

◁ 妇产影像学 ▷

观察者对附件肿块超声表现及 O-RADS 分类系统的一致性研究

纪辛雨, 杨 晔, 鞠 浩, 姜 罗, 杨 阳, 景文达, 黄 瑛

(中国医科大学附属盛京医院超声科, 辽宁 沈阳 110004)

【摘要】 目的: 近些年附件肿块的发病率呈上升趋势, 合理的诊断与治疗方案有助于提高患者的生活质量以及避免一些不必要的手术。超声检查是诊断附件肿块的良好方法。因此, 本研究的目的是评估经验丰富、经验中等及缺乏经验的 3 组医师对于附件肿块特征的识别及 O-RADS 分类之间的一致性。方法: 回顾性纳入了一家综合性医院 2021 年 9 月—2022 年 2 月 1 234 名经病理诊断为附件肿块的患者。所有观察人员都被分配了附件肿块(n=100)的相同图像并进行离线评估, 回答以下 3 个问题: ①能否看到积液(盆腔或者腹腔)? ②能否看到网膜增厚? ③O-RADS 分类为几类? 使用 Kappa 值评估经验不足组、经验中等组以及经验丰富组观察者间一致性。结果: 1 234 个附件肿块中, 1 026 个良性、139 个恶性、69 个交界性肿瘤。受试者工作特征曲线下面积为 0.916(95%CI 为 0.894~0.938)。预测恶性肿瘤的最佳临界值为 O-RADS 分类>3 类。在是否观察到积液的问题上, 经验丰富组和经验中等组均表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.574 和 0.521); 经验不足组表现出较好的一致性(Kappa 值为 0.663)。在是否观察到网膜增厚的问题上, 经验丰富组、经验不足组表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.402 和 0.427); 经验中等组表现出较好的一致性(Kappa 值为 0.795)。在 O-RADS 分类问题上, 经验丰富组、经验中等组、经验不足组均表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.482、0.447 和 0.493)。结论: 本研究发现 3 组医师在 O-RADS 分类有相似的一致性, 说明 O-RADS 超声风险分层与管理系统的共识指南提供的附件病风险分层在具有不同经验的超声科医生之间具有广泛的应用空间和较好的适用性。

【关键词】 肿瘤; 子宫附件; 超声检查

【中图分类号】 R737.3; R445.1

【文献标识码】 A

【文章编号】 1008-1062(2024)09-0646-05

DOI:10.12117/jccmi.2024.09.009

Consistent study of ultrasound presentation of adnexal masses and O-RADS classification system

Ji Xin-yu, Yang Ye, Ju Hao, Jiang Luo, Yang Yang, Jing Wen-da, Huang Ying

(Department of Ultrasound Diagnosis, Shengjing Hospital Affiliated of China Medical University, Shenyang 110004, China)

Abstract: Objective: To evaluate the consistency of identification of adnexal mass characteristics and ovarian-adnexal reporting and data system (O-RADS) classification among three groups of physicians with varying levels of experience. **Methods:** A retrospective study was conducted from September 2021 to February 2022, which included 1 234 patients diagnosed with adnexal masses. All observers were assigned the same set of images (n=100) of adnexal masses for offline evaluation and were asked three questions: ①Can you see any fluid (pelvic or abdominal)? ②Can you see any thickening of the peritoneum? ③What is your O-RADS classification? Kappa values were used to evaluate the inter-observer agreement among observers. **Results:** Among the 1 234 ovarian masses, 1 026 were benign, 139 were malignant, and 69 were borderline tumors. The area under the working characteristic curve of the subjects was 0.916 (95%CI: 0.894~0.938). The optimal critical value for predicting malignant tumors was O-RADS classification >3. In terms of whether fluid accumulation was observed, both the experienced and moderate groups showed moderate consistency(Kappa values of 0.574 and 0.521, respectively). Inexperienced observers exhibited good consistency (Kappa value of 0.663). Experienced and inexperienced observers showed moderate inter observer consistency (Kappa values of 0.402 and 0.427, respectively) in the observation of omental thickening. The moderate experience group showed good consistency(Kappa value of 0.795). Experienced and inexperienced observers showed moderate inter observer consistency (Kappa values of 0.402 and 0.427, respectively) in the observation of omental thickening. The moderate experience group showed good consistency (Kappa value of 0.795). On the O-RADS classification issue, observers from experienced, moderate, and inexperienced groups all showed moderate consistency (Kappa values of 0.482, 0.447, and 0.493, respectively). **Conclusion:** Our study finds that the three groups of physicians have similar consistency in O-RADS classification, indicating that the accessory disease risk stratification provided by the consensus guidelines for O-RADS ultrasound risk stratification and management system has a wide range of application space and good applicability among radiologists with different experiences.

Key words: Neoplasms; Adnexa Uteri; Ultrasonography

附件肿块是比较常见的疾病, 并且近些年其发病率呈持续上升的趋势, 多数附件肿块表现为良性^[1]。

常见的附件肿块包括卵巢囊肿、畸胎瘤、卵巢或输卵管恶性肿瘤、附件炎性包块、子宫肌瘤、交界性肿

[收稿日期] 2024-06-24

[作者简介] 纪辛雨(1999-), 女, 辽宁沈阳人, 在读硕士研究生。E-mail: xinyuji03@163.com

[通信作者] 黄瑛, 中国医科大学附属盛京医院超声科, 110004。E-mail: huangying712@163.com

[基金项目] 辽宁省“兴辽英才计划”医学名家项目(YXMJ-LJ-10); 辽宁省科技计划联合计划(重点研发计划项目)。

瘤及卵巢恶性肿瘤等。由于附件肿块的病因广泛,对其诊断是个挑战,需要通过详细询问病史、全面的体格检查以及必不可少的影像学检查和肿瘤标记物来协助诊断。尤其是严重威胁妇女健康的卵巢癌,它的发病率仅次于宫颈癌和乳腺癌,死亡率是妇科肿瘤中最高^[2-3]。因此,附件肿块的术前评估十分重要,术前检查推测的诊断很大程度上影响治疗方案,超声检查是评估附件肿块的良好方法^[4-6]。

目前已发表多个指南用于附件肿块的评估,如 2000 年 IOTA 团队提出的一系列术语方法等用于简单规则分类和 ADNEX 模型中不同肿瘤的评估^[7]; 2009 年 Amor 等建议使用妇科影像报告与数据系统(Gynecologic imaging report and data system, GI-RADS)^[8]评估附件肿块。2019 年,美国放射学会(American college of radiology, ACR)在线发表了由卵巢-附件报告与数据系统(Ovarian-adnexal reporting and data system, O-RADS)委员会推出的 O-RADS 超声风险分层与管理系统的共识指南,旨在采用规范化术语描述卵巢及附件区肿块的声像图表现,减少或消除超声报告中模糊、不明确的描述,提升超声检查确定附件肿块恶性风险的准确性,并对每种类别提出有效的管理方案^[9]。GI-RADS 和 IOTA 提出的风险分层,包括管理和随访的建议,已经经历了成功的验证^[10-15],而 O-RADS 的应用还比较少。Basha 等^[16]的研究表明,O-RADS 与 GI-RADS 和 IOTA 简单规则相比具有优势。O-RADS 比 GI-RADS 和 IOTA 简单规则具有更高的敏感性,特异性和可靠性相对相似。一个有效的评分系统可以使报告标准化,并给出恶性肿瘤风险,将有助于确定手术是否是合适的选择,这样精确的方案可能会减少不必要或过度的手术^[1]。

ACR O-RADS 超声指南分 0~5 共 6 个类别: O-RADS 0 类,评价不完全,推荐重复超声检查,在某些病例中可建议行 MRI 检查;O-RADS 1 类表示正常或生理性卵巢;O-RADS 2 类几乎可以肯定是良性病变,恶性风险<1%;O-RADS 3 类是指低恶性风险(1%~<10%)的病变;O-RADS 4 类为中等恶性风险(10%~<50%)的病变;O-RADS 5 类是指恶性风险 $\geq 50\%$ 的病变^[9]。O-RADS 4 类风险概率范围较大,因此其中难免还有一些不确定的病变。

ACR O-RADS 超声指南是基于欧洲人口达成的共识,因此需要对欧洲以外人口进行进一步验证,另外由于 O-RADS 的病变特征是基于主观评估的,依赖于检查者对疾病及其影像特征的理解^[17-18],因此需要更多的证据来验证具有不同经验的超声科医生之间的诊断性能^[19-20]。本研究的目的是评估具有不

同经验的超声科医生对 O-RADS 应用的一致性。

1 资料与方法

本研究纳入了 2021 年 9 月—2022 年 2 月在中国医科大学附属盛京医院诊断为附件肿块的患者。最初有 1 430 名患者纳入研究。在医院的电子病历记录中搜集患者的临床信息,如年龄、绝经状态、血清学指标、病理诊断等。纳入标准:①首次确诊为良性卵巢肿瘤、交界性卵巢肿瘤和卵巢癌的患者;②术前 2 周行经阴道超声检查或经腹超声检查;③病理证实的良性卵巢肿瘤、交界性卵巢肿或卵巢癌。排除标准:①没有明确的病理结果;②由于缺乏彩色多普勒超声(CDFI)图像,无法进行 O-RADS 分类;③超声检查前进行过治疗;④有附件恶性肿瘤病史;⑤妊娠;⑥超声检查后超过 120 d 进行组织学检查;⑦不完整的临床信息或不可用的影像数据。最终纳入研究的患者共 1 234 名。

本研究主要使用以下超声机器:EPiQ7、西门子 ACUSON 和迈瑞 Resona 8 等。B 型和彩色多普勒超声检查均由有经验的超声科医生进行。所有患者均接受经阴道超声检查,如果肿块太大则接受经腹超声检查。所有图像均保存在 PACS 系统中。

临床信息和病理学诊断均从电子病历中搜集,要求在术前 14 d 内进行血清学检查,纳入的血清学指标有 AFP、CEA、CA125、CA199、CA724、HE4。如果有多个类似的肿块,则记录最大的肿块;如果两侧均有肿块且具有明显不同的特征,双侧肿块均纳入研究。既往行子宫切除术或无绝经记录但年龄超过 50 岁者均被认为是绝经状态。本研究将交界性上皮肿瘤归为恶性肿瘤,因为交界性上皮肿瘤与恶性肿瘤具有相同的手术干预。

在研究开始前,所有超声科医生均接受 O-RADS 分类指导,并随机抽取 10 例患者的超声图像用来培训。

本研究随机抽取 100 名患者的超声图像,以匿名的形式交给 6 名具有不同工作经验的超声科医生独立检查,并填写问卷。这 6 名超声科医生分为 3 组,分别是经验不足组(少于 5 年工作经验)、经验中等组(具有 5~10 年工作经验)、经验丰富组(具有超过 10 年工作经验),每组各 2 人。最后汇总问卷进行 3 组医生的一致性检验。

本研究以穿刺活检或手术中进行的组织学诊断作为参考标准。

采用 SPSS 20.0 版本、GraphPad Prism 8.3.0 版本软件进行统计学分析及绘图。连续变量以中位数及四分位数间距进行描述;分类变量以数字和百分

比表示。符合正态分布的连续变量采用独立样本 *t* 检验进行比较,非正态分布的数据采用 Mann-Whitney *U* 检验进行比较。分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确检验进行比较。应用受试者工作特征 (Receiver operating characteristic, ROC) 曲线确定最佳截断值并计算曲线下面积 (Area under the curve, AUC)。采用 Kappa 检验来评估不同工作经验超声科医生间的一致性。Kappa 值 <0.2 说明一致性较差;Kappa 值为 0.2~<0.4 说明一致性一般;Kappa 值为 0.4~<0.6 说明一致性中等;Kappa 值为 0.6~<0.8 说明一致性较强;Kappa 值 ≥0.8~1.0 说明一致性很强。显著性水平设为 *P*<0.05。

2 结果

2021 年 9 月—2022 年 2 月,共有 1 430 名患者在中国医科大学附属盛京医院经组织学诊断为附件肿块,排除了 196 例患者,原因如下:超声检查后超过 120 d 进行组织学检查 (*n*=47);由于缺乏 CDFI 图像,无法进行 O-RADS 分类 (*n*=16);缺少超声检查 (*n*=15);缺少血清学指标 (*n*=83);妊娠 (*n*=26);超声检查前进行过治疗 (*n*=9)。最后有 1 234 例患者纳入研究。1 234 例患者中良性病变 1 026 例 (83.1%),恶性病变 208 例 (16.9%)。其中良性肿块包括 Brenner 瘤 6 例、成熟性畸胎瘤 253 例、出血性囊肿 19 例、单纯性囊肿 39 例、黄体囊肿 4 例、间质增生 3 例、浆液性囊肿 189 例、浆液性纤维瘤 21 例、浆液性腺纤维瘤 3 例、卵巢甲状腺肿 6 例、卵泡膜细胞瘤 26 例、滤泡囊肿 14 例、脓肿 19 例、子宫内膜异位囊肿 303 例、输卵管积水 25 例、纤维瘤 23 例、黏液性囊腺瘤 60 例、其他良性附件肿块 13 例;恶性肿块包括高级别浆液性癌 75 例、癌肉瘤 2 例、低级别浆液性癌 2 例、

颗粒细胞瘤 10 例、透明细胞癌 22 例、未成熟性畸胎瘤 1 例、转移癌 4 例、子宫内膜样癌 14 例、交界性浆液性囊腺瘤 30 例、交界性浆液性腺纤维瘤 5 例、交界性浆液黏液性囊腺瘤 9 例、交界性黏液性囊腺瘤 16 例、其他恶性附件肿块 18 例。

本研究中患者的临床特点及血清学结果见表 1。恶性肿瘤在绝经后较年长的妇女中更常见 (*P*<0.001),AFP 水平高于良性肿瘤 (*P*<0.05),CEA、CA125、CA724、HE4 水平高于良性肿瘤 (*P*<0.001)。

表 1 附件肿块患者的人口统计学特征以及血清学特征 (*n*=1 234)

特征	最终诊断		<i>P</i> 值	
	良性 (1 026)	恶性 (208)		
年龄	35(28~45)	53(45~61)	<0.001	
绝经状态	是	157	87	<0.001
	否	869	121	
AFP (1 115 例)	升高	7	8	<0.05
	正常	923	177	
CEA (1 192 例)	升高	17	17	<0.001
	正常	970	188	
CA125 (1 228 例)	升高	280	136	<0.001
	正常	741	71	
CA199 (1 137 例)	升高	154	36	>0.05
	正常	788	159	
CA724 (1 177 例)	升高	191	77	<0.001
	正常	786	123	
HE4 (1 186 例)	升高	4	77	<0.001
	正常	976	129	

在我们分析的 1 234 例患者中,690 个 (55.9%) 被分类为 O-RADS 2 类,179 个 (14.5%) 被分类为 O-RADS 3 类,217 个 (17.6%) 被分类为 O-RADS 4 类,148 个 (12.0%) 被分类为 O-RADS 5 类。1 个分类为 O-RADS 4 类患者的超声图片和病理学结果被展示在图 1。在 O-RADS 2、3、4、5 类中分别有 5

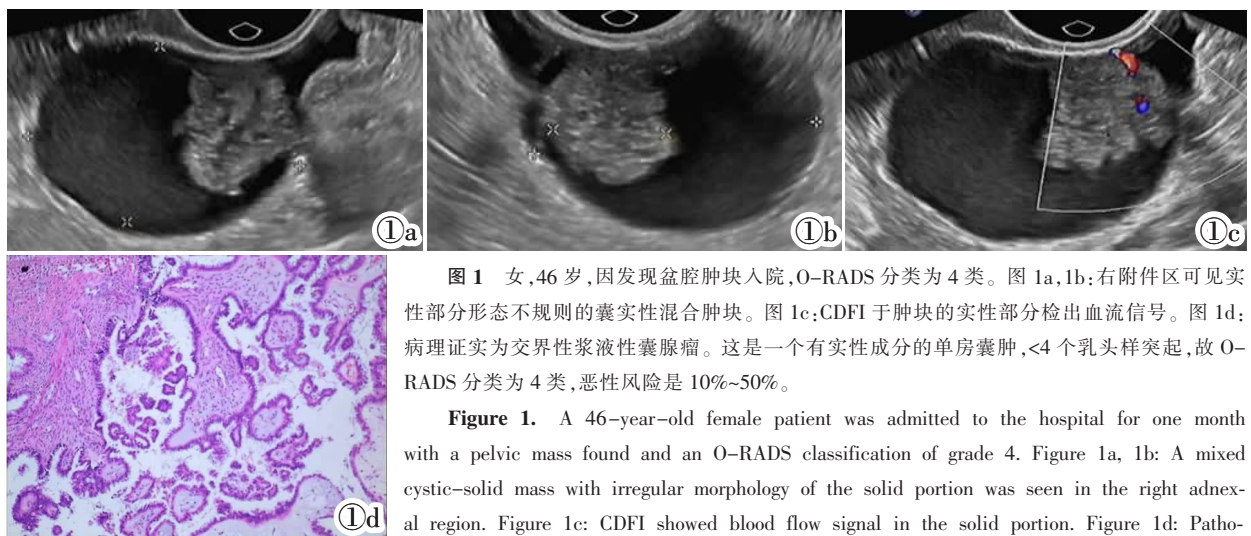


图 1 女,46 岁,因发现盆腔肿块入院,O-RADS 分类为 4 类。图 1a,1b:右附件区可见实性部分形态不规则的囊实性混合肿块。图 1c:CDFI 于肿块的实性部分检出血流信号。图 1d:病理证实为交界性浆液性囊腺瘤。这是一个有实性成分的单房囊肿,<4 个乳头样突起,故 O-RADS 分类为 4 类,恶性风险是 10%~50%。

Figure 1. A 46-year-old female patient was admitted to the hospital for one month with a pelvic mass found and an O-RADS classification of grade 4. Figure 1a, 1b: A mixed cystic-solid mass with irregular morphology of the solid portion was seen in the right adnexal region. Figure 1c: CDFI showed blood flow signal in the solid portion. Figure 1d: Pathologically confirmed as borderline serous cystadenoma. This was a single chamber cyst with solid components, with less than 4 papillary protrusions, therefore, the O-RADS classification was grade 4 with a 10%~50% risk of malignancy.

Figure 1. A 46-year-old female patient was admitted to the hospital for one month with a pelvic mass found and an O-RADS classification of grade 4. Figure 1a, 1b: A mixed cystic-solid mass with irregular morphology of the solid portion was seen in the right adnexal region. Figure 1c: CDFI showed blood flow signal in the solid portion. Figure 1d: Pathologically confirmed as borderline serous cystadenoma. This was a single chamber cyst with solid components, with less than 4 papillary protrusions, therefore, the O-RADS classification was grade 4 with a 10%~50% risk of malignancy.

例、6 例、83 例、117 例为恶性，恶性率分别是 0.72%、3.35%、38.25%、79.05%。O-RADS 分类的 ROC 曲线见图 2，AUC 值为 0.916(95%CI 为 0.894~0.938)，预测恶性肿瘤的最佳截断值为 O-RADS 分类>3 类。统计学分析，O-RADS 4 类和 5 类提示恶性病变的敏感性和特异性分别为 96.6%和 83.8%。

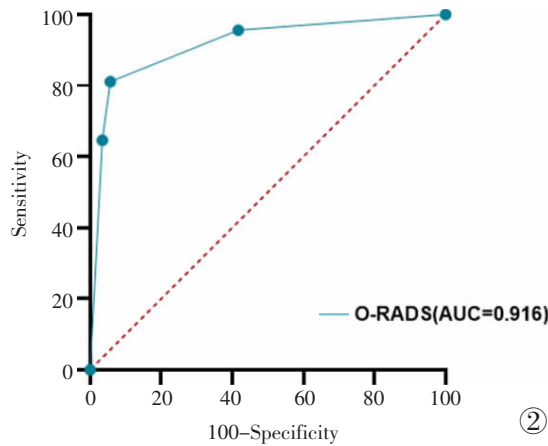


图 2 O-RADS 超声分类系统的 ROC 曲线，从图中可以看出 O-RADS 诊断恶性肿瘤的 AUC 值比较高，AUC=0.916。

Figure 2. ROC curves of O-RADS classification systems, from the graph, it can be seen that the AUC value of O-RADS in diagnosing malignant tumors is relatively high, with AUC=0.916.

在经验丰富、经验中等和经验不足的观察者对附件肿块患者影像数据的观察者间一致性的问题上，本研究结果表明：在是否观察到积液的问题上，经验丰富、经验中等的观察者表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.574 和 0.521)，经验不足的观察者表现出较好的一致性(Kappa 值为 0.663)；在是否观察到网膜增厚的问题上，经验丰富、经验不足的观察者表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.402 和 0.427)，经验中等组表现出较好的一致性(Kappa 值为 0.795)；在 O-RADS 分类问题上，经验丰富、经验中等、经验不足组的观察者均表现出中等的一致性(Kappa 值分别为 0.482、0.447 和 0.493)。

3 讨论

本研究在大型中国人口队列中验证了 O-RADS 超声风险分层与管理系统的共识指南，并分析了观察者之间对 ORADS 分类的一致性。研究表明，O-RADS 为具有不同工作经验的超声科医生提供了有效的附件病变恶性风险分层，可靠性和应用性都很高。

本研究结果显示：恶性肿瘤在绝经后妇女中更常见，这与 Piovano 等^[21]的研究结果相似。但是根据目前的 O-RADS 超声指南，不同绝经状态的女性并没有指定不同的管理决策。ACR O-RADS 超声指南

显示，O-RADS 4 类的恶性风险为 10%~<50%^[9]，此恶性风险范围较为广泛，由于绝经后妇女恶性附件肿瘤的患病率比较高，因此绝经后妇女的 O-RADS 4 类病变需要更详细的评估。另外，本研究结果还显示 AFP、CEA、CA125、CA724、HE4 这 5 个血清学指标均与恶性肿瘤相关($P<0.05$)，Cao 等^[19]的研究也证实了这一点。除此之外，在 O-RADS 各分组中，O-RADS 2 类为 690 例(恶性率 0.72%)、O-RADS 3 类为 179 例(恶性率 3.35%)、O-RADS 4 类为 217 例(恶性率 38.25%)、O-RADS 5 类为 148 例(恶性率 79.05%)，与指南中描述的恶性风险相一致，这表明 O-RADS 指南具有良好的适用性。既往研究表明，ACR O-RADS 超声风险分层系统在评估附件病变恶性风险方面具有很高的价值，AUC 值均较高，与本研究的结果相一致^[16,19,22,24]。这意味着 O-RADS 超声指南可以为术前附件肿块的恶性风险分层提供有效且可靠的建议。

本研究中让人意想不到的结果是，在经验丰富组(具有超过 10 年的工作经验)、经验中等组(具有 5~10 年的工作经验)和经验不足组(具有少于 5 年的工作经验)的 3 组医生中，无论是在超声上能否看见积液、能否看见网膜增厚，还是在 O-RADS 分类的问题上，3 组医生都表现出中等至较好的一致性，这可能是由于经验不足组医生更多依赖指南上对特征的描述进行诊断，而高级别医生更多依靠经验诊断。另外，可以看出经过一个短期的培训，O-RADS 指南能在一定程度上弥补初级医生的经验不足，并在不同级别医生之间具有很好的应用。

O-RADS 超声指南较好的地方主要归因于它提供了详细全面的特征描述和后续解释，以确定哪些附件肿块需要随访、哪些不需要随访以及哪些需要手术切除。而 GI-RADS 和 IOTA 简单规则没有提供相应的管理决策。本研究结果显示，O-RADS 超声指南具有较高的敏感性和较低的特异性，它对附件肿块特征的描述和解释确保了检测恶性肿块最高的敏感性，从而避免遗漏卵巢癌这种低患病率但潜在高致死率的疾病^[24]，对于怀疑为恶性病变的患者，建议进行后续检查并采取相应的临床措施^[9]。特异性的降低表明假阳性结果的增加，也就是说良性的附件肿块可能被诊断为恶性，这些患者可能会接受手术治疗，从而可能导致过度治疗^[9,16,24]。

本研究是基于欧洲人口以外的人口对 O-RADS 超声指南的验证，是本研究的优势所在。本研究局限性：①本研究是一项回顾性研究，不是实时检查，因此无法获得动态图像来充分评估每个附件肿块，这可能导致观察者在特征的描述上造成偏倚。②本研

究是单中心研究,患者全部来自于一家综合性医院,但肿瘤医院和非肿瘤医院患者附件肿块的恶性率不同,所以有必要开展大规模的前瞻性多中心研究来进行验证。

综上所述,本研究验证了 O-RADS 超声指南用于超声检查卵巢及附件肿块时具有良好的诊断性能、较高的可靠性及普遍的适用性。本研究结果表明,经过一个短期的培训后,具有不同工作经验的医生评估附件肿块超声成像时达成了可接受的观察者之间的一致性。因此,O-RADS 超声指南有可能广泛应用在各大医院的附件肿块恶性风险分层和管理中。此外,O-RADS 超声指南需要更多的前瞻性研究来验证并指导修订,从而进一步更新并广泛推行。

[参考文献]

- [1]Naggara IT, Poncelet E, Coudray AJ, et al. Ovarian-Adnexal Reporting Data System Magnetic Resonance Imaging (O-RADS MRI) Score for Risk Stratification of Sonographically Indeterminate Adnexal Masses[J]. JAMA Netw Open, 2020, 3(1): e1919896.
- [2]Burgmann ES, Brasic N, Jha P, et al. Ultrasound Characteristics of Early-Stage High-Grade Serous Ovarian Cancer[J]. Am J Obstet Gynecol, 2021, 225(4): 409.e1-409.e8.
- [3]Menon U, Karpinskyj C, Maharaj AG. Ovarian Cancer Prevention and Screening[J]. Obstet Gynecol, 2018, 131(5): 909-927.
- [4]Liu JZ, Xu YF, Wang JC. Ultrasonography, Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis of Ovarian Carcinoma[J]. Eur J Radiol, 2007, 62(3): 328-334.
- [5]Sadowski EA, Rockall AG, Maturen KE, et al. Adnexal Lesions: Imaging Strategies for Ultrasound and MR Imaging [J]. Diagn Interv Imaging, 2019, 100(10): 635-646.
- [6]Basha MAA, Abdelrahman HM, Metwally MI, et al. Validity and Reproducibility of the ADNEX MR Scoring System in the Diagnosis of Sonographically Indeterminate Adnexal Masses[J]. J Magn Reson Imaging, 2021, 53(1): 292-304.
- [7]Timmerman D, Testa AC, Bourne T, et al. Simple Ultrasound-Based Rules for the Diagnosis of Ovarian Cancer [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008, 31(6): 681-690.
- [8]Amor F, Vaccaro H, Alcázar JL, 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.
- [9]Andreotti RF, Timmerman D, Strachowski LM, 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.
- [10]Zhang T, Li FX, Liu JT, et al. Diagnostic Performance of the Gynecology Imaging Reporting and Data System for Malignant Adnexal Masses [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2017, 137 (3): 325-331.
- [11]Migda M, Bartosz M, Migda MS, et al. Diagnostic Value of the Gynecology Imaging Reporting and Data System (GI-RADS) with the Ovarian Malignancy Marker CA-125 in Preoperative Adnexal Tumor Assessment[J]. J Ovarian Res, 2018, 11(1): 92.
- [12]Wynants L, Timmerman D, Verbakel JY, et al. Clinical Utility of Risk Models to Refer Patients with Adnexal Masses to Specialized Oncology Care: Multicenter External Validation Using Decision Curve Analysis [J]. Clin Cancer Res, 2017, 23 (17): 5082-5090.
- [13]Alcázar JL, Pascual MA, Graupera B, et al. External Validation of IOTA Simple Descriptors and Simple Rules for Classifying Adnexal Masses [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2016, 48 (3): 397-402.
- [14]Qian L, Du QW, Jiang MJ, et al. Comparison of the Diagnostic Performances of Ultrasound-Based Models for Predicting Malignancy in Patients With Adnexal Masses [J]. Front Oncol, 2021, 11: 673722.
- [15]Froyman W, Timmerman D. Methods of Assessing Ovarian Masses: International Ovarian Tumor Analysis Approach [J]. Obstet Gynecol Clin North Am, 2019, 46(4): 625-641.
- [16]Basha MAA, Metwally MI, Gamil SA, 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.
- [17]Meys EMJ, Kaijser J, Kruitwagen RFFM, et al. Subjective Assessment versus Ultrasound Models to Diagnose Ovarian Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Eur J Cancer, 2016, 58: 17-29.
- [18]Zannoni L, Savelli L, Jokubkiene L, et al. Intra- and Interobserver Reproducibility of Assessment of Doppler Ultrasound Findings in Adnexal Masses [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2013, 42(1): 93-101.
- [19]Cao L, Wei MJ, Liu Y, et al. Validation of American College of Radiology Ovarian-Adnexal Reporting and Data System Ultrasound(O-RADS US): Analysis on 1 054 Adnexal Masses[J]. Gynecol Oncol, 2021, 162(1): 107-112.
- [20]Koneczny J, Czekirowski A, Florczak M, et al. The Use of Sonographic Subjective Tumor Assessment, IOTA Logistic Regression Model 1, IOTA Simple Rules and GI-RADS System in the Preoperative Prediction of Malignancy in Women with Adnexal Masses[J]. Ginekol Pol, 2017, 88(12): 647-653.
- [21]Piovano E, Cavallero C, Fuso L, et al. Diagnostic Accuracy and Cost-Effectiveness of Different Strategies to Triage Women with Adnexal Masses: A Prospective Study [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2017, 50(3): 395-403.
- [22]Wu ML, Wang QJ, Zhang M, et al. Does Combining O-RADS US and CA-125 Improve Diagnostic Accuracy in Assessing Adnexal Malignancy Risk in Women with Different Menopausal Status? [J]. J Ultrasound Med, 2023, 42(3): 675-685.
- [23]Lai HW, Lyu GR, 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.
- [24]Guo YY, Zhao BH, 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.