

美国放射学会卵巢-附件报告与数据系统： 从提出到临床应用的全面梳理

符 婷¹, 任 苓²

(1. 赣南医科大学第一临床医学院; 2. 赣南医科大学第一附属医院超声医学科, 江西 赣州 341000)

摘 要: 卵巢肿瘤的良恶性鉴别是指导临床治疗决策和改善患者预后的关键环节。然而, 传统影像学方法因依赖医师经验而存在主观性强、诊断标准不一致等局限性。2020年, 美国放射学会(American college of radiology, ACR)发布的卵巢-附件报告与数据系统(Ovarian-adnexal reporting and data system, O-RADS)通过构建标准化术语体系和分层管理策略, 显著提高了卵巢肿瘤诊断的准确性与一致性, 为规范化诊断提供了重要工具。本文梳理了O-RADS从提出背景、诊断价值、管理应用、现有不足到未来研究方向, 重点评估了其在卵巢肿瘤良恶性鉴别中的诊断效能, 探讨了其联合多模态技术的应用策略, 并分析了其在交界性肿瘤及罕见病理类型中的局限性。文献复习结果表明, O-RADS通过标准化术语显著优化了诊断流程, 但未来仍需结合人工智能(Artificial intelligence, AI)及大规模前瞻性研究以进一步提升其诊断精准度和临床应用范围。

关键词: 卵巢肿瘤; 超声; 影像学诊断; 卵巢-附件报告与数据系统; 诊断效能

中图分类号: R730.41 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-7174(2026)08-0775-06

DOI: 10.3969/j.issn.2097-7174.2026.08.013

The American college of radiology ovarian-adnexal reporting and data system : a comprehensive review from proposal to clinical application

FU Ting¹, REN Ling²

(1. The First Clinical Medical School, Gannan Medical University; 2. Department of Ultrasound Medicine, The First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000)

Abstract: The differentiation between benign and malignant ovarian tumors is crucial for guiding clinical treatment decisions and improving patient prognosis. However, traditional imaging methods are limited by their dependence on operator experience, resulting in significant subjectivity and inconsistent diagnostic criteria. In 2020, the American college of radiology (ACR) introduced the ovarian-adnexal reporting and data system (O-RADS), which has markedly enhanced the accuracy and consistency of ovarian tumor diagnoses through a standardized terminology system and a stratified management strategy, thereby providing a vital tool for standardized diagnosis. This article reviews the entire trajectory of O-RADS, from its background, diagnostic value, management applications, current limitations, to future directions. It focuses on evaluating its diagnostic efficacy in distinguishing benign from malignant ovarian tumors, explores application strategies involving multimodal technology integration, and analyzes its limitations in borderline tumors and rare pathological types. The results of literature review indicate that O-RADS significantly optimizes the diagnostic process through standardized terminology. However, in the future, integration with artificial intelligence and large-scale prospective studies is needed to further enhance its diagnostic accuracy and broaden its clinical application scope.

Key words: Ovarian neoplasms; Ultrasound; Imaging diagnosis; Ovarian-adnexal reporting and data system; Diagnostic performance

卵巢癌是全球致死率最高的妇科恶性肿瘤之一, 卵巢肿瘤的诊断与风险评估是妇科影像学及肿瘤临床管理的核心挑战。为构建一个普适性高且约70%患者确诊时已处于晚期, 5年生存率不足50%^[1]。

通信作者: 任苓, 女, 硕士, 主任医师, 硕士生导师, 研究方向: 妇产超声诊断及介入。E-mail: renlinggz@126.com

标准化的评估框架,美国放射学会(American college of radiology, ACR)于2020年发布了卵巢-附件报告与数据系统(Ovarian-adnexal reporting and data system, O-RADS)^[2],为卵巢肿瘤的规范化诊断提供了新方向。然而,O-RADS作为新兴的标准化工具,其在交界性肿瘤及罕见病理类型中的诊断效能仍存争议,且如何与人工智能等前沿技术深度融合,亦是当前研究的热点。基于此,本文梳理O-RADS的提出背景与发展历程,评估其在卵巢肿瘤诊断中的效能及联合诊断策略,探讨其在临床管理中的应用价值,并分析当前存在的局限性及未来研究方向,以期为推动卵巢肿瘤的规范化、精准化诊疗提供参考依据。

1 卵巢-附件报告与数据系统(O-RADS)的提出背景

卵巢癌的高死亡率与其早期症状隐匿、缺乏特异性临床表现密切相关。常规筛查的早期检出率仅15%^[3],且患者即使出现胃肠道或泌尿生殖系统症状,也难以据此准确区分良恶性。因此,卵巢癌进展迅速,易发生转移,治疗后复发率也较高。近年来,尽管治疗方法的进步在一定程度上改善了卵巢癌患者的生存率,但由于早期症状隐匿和检测方法不足,大多数患者确诊时已处于疾病晚期^[4]。即使在大多数发达国家,10年生存率也仅约35%^[5]。因此,早期发现卵巢肿瘤对改善患者预后至关重要。

对于卵巢肿瘤的影像学描述,不同国家、区域医疗机构之间在使用形态学成像描述术语和定义方面的不一致往往导致后续解释存在显著差异。使用国际公认的标准术语来描述卵巢肿瘤,可减少或消除报告中的歧义,有助于实现最佳的患者管理策略。

2000年,Timmerman D^[6]开创性构建了循证医学诊断术语体系,其提出的标准化测量参数^[7]为后续开发简易法则(Simple rules, SR)^[8]和ADNEX模型(Adnexal mass model)^[9]奠定了方法论基础。虽然这些模型均有较高的诊断效能,但受限于复杂公式计算及主观评估,未能在临床广泛普及。2009年,Amor F等^[10]首次提出了妇科影像报告和数据系统(Gynecologic imaging reporting and data system, GI-RADS),通过将经阴道超声的形态学特征与恶性风险概率关联,实现了对附件占位的初步分层管理。但是,GI-RADS在

实施过程中存在缺陷,其诊断标准过度依赖操作者经验,缺乏量化评估指标(如血流阻力指数的临界值设定)。2010年,超声放射科医师协会(Society of radiologists in ultrasound, SRU)发布的临床共识,着重规范了卵巢囊性病变的诊疗路径,但在实体性肿瘤的评估标准方面仍存在空白^[11]。无论是GI-RADS还是SRU共识,两者均未建立统一的形态学描述术语体系,难以全面覆盖附件肿块类型^[12]。这种术语标准化与评估客观化的双重缺失,凸显了开发具备可重复性诊断界标的标准化工具的迫切需求。直至2020年,ACR正式发布了O-RADS超声风险分层与管理的共识指南^[2]。该共识指南是在2018年ACR超声工作小组发表的白皮书O-RADS超声词典^[13]的基础上推出的,将卵巢-附件肿块划分为O-RADS 0~5类,通过明确定义超声征象(如分隔形态的血供特征),显著减少了影像报告的解读偏差,为卵巢肿瘤的精准风险评估提供了可操作性规范^[14]。目前,该词典是唯一将全部风险类别及其管理方案进行整合的词典与风险分层工具。2022年版的O-RADS US在此基础上,新增了术语“双房”(Bilocular)描述囊性病变和“阴影”(Shadowing)描述实性病变以及其他描述典型良性病变的术语,更好地与现有的共识声明保持一致,并提供了更有针对性的管理建议^[15]。这提高了O-RADS在临床实践中的准确性、一致性和适用性。

2 卵巢-附件报告与数据系统(O-RADS)的诊断价值

自ACR正式发布O-RADS共识指南以来,研究人员陆续使用该系统进行诊断效能研究,无论是与传统评估系统[如ADNEX模型、超声国际卵巢肿瘤研究组(International ovarian tumor analysis, IOTA)简易法则(Simple rules, SR)、IOTA简易法则风险评估(Simple rules risk assessment, SRR)、GI-RADS等]相比,还是联合其他诊断指标[如糖类抗原125(Carbohydrate antigen 125, CA125)、人附睾蛋白4(Human epididymis protein 4, HE4)和恶性风险指数(Risk of malignancy index, RMI)等],都验证了O-RADS在附件肿块方面具有良好的诊断性能^[16-17]。

2.1 诊断效能评估 Lai H W等^[18]使用O-RADS、GI-RADS和ADNEX模型对734例附件肿块患者进行评估,O-RADS、GI-RADS和ADNEX模型敏感度分别为88%、90%和95%,还指出了3种系统在

住院医师和超声医师之间的诊断性能差异不大,敏感度均较高,且具有良好的阅片一致性。多项研究通过系统评价和荟萃分析方法,对 O-RADS 在附件肿块中的诊断效能进行了评估。Vara J 等^[19]对 11 项研究进行了系统评价,共分析了 4 634 个附件肿块,结果显示 O-RADS 的总体敏感度为 97%,特异度为 77%,阳性似然比为 4.2,阴性似然比为 0.04,诊断优势比为 96。O-RADS 在分类附件肿块方面具有良好的敏感度和中等的特异度。Perez M 等^[20]发表的一项 Meta 分析,汇总了 5 项研究(包含 2 448 个附件肿块),结果显示,O-RADS 在诊断卵巢恶性肿瘤时展现出较高的敏感度(95.1%),但特异度(88.8%)相对较低,且研究间存在一定异质性。相较于 GI-RADS,O-RADS 的敏感度更高,但两者在特异度方面无显著差异。这一结果提示,O-RADS 的主要优势在于其高灵敏度,能有效减少恶性肿瘤的漏诊。邱嘉卉等^[21]比较 O-RADS 与超声国际卵巢肿瘤研究组(International ovarian tumor analysis,IOTA)简单法则 SR 在卵巢良恶性肿瘤中的诊断价值,结果发现 O-RADS 鉴别卵巢良恶性肿瘤的敏感度(95.1%)、特异度(77.6%)、AUC(0.863)均高于 IOTA SR(敏感度 90.2%、特异度 74.5%、AUC 0.823),提示 O-RADS 在卵巢良恶性肿瘤的诊断效能方面优于 IOTA SR。与 IOTA SR、GI-RADS 相比,O-RADS 能精确定附件肿块,无需随访、无需保守随访或需手术切除的情况,在处理不确定病例时展现出更优越的敏感度^[22]。对 O-RADS、恶性风险指数 4(Risk of malignancy index 4,RMI4)、IOTA 逻辑回归模型 2(Logistic regression model 2,LR2)和 IOTA SR 在附件肿块恶性预测中的诊断性能进行比较,结果显示 O-RADS 在预测恶性病变的敏感度和特异度上均优于 IOTA LR2。该研究进一步指出,O-RADS 因分类流程简化(无需计算复杂公式),更适用于基层医院^[23]。上述研究表明,在诊断性能上,O-RADS 在对卵巢和其他附件肿块的良恶性鉴别中具有公认的敏感度,今后需聚焦于特异度的提升。

附件肿块恶性病变占比在绝经前后人群中差异显著,绝经后附件肿块恶性风险明显高于绝经前。Meta 分析提示 O-RADS 诊断效能可能随绝经状态不同发生改变^[19]。研究表明,O-RADS 对不同病理类型的卵巢良恶性肿瘤的鉴别具有一定效能,其鉴别上皮-间叶肿瘤、性索-间质肿瘤、生殖细胞肿瘤的敏感度分别为 97.25%、93.33%、90.00%^[24]。综上

所述,不同亚组中的表现差异,为临床实践中针对不同患者群体的个体化诊断提供了更有针对性的依据。

2.2 联合诊断策略 除了单独验证 O-RADS 的诊断性能外,众多研究还联合其他诊断指标或影像学方法进行了验证^[25-28],总体来说,联合后对附件肿块良恶性的诊断效能优于单独使用 O-RADS。李健等^[29]开展了一项前瞻性研究,将 2022 年版的 O-RADS US 与 RMI 4 联合鉴别附件良、恶性肿瘤,两者联合的特异度及准确率(93.62%、92.06%)均高于单独使用 2022 年版的 O-RADS US(特异度 80.85%、准确率 80.16%)或 RMI 4(特异度 84.04%、准确率 80.95%),而敏感度和 AUC 差异均无统计学意义。该研究结果有效证实了 2022 年版的 O-RADS US 联合 RMI 4 能有效鉴别附件良、恶性肿瘤,提高鉴别特异度及准确率。O-RADS 联合 CA125、HE4 等指标用于检测卵巢附件良恶性肿瘤的诊断效能研究,同样发现,联合诊断灵敏度、准确率均优于各指标单独应用,特异度也较高^[27,30-31]。多项研究汇总分析显示,O-RADS US 与 O-RADS MRI 在附件病变良恶性鉴别中均具备较高的敏感度。相较于 O-RADS US,O-RADS MRI 同时兼具较高的特异度,对超声定性诊断困难的复杂附件病变的诊断优势更为突出^[32]。此外,还有研究表明,MRI 联合应用 O-RADS 后特异度从 85% 提升至 92.3%^[33]。徐秀芹等^[34]探讨了超声造影联合 O-RADS 的诊断价值,细化了交界性肿瘤不同结构如囊壁、分隔、实性成分的造影特征,为 O-RADS 在交界性肿瘤这一诊断难点领域的应用提供了影像学依据,进一步提升了联合诊断方案对卵巢肿瘤良恶性鉴别的精准度。祈平安^[35]深入研究了附件区占位的超声造影参数,结果表明峰值强度和造影剂灌注下降斜率的诊断效能最高。这提示超声造影联合 O-RADS 有助于交界性肿瘤的诊断。

在卵巢肿瘤的诊断过程中,将 O-RADS 与其他诊断指标、影像检查技术相结合,取长补短,尤其在诊断一些复杂肿块时,显著提高了诊断效能,有助于精准评估风险,为后续的治疗提供依据。

3 卵巢-附件报告与数据系统(O-RADS)的管理应用

有研究^[36-38]探讨了 O-RADS 在手术决策中的应用,强调了其在指导临床手术决策中的重要性。

O-RADS 通过风险分层指导个体化管理,如低风险(O-RADS 2~3类)建议保守随访,避免过度手术干预。高风险(O-RADS 4~5类)推荐手术探查,尤其适用于绝经后女性(恶性风险阈值上调至8%)^[12]。

此外,O-RADS在绝经后女性和妊娠期卵巢肿瘤患者等特殊人群中适用性突出^[39]。ACR发布的《O-RADS 超声风险分层与管理共识指南》指出,O-RADS 3类在绝经后女性的恶性风险(8%)高于绝经前(3%),建议调整风险阈值^[12]。相关研究结果表明,O-RADS分类对鉴别良恶性卵巢浆液性肿瘤具有较高的诊断效能,并特别强调了O-RADS对妊娠期肿瘤的安全性评估具有独特价值^[40]。

总体来说,O-RADS通过标准化的影像学评估,能够更准确地识别和分类附件肿块,帮助临床医师制定更合理的治疗计划。

4 局限性及未来研究方向

4.1 现有不足

4.1.1 对交界性卵巢肿瘤(Borderline ovarian tumors, BOTs)诊断困难 随着保留生育功能的治疗方案在交界性卵巢肿瘤诊疗中越来越普遍,有效识别出交界性肿瘤尤为重要。有研究^[7,41]指出,BOTs因缺乏典型恶性特征(如丰富血流信号、明显实性成分),容易被低估其恶性风险。针对交界性肿瘤的诊断困境,相关研究提出了一些诊断思路,比如当肿瘤出现实性成分,且伴随不规则囊壁或分隔时,需考虑有黏液性交界性肿瘤的可能^[42]。

4.1.2 罕见肿瘤诊断效能有限 研究显示,O-RADS对颗粒细胞瘤、透明细胞瘤等罕见肿瘤的诊断效能较低,其中颗粒细胞瘤因囊实性混合表现,易被误判^[40]。原因可能与这些肿瘤的异质性影像表现有关。

4.2 未来研究方向 在与人工智能(Artificial intelligence, AI)整合方面, AI已成为从各种来源(包括医学图像、病理图像以及基因组学、转录组学、蛋白质组学和代谢组学数据)提取高通量信息的关键技术,已广泛用于诊断领域,在区分良恶性卵巢癌以及预后评估方面,取得了良好的结果。目前已有研究^[43-45]建议在O-RADS系统中引入多模态信息,将深度学习(Deep learning, DL)模型与O-RADS结合。对卵巢癌诊断分析模型OvcaFinder的研究显示,该模型在内、外部测试数据集中的AUC分别为0.978和0.947,可显著降低假阳性率;其通过在O-RADS中引入超声图像、常规临床参数和放射科医师评估

等多模态信息,显著提高了卵巢癌的诊断准确性^[46]。目前,Xie W等^[47]开发了一种DL模型,经过验证,该模型在O-RADS US 4类病变中鉴别良恶性卵巢肿瘤具有较高的诊断性能。

5 小结与展望

综上所述,O-RADS通过标准化术语和分层管理显著优化了卵巢肿瘤的诊断流程,在诊断性能上有显著优势,且易于临床推广。但其在交界性肿瘤和罕见病理类型中的局限性仍需突破。迄今为止,大多数研究均为回顾性研究,而前瞻性研究则相对较少,且样本量较小。后续需开展大规模前瞻性、多中心研究,验证对这些肿瘤的诊断准确性,增加样本多样性和代表性。未来研究应进一步验证其在不同临床环境中的应用效果,比如在交界性肿瘤及罕见肿瘤的优化诊断,探索多模态技术整合及前瞻性、多中心大样本研究验证,以便提高研究结果的可靠性和普遍性,为临床实践提供更为坚实的证据基础,以推动卵巢肿瘤诊疗迈向精准化。

所有作者均声明不存在利益冲突关系。

参考文献:

- [1] Torre L A, Trabert B, DeSantis C E, et al. Ovarian cancer statistics, 2018 [J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68 (4) : 284-296.
- [2] Andreotti R F, Timmerman D, Strachowski L M, et al. O-RADS US risk stratification and management system: a consensus guideline from the ACR ovarian-adnexal reporting and data system committee [J]. Radiology, 2020, 294(1):168-185.
- [3] 李小利, 潘志, 刘传金, 等. 改良恶性风险指数联合哥本哈根指数鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的价值[J]. 临床超声医学杂志, 2022, 24(6):469-472.
- [4] Sahu S A, Shrivastava D. A comprehensive review of screening methods for ovarian masses: towards earlier detection[J]. Cureus, 2023, 15(11):e48534.
- [5] Jacobs I J, Menon U, Ryan A, et al. Ovarian cancer screening and mortality in the UK Collaborative Trial of Ovarian Cancer Screening (UKCTOCS): a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2016, 387(10022):945-956.
- [6] Timmerman D. Lack of standardization in gynecological ultrasonography[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2000, 16 (5):395-398.
- [7] Timmerman D, Testa A C, Bourne T, et al. Simple

- ultrasound-based rules for the diagnosis of ovarian cancer [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2008, 31(6):681-690.
- [8] Timmerman D, van Calster B, Testa A, et al. Predicting the risk of malignancy in adnexal masses based on the simple rules from the international ovarian tumor analysis group [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2016, 214(4):424-437.
- [9] Van Calster B, van Hoorde K, Valentin L, et al. Evaluating the risk of ovarian cancer before surgery using the ADNEX model to differentiate between benign, borderline, early and advanced stage invasive, and secondary metastatic tumours: prospective multicentre diagnostic study [J]. *BMJ*, 2014, 349:g5920.
- [10] Amor F, Vaccaro H, Alcázar J L, et al. Gynecologic imaging reporting and data system: a new proposal for classifying adnexal masses on the basis of sonographic findings [J]. *J Ultrasound Med*, 2009, 28(3):285-291.
- [11] Levine D, Brown D L, Andreotti R F, et al. Management of asymptomatic ovarian and other adnexal cysts imaged at US: society of radiologists in ultrasound consensus conference statement [J]. *Radiology*, 2010, 256(3):943-954.
- [12] Amor F, Alcázar J L, Vaccaro H, et al. GI-RADS reporting system for ultrasound evaluation of adnexal masses in clinical practice: a prospective multicenter study [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 38(4):450-455.
- [13] Andreotti R F, Timmerman D, Benacerraf B R, et al. Ovarian-adnexal reporting lexicon for ultrasound: a white paper of the ACR ovarian-adnexal reporting and data system committee [J]. *J Am Coll Radiol*, 2018, 15(10):1415-1429.
- [14] 陈程,戴晴. 美国放射学会卵巢-附件影像报告和数据系统超声风险分层与管理共识指南的解读[J/OL]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2020, 17(11):1051-1060.
- [15] Strachowski L M, Jha P, Phillips C H, et al. O-RADS US v2022: an update from the American college of radiology's ovarian-adnexal reporting and data system US committee [J]. *Radiology*, 2023, 308(3):e230685.
- [16] Barreñada L, Ledger A, Dhiman P, et al. ADNEX risk prediction model for diagnosis of ovarian cancer: systematic review and meta-analysis of external validation studies [J]. *BMJ Med*, 2024, 3(1):e000817.
- [17] Hiett A K, Sonek J D, Guy M, et al. Performance of IOTA Simple Rules, Simple Rules risk assessment, ADNEX model and O-RADS in differentiating between benign and malignant adnexal lesions in North American women [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 59(5):668-676.
- [18] Lai H W, Lyu G R, Kang Z, et al. Comparison of O-RADS, GI-RADS, and ADNEX for diagnosis of adnexal masses: an external validation study conducted by junior sonologists [J]. *J Ultrasound Med*, 2022, 41(6):1497-1507.
- [19] Vara J, Manzour N, Chacón E, et al. Ovarian adnexal reporting data system (O-RADS) for classifying adnexal masses: a systematic review and meta-analysis [J]. *Cancers*, 2022, 14(13):3151.
- [20] Perez M, Meseguer A, Vara J, et al. GI-RADS versus O-RADS in the differential diagnosis of adnexal masses: a systematic review and head-to-head meta-analysis [J]. *Ultrasonography*, 2024, 43(6):438-447.
- [21] 邱嘉卉,胡彧,马倩,等. 超声卵巢-附件影像报告和数据系统与国际卵巢肿瘤研究组简单法则诊断卵巢肿块的对比如研究[J]. *临床超声医学杂志*, 2023, 25(8):659-663.
- [22] Basha M A A, Metwally M I, Gamil S A, et al. Comparison of O-RADS, GI-RADS, and IOTA simple rules regarding malignancy rate, validity, and reliability for diagnosis of adnexal masses [J]. *Eur Radiol*, 2021, 31(2):674-684.
- [23] Guo Y, Zhao B, Zhou S, et al. A comparison of the diagnostic performance of the O-RADS, RMI4, IOTA LR2, and IOTA SR systems by senior and junior doctors [J]. *Ultrasonography*, 2022, 41(3):511-518.
- [24] 卢颖澜,吴青青,和平,等. 卵巢-附件报告和数据系统(O-RADS)定性诊断卵巢肿瘤效能[J]. *中国医学影像技术*, 2022, 38(9):1367-1370.
- [25] 吴丽仙,武立萍,雍圆圆. 卵巢-附件影像报告和数据系统联合卵巢癌风险预测模型指数对卵巢良、恶性肿瘤的诊断价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2024, 32(7):714-718.
- [26] 陆莎莎,彭柳玲. 超声O-RADS分类系统在诊断卵巢良恶性肿瘤中的价值[J]. *影像研究与医学应用*, 2022, 6(17):119-121.
- [27] 程婷,李安洋,张超学. 改良O-RADS联合CA125对卵巢肿瘤良恶性诊断价值的研究[J]. *中国超声医学杂志*, 2025, 41(1):75-79.
- [28] 陈真云,李晓红,李虹,等. O-RADS分类结合CA125、HE4及ROMA在附件肿块中的诊断效能及影响因素[J]. *现代妇产科进展*, 2023, 32(4):287-292.
- [29] 李健,刘芳欣,戚建国,等. 卵巢-附件报告和数据系统超声2022版(O-RADS US v2022)及其联合恶性风险指数4鉴别附件良、恶性肿瘤[J]. *中国医学影像技术*, 2024, 40(6):893-897.

- [30] 刘雅歆,王绒莉,刘慧萍,等. 超声造影联合 CA125、阻力指数在诊断交界性卵巢肿瘤中的应用价值[J]. 中国妇产科临床杂志, 2024, 25(6): 526-529.
- [31] Yang S, Tang J, Rong Y, et al. Performance of the IOTA ADNEX model combined with HE4 for identifying early-stage ovarian cancer[J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 949766.
- [32] Zhang Q, Dai X, Li W. Systematic review and meta-analysis of O-RADS ultrasound and O-RADS MRI for risk assessment of ovarian and adnexal lesions[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2023, 221(1): 21-33.
- [33] 李海蛟,曹崑,李晓婷,等. 合成 MRI 在 O-RADS MRI 3~5 分卵巢附件肿物良恶性鉴别中的价值[J]. 磁共振成像, 2024, 15(5): 148-153.
- [34] 徐秀芹,宋薇薇,梁爽,等. 超声造影与 O-RADS 结合对卵巢附件肿块良恶性交界性诊断及应用[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(11): 2607-2610.
- [35] 祁平安. O-RADS 超声分层和管理系统及超声造影在诊断附件区占位性病变中的价值[D]. 兰州: 甘肃中医药大学, 2022.
- [36] Xu S, Gong W, Chen X, et al. Tumor biomarkers contribute to the diagnosis and clinical management of the O-RADS MRI risk stratification system for epithelial ovarian tumors[J]. *World J Surg Oncol*, 2025, 23(1): 7.
- [37] Dabi Y, Rockall A, Razakamanantsoa L, et al. O-RADS MRI scoring system has the potential to reduce the frequency of avoidable adnexal surgery[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2024, 294: 135-142.
- [38] Zhang Y, Zhao Y, Feng L. External validation of the assessment of different NEoplasias in the adneXa model performance in evaluating the risk of ovarian carcinoma before surgery in China: a tertiary center study[J]. *J Ultrasound Med*, 2022, 41(9): 2333-2342.
- [39] 王稳,王颖梅,王玉东,等. 绝经后卵巢肿物诊治的中国专家共识(2021 年版)[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2021, 37(10): 1021-1026.
- [40] Niu Y, Shen J, Ding J, et al. Analysis of the application value of various prediction models for adnexal mass during pregnancy: a single-center retrospective study[J]. *J Ultrasound Med*, 2026, 45(7): 1443-1453.
- [41] 武佳薇,张曼,曲恩泽,等. 超声造影在 O-RADS 4~5 类附件肿物良恶性诊断中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(3): 307-311.
- [42] 王晓玉,梁明明,吕帅帅,等. 超声联合 O-RADS 对卵巢黏液性交界性肿瘤与黏液性囊腺瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2023, 21(3): 310-313.
- [43] Chen H, Yang B W, Qian L, et al. Deep learning prediction of ovarian malignancy at US compared with O-RADS and expert assessment[J]. *Radiology*, 2022, 304(1): 106-113.
- [44] Bi W L, Hosny A, Schabath M B, et al. Artificial intelligence in cancer imaging: clinical challenges and applications[J]. *CA Cancer J Clin*, 2019, 69(2): 127-157.
- [45] 张譞,殷伟红. 多模态超声检查技术和卵巢-附件影像报告与数据系统在卵巢肿瘤诊断中的应用进展[J]. 山东医药, 2025, 65(1): 150-154.
- [46] Xiang H, Xiao Y, Li F, et al. Development and validation of an interpretable model integrating multimodal information for improving ovarian cancer diagnosis[J]. *Nat Commun*, 2024, 15(1): 2681.
- [47] Xie W, Lin W, Li P, et al. Developing a deep learning model for predicting ovarian cancer in Ovarian-Adnexal Reporting and Data System Ultrasound (O-RADS US) Category 4 lesions: a multicenter study[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2024, 150(7): 346.
- (收稿: 2025-05-06)(修回: 2026-01-19)
(责任编辑: 何明)