-RADS 分级在不同人群中展现出差异化筛查价值：年轻女性（≤40 岁）乳腺腺体致密，钼靶检查易受腺体干扰，超声 BI-RADS 分级能精准识别致密腺体中的微小结节直径 < 1cm，对 3-4 级病变的恶性检出率较钼靶高 40% 以上，已成为年轻女性乳腺癌筛查的首选方案。在我国城市女性两癌筛查项目中，该分级系统的应用使早期乳腺癌检出率提升 25%，大幅降低了晚期病例占比；绝经后女性乳腺脂肪含量增加，超声联合 BI-RADS 分级可有效区分良性囊肿与恶性肿块，尤其对 4B 级及以上病变的阳性预测值达 85%，同时能发现钼靶漏诊的隐匿性病变；对于乳腺癌家族史、BRCA1/2 基因突变、既往乳腺良性疾病史等高危人群，BI-RADS 分级能实现病变的动态监测，3 级病变随访中若出现特征变化，可及时升级为 4 级并启动活检，提前 3-5 年发现隐匿性恶性病变，显著降低晚期乳腺癌发生率。在基层医疗机构中，标准化的 BI-RADS 分级有效降低了医师经验差异导致的诊断偏差，使不同机构的筛查结果具有可比性，方便患者跨院转诊与后续诊疗衔接，尤其在农村地区乳腺癌筛查项目中，大幅提升了筛查规范化水平^[3]。

此外，对于乳腺术后随访人群，BI-RADS 分级能准确区分

术后瘢痕、复发结节与新发良性病变，为后续治疗决策提供明确依据；针对假体隆胸术后人群，该分级系统可结合超声特殊成像模式，有效规避假体对病变识别的干扰，精准评估乳腺实质内的结节性质。对于接受激素替代治疗的绝经后女性，BI-RADS 分级能动态监测激素治疗对乳腺组织的影响，及时发现因激素刺激引发的结节恶变风险，指导临床调整治疗方案。对于乳腺原位癌术后保乳患者，BI-RADS 分级可精准识别术区瘢痕与复发微小病灶，其动态监测数据是评估保乳疗效的核心指标之一。

2 影响 BI-RADS 分级筛查精准性的关键因素

2.1 客观条件与技术因素

乳腺密度是核心客观影响因素，致密型乳腺乳腺影像报告中 c 型、d 型中腺体与病变组织回声差异小，易掩盖微小钙化直径 < 0.5mm、细微毛刺等恶性特征，导致 3 级病变恶性风险低估，或早期浸润性癌误判为良性。超声设备性能直接决定影像质量，低分辨率设备探头频率 < 7.5MHz 无法清晰显示滋养血管、微小分叶等关键特征，可能导致 4A 级病变漏诊；而配备高频线阵探头 7.5-15MHz、彩色多普勒血流成像功能的设备，能显著提升微小病变的识别能力。此外，超声造影、弹性成像等辅助技术的应用与否也影响分级准确性，例如弹性成像可通过硬度评估区分良恶性病变，联合 BI-RADS 分级可使 4 级病变的诊断特异性提升 20%，减少不必要的穿刺活检。检查时机也会影响分级结果，月经期、哺乳期女性乳腺组织充血水肿，可能导致良性结节边界模糊、血流信号增多，易误判为 3-4 级病变，建议非月经期、哺乳期结束后 1-3 个月进行检查以确保结果准确性。乳腺病变的位置也会干扰分级判断，位于乳腺边缘、胸壁附近的结节，因超声探头难以获取标准切面，容易出现特征描述不全的情况，进而导致分级偏差。

2.2 人为与临床因素

操作人员的专业水平与经验是核心人为因素。熟练医师能准确获取乳腺内外侧、上下象限、乳头周围等标准切面，精准识别微小恶性征象；经验不足者可能因遗漏关键切面、误判回声特征，导致分级偏差，如将 4C 级病变误判为 4A 级，或遗漏微小钙化导致早期漏诊^[4]。病变自身特征的复杂性也增加分级难度，交界性病变如不典型导管增生、小叶原位癌超声表现缺乏特异性，介于良恶性之间，易导致 4 级亚级判定不准确。患者临床信息的完整性同样重要，忽略乳腺癌家族史、激素替代治疗史、生育史等信息，可能无法充分评估病变恶性风险，影响分级决策，例如有乳腺癌家族史的 3 级病变患者，恶性风险较普通人群高出 2-3 倍，需更密切的随访策略。此外，报告书写的规范性也影响分级应用，未详细描述结节形态、边界、血流信号等关键特征，仅单纯给出分级结果，会导致后续诊疗医师无法准确复核，影响治疗连续性。

3 提升 BI-RADS 分级筛查效能的优化策略

3.1 标准化建设与技术升级

推进筛查标准化建设，建立 BI-RADS 分级专项培训体系，涵盖分级标准、超声特征识别、典型病例分析、报告规范书写等内容，定期开展考核与病例复盘，要求操作人员熟练掌握至少 12 个标准切面的获取方法，减少主观判断差异。在培训中加入典型误诊病例分析模块，可有效提升医师对不典型病变的识别能力。基层医疗机构需逐步普及高分辨率超声设备，配备高频线阵探头、彩色多普勒血流成像、弹性成像功能，重点支持农村地区、偏远山区筛查设备更新，缩小区域技术差距。推广超声造影、弹性成像等辅助技术的临床应用，对 3-4A 级病变联合多模态评估，进一步明确病变性质，例如超声造影显示病灶快速强化、廓清，提示恶性可能性大，可升级分级并建议活检。建立分级质量控制体系，定期抽查筛查报告，对分级与影像特征不符、报告描述不完整的情况进行整改，确保分级结果的可靠性。同时，推动医疗机构之间的设备资源共享，通过远程超声诊断平台，让基层患者也能获得上级医院专家的分级评估意见，提升基层筛查的精准度。

3.2 多学科协同与随访机制

构建多模态联合筛查模式，BI-RADS 3-4A 级病变联合钼靶可弥补超声对钙化灶识别不足的缺陷，联合磁共振能提高致密型乳腺中恶性病变的检出率，尤其对高危人群建议每年联合一次磁共振筛：对高危人群采用 BI-RADS 分级+基因检测+临床评估的综合方案，精准识别隐匿性恶性病变，例如 BRCA1/2 基因突变患者，即使 BI-RADS 2-3 级，也建议每 6 个月随访一次，必要时提前进行活检；完善随访与转诊机制，建立电子化筛查数据库，记录病变大小、形态、血流信号等动态变化，实现跨机构数据共享，3 级病变短期内体积增大 20% 以上或出现新恶性特征，立即升级分级并建议活检^[4]；畅通基层与上级医院转诊通道，4 级及以上病变实现 24 小时内预约活检，72 小时内出具病理结果，避免延误治疗。同时加强患者教育，通过科普宣传、一对一指导等方式，提高低风险病变人群的随访依从性，告知高危人群筛查频率与注意事项，减少因忽视随访导致的漏诊^[5]。针对依从性较差的人群，可采用短信、电话等方式进行随访提醒，提升随访到诊率。建立多学科会诊制度，对于分级存疑的病例，组织超声科、乳腺外科、病理科等科室专家共同研判，避免单一学科诊断的局限性，进一步提升分级的准确性。

4 结论

乳腺超声 BI-RADS 分级通过标准化风险分层，为乳腺癌筛查提供了科学统一的评估体系，在低风险病变随访与高风险病变识别中作用不可替代。其在年轻女性、致密型乳腺、高危人群等特殊群体中筛查效能突出，能有效提高早期乳腺癌检出

率,降低过度医疗风险。但分级准确性受乳腺密度、设备性能、操作水平、临床信息完整性等多种因素影响,需通过标准化建设、技术升级、多模态联合筛查、完善随访机制等优化策略提升精准性。未来,随着人工智能辅助诊断技术与 BI-RADS 分级深度融合, AI 算法可自动提取结节的形态、边界、血流等特

征并完成初步分级,将进一步减少人为误差,提高微小病变、罕见病变的识别能力^[6]。持续推广基层规范化应用,完善全国乳腺癌筛查网络,将为乳腺癌早诊早治、降低死亡率提供更有力的支撑,切实保障女性乳腺健康。

参考文献:

- [1] 张缙熙,姜玉新.超声医学第7版[M].北京:人民卫生出版社,2021.
- [2] 中华医学会放射学分会乳腺学组.乳腺影像报告与数据系统中国指南2023版[J].中华放射学杂志,2023,57(8):785-808.
- [3] 周世崇,陈敏,李泉水.乳腺超声 BI-RADS 分级在致密型乳腺乳腺癌筛查中的应用价值[J].中国超声医学杂志,2022,38(5):532-535.
- [4] 王怡,戴晴.乳腺超声 BI-RADS 分级诊断难点与解决方案[J].中华超声影像学杂志,2021,30(9):823-827.
- [5] 李静,赵红,吴松松.超声 BI-RADS 分级联合超声造影对乳腺可疑病变的诊断价值[J].中国医学影像技术,2022,38(11):1665-1669.
- [6] 陈荔香,林僖,薛恩生.乳腺超声 BI-RADS 3-4A 级病变的恶性风险评估及处理策略[J].中华乳腺病杂志,2023,17(3):165-170.