论著·腹部

阑尾黏液性肿瘤的CT表现及病理基础

张国庆[1] 郑 重[2] 王玉婷[1]
季长风[1,*]
1.南京大学医学院附属鼓楼医院医学影像科
2.南京大学医学院附属鼓楼医院病理科
(江苏 南京 210008)

【摘要】**目的** 本研究旨在分析阑尾黏液性肿瘤的CT表现及病理基础。**方法** 回顾性收集了26例病理证实的阑尾黏液性肿瘤，分析它们的CT表现，包括：形态、囊壁连续性、囊壁厚薄、囊内分隔、钙化、回盲部黏液凸起、周围脂肪间隙、腹膜假性黏液瘤(PMP)、强化程度。**结果** 阑尾黏液性肿瘤可以表现为管状(8例)、茄子形(11例)、类圆形(3例)或葫芦形(4例)。大部分低级别黏液性肿瘤(17/22)表现为厚薄均匀的薄壁，4例黏液腺癌的囊壁则全部厚薄不均，两者间存在显著差异($P<0.05$)。有4例阑尾黏液性肿瘤出现囊壁不连续，即穿孔征象，7例出现囊内分隔，均为细线样分隔，10例出现钙化，均为点状或弧形钙化。经过增强扫描的18例病例中，只有2例病灶的囊壁表现为明显强化(均为黏液腺癌)，其余均为轻中度强化。共有5例阑尾黏液性肿瘤出现回盲部黏液凸起这个征象。15例病灶的周围脂肪间隙清楚，11例浑浊。10例伴有PMP的存在。**结论** 阑尾黏液性肿瘤具有一定的特征性CT表现，与其病理基础密切相关。

【关键词】阑尾黏液性肿瘤；CT；组织病理学
【中图分类号】R445.3
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.06.048

CT Features and Pathological Basis of Appendiceal Mucinous Neoplasms

ZHANG Guo-qing[1], ZHENG Zhong[2], WANG Yu-ting[1], JI Chang-feng[1,*].
1.Department of Medical Imaging,Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, Jiangsu Province, China
2.Department of Pathology, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, Jiangsu Province, China

ABSTRACT
Objective To analyze the CT features and pathological basis of appendiceal mucinous neoplasms. ***Methods*** 26 appendiceal mucinous neoplasms pathologically confirmed were retrospectively collected. Their CT findings were analyzed, including: morphology, continuity of cyst wall, thickness of cyst wall, intracystic septa,calcification,ileocecal mucocele protrusion, surrounding fat space, pseudomyxoma peritonei (PMP),enhancement degree. ***Results*** Appendiceal mucinous neoplasms could be tubular (8 cases), eggplant (11 cases),oval (3 cases), or gourd (4 cases). Most of the low-grade mucinous tumors (17/22) showed homogeneous thin walls, while all of the 4 cases of mucinous adenocarcinoma showed heterogeneous walls. There was a significant difference between them ($P<0.05$). 4 cases of appendiceal mucinous neoplasms showed discontinuous cyst wall,7 cases showed thin linear septa, and 10 cases showed calcification (punctate or arc-shaped calcification). Among the 18 cases with enhanced images, only 2 cases showed obvious enhancement of the cyst wall (both of them were mucinous adenocarcinoma), and the rest showed mild to moderate enhancement. Ileocecal mucocele protrusion existed in 5 cases.The fat space around the lesions was clear in 15 cases and cloudy in 11 cases. PMP was present in 10 cases. ***Conclusions*** Appendiceal mucinous neoplasms showed characteristic CT findings, which were related to their pathological basis.

Keywords: Appendiceal Mucinous Neoplasm; CT; Histopathology

阑尾黏液性肿瘤是相对罕见的消化道肿瘤，根据既往文献报告，只占阑尾切除标本的不到1%[1]。近年来，随着影像学检出率的提高和组织病理学研究的深入，阑尾黏液性肿瘤的发病率呈增高趋势[2-4]。然而，由于阑尾黏液性肿瘤的临床表现缺乏特异性，临床医生对其影像学表现缺乏认识，加上该肿瘤的相对罕见，特征性影像学表现背后的病理基础也不明确，导致该疾病较容易出现误诊及漏诊。因此，本研究旨在分析阑尾黏液性肿瘤的CT表现及病理基础，以提高临床诊断及评估的能力。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究为回顾性研究，得到了医院伦理委员会的许可。我们回顾性地收集2017年7月至2023年4月在某医院手术的阑尾黏液性肿瘤患者28例。

纳入标准：在我院行手术治疗，且术后病理证实为阑尾黏液性肿瘤；有术前的CT图像，且检查与手术时间间隔不超过两周。2例患者因为原发灶显示不清而被排除。最终，共有26例患者入组，其中男性10例，女性16例，平均年龄61±10岁，范围41~88岁。

1.2 CT检查方法 我们的CT扫描采用中国联影公司、美国通用电气公司、荷兰飞利浦公司的64排或128排CT扫描仪。具体的CT扫描参数如下：管电压100~120kVp，管电流150~350 mA，视野35~50 cm，矩阵512×512，旋转时间0.7s，螺距1.375。

扫描前，我们常规对每名患者进行了屏住呼吸的训练。26例患者中，有6例只进行了全腹部CT平扫，剩下的20例均进行了全腹部三期增强扫描，于平扫过后采用高压注射器(medrad stellant ct injector system，medrad stellant ct injector system，印第安纳州，美国)经肘前静脉注入对比剂(omnipaque，GE healthcare)，浓度350mg/mL，剂量1.5mL/kg，注射流率3.0mL/s。注射对比剂后30~40s进行动脉期扫描，70s进行静脉期扫描6，3 min进行延迟期扫描。

扫描结束后，所有图像均采用多平面重建技术(multiplanar reconstruction，MPR)进行重建，重建层厚1 mm、层间距1 mm。

1.3 图像分析 由1名具有7年腹部影像诊断经验的放射科医师分析所有病例的CT图像，包括原始及重建后的CT图像，评估病灶的以下特征：(1)形态：管状、茄子形、类圆形、葫芦形(如图1所示)；(2)囊壁连续性：连续、不连续；(3)囊壁厚薄：均匀、不均匀；(4)囊内分隔：有、无；(5)钙化：有、无；(6)回盲部黏液凸起：有、无；(7)周围脂肪间隙：清晰、浑浊；(8)腹膜假性黏液瘤(pseudomyxoma peritonei，PMP)：有、无。同时，对进行了增强扫描的18例病灶进行囊壁及囊液的强化程度分析，将强化程度分为轻中度(强化差值不超过40HU)、明显(强化差值大于40HU)。

1.4 病理分析 所有的26例患者均在我院行外科手术治疗，切除的阑尾标本均按照标准化的病理流程进行处理。根据2019年WHO消化系统肿瘤分类(第5版)[5]，阑尾黏液性肿瘤被定义为阑尾黏液上皮增生伴细胞外黏液推动肿瘤边缘。26例阑尾黏液性肿瘤中有22

【第一作者】张国庆，男，初级技师，主要研究方向：消化影像。E-mail：zhang97428@126.com
【通讯作者】季长风，男，主治医师，主要研究方向：消化影像。E-mail：15950532181@163.com

例是低级别黏液性肿瘤，4例是黏液腺癌。

1.5 统计学方法 采用Fisher确切概率法比较低级别黏液性肿瘤与黏液腺癌的CT特征差异。统计学分析均使用IBM SPSS Statistics for Windows(版本22，IBM公司，美国纽约州阿蒙克)进行。双侧$P<0.05$被定义为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 CT形态特征 阑尾黏液性肿瘤的CT特征如表1所示，其形态可以表现为管状(8例)、茄子形(11例)、类圆形(3例)或葫芦形(4例)，以茄子形最多见。四种特征性形态代表性的CT图像如图1所示。

大部分阑尾黏液性肿瘤(22/26)的囊壁连续性完整，有4例出现囊壁不连续，即穿孔征象(低级别黏液性肿瘤与黏液腺癌各2例)。大部分低级别黏液性肿瘤(17/22)的囊壁表现为厚薄均匀的薄壁，而4例黏液腺癌的囊壁则全部厚薄不均，两者间存在显著差异($P<0.05$，图2)。共有7例阑尾黏液性肿瘤出现囊内分隔征象，其中低级别黏液性肿瘤5例，黏液腺癌2例，均为细线样分隔，共有10例阑尾黏液性肿瘤出现钙化，其中低级别黏液性肿瘤8例，黏液腺癌2例，钙化形态为点状或弧形。

2.2 CT增强特征 有增强扫描的18例病例中，大多数病灶(17/18)的囊液无明显强化，只有1例黏液腺癌的囊液中出现实性强化成分(图2F)；大多数病灶的囊壁呈轻中度强化，只有2例病灶的囊壁表现为明显强化(均为黏液腺癌)。

2.3 伴随征象 共有5例阑尾黏液性肿瘤(4例低级别黏液性肿瘤，1例黏液腺癌)出现回盲部黏液凸起这个征象。15例病灶的周围脂肪间隙清楚，11例浑浊(9例低级别黏液性肿瘤，2例黏液腺癌)。我们发现10例患者腹腔内伴有PMP的存在，其中7例低级别黏液性肿瘤，3例黏液腺癌。

表1 阑尾黏液性肿瘤的CT特征

		低级别黏液性肿瘤(n=22)	黏液腺癌(n = 4)	*P*值
形态	管状	7	1	0.123
	茄子形	10	1	
	类圆形	1	2	
	葫芦形	4	0	
囊壁连续性	连续	20	2	0.099
	不连续	2	2	
囊壁厚薄	均匀	17	0	0.008*
	不均匀	5	4	
囊内分隔	有	5	2	0.287
	无	17	2	
钙化	有	8	2	0.625
	无	14	2	
回盲部黏液凸起	有	4	1	1.000
	无	18	3	
周围脂肪间隙	清楚	13	2	1.000
	浑浊	9	2	
腹膜假性黏液瘤	有	7	3	0.264
	无	15	1	

注：Fisher确切概率法，*$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

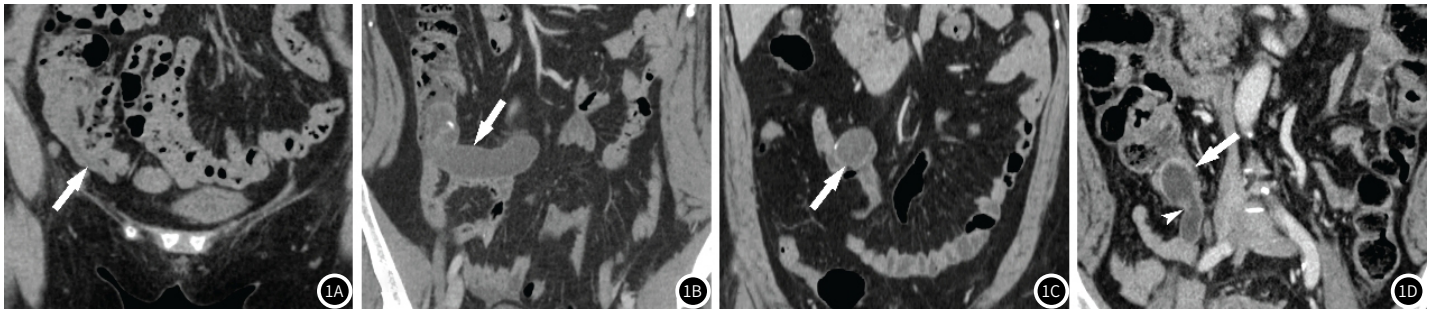
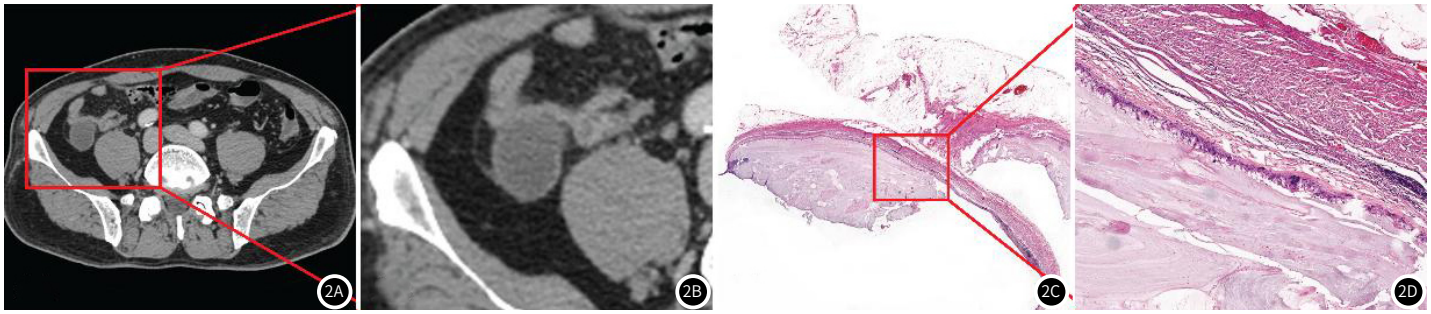


图1A-图1D 四种不同形态的阑尾黏液性肿瘤CT图及示意图。图1A：女性，59岁，阑尾低级别黏液性肿瘤。CT示阑尾轻度增粗(白箭)，腔内伴少量黏液，呈“管状”。图1B：女性，47岁，阑尾低级别黏液性肿瘤。CT示阑尾管腔明显、均匀扩张伴黏液聚集(白箭)，呈“茄子形”。图1C：女性，61岁，阑尾低级别黏液性肿瘤。CT示阑尾管腔明显扩张呈“类圆形”，内伴黏液聚集(白箭)。图1D：男性，72岁，阑尾低级别黏液性肿瘤。CT示阑尾管腔明显扩张伴黏液聚集(白箭)，中央见局限性狭窄(箭头)，近端及远端扩张明显，呈“葫芦形”。



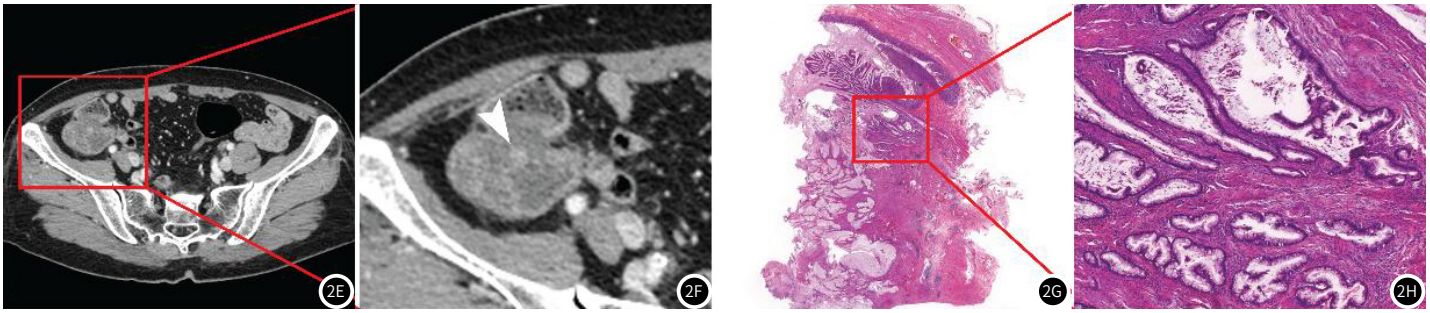


图2A-图2D 男性，64岁，阑尾低级别黏液性肿瘤。CT示阑尾管腔扩张伴黏液聚集(图2A)。病灶区域放大后(红框)可见囊壁均匀、菲薄，呈轻度强化(图2B)。图2C为该病灶HE染色切片，可见阑尾腔内肿瘤性上皮附着、大量黏液分泌，并推挤式生长达阑尾黏膜下层(图2D)，致阑尾壁变薄。
图2E-图2H 女性，70岁，阑尾黏液腺癌。CT示阑尾增粗伴腔内黏液(图2E)。病灶区域放大后(红框)可见囊壁较厚且厚薄不均，呈中度强化，囊腔内黏液密度不均伴实性成分(图2F)。图2G为该病灶HE染色切片，阑尾腔内可见肿瘤性上皮附着、大量黏液分泌，黏液内可见肿瘤细胞漂浮。图2H中红框区域放大40倍后可见腺癌成分浸润至黏膜下层，并可见促纤维反应。

3 讨　论

阑尾黏液性肿瘤起源于阑尾腺上皮，是少见的消化道肿瘤，多表现为阑尾区的囊性占位。解剖上，阑尾是位于回盲部细长弯曲的管状结构。我们将阑尾黏液性肿瘤的形态归纳为管状、茄子形、类圆形及葫芦形四种不同类型，造成这种形态差异的原因可能是阑尾腔内黏液聚集的量不同。当黏液分泌较少时，阑尾管腔的扩张并不明显，只有轻度的水肿增粗，如果此时又伴有周围脂肪间隙浑浊的话，则很容易与阑尾炎或阑尾脓肿相混淆[6-8]。而当肿瘤黏液聚集较多时，阑尾管腔就会扩张形成茄子形甚至类圆形的形态。对于葫芦形这种“两头宽、中间窄”的特殊形状，我们猜想其狭窄区域可能是由于阑尾管壁黏膜下层的纤维化所致。由此，我们进一步推测阑尾黏液性肿瘤的形态可以在一定程度上反映阑尾腔内黏液的充盈张力，越接近类圆形则破裂穿孔的风险越高。在我们的研究中，有4例阑尾黏液性肿瘤出现囊壁不连续，即穿孔征象，这4例病灶也均造成了PMP。

囊内分隔和钙化是阑尾黏液性肿瘤的特征性表现之一。根据既往文献报告，囊内分隔一般为表现为细线样分隔，伴轻度强化，钙化多为点状、弧形或小斑块样钙化[6-7,9]。有研究认为这两个征象的出现对于阑尾黏液性肿瘤的诊断具有一定的提示意义[10]。也有研究认为，囊壁伴有钙化与病变营养不良相关，会使得囊壁质地更脆，更容易发生破裂穿孔[8]。在我们的研究中，有26.9%的病灶出现囊内分隔，38.5%的病灶出现钙化，其形态特征都与既往研究报道相符。

回盲部黏液凸起是指阑尾黏液性肿瘤的包裹性囊液回盲部腔内形成凸起，在低级别黏液性肿瘤和黏液腺癌中均存在，我们推测该征象的出现是由于阑尾黏液性肿瘤聚集饱满的黏液包块向回盲部挤压形成的。据我们所知，这个征象未在其他阑尾肿瘤中有所报道，我们认为可以作为阑尾黏液性肿瘤的特征性表现，具有一定的诊断提示价值。

根据既往研究报道，阑尾黏液性肿瘤极少发生淋巴结或血性转移，但当肿瘤产生的黏液在腹腔内集聚并播散时，则会形成PMP[11]，影像学上常表现为腹膜不均匀增厚、腹腔内黏液成分聚集、肝脾周围“扇贝样压迹”[8,12]。在我们的研究中，有10例病灶出现PMP的征象，在低级别黏液性肿瘤和黏液腺癌中均可出现，其中有4例病灶出现了明确的穿孔现象，而剩下6例的囊壁则表现连续完整，表明阑尾黏液性肿瘤不一定非要形成穿孔破裂才会播散至腹腔，也可能通过突破浆膜层的方式在腹腔内形成PMP[13]。

根据WHO分型，阑尾黏液性肿瘤分为低级别黏液性肿瘤、高级别黏液性肿瘤和黏液腺癌。既往不少研究都对阑尾低级别黏液性肿瘤的影像学表现做过分析总结，但目前少有研究对不同类型阑尾黏液性肿瘤的影像学表现及病理基础进行比较分析。我们的研究中收集到了低级别黏液性肿瘤和黏液腺癌两种病例，对比后发现两者的囊壁厚薄存在显著差异。我们认为组织病理学的差异是其微观基础。黏液呈推挤式生长进入管壁是低级别黏液性肿瘤的组织病理学特征，因此病灶的囊壁一般菲薄且均匀[5]；而黏液腺癌则呈浸润性生长，囊壁会出现促纤维反应，导致囊壁不均匀增厚[14]。除了囊壁厚薄不一，两者的增强表现也存在差异。低级别黏液性肿瘤为乏血供，囊壁一般为轻中度强化，囊腔内以黏液成分为主[15]，表现为均匀的液性低密度，一般不伴有强化。黏液腺癌由于恶性度更高，血供相对丰富，因此囊壁可能会表现为明显强化，此外，由于黏液腺癌的浸润性，囊腔内也有可能会漂浮较多的肿瘤细胞成分，导致囊腔内实性强化成分的出现(图2)。

综上所述，阑尾黏液性肿瘤具有一定的特征性CT表现，与其病理基础密切相关，常表现为不同形状的囊性占位，可出现囊内分隔、钙化、回盲部黏液凸起和PMP，低级别黏液性肿瘤与黏液腺癌在囊壁厚薄及强化上存在一定的差异。

参考文献

[1] Charfi S, Sellami A, Affes A, et al. Histopathological findings in appendectomy specimens: a study of 24,697 cases[J]. Int J Colorectal Dis, 2014, 29(8): 1009-1012.
[2] McCusker ME, Cotê TR, Clegg LX, et al. Primary malignant neoplasms of the appendix: a population-based study from the surveillance, epidemiology and end-results program, 1973-1998[J]. Cancer, 2002, 94(12): 3307-3312.
[3] Marmor S, Portschy PR, Tuttle TM, et al. The rise in appendiceal cancer incidence: 2000-2009[J]. J Gastrointest Surg, 2015, 19(4): 743-750.
[4] Son J, Park YJ, Lee SR, et al. Increased risk of neoplasms in adult patients undergoing interval appendectomy[J]. Ann Coloproctol, 2020, 36(5): 311-315.
[5] Misdraji J, Carr NJ, Pai RK. Tumors of the appendix: appendiceal mucinous neoplasm. In: WHO Classifcation of Tumours Editorial Board, ed. WHO classifcation of tumour. In Nagtegaal ID, Klimstra DS, Washington MK(eds). Digestive System Tumours. WHO Classifcation of Tumours. IARC, Lyon, 2019, 143-146.
[6] 刘一铭, 印隆林, 印培源, 等. 阑尾低级别黏液性肿瘤的CT表现及病理特征[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2021, 28(11): 1499-1503.
[7] 陆文娟, 姚杰, 王华斌. CT、MRI检查对良恶性阑尾黏液性肿瘤鉴别诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(9): 155-157.
[8] 张瑜, 张广文, 刘会佳, 等. 阑尾低级别黏液性肿瘤的CT表现[J]. 放射学实践, 2019, 34(2): 174-178.
[9] 陈明, 王艳艳, 姜云惠, 等. 阑尾黏液性囊腺瘤的MDCT表现及其病理特征[J]. 医学影像学杂志, 2021. 31(3): 468-471.
[10] Shaib WL, Assi R, Shamseddine A, et al. Appendiceal mucinous neoplasms: diagnosis and management[J]. Oncologist, 2017, 22(9): 1107-1116.
[11] Carr NJ, Cecil TD, Mohamed F, et al. A consensus for classification and pathologic reporting of pseudomyxoma peritonei and associated appendiceal neoplasia: the results of the peritoneal surface oncology group international(PSOGI)modified delphi process[J]. Am J Surg Pathol, 2016, 40(1): 14-26.
[12] Vaira M, Robella M, Guaglio M, et al. Diagnostic and therapeutic algorithm for appendiceal tumors and pseudomyxoma peritonei: a consensus of the peritoneal malignancies oncoteam of the italian society of surgical oncology(SICO)[J]. Cancers(Basel), 2023. 15(3): 728.
[13] 韩太林, 赵慧萍, 曾蒙苏, 等. 阑尾黏液性肿瘤的CT和MRI诊断及良恶性鉴别[J]. 放射学实践, 2014, 29(7): 808-813.
[14] Pai RK, Beck AH, Norton JA, et al. Appendiceal mucinous neoplasms: clinicopathologic study of 116 cases with analysis of factors predicting recurrence[J]. Am J Surg Pathol, 2009, 33(10): 1425-39.
[15] Karande GY, Chua WM, Yiin R, et al. Spectrum of computed tomography manifestations of appendiceal neoplasms: acute appendicitis and beyond[J]. Singapore Med J, 2019. 60(4): 173-182.

(收稿日期：2024-05-29)
(校对编辑：姚丽娜)