

论 著

# 超声造影联合多层螺旋CT增强检查对胰腺癌可切除性评估的临床研究

1. 陕西省汉中市中心医院肝胆外科

(陕西 汉中 723000)

2. 陕西省汉中市中心医院超声科

(陕西 汉中 723000)

王璐<sup>1</sup> 席锐<sup>1</sup> 宋博<sup>1</sup>

胡峰<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 探讨术前超声造影联合多层螺旋CT (MSCT) 增强扫描在胰腺癌可切除性评估中的临床价值。**方法** 回顾性分析2017年1月~2018年12月我院行超声造影及MSCT增强扫描且经病理证实的胰腺癌患者54例胰腺癌患者的临床资料,以手术及病理结果为金标准,评价超声造影、MSCT及二者联合术前评估胰腺癌可切除性的诊断效能。**结果** 54例患者,超声造影术前评估可切除肿瘤39例,不可切除肿瘤15例;超声造影诊断胰腺癌可切除的敏感性、特异性、准确性分别为92.31%、80.00%、88.89%。MSCT术前评估可切除肿瘤41例,不可切除肿瘤13例;MSCT增强扫描诊断胰腺癌可切除的敏感性、特异性、准确性分别为94.87%、73.33%、88.89%。二者联合胰腺癌可切除的敏感性、特异性、准确性分别为92.31%、93.33%、92.59%,相比于单项检查准确性有所提高,但差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** 超声造影与MSCT均在胰腺癌可切除性的术前评估中有重要价值,二者联合可在一定程度上提高诊断准确性。

**【关键词】** 胰腺癌; 周围血管侵犯; 可切除性; 超声造影; 增强CT

**【中图分类号】** R735.9;

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.05.008

通讯作者: 胡峰

# Assessment of Contrast-enhanced Ultrasound Combined with Multi-slice Spiral CT Enhanced Examination for the Resectability of Pancreatic Cancer

WANG Lu, XI rui, SONG Bo, et al., Department of Hepatobiliary surgery, Hanzhong Central Hospital of Shaanxi, Hanzhong 723000, Shanxi Province, China

**[Abstract] Objective** To evaluate the clinical value of preoperative contrast-enhanced ultrasound combined with multi-slice spiral CT (MSCT) enhanced scan in the assessment of resectability of pancreatic cancer. **Methods** The clinical data of 54 patients pathologically confirmed with pancreatic cancer who underwent contrast-enhanced ultrasound and MSCT enhanced scan in the hospital from January 2017 to December 2018 were retrospectively analyzed. Taking the surgical and pathological results as the golden standard, the diagnostic efficiency of contrast-enhanced ultrasound, MSCT and their combination for the preoperative assessment of resectability of pancreatic cancer was evaluated. **Results** In the 54 patients, there were 39 cases with resectable tumor and 15 cases with unresectable tumor by preoperative assessment of contrast-enhanced ultrasound. The sensitivity, specificity and accuracy of contrast-enhanced ultrasound for assessing the resectability of pancreatic cancer were 92.31%, 80.00%, and 88.89%, respectively. There were 41 case with resectable tumors and 13 cases with unresectable tumors by preoperative assessment of MSCT. The sensitivity, specificity and accuracy of MSCT enhanced scan for assessing the resectability of pancreatic cancer were 94.87%, 73.33% and 88.89%, respectively. The above 3 indexes of their combination were 92.31%, 93.33%, and 92.59%, respectively. And the the accuracy was improved compared with that of the single examination (P>0.05).

**Conclusion** Both contrast-enhanced ultrasound and MSCT are of important value in the preoperative assessment for the resectability of pancreatic cancer. The combination of the two can improve the diagnostic accuracy to some extent.

**[Key words]** Pancreatic Cancer; Peripheral Vascular Invasion; Resectability; Contrast-enhanced Ultrasound; Enhanced CT

胰腺癌是临床常见的消化道恶性肿瘤之一,近年来,其发病率及死亡率均逐渐增高<sup>[1]</sup>。早期诊断与治疗对于改善胰腺癌患者预后尤为重要,但由于胰腺癌早期缺乏典型症状、体征,且易转移、进展迅速,故大部分患者确诊时均属于晚期,仅20%患者可采取以手术为主的综合治疗而获得治愈。潜在可切除胰腺癌成为近年研究之热点,因其多伴有周围大血管侵犯,常需同时进行血管切除重建,因此胰腺癌周围血管受侵情况的评价在术前分期诊断中尤为重要。超声造影在胰腺疾病诊断中有着广泛应用,对胰腺癌可切除性评估有重要价值<sup>[2]</sup>。随着多层螺旋CT (MSCT) 技术的不断发展,其在胰腺癌术前分期诊断中表现出巨大作用,尤其是增强CT对于血管侵犯方面显示上有着明显优势<sup>[3]</sup>。本研究旨在探讨超声造影联合MSCT增强扫描评估胰腺癌可切除性的临床价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集2017年1月~2018年12月我院行超声造影及MSCT增强扫描且经病理证实的胰腺癌患者54例胰腺癌患者,其中男34例,女20例;年龄36~74(55.74±6.12)岁。5例无明显症状表现,于体

检时偶然发现；其他病例均存在不同程度的腹胀、腹痛或背痛、食欲减退等症状表现。所有患者术前均行超声造影及MSCT增强扫描，两次检查间隔时间<7d。

**1.2 检查方法** 超声造影：采用Philips IU22彩色多普勒超声诊断及宽频凸阵探头（频率为3.5MHz）。先行常规二维超声检查，记录病灶部位、大小、形态、边界、回声及血流信号等特征，同时重点观察了解病灶与周围血管的关系。选取最佳切面，固定探头，启动实时造影匹配成像模式（CnTI），经肘静脉团注造影剂SonoVue(Brocca, Italy)2.4ml，之后予以生理盐水5ml冲注，造影过程中仔细观察病灶灌注情况及其与周围血管的关系。于造影延迟相行肝脏扫查，观察记录浸润、转移情况。

MSCT检查：采用东芝Aquilion One 320排CT扫描仪，行上腹部平扫及增强扫描。受检者禁食4~6h，扫描前30min嘱其饮温水800ml以充盈胃腔。扫描参数：电压为120kV，电流为350mA，层厚/层距均为5mm，螺距为0.984。先行上腹部CT平扫，再经前壁静脉注入1.5ml/kg非离子型对比剂碘海醇(300mg I/ml)，注射速率为3.5ml/s。于对比剂注入20~30s、35~40s、60~80s时分别采集动脉期、胰腺期、门脉期图像。将采集数据上传至后处理工作站，应用容积再现(VR)、

多平面重建(MPR)等技术进行图像后处理。

**1.3 图像分析** 所有图像均由2名有丰富诊断经验的影像医师进行独立分析，出现分歧时，经协商取得一致意见。观察分析腹腔干(CA)、肝总动脉(HA)、肠系膜上动脉(SMA)、门静脉(PV)、肠系膜上静脉(SMV)等胰腺周围血管受侵情况，进行肿瘤可切除性术前评估。

**1.4 评估标准** 参照2014年NCCN公布的胰腺癌手术标准指南，根据瘤体与周围血管的关系制定影像评价标准。(1)SMV、PV侵犯标准：1级：肿瘤未与血管接触；2级：肿瘤、静脉之间接触面小于1/2周，未见管腔改变；3级：肿瘤、静脉之间接触面小于1/2周，同时静脉管壁粗糙或显示管腔狭窄；4级：肿瘤、静脉之间接触面大于1/2周，未见管腔明显改变；5级：肿瘤、静脉之间接触面大于1/2周，同时静脉管壁粗糙或显示管腔狭窄；6级：肿瘤全部环绕静脉或静脉管腔未见对比剂。1~2级判定为静脉未受侵，3~6级判定为静脉受侵。1~4级可行切除术，5~6级不可切除。

(2)胰周动脉侵犯标准：1级：肿瘤未与动脉接触；2级：肿瘤、动脉之间接触面小于1/2周；3级：肿瘤、动脉之间接触面大于1/2周，未见管腔明显改变；4级：肿瘤、动脉之间接触面大于1/2周，且管壁粗糙或显示管腔狭窄；5级：肿瘤全部环绕血管或管腔内

不存在对比剂。1~3级表示动脉未受侵，可行血管切除；4~5级表示动脉存在侵犯，不可行血管切除。

肿瘤可切除标准：不存在远处转移；SMV、PV未受侵犯；肿瘤与CA、HA、SMA之间的脂肪间隙清晰。潜在可切除标准：不存在远处转移；SMV、PV交界处受侵，但尚可行血管切除重建；HA或胃十二指肠局部受侵，但腹腔动脉干尚未受浸润；SMA受侵但程度小于1/2周。不可切除标准：有远处转移；SMV、PV受侵同时无法行血管重建；肿瘤环绕SMA>180°或下腔静脉及CA的胰头癌受累；SMA受侵或环绕CA>180°的胰体尾癌。

**1.5 统计学分析** 使用SPSS20.0。以手术结果为金标准，分别计算超声造影、MSCT评估胰腺癌可切除性的敏感度、特异性、准确性，阳性预测值、阴性预测值，比较用卡方检验或Fisher精确概率检验；并应用Kappa检验分析不同术前评估方法与术后病理诊断的一致性。以双侧P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 手术与病理结果** 54例胰腺癌，肿瘤位于胰头34例(62.96%)，胰体15例(27.78%)，胰尾5例(9.26%)。所有病例均经术后病理或术中细针穿刺证实。组织学类型分布：乳头状癌15例(27.78%)，囊腺癌12例(22.22%)，管状腺癌23例(42.59%)，胰岛细胞癌4例(7.41%)。可切除性肿瘤(包括潜在性可切除)39例(72.22%)，28例行胰十二指肠切除术，10例行胰体尾切除术，1例行全胰切除术；

表1 术前超声造影、MSCT及二者联合评估胰腺癌可切除性的诊断效能(%)

检查方法	敏感度	特异性	准确性	阳性预测值	阴性预测值
超声造影	92.31%	80.00%	88.89%	92.31%	80.00%
MSCT	94.87%	73.33%	88.89%	90.24%	84.62%
二者联合	92.31%	93.33%	92.59%	97.30%	82.35%
$\chi^2$	-	-	0.555	-	-
P	1.000	0.488	0.758	0.531	1.000

注：-为Fisher精确概率检验

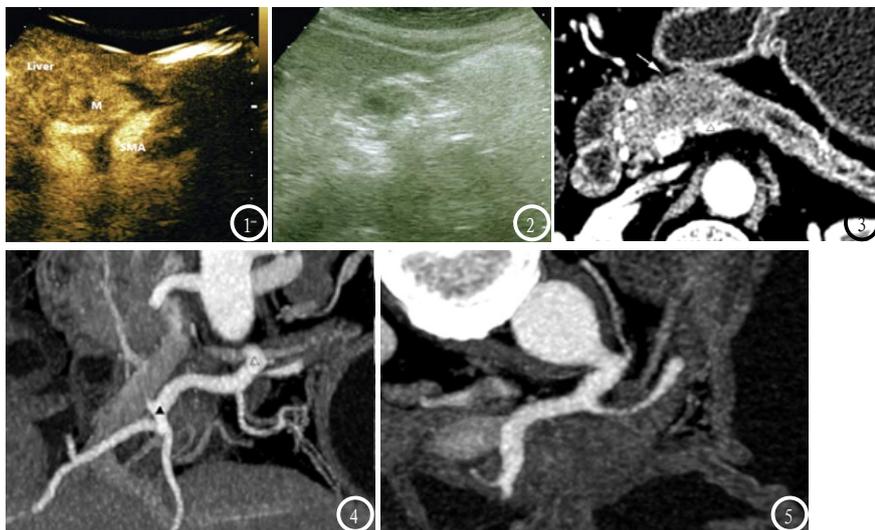


图1-2 患者,男,52岁,病理证实为胰体部管状腺癌,超声造影术前评估为可切除,显示肿物与肠系膜上动脉有正常组织间隙;图3-5 患者,男,59岁,成功行根治性切除,术后病理证实为胰颈部管状腺癌,CT术前评估为可切除肿瘤 图3 增强CT显示胰颈部存在低密度肿块(箭头所示),与脾静脉(△)之间存在正常胰腺组织,未见静脉受累;图4 三维重建显示CA(△)、HA(▲)无侵犯;图5 三维重建显示CA管壁光滑。

不可切除15例(27.78%),均经细针穿刺取得病理结果。

### 2.2 超声造影术前评估情况

超声造影术前评估可切除肿瘤(包括潜在性可切除)39例(其中3例手术实际为不可切除),不可切除肿瘤15例(3例手术实际为可切除);超声造影术前诊断与术后结果一致性检验显示,Kappa值为0.723。

超声造影术前评估可切除肿瘤18例,最终均获得手术切除(图1),超声造影诊断的准确性为100.00%(18/18)。

超声造影术前评估的15例不可切除肿瘤中,9例存在血管受侵,3例存在脾脏浸润,2例存在腹膜转移。误诊的3例术中所见虽与超声造影一致,但仍可分离受侵血管,进而完整切除。

超声造影术前评估的21例潜在可切除肿瘤中,手术实际情况为3例不可切除,超声造影诊断潜在可切除肿瘤的准确性为85.71%(18/21)。误诊的3例中,术中均发现SMV、SMA受侵。见图1-2。

### 2.3 MSCT术前评估情况

MSCT术前评估可切除肿瘤(包括潜

在性可切除)41例(其中4例手术判定为不可切除),不可切除肿瘤13例(其中2例手术实际为可切除)。MSCT术前诊断与术后结果一致性检验显示,Kappa值为0.711。

MSCT术前评估可切除肿瘤19例,其中18例获得手术切除(图1),1例由于术中探查出大网膜存在小结节状转移癌而未能实现手术切除,CT术前评估的准确性为94.74%(18/19);19例患者术中证实均无血管受侵,因此CT诊断可切除胰腺癌胰周血管受侵的准确性为100.00%。

MSCT术前评估的13例不可切除肿瘤中,8例存在血管受侵,3例存在肝转移,2例存在网膜转移。2例误诊患者均是由于CT评估认为肿瘤环绕HA及SMA大于180°,而术中实际情况为肿瘤和动脉壁可实现分离。符合率为84.62%(11/13)。

MSCT术前评估的22例潜在可切除肿瘤中,手术实际情况为3例不可切除,CT诊断潜在可切除肿瘤的准确性为86.36%(19/22)。误诊的3例中,1例术中发现肝脏表面存在小结节转移灶,2例肿瘤虽环绕SMA小于1/2周,但却已浸润

至管腔内。见图3-5。

### 2.3 术前超声造影、MSCT及二者联合评估胰腺癌可切除性的诊断效能

术前超声造影联合MSCT评估胰腺癌可切除性可在一定程度上提高诊断的特异性及准确性,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

## 3 讨论

胰腺癌发病率较高,且预后极差。手术切除仍是其唯一可能治愈的手段,因此准确术前评估显得尤为重要。当胰腺癌未出现明显肝转移或局部淋巴结转移时,其可切除性主要由胰周血管侵犯情况决定。

超声造影是利用超声造影剂为媒介的超声成像技术,能够清晰呈现肿瘤边界及与周围血管的关系,并可实时动态观察组织血流灌注情况,在胰腺占位病变的定性诊断上较常规超声有明显优势<sup>[4]</sup>。本研究显示,超声造影术前评估胰腺癌可切除的敏感性、特异性、准确性分别为92.31%、80.00%、88.89%,与既往报道<sup>[5]</sup>接近。超声造影诊断血管侵犯的特异性和准确性高于常规超声,重要原因是其能够更好地评估HA、SMA侵犯情况<sup>[6]</sup>。但其评估SMA侵犯的敏感度较低,而SMA侵犯属于手术禁忌症。本研究有3例超声造影评估为潜在可切除肿瘤,术中均发现SMV、SMA受侵。因此,对于SMA侵犯应结合其他检查手段进行评估。本研究中,术前超声造影评估为不可切除肿瘤,术中所见也与超声造影相符,但仍顺利进行手术。这可能是因为血管侵犯多由癌灶引起的炎症反应,形成粘连,但能够进行分离,故而可完整切除。本研究还显示,以手术结果为标

准, 超声造影诊断的Kappa值为0.723, 表明超声造影术前评估与手术结果有较好一致性, 临床应用价值较高。

MSCT检查可显示肿瘤部位、大小、形态等特征, 不易受操作者影响, 评估胰腺癌可切除性的准确度较高, 尤其是MSCT增强扫描可清晰显示病灶位置及与胰周血管的关系, 为胰腺癌可切除性的术前评估提供了重要诊断基础<sup>[7]</sup>。House等<sup>[8]</sup>认为, CT术前评估胰腺癌不可切除的符合率为70%~96%。本研究显示, CT诊断的符合率为84.62%, 2例误诊均是由于术前CT评估为肿瘤环绕HA及SMA大于180°, 而术中实际情况为肿瘤和动脉壁可实现分离而完整切除; 其原因可能与炎症粘连造成血管受侵的假象有关, 此外, 大部分胰腺癌呈浸润性生长同时伴纤维组织增生, 故CT扫描较难明确肿瘤边界<sup>[9]</sup>。本研究中, MSCT术前评估可切除肿瘤的准确度为94.74%, 评估胰周血管受侵的准确性为100.00%, 表明MSCT对于可切除肿瘤评估有极高准确度, 这与既往报道<sup>[10]</sup>一致。胰腺癌合并血管受侵曾被认为是属于手术禁忌, 而近年有研究发现, 包括SMV或PV在内的胰十二指肠切除不会使手术并发症发生率及远期死亡率增高, 行血管重建切除可取得与血管未受侵患者相当的预后; 胰腺癌伴SMV及PV受侵, 并不应作为肿瘤恶性行为的标志, 其可能是由肿瘤发生部位靠近目标血管造成的<sup>[11-12]</sup>。故一些认为不可切除胰腺癌应重新列入潜在可切除组中。本研究显示, MSCT对于潜在可切除胰腺癌术前评估的符合率为86.36%, 与House等<sup>[8]</sup>报道接近。本组MSCT术前评估的22例潜在可切除肿瘤中, 术后证实3例出现误判, 1例

术中发现肝脏表面存在小结节转移灶; 2例肿瘤虽环绕SMA小于1/2周, 但却已浸润至管腔内, 无法进行分离, 术后影像资料分析显示, 该2例肿瘤浸润处的管腔表面较粗糙且管腔存在一定程度狭窄。这提示在动脉浸润评估时, 当发现肿瘤侵犯部分管腔狭窄或壁毛糙, 应考虑不可切除的可能。本研究也显示, MSCT术前评估胰腺癌可切除性与手术结果有良好一致性, Kappa值为0.711, 表明MSCT对于胰腺癌可切除性的术前评估有较高临床价值。本研究还显示, 超声造影联合MSCT术前诊断胰腺癌可切除性的敏感性、准确性、特异性分别为92.31%、93.33%、92.59%, 相比于单项检查准确性有所提高, 但差异无统计学意义, 表明二者联合未能明显提高诊断效能。当然, 本研究纳入病例较少, 仍需大样本量研究进行探讨。

综上所述, 本研究显示, 超声造影与MSCT对于胰腺癌可切除性的术前评估均有较高临床价值, 二者联合可在一定程度上提高诊断特异度、准确性。

### 参考文献

- [1] Jemal RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 63(1): 77-30.
- [2] 刘站, 唐少珊. 超声造影评估胰腺癌周围血管受侵程度及可切除性的应用价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2017, 33(1): 126-129.
- [3] 李亮, 程三房, 乔万海. 胰腺癌的多层螺旋CT及MRI影像学诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 4-6.
- [4] 王燕, 艾迪拜·木合买提, 耿诚, 等. 超声造影对胰腺癌与肿块型胰腺炎的鉴别诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2017, 19(8): 526-530.
- [5] 吴春华, 李凤华, 方华, 等. 超声造影在胰腺癌可切除性评估中的价值[J]. 上海交通大学学报(医学

版), 2010, 30(10): 1217-1220.

- [6] 李明山, 孟凡琴. 受胰腺癌侵犯的胰周血管可切除性的影像学界点选择[J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(11): 798-800.
- [7] 谢环环, 林晓珠. 多层螺旋CT在胰腺癌术前分期中的价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22(1): 87-91.
- [8] House M G, Yeo C J, Cameron J L, et al. Predicting resectability of periampullary cancer with three-dimensional computed tomography[J]. Journal of Gastrointest Surg, 2004, 8(3): 280-288.
- [9] 张长和, 田野, 曹晓飞, 等. 双源CT血管重建对胰腺癌可切除性的评估作用[J]. 肝胆胰外科杂志, 2016, 28(5): 378-381.
- [10] 吉帆, 征锦. 能谱CT对胰腺癌可切除性的评估[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(1): 56-59.
- [11] Kelly K J, Winslow E, Kooby D, et al. Vein involvement during pancreaticoduodenectomy: is there a need for redefinition of "borderline resectable disease"? [J]. Journal of Gastrointest Surg, 2013, 17(7): 1209-1217.
- [12] Reddy S S, Hoffman J P. "Vein Involvement During Pancreaticoduodenectomy: Is There a Need for Redefinition of Borderline Resectable Disease": a Commentary on the Article Published by Kelly et al. in the Journal of Gastrointestinal Surgery 17: 1209 (2013) [J]. J Gastrointest Surg, 2014, 18(9): 1719-1719.

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】2019-02-25