

# 卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断方法的研究进展

田思琪<sup>1,2</sup>, 朱佳艺<sup>1,3</sup>, 张 艳<sup>1,2</sup>, 拓晓倩<sup>1</sup>, 王 帆<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>陕西省人民医院妇产科, 陕西 西安

<sup>2</sup>西藏民族大学医学院, 陕西 咸阳

<sup>3</sup>西安医学院研究生工作部, 陕西 西安

收稿日期: 2024年5月28日; 录用日期: 2024年6月23日; 发布日期: 2024年6月30日

## 摘 要

卵巢肿瘤是妇科常见的肿瘤之一,其良恶性的准确鉴别对于治疗方案的选择和预后评估至关重要。然而,由于卵巢特殊的解剖位置和结构,卵巢恶性肿瘤早期通常不易被觉察,导致卵巢良恶性肿瘤的鉴别诊断难度增大,约70%~80%的患者确诊时已是中晚期,治疗效果欠佳。现临床上卵巢肿瘤的良恶性鉴别主要依赖于术中和术后组织学检查,但其侵入性操作的缺陷导致其在临床应用时存在一定缺陷,因此寻求一种能够术前准确鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤的方法对于治疗和预后至关重要。本文将就目前临床上常用的卵巢良恶性肿瘤的鉴别诊断方法如超声、影像学检查、血清标志物等进行总结。

## 关键词

卵巢肿瘤, 良恶性鉴别诊断, 超声, 影像学检查, 血清肿瘤标志物

# Research Progress on Differential Diagnosis of Benign and Malignant Ovarian Tumors

Siqi Tian<sup>1,2</sup>, Jiayi Zhu<sup>1,3</sup>, Yan Zhang<sup>1,2</sup>, Xiaoqian Tuo<sup>1</sup>, Fan Wang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Obstetrics and Gynecology, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Medical School, Xizang Minzu University, Xianyang Shaanxi

<sup>3</sup>Department of Gynecology, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: May 28<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2024; published: Jun. 30<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Ovarian tumor is one of the most common gynecological diseases, the accurate differentiation of benign and malignant tumors is very important for the choice of treatment and prognosis evaluation.

\*通讯作者。

文章引用: 田思琪, 朱佳艺, 张艳, 拓晓倩, 王帆. 卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断方法的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(6): 1427-1434. DOI: 10.12677/acm.2024.1461930

tion. However, due to the special anatomical location and structure of the ovary, ovarian malignant tumors are usually difficult to detect in the early stage, which makes the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors more difficult. About 70%~80% of the patients are diagnosed in the middle and late stage, and the effect of pre-treatment is poor. At present, the clinical differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors mainly depends on intra-operative and postoperative histological examination, but the defect of invasive operation leads to some limitations in clinical application. Therefore, it is very important for treatment and prognosis to find a method to accurately distinguish benign from malignant ovarian tumors before operation. This article will summarize the commonly used methods to distinguish benign and malignant ovarian tumors, such as ultrasound, imaging examination, serum markers and so on.

## Keywords

Ovarian Tumor, Differential Diagnosis of Benign and Malignant Tumors, Ultrasound, Imaging Examination, Serum Tumor Markers

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

由于卵巢位于盆腔深部, 卵巢肿瘤早期表现不典型, 易被忽视, 给临床诊断及其良恶性鉴别带来很大难度[1], 寻求一种准确的术前鉴别其良恶性的方法是妇科肿瘤的一个重要研究方向。目前术前鉴别卵巢肿瘤良恶性的方法主要包括超声检查、影像学检查、血清肿瘤标志物以及多种方法联合诊断。

## 2. 超声检查

超声检查操作方便、经济实惠、无射线、可重复性强, 是筛查卵巢疾病最常用的方式。其血流阻力指数(RI 值)、卵巢包膜、形态、内部回声等征象变化对于卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断具有一定的价值[2]。彩色多普勒超声可显示病灶的血流信号及相关参数, 在鉴别卵巢肿瘤良恶性的准确度、灵敏度与特异度方面均较高, 便于临床医师做出更准确的判断[3]。超声造影(CEUS)通过评估卵巢肿瘤血管密度, 可有效鉴别卵巢肿瘤良恶性[4]。

为统一超声医生对卵巢肿瘤病灶的描述以及提高超声诊断的准确性, 已提出多个临床诊断模型, 包括恶性风险指数(RMI)、国际卵巢肿瘤研究组(IOTA)简单规则、妇科超声影响报告和数据系统(GI-RADS)、国际卵巢肿瘤分析附件多元模型(ADNEX 模型)、卵巢附件报告和数据系统(O-RADS)分类以及卵巢 Caruso 评分(CI)等。1990 年, Jacobs [5]等人提出 RMI, 随后 Tingulstad [6]等人两次对此公式进行微调(RMI2、RMI3), 基于此, Yamamoto [7]等人在公式中加入肿物长径后提出了 RMI4。2018 年詹瑞玺[8]提出加入血流阻力指数的改良 RMI。此外, 相关研究证明改良 RMI 联合哥本哈根指数(CPH-I)在卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断方面具有较高的价值[9]。

2005 年 IOTA 提出了 IOTA 简单规则, 提出肿瘤具有: 实性部分(最大径  $< 7\text{ mm}$ )、单房囊肿、实性位置存在声影以及不存在血流信号等超声特点可归于良性肿瘤; 不规则实性肿瘤、腹腔积液、囊内乳头状结构( $\geq 4$  个)、囊性或囊实性肿块(最大径  $> 100\text{ mm}$ )及血流信号丰富可诊断为恶性肿瘤; 良恶性诊断标准均有或无被称为不确定类型。研究证明, IOTA 简单规则作为一种标准化的检查方法或诊断模型尤其适用于临床经验少的年轻医师[10]。

2009 年相关学者根据乳腺钼靶评分系统提出用于诊断卵巢肿瘤良恶性的 GI-RADS 系统[11]。GI-RADS 分类系统能够较为准确地鉴别伏见区包块的良恶性，其灵敏度和特异性均可超过 90% [12]。然而 GI-RADS 分类系统依赖超声检查者的经验，需要对形态学检测指标进行更加详细的分类，确定统一的判断节点，从而得到更加客观的结果。

ADNEX 模型是一种 IOTA 推荐的一种客观评估模型，它根据患者的年龄、血清糖类抗原 125 (CA125) 及肿瘤超声特征，来提供卵巢肿瘤诊断信息，各指标录入后计算生成卵巢肿瘤可能的性质及分期[13]。超声 ADNEX 模型的诊断准确程度在不同亚类卵巢肿瘤中有所差异，其在良性肿瘤、恶性肿瘤II~IV期的敏感度较高，而在转移性、交界性肿瘤及恶性肿瘤I期的敏感度略低[14]。邱丽娟[15]通过比较 ADNEX 模型和 GI-RADS 分类诊断效能，发现不同年资的医师应用 ADNEX 模型的一致性结果更好，经验依赖性更小。

2018 年美国放射学会(ACR)发表的卵巢附件报告和数据系统(O-RADS)分类，其具体内容见表 1。超声 O-RADS 分类规范对卵巢肿块的描述，使超声报告客观化、标准化，有助于超声医师之间及其与临床医师的沟通，减少报告解读的误差，高效指导临床诊疗决策[16]。

**Table 1.** O-RADS classification and evaluation criteria [17]  
**表 1.** O-RADS 分类及评估标准[17]

O-RADS	恶性风险	描述
0	-	不能评价
1	0	卵泡 ≤ 3 cm，黄体 ≤ 3 cm。
2	<1%	① 单纯性囊肿 < 10 cm。 ② 典型良性囊肿：<10 cm，出血性囊肿、皮样囊肿、内膜异位囊肿；单纯卵巢旁囊肿、典型腹膜包涵囊肿、输卵管积水(任意大小)。 ③ 非单纯性单房囊肿(透声不好或者有不完整的分隔) < 10 cm。
3	1% ~ <10%	① 单房囊肿、典型出血性囊肿、皮样囊肿、内膜异位囊肿(≥10 cm)。 ② 单房囊肿、低回声大小、不规则内壁(高度 < 3 mm)。 ③ 多房囊肿<10 cm、内壁光滑、彩色评分(Color Score: CS) 1~3 分。 ④ 实性部分 ≥ 80%、任意大小、壁光滑、CS1 分。
4	10% ~ <50%	① 多房囊性、无实性成分(≥10 cm、内壁光滑、CS1~3 分，任意大小、内壁光滑、CS4 分；任意大小、内壁不规则或不规则分隔、任意 CS)。 ② 单房囊性、有实性成分、无乳头状凸起、任意大小、任意 CS。 ③ 单房囊性、1~3 个乳头状凸起(高度 ≥ 3 mm)、任意大小、任意 CS。 ④ 多房囊性、有实性成分、任意大小、CS1~2 分。 ⑤ 实性(实性部分) ≥ 80%、任意大小、壁光滑、CS2~3 分。
5	≥50%	① 单房囊性、任意大小、≥4 个乳头状凸起、任意 CS。 ② 多房囊性、有实性成分、任意大小、CS3~4 分。 ③ 实性(实性部分) ≥ 80%、壁光滑或不光滑、任意大小、CS。 ④ 腹水或有腹膜转移结节。

经过对比 O-RADS、GI-RADS、ADNEX 三种诊断模型,发现 O-RADS 在测量、定义、叙述和评定方面提供了详尽的建议、分类和说明,有效地提高了检测恶性附件肿瘤地准确性,并根据患者是否绝经,为其提供了不同的后续处理指引。在 3 种超声分类系统中,ADNEX 模型的特异性最高,这可能因为 ADNEX 模型涉及 3 个临床变量(CA125、接诊医院类型、年龄),可降低假阳性率[18]。

Caruso 评分以超声血流相关参数作为评分标准,将血管的有无、位置、分布、波形和阻力指数等纳入评分,在诊断卵巢肿瘤良恶性方面具有较高的灵敏度和特异度,其联合 IOTA 简单规则可有效提高鉴别卵巢肿瘤良恶性能力[19]。罗慧[20]的研究结果也证实在卵巢肿瘤患者诊断过程中,实施 IOTA 简单规则与 Caruso 评分联合诊断可有效降低误诊与漏诊率。

### 3. 影像学检

超声检查易受到肠道气体以及腹壁厚度等因素干扰,且对肿块冠状断面的评估较困难,因此具有一定局限性[21]。电子计算机断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)不仅可以清楚显示肿瘤内部结构,同时可反映肿瘤是否侵犯周围组织情况[22]。近年来,利用人工智能技术的影像组学越来越受到关注。

#### 3.1. CT

CT 可较为清晰展示肿瘤的内部结构以及周围组织浸润情况,特别是多层螺旋 CT。相关研究表明:多层螺旋 CT 在鉴别盆腔囊性、囊实性病灶性质方面具有较高的诊断价值,此外还对恶性肿瘤临床分期提供依据[23]。然而,因为 CT 具有电离辐射,其应用具有一定限制。较常规 CT 而言,多层螺旋 CT 可对病灶区域进行任何轴面重建,能获取更多清晰的图形信息,从多种视角直观观察,并通过增强扫描对肿瘤血供状态与强化程度等细微变化进行分析,从而提高诊断的准确性[24]。因恶性肿瘤具有大量新生血管,生长速度较快,坏死、出血等情况较良性肿瘤多,因此在增强扫描时图像纹理复杂、且强化不均匀[25]。

#### 3.2. MRI

MRI 具有无创、良好的软组织对比度等优点[26]。其通过显示肿瘤内部结构、周围正常组织结构和肿瘤的扩散情况,可协助医生鉴别卵巢肿瘤的良恶性,并对恶性肿瘤进行临床分期。通过研究卵巢肿瘤患者的 MRI 影像特点并结合术后组织病理学结果可知:良性肿瘤以囊性为主,形态规则,边界清楚,大部分区域信号均匀;恶性肿瘤则主要表现为囊实性或实性,形态不规则,信号不均匀,大部分壁厚、毛糙,病变范围大,对周围组织有浸润,容易发生转移。使用 MRI 动态增强扫描,通过观察肿瘤的强化方式、微血管形态、动态增强曲线类型、第一分钟强化率和峰值时间等可帮助判断肿瘤的性质[27]。

通过 MRI 功能成像技术,可以有效获取与传统形态学结果不同的肿瘤组织的特征信息。弥散加权成像(DWI)是一种以观察人体组织中水分子弥散情况进行定量分析和成像的技术,它在各个系统肿瘤良恶性的鉴别诊断、随访及疗效评价等方面具有较为广泛的应用价值。体素内不相干运动扩散加权成像(IVIM-DWI)反映组织内的水分子扩散与微循环灌注情况,包含真实水分子扩散和微循环灌注形成的假扩散两部分,它通过选择一系列 b 值(依赖于扫描序列的扩散敏感因子)进行扫描,可以将水分子弥散和微循环灌注分离开,弥补了 DWI 在这方面的不足,从而通过判断扩散和灌注的参数进行肿瘤良恶性的鉴别[28]。古丽胡玛尔·帕尔哈提[29]等人的研究成果也验证了 IVIM-DWI 各参数在卵巢肿瘤良恶性鉴别中的价值,并且发现纯扩散系数(D 值)在卵巢肿瘤良恶性的鉴别诊断中具有应用价值。动态对比增强 MRI 是一种通过观察肿瘤组织血流动力学改变以分析其血供情况及变化特征的技术,可以协助临床医师对肿瘤进行定性诊断。卵巢恶性肿瘤患者局部病灶血流较卵巢良性肿瘤更丰富, MRI 定量分析可通过药代动



力学模型,可以计算出病变部位定量增强参数,从而较为准确评估病灶内灌注与血流情况[30]。林志军[31]等人通过观察卵巢良恶性肿瘤的 MRI 影像特征,比较两组 MRI 定量参数[包括容量转移常数(K<sub>trans</sub>)、速率常数(K<sub>ep</sub>)、血管外细胞间隙容积比(V<sub>e</sub>)、表观扩散系数(ADC)值],分析定量参数、ADC 值区分良恶性卵巢肿瘤的效能,认为 MRI 定量参数对诊断卵巢肿瘤、判断临床分期有一定帮助,临床医师可以根据 MRI 定量参数及 ADC 值评估卵巢病灶的血管形成和微循环状态,以便及时准确了解肿瘤的分期。

### 3.3. 影像组学

传统影像学检查依赖于检查医生的经验,具有一定的主观性。此外,因为部分肿瘤的特异性影像特征难以通过肉眼来识别,这就为临床诊断带来困难。“影像组学”这一术语最初在 2012 年由 Lambin [32] 提出,其通过从影响图像中提取大量定量特征来分析疾病,从而提高图像的诊断和预测病灶性质精度的技术。Gillies [33] 将影像组学重新定义为:将医学影像图像转化为高通量的数据,并通过分析这些数据来更加准确的预测病灶性质的方法。即影像组学利用人工智能从 CT、MRI 等影像图像中提取病灶相关的定量特征,包括病灶大小、形状是否规整、边缘是否清晰及内部结构等信息,然后将这些信息转变为计算机可处理的数据,通过数学算法从而获得更深层次、更多元化的数据,这样在肿瘤的鉴别诊断、治疗及预后方面发挥其优势,为推动精准医疗的发展贡献力量。近年来,基于人工智能的快速发展,影响组学在医学领域的应用越来越广泛。现已经有多项研究表明,以 CT 或 MRI 图像为基础的影像组学在卵巢肿瘤的鉴别诊断上具有较高的诊断效能,证实了从医学图像中提取高通量的数据,通过计算机分析能够较为精准地预测卵巢肿瘤的性质、病理类型及[34]。

## 4. 血清肿瘤标志

影像学检查具有简单方便、无创等优点,但是其判断主观性较强,而血清肿瘤标志物更为客观,不依赖于临床医生的经验及主观判断,因此血清肿瘤标志物在卵巢肿瘤的筛查、病情评估、诊断、疗效评价和预后判断中扮演着重要的角色[35]。目前鉴别卵巢肿瘤良恶性常用的血清肿瘤标志物包括癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 199(CA199)、糖类抗原 125(CA125)、人附睾蛋白 4(HE4)等,但这些血清肿瘤标志物单独应用于卵巢肿瘤良恶性的鉴别诊断时灵敏度和特异度较差。CA125 虽已应用多年,但在早期卵巢恶性肿瘤中灵敏度不足 50%,且 CA125 在许多妇科良性疾病中也稍有增高[36],特异度较差,这使 CA125 在区分良恶性卵巢癌病变方面存在一定局限[37]。

联合应用血清肿瘤标志物 CEA、甲胎蛋白(AFP)、CA199、CA125 的诊断灵敏度为 88.68%,特异度为 94.03%,准确度为 91.67%,能够较好地对卵巢肿瘤良恶性进行鉴别诊断,且有助于制定治疗方案,为改善预后奠定基础[38]。应用 CA125、CA199、CEA、AFP 四种血清肿瘤标志物在卵巢肿瘤早期诊断和鉴别诊断时,采取四项联检对单项检测进行补充,灵敏度超过 90%,能够有效降低漏诊率[39]。HE4、胸苷激酶 1(TK1)、CA125 三种指标联合检测,可以协助医师更加准确判断肿瘤的发展和扩散情况,有助于提高卵巢癌鉴别诊断的敏感性与特异性。

2009 年由 Moore [40] 等人提出卵巢肿瘤恶性风险模型(ROMA),其基于患者血清 CA125 和 HE4 水平及是否绝经提出的卵巢恶性肿瘤风险预测模型,因其所需提取的数据易获取且不依赖超声等检查而被临床广泛应用,2011 年经美国食品药品监督管理局(FDA)批准用于卵巢癌风险评估,后 Karlsen [41] 等人提出 CPH-I 将年龄纳入风险预测因素。通过对比 ROMA 和 CPH-I 在卵巢良恶性肿瘤中的诊断价值发现:对于早期卵巢癌患者来说,95%特异度下 ROMA 和 CPH-I 灵敏度均优于 CA125 和 HE4,证明 ROMA 和 CPH-I 可作为除 CA125 和 HE4 外的有效指标,可用于卵巢癌高风险人群的筛查及卵巢肿瘤恶性程度的评估[42]。由于 ROMA 将是否绝经纳入模型,而各国对绝经的界定不同,比如患者年龄、末次月经时间及

激素水平等,国内外研究对 ROMA 预测概率的临界值没有统一标准,而且 ROMA 预测结果会受患者是否绝经的影响,对绝经后患者的诊断准确程度比绝经前患者大。

## 5. 多种方法联合

当前,单一方法在鉴别卵巢肿瘤良恶性方面各有不足,容易出现漏诊情况,为了提高患者的检出率及诊断的准确性,临床医生常结合多种方法或多个指标联合诊断,希望能够术前准确判断卵巢肿瘤良恶性,为患者后续治疗提供依据。

超声造影可以很好的判断卵巢肿瘤良恶性,肿瘤标志物可以提高恶性肿瘤检出率,两者联合应用能够为临床治疗提供有效依据,在提高检测准确性的前提下提高患者治疗的安全性[43]。肿瘤标志物联合检测能够提升卵巢肿瘤鉴别诊断的准确率,可帮助医师制定治疗方案和评价预后质量。彩色多普勒超声及 CA125、CA724 三项联合检测对卵巢恶性肿瘤的检出率均显著高于单独检测,并且彩色多普勒超声及肿瘤标志物 CA125、CA724 三项联合检测对卵巢良性肿瘤的检出率显著高于恶性肿瘤[44]。超声 GI-RADS、O-RADS 分类方法分别与血清 CA125 的组合比单一方法具有更好的诊断效能[45]。

卵巢肿瘤良恶性的鉴别诊断方法众多,包括超声、影像学检查、血清肿瘤标志物等。超声检查方便快捷、经济实惠且无辐射,但是检查的准确性取决于超声医生的技术水平及临床经验;近年来,多个基于超声的标准化诊断模型被广泛应用于临床,使得超声检查结果更加客观。CT 受肠道气体影响较小,特别是随着多层螺旋 CT 以及增强 CT 的普及,可以更清楚地观察到患者肿瘤的内部结构及血供情况,并可以反映肿瘤侵犯周围组织的情况,但因会产生电离辐射,使其在临床上的应用受到一定的限制。MRI 可以很好的显示卵巢的正常解剖以及病灶位置,其对肿瘤内部结构、与周围组织的关系及临床分期的判断具有较高的应用价值,但因其价格昂贵及其对金属的限制,主要应用于高度怀疑恶性可能或已有恶性证据判断临床分期制定手术方案的患者。影像组学以人工智能作为基础,目前该领域国内研究较少,但具有良好的应用前景。血清肿瘤标志物在卵巢肿瘤的筛查、疗效评价和预后判断中起重要作用,而且不依赖于检查医生的技术及临床经验等主观因素的干扰,结果更为客观。本文旨在寻找当前在卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断方面国内外学者较为认可的方法,总结各种方法的优缺点,为未来继续寻求更准确的鉴别方法鉴定基础。

## 基金项目

陕西省自然科学基金(No.2022SF-127); 陕西省人民医院孵化基金(No.2021YJY-44)。

## 参考文献

- [1] Gupta, B., Guleria, K., Suneja, A., Vaid, N.B., Rajaram, S. and Wadhwa, N. (2016) Adolescent Ovarian Masses: A Retrospective Analysis. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, **36**, 515-517.  
<https://doi.org/10.3109/01443615.2015.1103721>
- [2] 闫红莲, 张伟红, 柳仕博, 等. 超声检查在卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(5): 76-79.
- [3] 郭小琴. 彩色多普勒超声检查对卵巢肿瘤良恶性的鉴别诊断价值[J]. 医疗装备, 2022, 35(16): 27-29.
- [4] 郭煜, 王璐. 超声造影在卵巢肿瘤良恶性鉴别及卵巢肿瘤血管评估中的应用[J]. 深圳中西医结合杂志, 2022, 32(11): 70-73.
- [5] Jacobs, I., Oram, D., Fairbanks, J., Turner, J., Frost, C. and Grudzinskas, J.G. (1990) A Risk of Malignancy Index Incorporating CA 125, Ultrasound and Menopausal Status for the Accurate Preoperative Diagnosis of Ovarian Cancer. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, **97**, 922-929.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1990.tb02448.x>
- [6] Tingulstad, S., Hagen, B., Skjeldestad, F.E., Onsrud, M., Kiserud, T., Halvorsen, T., et al. (1996) Evaluation of a Risk

- of Malignancy Index Based on Serum CA125, Ultrasound Findings and Menopausal Status in the Pre-operative Diagnosis of Pelvic Masses. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, **103**, 826-831. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1996.tb09882.x>
- [7] Yamamoto, Y., Yamada, R., Oguri, H., Maeda, N. and Fukaya, T. (2009) Comparison of Four Malignancy Risk Indices in the Preoperative Evaluation of Patients with Pelvic Masses. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, **144**, 163-167. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2009.02.048>
- [8] 詹瑞玺, 尹玲, 廖秦平. 改良恶性风险指数在卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断中的应用价值探讨[J]. 中国妇产科临床杂志, 2018, 19(1): 27-29.
- [9] 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.
- [10] 白博, 韩慧娟, 周毓青. IOTA 简易原则预测卵巢肿瘤良恶性的临床价值研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15(8): 620-622.
- [11] 田黎, 朱一平, 李晨希, 等. 超声 GI-RADS 分类在卵巢良恶性肿瘤鉴别中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(4): 157-159.
- [12] 齐阳柳. 血清 CA125 联合 RBP4 对超声 GI-RADS4 类附件包块的良恶性鉴别诊断价值[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2021.
- [13] 李欢, 李晓琴, 吴秀花, 等. ADNEX 模型联合哥本哈根指数对卵巢肿瘤良恶性的诊断价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2020, 17(12): 1213-1219.
- [14] 李玲, 周一波, 吴美艳, 等. 超声 ADNEX 模型对卵巢肿瘤的诊断价值[J]. 中华内分泌外科杂志, 2019, 13(1): 67-71.
- [15] 邱丽娟. 超声 IOTA ADNEX 模型与 GI-RADS 分类鉴别卵巢肿瘤良恶性的对比研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2022.
- [16] 王钰丹, 谢映鲜, 沈若霞, 等. 卵巢-附件影像报告和数据系统卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断价值分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2022, 29(23): 1691-1696.
- [17] 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.
- [18] 李欢, 朱韦文, 蒋莉莉, 等. O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型诊断附件肿瘤良恶性的价值及一致性分析[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(22): 18-23.
- [19] 沈华平, 金凤霞, 徐燕, 等. 基于超声参数的 IOTA 和 Caruso 评分对卵巢癌的诊断价值[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(1): 173-176.
- [20] 罗慧. 国际卵巢肿瘤分析(IOTA)简单规则联合 Caruso 评分对卵巢良恶性肿瘤的鉴别诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(8): 175-177.
- [21] 任明达, 刘树学, 唐玉德, 等. 卵巢肿瘤定性诊断及卵巢癌术前分期: MRI 与病理对照研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2015(4): 87-90.
- [22] 田会峰, 张英. MRI 与 64 层螺旋 CT 检查鉴别诊断良恶性卵巢肿瘤的应用价值对比[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(16): 74-76.
- [23] 孙振福, 马向林, 马向英. 多层螺旋 CT 鉴别诊断卵巢囊腺肿瘤良恶性的价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(10): 2407-2410.
- [24] 李倩, 贾红娥, 常贝, 等. 3D-CEUS 联合 CT 在卵巢肿块定性诊断及治疗方案指导中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(1): 154-157.
- [25] 霍志云. CT 图像纹理分析在卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断中的应用价值[D]: [硕士学位论文]. 张家口: 河北北方学院, 2020.
- [26] 罗琳, 何炳均, 单鸿, 等. 卵巢囊实性恶性肿瘤弥散加权成像的临床应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2010, 8(2): 53-56, 81.
- [27] 刘彪. 卵巢肿瘤良恶性的 MRI 动态增强鉴别诊断探讨[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2012, 10(4): 84-87.
- [28] 嵇若枫, 丁庆国, 张芬芬, 等. 基于 IVIM-DWI 多指数模型对卵巢肿瘤的良恶性鉴别及与 ROMA 指数的相关性分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2023, 21(4): 134-136, 164.
- [29] 古丽胡玛尔·帕尔哈提, 李辉. 基于 IVIM-DWI 在卵巢肿瘤良恶性鉴别中的应用价值[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(7): 1181-1185, 1194.

- [30] 左鹏, 樊斌, 江鹏, 等. 动态增强扫描 MR 半定量参数及定量参数对卵巢肿瘤鉴别诊断的价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2018, 16(7): 109-112.
- [31] 林志军. 卵巢肿瘤 MRI 定量诊断的临床价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(3): 113-115, 126.
- [32] Lambin, P., Rios-Velazquez, E., Leijenaar, R., Carvalho, S., van Stiphout, R.G.P.M., Granton, P., *et al.* (2012) Radiomics: Extracting More Information from Medical Images Using Advanced Feature Analysis. *European Journal of Cancer*, **48**, 441-446. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2011.11.036>
- [33] Gillies, R.J., Kinahan, P.E. and Hricak, H. (2016) Radiomics: Images Are More than Pictures, They Are Data. *Radiology*, **278**, 563-577. <https://doi.org/10.1148/radiol.2015151169>
- [34] 徐静雅, 吴树剑, 范莉芳, 等. 基于多期 CT 影像组学鉴别卵巢良、恶性肿瘤的临床应用价值[J]. 放射学实践, 2023, 38(9): 1151-1156.
- [35] 玉祥, 刘光莲, 谢洁. 卵巢恶性肿瘤风险模型和哥本哈根指数在卵巢良恶性肿瘤鉴别中的价值分析[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2018, 25(9): 1096-1099.
- [36] Rokhgireh, S., Mehdizadeh Kashi, A., Chaichian, S., Delbandi, A., Allahqoli, L., Ahmadi-Pishkuhi, M., *et al.* (2020) The Diagnostic Accuracy of Combined Enolase/cr, CA125, and CA19-9 in the Detection of Endometriosis. *BioMed Research International*, **2020**, Article ID: 5208279. <https://doi.org/10.1155/2020/5208279>
- [37] 高娟, 刘钰, 常城, 等. 血清 HE4、TK1、CA125 在卵巢肿瘤良恶性鉴别中的应用价值[J]. 实验与检验医学, 2021, 39(3): 611-613.
- [38] 夏润, 张洒, 何晨光. 肿瘤标志物 CEA、AFP、CA199、CA125 在卵巢肿瘤良恶性鉴别诊断中的应用价值[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(36): 133-135.
- [39] 高崢. CA125、CA199、CEA、AFP 四种肿瘤标志物在卵巢肿瘤早期诊断和鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国医药指南, 2013(1): 119-120.
- [40] Moore, R.G., McMeekin, D.S., Brown, A.K., DiSilvestro, P., Miller, M.C., Allard, W.J., *et al.* (2009) A Novel Multiple Marker Bioassay Utilizing HE4 and CA125 for the Prediction of Ovarian Cancer in Patients with a Pelvic Mass. *Gynecologic Oncology*, **112**, 40-46. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2008.08.031>
- [41] Karlsen, M.A., Høgdall, E.V.S., Christensen, I.J., Borgfeldt, C., Kalapotharakos, G., Zdravilova-Dubska, L., *et al.* (2015) A Novel Diagnostic Index Combining HE4, CA125 and Age May Improve Triage of Women with Suspected Ovarian Cancer—An International Multicenter Study in Women with an Ovarian Mass. *Gynecologic Oncology*, **138**, 640-646. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2015.06.021>
- [42] 赵敏利, 刘波, 张晴晴. 卵巢肿瘤恶性风险模型和哥本哈根指数在卵巢良恶性肿瘤中的辅助诊断价值评估[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(9): 1590-1594.
- [43] 许怡韵, 李芒, 蔡艳, 等. 超声造影联合肿瘤标志物对卵巢良恶性肿瘤的诊断价值[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(8): 1146-1148.
- [44] 赵倩男. 彩色多普勒超声联合肿瘤标志物 CA125、CA724 在卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(7): 1353-1355.
- [45] 周芳芳, 叶玲红, 陈方红. 超声 O-RADS 分类及 GI-RADS 分类联合血清 CA125 对卵巢良恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J]. 浙江医学, 2023, 45(8): 804-808.