

卵巢肿瘤中冰冻切片与石蜡切片比较： 影响诊断准确性的因素分析

Mojgan Akbarzadeh-Jahromi, M.D., Fatemeh Sari Aslani, M.D., Hadi Raeisi, Ph.D.,
Mozhdeh Momtahan, M.D., and Negar Taheri, M.D.

关键词：卵巢肿瘤；准确性；冰冻切片；诊断

(IJGP.2022 Jul.;41(4):327-336)

摘要：卵巢癌是全球女性第七大常见癌症。本研究旨在确定卵巢肿瘤冰冻切片的诊断准确性和影响冰冻切片诊断准确性的因素。这项回顾性横断面研究（cross-sectional study）对象是2014年至2018年间在 Shiraz 医科大学附属 Shahid Faghihi 医院进行冰冻切片诊断的 401 名卵巢肿瘤患者。由妇科病理专家对每个卵巢肿瘤样本的冰冻切片和石蜡包埋切片进行组织病理学诊断评估。以石蜡切片作为金标准，比较两种技术的结果以评估病理诊断的准确性与诊断价值。冰冻切片诊断的总体准确率为 94.5%，恶性肿瘤的敏感性为 85.3%，交界性肿瘤的敏感性为 88.2%，良性肿瘤的敏感性为 99.6%。恶性肿瘤特异性为 99.7%，交界性肿瘤为 98.0%，良性肿瘤为 90.9%。恶性肿瘤的阳性预测值为 98.9%，交界性肿瘤为 86.5%，良性肿瘤为 94.6%。大多数假阴性发生在黏液性和交界性肿瘤。生殖细胞和性索-间质细胞恶性肿瘤的敏感性分别为 64.3% 和 95.5%。生殖细胞和性索-间质肿瘤的特异性分别为 100% 和 93.8%。冰冻切片似乎是卵巢肿瘤组织病理学诊断的一项精确技术。然而，交界性和黏液性肿瘤是冰冻切片诊断中最棘手的问题，而恶性生殖细胞肿瘤的敏感性最低。

卵巢癌是全球女性第七大常见癌症，也是造成癌症死亡的第八大常见原因^[1]。因为卵巢癌的分期主要依据外科手术，因此病理诊断对手术范围及随访具有重要影响^[2]。

不同的方法，如冷冻切片、细针穿刺（FNA）、印片、搔刮和压片等技术已用于确定手术范围^[3]。既往的研究已经根据良性、交界性和恶性分类评估了冰冻切片的准确性^[4-6]。

越来越多的研究着眼于基于小组织取样和术中诊断的卵巢肿瘤组织学分型特异性治疗的重要意义。由于术前影像学 and 患者血清肿瘤标志物水平对卵巢病变分类的价值有限，术中病理评估通常为初步诊断所需。研究表明，卵巢肿瘤冰冻切片病理诊断是一种总体来讲可靠的技术，总体准确率为 86% 至 97.3%^[7]。

本研究旨在比较基于组织类型特异性的冰冻切片诊断和最终石蜡诊断的准确性。更具体地说，力图探究影响冰冻切片病理诊断结果准确性的各项因素，包括切片数量、肿瘤大小、肿瘤偏单侧或双侧、大体检查以及病理医生的经验。

材料与方

在这项回顾性横断面研究中，检索 Shiraz 医科大学附属 Shahid Faghihi 医院三级妇科肿瘤中心病理数据库，收集 2014 年 1 月至 2018 年 12 月间行术中冰冻切片诊断的卵巢肿瘤患者。从患者病历中调取患者的年龄、肿瘤偏单侧或双侧、肿瘤大小、大体检查（实性、囊性或囊实性）、切片数量、病理学家的年资。本研究经 Shiraz 医科大学伦理委员会批准（伦理代码：IR.sums.med.rec.1396.s185）。

患者的原始病理报告由全科病理医师和妇科专科病理医师共同完成，而在本研究中，所有切片包括冰冻切片和石蜡切片均由一名妇科专科病理专家进行复习并诊断。然后再对两种制片技术的诊断进行比较。结果分为三大组，即良性、交界性、

From the Department of Pathology, Maternal-fetal Medicine Research Center (M.A.J., F.S.A.); Departments of Obstetrics and Gynecology (M.M.); Pathology (N.T.), Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz; and Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord (H.R.), Iran.

The authors declare no conflict of interest.

Address correspondence to Negar Taheri, MD, Department of Pathology, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz 7134814336, Iran. E-mail: negar_taheri_88@yahoo.com.

表1.401例冰冻切片患者的基本特征

特征	亚组	良性 (n=248)	交界性 (n=51)	恶性 (n=102)	P
年龄(岁)		43.9 ± 16.0	37.9 ± 14.8	42.6 ± 13.9	0.04
肿瘤大小	<10	120 (48.4)	22 (43.1)	30 (29.4)	0.005
	10-20	109 (44.0)	21 (41.2)	54 (52.9)	
	>20	19 (7.7)	8 (15.7)	18 (17.6)	
偏侧性	单侧	216 (87.1)	45 (88.2)	78 (76.5)	0.03
	双侧	32 (12.9)	6 (11.8)	24 (23.5)	
切片数量	1	39 (15.7)	1 (2.0)	5 (4.9)	0.001
	2-3	179 (72.2)	42 (82.4)	74 (72.5)	
	4-6	30 (12.1)	8 (15.7)	23 (22.5)	
大体检查	囊性	177 (71.4)	40 (78.4)	13 (12.7)	<0.001
	实性	26 (10.5)	0 (0)	33 (32.4)	
	囊实性	45 (18.1)	11 (21.6)	56 (54.9)	
工作经验 (年)	<5	41 (16.5)	7 (13.7)	16 (15.7)	0.25
	5-10	112 (45.2)	29 (56.9)	39 (38.2)	
	>10	95 (38.3)	15 (29.4)	47 (46.1)	

恶性上皮源性肿瘤(良性、交界性、恶性上皮源性肿瘤;良性及恶性性索-间质与生殖细胞源性肿瘤)。计算冰冻切片诊断的敏感性、特异性、阳性和阴性预测值。组织学分型同样划分为上皮、生殖细胞和性索-间质三种类型。总体准确性定义为冰冻切片和石蜡切片诊断的一致性。妇科病理专家基于石蜡切片的最终组织病理学诊断被视为是正确的。

根据我们大学的政策,因为这项研究不包含患者的任何可识别信息,不需要患者同意。

统计学分析

统计分析定性变量表示为频率(%),而定量变量表示为均数±SD。通过SPSS 19.0软件使用 χ^2 检验和单因素方差分析(ANOVA)对数据进行分析, $P < 0.05$ 被认为具有统计学意义。结果分为良性、交界性和恶性组,并计算每一组的敏感性、特异性、阳性预测值(PPV)和阴性预测值(NPV)。此外,总体准确性通过一致病例数除以测试病例总数计算。

结果

研究对象为401例接受手术并进行了冰冻切片的卵巢肿瘤患者。患者平均年龄 42.8 ± 15.4 岁,肿瘤多为单侧(84.5%)。原始石蜡切片诊断显示248例肿瘤为良性(61.8%),51例为交界性(12.7%),102例为恶性(25.4%)。组织学,上皮性肿瘤224例,生殖细胞性肿瘤63例,性索间质肿瘤54例。ANOVA结果显示交界性肿瘤患者的年龄明显低于其他两组($P = 0.04$)。此外,恶性组中双侧肿瘤比例要高得多

($P = 0.03$)。虽然大多数恶性肿瘤(46.1%)是由经验丰富的医师诊断,但差异无统计学意义($P = 0.25$)。患者的其余特征如表1所示。

表2.冰冻切片与石蜡切片诊断比较

特征	初始石蜡切片诊断			总计
	良性	交界性	恶性	
冰冻切片诊断				
良性	241	22	11	274
交界性	6	29	16	51
恶性	1	0	75	76
总计	248	51	102	401

表3.比较全科病理医师与妇科病理专家对冰冻切片病理性质的诊断价值

特征	良性	交界性	恶性
冰冻切片诊断			
敏感性	97.2	56.9	73.5
特异性	78.4	93.7	99.7
PPV	88	56.9	98.7
NPV	94.5	93.7	91.7
妇科病理专家做出的冰冻切片诊断			
敏感性	99.6	88.2	85.3
特异性	90.9	98	99.7
PPV	94.6	86.5	98.9
NPV	99.3	98.3	95.2

NPV 阴性预测值; PPV 阳性预测值。

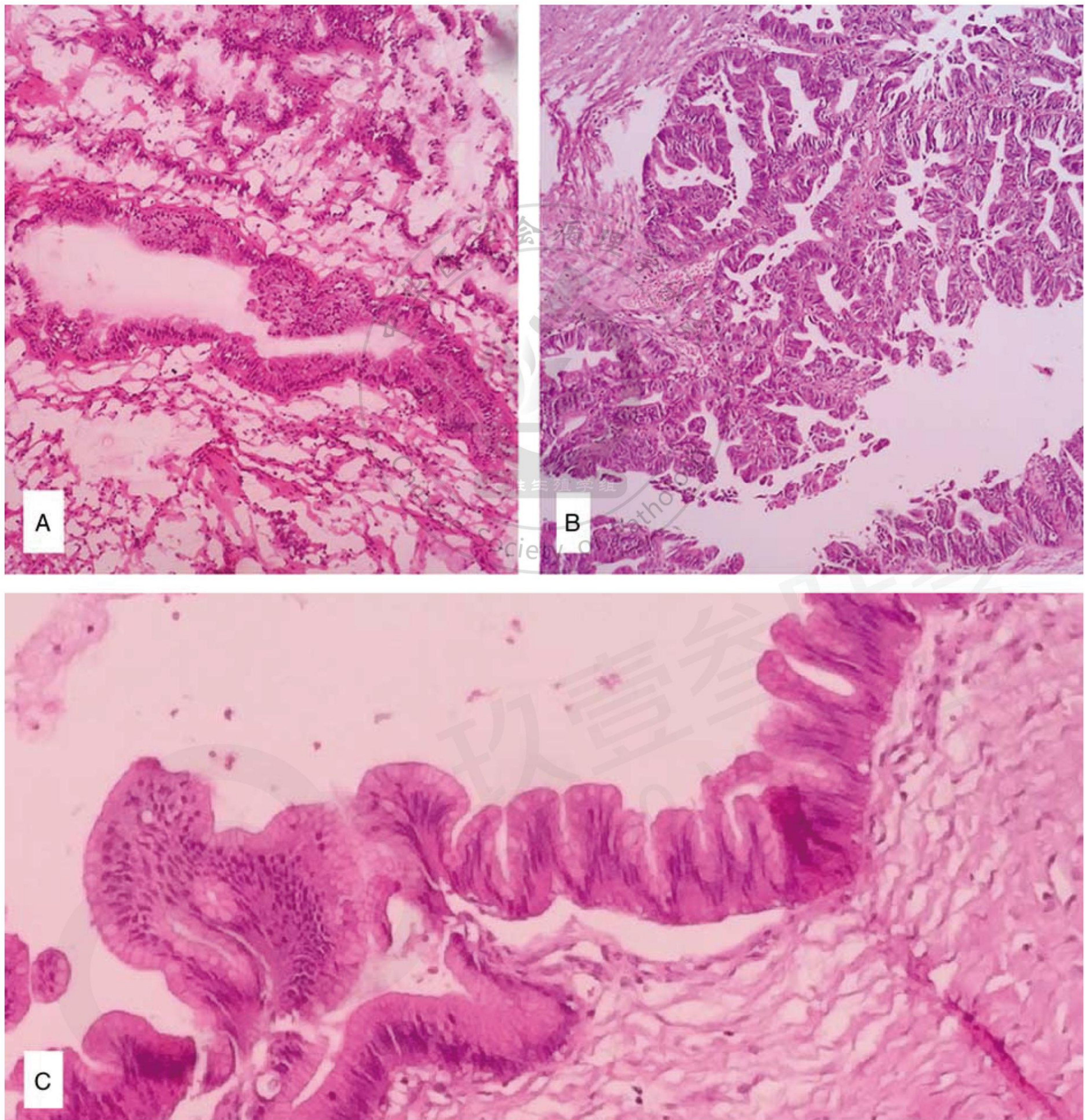


图1.一名 33 岁患者，冰冻切片诊断为良性黏液性囊腺瘤 (A)，而确定为交界性黏液性肿瘤 (B, C)。该例肿瘤中，查见灶性间质浸润，最大径 <5mm，伴有重度细胞异型性 (B)；H&E，200×。

表 2 显示了冰冻切片和石蜡切片结果之间的相关性以及冰冻切片在三类卵巢肿瘤诊断中的应用情况。

全科病理医师的冰冻切片诊断对良性疾病具有较高的敏感性、PPV 和 NPV，但特异性中等 (78.4%)。对卵巢恶性肿瘤的特异性、阳性预测值和阴性预测值较高，但敏感性为中等 (73.5%)。此外，由妇科病理专家进行的冰冻切片诊断在所有情况下都具有较高的敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预

测值 (表3)。

术中冰冻切片诊断和组织细胞分型的总准确率分别为 86.0% 和 83.2%。由妇科病理专家进行冰冻切片诊断和组织细胞分型的总准确率分别为 94.5% 和 93.3%。

关于恶性组，少数病例不一致。22 例交界性肿瘤被低诊断为良性，其中大多数是黏液性肿瘤 (黏液性 13 例和浆液性 9 例) (图1, 2)。此外，6 例良性肿瘤被过诊断为交界性肿瘤，

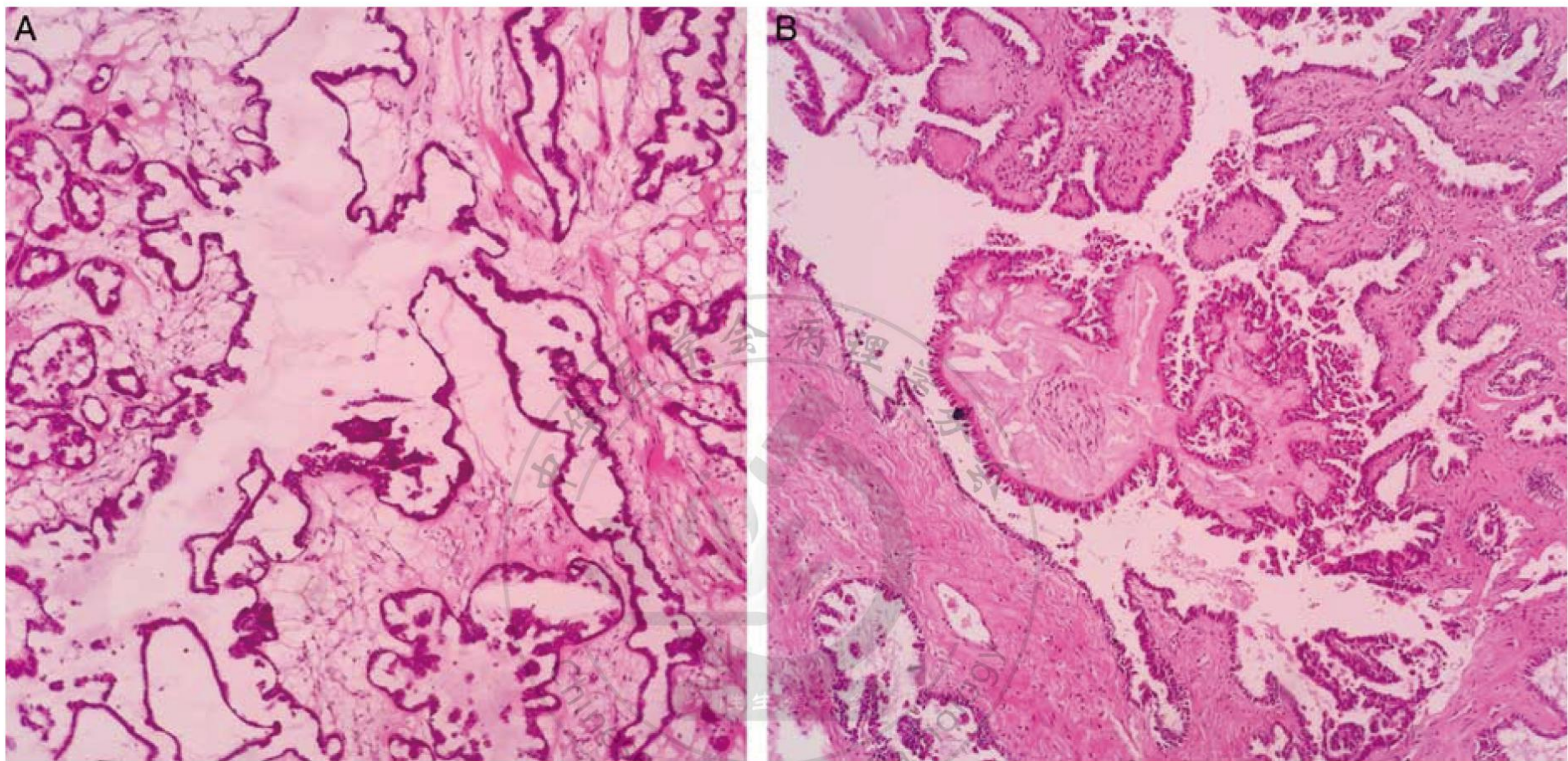


图2. 一名 18 岁的卵巢囊性肿瘤患者，冰冻切片诊断为良性浆液性囊腺瘤 (A)，但石蜡切片最终诊断为交界性浆液性肿瘤 (B)；H&E, 100×.

其中大多数为浆液性肿瘤（浆液性 4 例，黏液性 2 例）。另外，16 例交界性肿瘤（黏液性 15 例和浆液性 1 例）被过诊为恶性，7 例良性肿瘤（黏液性 5 例和性索-间质肿瘤 2 例）诊断为潜在恶性(图 3, 4)。4 例恶性生殖细胞肿瘤和 1 例恶性性索-间质肿瘤误诊为良性。在低诊的肿瘤中，黏液性肿瘤最常见(表 4, 5)。

除上皮性卵巢肿瘤外，本研究还报道了 63 例生殖细胞肿瘤和 54 例性索-间质肿瘤。恶性生殖细胞肿瘤诊断的敏感性为 69.2%。这类病例中有 4 例在冰冻切片中未诊断为恶性，均是未成熟畸胎瘤误诊为成熟性囊性畸胎瘤。该组肿瘤诊断的特异性和 PPV 分别为 98% 和 90%。在 54 例性索-间质肿瘤中，恶性肿瘤的敏感性、特异性和 PPV 分别为 95.5%、93.8% 和 95.4%。1 例粒层细胞瘤在冰冻切片中也被误诊为良性性索-间质肿瘤。

这项研究评估了影响准确率的因素。尽管研究结果表明大多数恶性肿瘤（73.7%）是由工作经验丰富的病理学家发现的，但这种差异无统计学意义 ($P=0.25$)。

本研究旨在分析各因素对冰冻切片诊断准确性的影响。这些因素之间的关系如表 6 所示。表 7 专就影响上皮性肿瘤准确率的相关因素进行评估，切片数量、肿瘤大小、大体检查和病理医生的经验对冰冻切片诊断的准确性有显著影响。

讨论

由于肿瘤体积大，肿瘤性质，肿瘤良性、交界性和恶性区域交替，可能为混合性肿瘤，以及术中冰冻切片中切片数量的限制等原因，卵巢肿瘤的术中评估常具有挑战性。此外，原发癌还是转移癌也可能无法确定^[4, 5]。

本研究结果表明，当肿瘤仅根据其恶性潜能（良性、交界性和恶性）分类时，冰冻切片是一种可靠的技术，总体准确率为 94.5% (69.5%-97.1%)。这些发现与大多数先前的研究结果相似，如表 8 所示。

大多数错误是假阴性（28 例）。此外，交界性黏液性肿瘤的低诊是最常见（13 例）。误诊的最常见原因是重量或大小、组织学异质性和冰冻切片数量。

交界性肿瘤原始冰冻诊断的敏感性为 56.9%，妇科病理专家审核的敏感性为 88.2%，高于文献报道（25%-86.66%）^[5, 7-11]。此外，该类别的原始冰冻诊断的特异性为 93.7%，妇科病理专家复核的特异性为 98.0%，与文献中提到的（97%-99%）相似^[7, 9]。

Shah 和他的同事在 2018 年研究了 212 名患者，结果显示交界性肿瘤的冰冻切片诊断和石蜡切片结果之间的最终相关性为 90.6%。与本研究一致，他们发现黏液性和子宫内膜样交界性肿瘤更容易误诊为浸润性癌^[15]。在黄等^[16]的另外一项中，155 例交界性卵巢肿瘤患者冰冻切片诊断和石蜡切片诊断之间的相关性为 81.9%。Kaykicioglu 和同事还分析了 33 例卵巢交界性肿瘤的患者，发现冰冻切片诊断和石蜡病理诊断之间的相关性为 72.7% (24/33)。他们发现黏液型（36.6%）比浆液

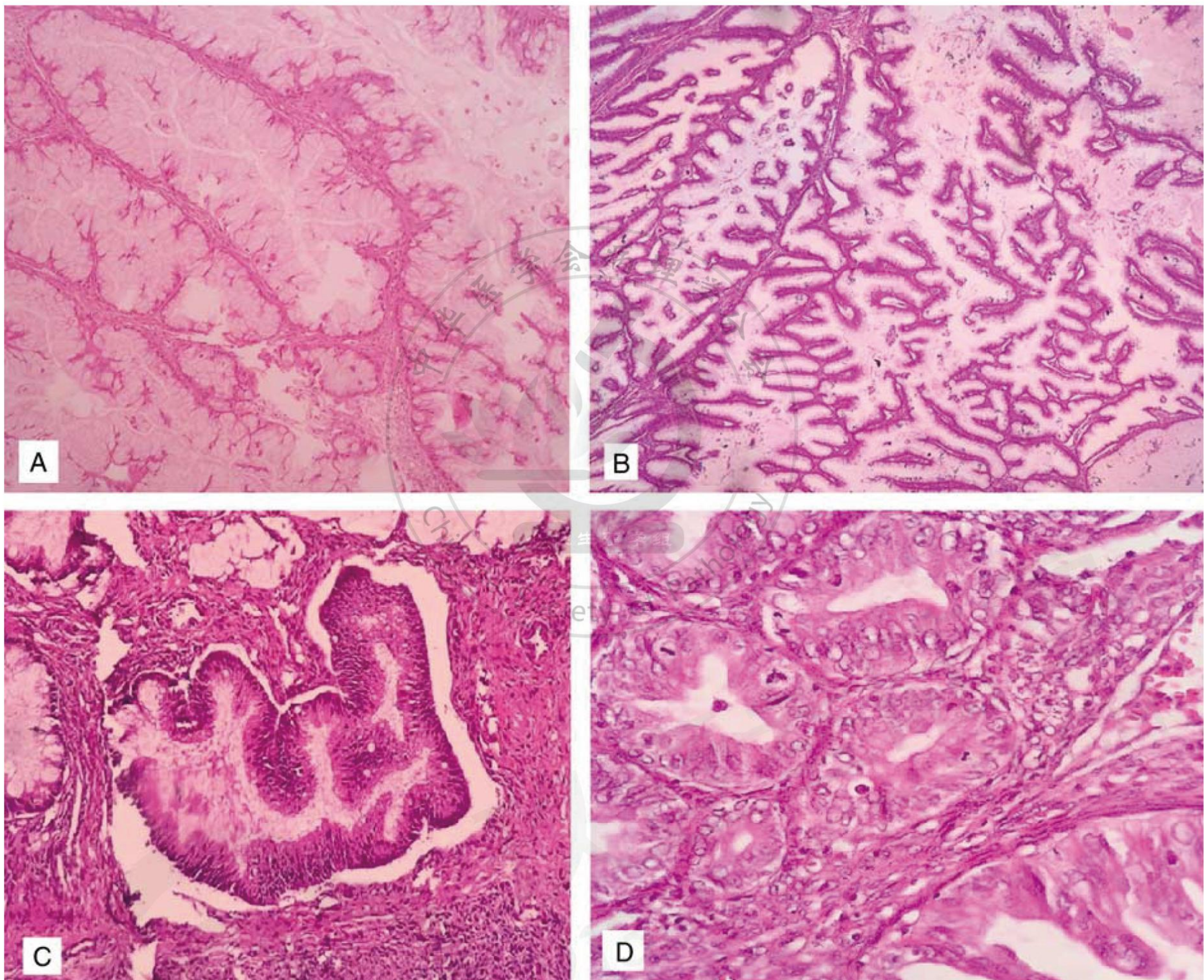


图3.一名 22 岁患者，囊实性肿块，冰冻切片诊断为交界性黏液性肿瘤（A），但石蜡切片诊断为膨胀性浸润的黏液腺癌，腺体排列复杂，衬覆恶性上皮，间质极少或缺乏（B-D）；H&E，100×。

型（9%）诊断更不准确^[17]。

本研究中，恶性上皮肿瘤的特异性和 PPV 均为 100%。此外，120 例黏液性肿瘤的冰冻切片与石蜡切片诊断的准确率为 85.6%，与以往的研究相似。此外，13 例交界性肿瘤和 1 例恶性黏液性肿瘤低诊为良性肿瘤。不仅如此，7 例恶性肿瘤诊断为交界性肿瘤。Puls 等人^[18]分析了 105 例黏液性肿瘤，发现冰冻切片与石蜡切片诊断符合率为 87%。

黏液腺癌伴腹膜假黏液瘤的存在是另外一个挑战。以往，认为腹膜假黏液瘤除胃肠道起源外，还可能源自卵巢。然而最近研究表明几乎所有的病例都起源于胃肠道，腹膜假黏液瘤最常见源自阑尾^[19]。低度恶性阑尾黏液性肿瘤在冷冻切片上可能看似良性，类似于卵巢黏液性囊腺瘤或黏液性交界性肿瘤。这些肿瘤通常伴有卵巢转移和腹膜假黏液瘤^[20]。单个柱状上皮的

碎片会误导病理医生认为这些病变是良性的。因此，仔细检查卵巢表面至关重要。卵巢表面或腹膜腔的其他地方出现丰富的黏液可能有助于防止这些病例的低诊断^[21]。

Bige 和他的同事发现由经验更丰富的病理医生阅片，冰冻切片和石蜡切片诊断的一致性更高。他们发现妇科专科病理医师诊断的敏感性、特异性和预测值均高于全科病理医师^[22]。

至于切片的数量，1-3 片和 4-6 片对恶性肿瘤的准确率分别为 83.3% 和 73.7%。尽管冰冻切片数量的差异具有统计学意义（ $P=0.001$ ），但增加切片数量并不能提高诊断准确性。相反，Malipatil 认为进一步增加冰冻组织切片数量可能会提高冰冻切片的准确性。有人建议，由于切片数量增加导致成本和时间增加，利用细胞学非典型性、与 CA-125 和生殖细胞肿瘤标记物水平升高的相关性以及影像上囊肿结构的复杂性可能

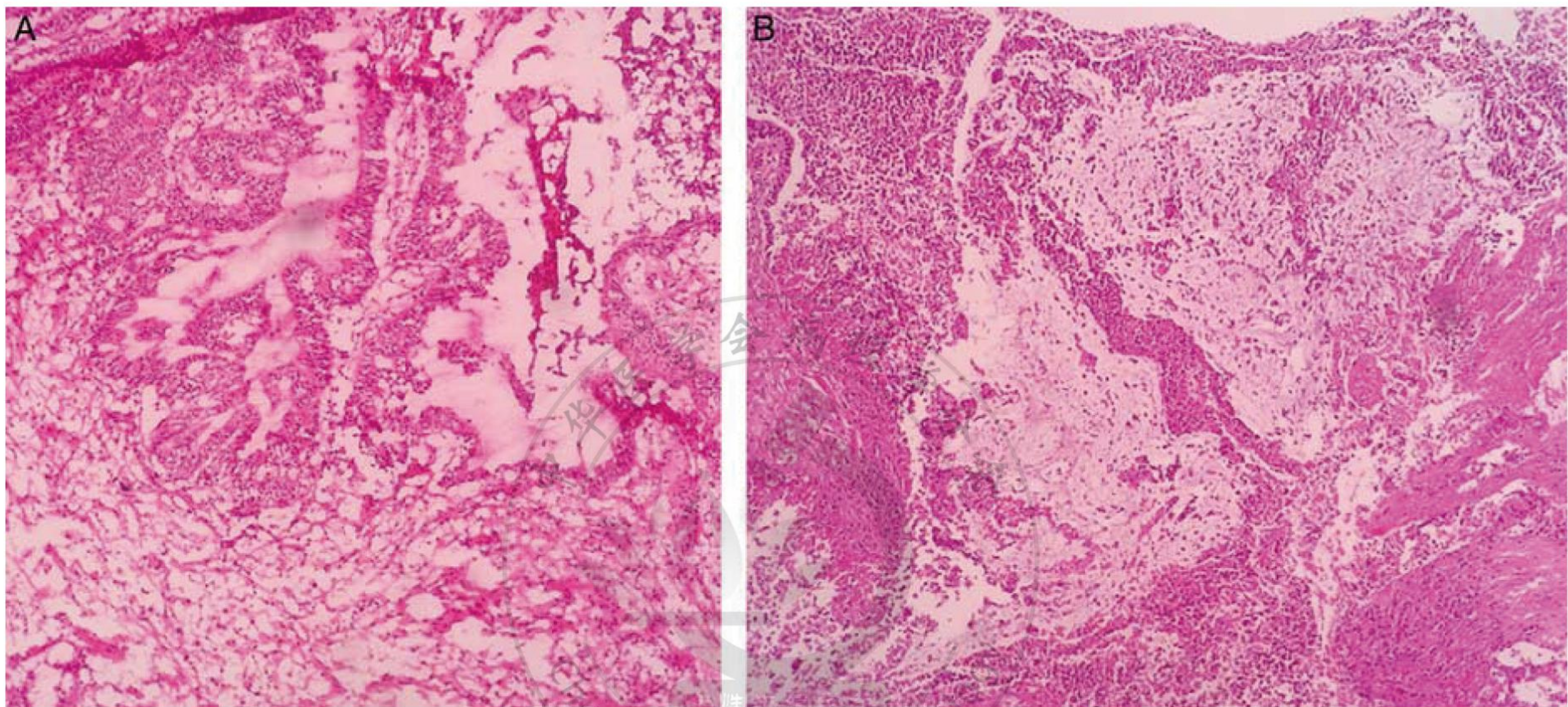


图4.一名 55 岁患者，多房性肿块，腹膜假黏液瘤，冰冻切片诊断为交界性黏液性囊腺瘤 (A)，而最终诊断为源于胃肠道的转移性低级别黏液性腺癌 (B)。在石蜡切片中，分隔间质的无细胞黏液物质区域是诊断转移性黏液性肿瘤的有用线索。H&E，100×。

更有助于正确诊断^[9]。

本研究结果表明，>20cm 且为囊性的交界性和恶性肿瘤诊断敏感性非常低。在黏液性肿瘤中，低诊是造成差异的主要原因。根据结果，冷冻切片中的 7 例交界性肿瘤最终诊断为癌，冰冻切片中的 13 误诊为良性的肿瘤最终诊断为交界性，1 例良性肿瘤最终诊断为癌。尽管存在这些差异，只有 11 例有囊性结构的肿瘤大于 20cm。因此，可以得出结论，肉眼检查的巨大肿块不会误导病理学家仅根据巨大肿块进行病理诊断。在浆

表4.生殖细胞、性索-间质细胞肿瘤、上皮肿瘤黏液性和浆液性肿瘤中冰冻切片和石蜡切片的组织病理学结果比较

分组	冰冻切片诊断	经验丰富的病理医生的诊断			总计
		良性	交界性	恶性	
黏液性肿瘤	良性	47	13	1	61
	交界性	2	19	7	28
	恶性	5	15	11	31
	总计	54	47	19	120
浆液性肿瘤	良性	63	9	0	72
	交界性	4	17	3	24
	恶性	0	1	7	8
	总计	67	27	10	104
生殖细胞肿瘤	良性	50	-	4	54
	恶性	0	-	9	9
	总计	50	-	13	63
性索-间质肿瘤	良性	30	-	1	31
	恶性	2	-	21	23
	总计	32	-	22	54

液性肿瘤中，造成差异的主要原因是低诊。根据结果，冰冻切片中的 9 例良性浆液性囊腺瘤最后诊断为交界性浆液性肿瘤，没有 1 例体积大于 20cm。仅有 1 例 27cm 的黏液性囊腺瘤由于肿瘤体积巨大，在冰冻切片中过诊为交界性黏液性肿瘤。Lim 等人^[4]得出结论，如果肿瘤大体为囊性，冷冻切片的作用

表5.冰冻切片诊断在黏液性、浆液性、性索-间质和生殖细胞肿瘤中的诊断价值

分组	冰冻切片诊断	经验丰富的病理医生的诊断		
		良性	交界性	恶性
黏液性肿瘤	敏感性	87.0	40.4	57.9
	特异性	78.8	87.7	100
	PPV	77.0	67.9	100
	NPV	88.1	69.6	89.9
浆液性肿瘤	敏感性	94.0	63.0	70.0
	特异性	77.1	90.9	100
	PPV	88.7	70.8	100
	NPV	87.1	87.5	96.8
性索-间质肿瘤	敏感性	93.8	-	95.5
	特异性	95.5	-	93.8
	PPV	96.8	-	95.4
	NPV	95.4	-	96.8
生殖细胞肿瘤	敏感性	100	-	69.2
	特异性	69.2	-	98.0
	PPV	92.6	-	90.0
	NPV	100	-	92.3

NPV，阴性预测值；PPV，阳性预测值。

表6. 影响冰冻切片诊断准确性的因素分析 (%)

	亚组	程度	良性 (n=248)	交界性 (n=51)	恶性 (n=102)	
肿瘤大小	<10	敏感性	96.7	59.1	73.3	
		特异性	73.1	95.3	100	
		准确性	100	95.5	82.6	
	10-20	敏感性	98.2	57.1	85.2	
		特异性	84.0	96.3	99.2	
		准确性	98	81	88.9	
	>20	敏感性	94.7	50.0	38.9	
		特异性	73.1	75.7	100	
		准确性	100	87.5	58.8	
切片数量	1	敏感性	94.9	100	60.0	
		特异性	83.3	91.1	100	
		准确性	89.6	95.5	80.0	
	2-3	敏感性	97.2	57.1	78.4	
		特异性	79.3	94.5	99.6	
		1-3的准确性	99.5	88.4	83.3	
	4-6	敏感性	100	50.0	60.9	
		特异性	74.2	90.6	100	
		准确性	96.2	87.5	73.7	
	大体检查	囊性	敏感性	96.6	50.0	7.7
			特异性	52.8	93.7	99.5
			准确性	100	85	25
实性		敏感性	100		90.9	
		特异性	90.9		100	
		准确性	95.5		100	
囊实性		敏感性	97.8	81.8	78.6	
		特异性	92.5	90.1	100	
		准确性	97.5	100	84.1	
工作经验 (年)		<5	敏感性	100	71.4	62.5
			特异性	78.3	94.7	100
			准确性	100	85.7	93.8
	5-10	敏感性	95.5	58.6	82.1	
		特异性	80.9	93.4	99.3	
		准确性	100	93.1	83.9	
	>10	敏感性	97.9	46.7	70.2	
		特异性	75.8	93.7	100	
		准确性	97.6	80	73.7	
	偏侧性	单侧	准确性	99	86.7	75.4
		双侧	准确性	100	100	100

表7. 影响上皮性肿瘤冰冻切片诊断准确性的因素分析 (%)

特征	亚组	程度	良性 (n=126)	交界性 (n=48)	恶性 (n=34)
肿瘤大小	<10	敏感性	93.0	61.9	40.0
		特异性	69.2	88.7	100
		准确性	85.5	81.9	96.4
	10-20	敏感性	96.4	63.1	52.9
		特异性	75.0	90.5	98.7
		准确性	88.2	84.9	90.3
	>20	敏感性	91.7	50	25.0
		特异性	75.0	62.5	100
		准确性	81.3	59.4	71.9
切片数量	1-3	敏感性	93.6	61	41.6
		特异性	72.3	86.5	99.3
		准确性	85.6	80.4	91.4
	4-6	敏感性	100	57.1	40.0
		特异性	76.5	81.5	100
		准确性	88.2	76.5	82.4
大体检查	囊性	敏感性	94.7	54.1	0.0
		特异性	57.4	90.2	99.3
		准确性	83.4	81.9	93.1
	实性	敏感性	100		100
		特异性	100		100
		准确性	100		100
囊实性	敏感性	90.9	81.8	47.4	
	特异性	93.3	63.6	100	
	准确性	92.7	68.3	75.6	
工作经验 (年)	<5	敏感性	100	71.4	37.5
		特异性	73.3	90.3	100
		准确性	89.5	86.8	86.8
	5-10	敏感性	91.9	58.6	45.4
		特异性	70.0	86.3	98.9
		准确性	83.3	78.4	93.1
	>10	敏感性	95.1	58.3	40.0
		特异性	77.8	82.1	100
		准确性	88.2	77.9	86.8
偏侧性	单侧	敏感性	93.3	58.1	37.0
		特异性	71.4	84.1	99.3
		准确性	84.6	77.7	89.7
	双侧	敏感性	100	80.0	42.9
		特异性	83.3	92.9	100
		准确性	93.9	90.9	90.9

表8. 其他研究报道显示的卵巢肿瘤冰冻切片的准确性和敏感性

参考文献	例数	准确率 (%)	敏感性		
			恶性 (%)	交界性 (%)	良性 (%)
Pinto et al. (6)	243	94	93	61	98
Boriboonhirunsarn et al. (8)	147	89.8	90.4	33.3	93.3
Lim et al. (4)	173	97.1	—	—	—
Malipatil and Crasta (9)	218	95	96.3	86.66	99.3
Rose et al. (10)	383	92.7	92.5	44.8	—
Yarandi et al. (11)	106	93.3	—	25	97.4
Gultekin et al. (5)	82	69.5	—	—	—
Subbian et al. (12)	135	84.25	91.5	31.2	90.4
Suprasert et al. (13)	127	94	92	84	100
Ouladsahebmadarek et al. (14)	131	92.68	94.91	—	90.62
Present study	401	94.5	85.3	88.2	99.6

是有限的，因为发现只有 4% 是恶性或交界性，而其中一半在冷冻切片中会被遗漏。在 Huang 等人^[16]进行的 Meta 分析中，由于不同报告的截断值不同(即 8、10、15 和 20cm)，无法明确肿瘤大小对诊断结果的影响。

本研究结果显示，术中冰冻切片诊断和最终石蜡切片诊断的组织病理学报告之间有良好的相关性。除了将卵巢肿瘤分为良性、交界性和恶性三类，我们还尝试根据组织细胞来源(上皮细胞、生殖细胞和性索-间质细胞)对其进行分类。结果表明，术中冰冻切片可为组织学分型以及上皮性肿瘤亚分型，尤其是黏液性肿瘤提供有价值的信息，并有助于确定合适的处理方法。

由于对卵巢癌生物学特征以及组织类型特异性治疗的重要价值的不断深入了解，推荐在高度怀疑恶性的卵巢肿瘤的冰冻切片中明确肿瘤类型。

感谢： Shiraz 医科大学研究改进中心的 A.Keivanshekouh 对手稿中的英文修改。

参考文献

- Kurman RJ, Ellenson LH, Ronnett BM. *Blaustein's Pathology of the Female Genital Tract*, 6th ed. Baltimore, MD: Springer;2011:1249.
- Williams TI, Toups KL, Saggese DA, et al. Epithelial ovarian cancer: disease etiology, treatment, detection, and investigational gene, metabolite, and protein biomarkers. *J Proteome Res* 2007;6:2936–62.
- Anastasiadis PG, Romanidis KN, Polichronidis A, et al. The contribution of rapid intraoperative cytology to the improvement of ovarian cancer staging. *Gynecol Oncol* 2002;86:244–9.
- Lim FK, Yeoh CL, Chong SM, et al. Pre and intraoperative diagnosis of ovarian tumors: how accurate are we? *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1997;37:223–7.
- Gultekin E, Elmastas Gultekin O, Cingillioglu S, et al. The value of frozen section evaluation in the management of borderline ovarian tumors. *J Cancer Res Ther* 2011;7:416–20.
- Pinto PB, Andrade LA, Derchain SF. Accuracy of intra-operative frozen section diagnosis of ovarian tumors. *Gynecol Oncol* 2001;81:230–2.
- Sukumaran R, Somanathan T, Mathews A, et al. Role of frozen section in intraoperative assessment of ovarian masses: a tertiary oncology center experience. *Indian J Surg Oncol* 2014;5:99–103.
- Boriboonhirunsarn D, Sermboonet A. Accuracy of frozen section in the diagnosis of malignant ovarian tumor. *Int J Gynecol Cancer* 2003;13:593–7.
- Malipatil R, Crasta JA. How accurate is intraoperative frozen section in the diagnosis of ovarian tumors. *J Obstet Gynaecol Res* 2013;39:710–3.
- Rose PG, Rubin RB, Nelson BE, et al. Accuracy of

- frozen-section (intraoperative consultation) diagnosis of ovarian tumors. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:823-6.
11. Yarandi F, Eftekhar Z, Izadi N, et al. Accuracy of intra-operative frozen section in the diagnosis of ovarian tumors. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2008;48:438-41.
 12. Subbian A, Devi UK, Bafna UD. Accuracy rate of frozen section studies in ovarian cancers: a regional cancer institute experience. *Indian J Cancer* 2013;50:302-5.
 13. Suprasert P, Khunamornpong S, Phusong A, et al. Accuracy of intra-operative frozen sections in the diagnosis of ovarian masses. *Asian Pac J Cancer Prev* 2008;9:737-40.
 14. Ouladsahebmadarek E, Dastranj Tabrizi A, Sayyah-Melli M, et al. Comparison of intra operative cytology and frozen section with permanent pathologic results in ovarian masses. *Int J Womens Health Reprod Sci* 2015;3:99-102.
 15. Shah JS, Mackelvie M, Gershenson DM, et al. Accuracy of intraoperative frozen section diagnosis of borderline ovarian tumors by hospital type. *J Minim Invasive Gynecol* 2019;26:87-93.
 16. Huang Z, Li L, Li C, et al. Diagnostic accuracy of frozen section analysis of borderline ovarian tumors: a meta-analysis with emphasis on misdiagnosis factors. *J Cancer* 2018;9:2817-24.
 17. Kayıkçıoğlu F, Pata Ö, Cengiz S, et al. Accuracy of frozen section diagnosis in borderline ovarian malignancy. *Gynecol Obstet Invest* 2000;49:187-9.
 18. Puls L, Heidtman E, Hunter JE, et al. The accuracy of frozen section by tumor weight for ovarian epithelial neoplasms. *Gynecol Oncol* 1997;67:16-9.
 19. Ning S, Yang Y, Wang C, et al. Pseudomyxoma peritonei induced by low-grade appendiceal mucinous neoplasm accompanied by rectal cancer: a case report and literature review. *BMC Surg* 2019;19:42-50.
 20. Buza N. Frozen section diagnosis of ovarian epithelial tumors: diagnostic pearls and pitfalls. *Arch Pathol Lab Med* 2019;143:47-64.
 21. Baker P, Oliva E. A practical approach to intraoperative consultation in gynecological pathology. *Int J Gynecol Pathol* 2008;27:353-65.
 22. Bige O, Demir A, Saygili U, et al. Frozen section diagnoses of 578 ovarian tumors made by pathologists with and without expertise on gynecologic pathology. *Gynecol Oncol* 2011;123:43-6.

(何艳梅 杨开选 翻译 李丽 审校)