

• 腹部影像学 •

多层螺旋 CT 对胰腺癌周围血管侵犯及肿瘤可切除性的术前评估

陈威,曾燕

【摘要】 目的:探讨术前 CT 对胰腺癌周围血管侵犯和肿瘤可切除性的评估价值。方法:回顾性分析经病理证实的 98 例胰腺癌的 CT 多期增强表现,根据其胰周血管侵犯情况及胰腺癌可切除标准,将所有病例分为可切除组、潜在可切除组和不可切除组。以手术及病理结果作为金标准,评价 CT 对胰腺癌周围血管的诊断效能及肿瘤可切除性的诊断符合率。结果:98 例胰腺癌中,术前 CT 诊断可切除组 37 例,潜在可切除组 38 例,不可切除组 23 例。与手术及病理结果对照,CT 对胰周动脉受侵的诊断符合率、敏感度、特异度分别为 92.2%、89.9%、92.8%;对胰周静脉受侵的诊断符合率、敏感度、特异度分别为 96.9%、95.6%、97.3%。术前 CT 对可切除组、潜在可切除组、不可切除组的诊断符合率分别为 97.3%、86.8%、91.3%。结论:CT 多期增强扫描对胰腺癌周围血管受侵情况的评估具有重要价值,有利于术前评估肿瘤的可切除性。

【关键词】 胰腺肿瘤; 肿瘤周围血管浸润; 可切除性; 体层摄影术,X 线计算机

【中图分类号】 R735.9; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)02-0177-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.02.014

Multi-slice spiral CT in preoperative evaluation of peritumoral vascular invasion of pancreatic cancer and tumor resectability CHEN Wei, ZENG Yan. The Second Hospital Affiliated to Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China

【Abstract】 Objectives: To assess the clinical value of multi-slice spiral CT in the preoperative assessment of peritumoral vascular involvement and resectability of pancreatic carcinoma. **Methods:** 98 cases of pancreatic carcinoma confirmed by surgery and pathology were retrospectively analyzed. They were divided into three groups: resectable, borderline resectable and unresectable groups. The results were compared with those of operative findings. **Results:** Before surgical operation, 37 of 98 cases were diagnosed as resectable pancreatic carcinoma (resectable group), 38 cases were diagnosed as borderline resectable carcinoma and 23 cases as unresectable carcinoma. Compared with surgery and pathology, spiral CT carried an accuracy of 92.2%, a sensitivity of 89.9% and specificity of 92.8% in the diagnosis of invasion of arteries, and an accuracy of 96.9%, a sensitivity of 95.6% and specificity of 97.3% in the diagnosis of vein invasion. The diagnosis accuracy of CT in the three groups were 97.3%, 86.8% and 91.3% respectively. **Conclusion:** CT has great value for pre-operative diagnosis of pancreatic carcinoma, and for assessment of major blood vessel involvement. CT can help to assess the resectability of tumor before operation.

【Key words】 Pancreatic neoplasms; Peritumoral vascular invasion; Resectability; Tomography, X-ray computed

胰腺导管上皮来源性恶性肿瘤(胰腺癌)是一种恶性程度极高、预后极差的消化系统肿瘤。由于胰腺癌早期易转移、且缺乏特异性症状及体征,故绝大多数患者就诊时已处于晚期;文献报道仅 20% 的胰腺癌可经

作者单位:400010 重庆,重庆医科大学附属第二医院放射科(陈威);401120 重庆,重庆医科大学附属第三医院放射科(曾燕)

作者简介:陈威(1989—),男,湖北石首人,硕士,住院医师,主要从事腹部疾病的 CT 及 MRI 诊断工作。

通讯作者:曾燕,E-mail:1294583212@qq.com

手术切除为主的综合性治疗而治愈^[1,2]。近年来,潜在可切除胰腺癌成为研究热点,由于其合并周围大血管受累,多需联合血管切除并重建的术式,因此,胰周血管的影像学评价在其术前分期中具有重要的地位^[3-6]。本文回顾性总结多层螺旋 CT 术前对胰腺癌(包括可切除组、潜在可切除组和不可切除组)周围血管的显示情况及可切除性评估,并将结果与手术病理进行对照,以评估其诊断符合率及临床应用价值。

材料与方法

1. 一般资料

回顾性分析 2014 年 5 月—2016 年 10 月在我院进行多层螺旋 CT 多期扫描的、经病理证实的 98 例胰腺癌患者的临床及影像资料。98 例患者中,男 62 例,女 36 例;年龄 35~75 岁,平均 57 岁。9 例为体检时偶然发现,无明显不适症状;其余病例均有腹胀、不同程度上腹部或背部隐痛、食欲减退;部分患者伴消瘦、黄疸等症状。

2. 多层螺旋 CT 扫描方案

所有患者均进行多层螺旋 CT 扫描。扫描前禁食 4~6 h,扫描前 30 min 口服 800 mL 温开水充盈胃腔。采用东芝 Aquilion One 320 排 CT 扫描机。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 350 mA,层厚 5 mm,层距 5 mm,重建层厚 1 mm,扫描范围从右膈顶至左肾下极水平。行上腹部 CT 平扫后,通过高压注射器经前壁静脉注入对比剂碘海醇 (300 mg I/mL),剂量 1.5 mL/kg,注射流率 3~3.5 mL/s。延迟扫描时间:动脉期 20~30 s,胰腺期 35~40 s,门脉期 60~80 s。

3. 图像后处理及图像分析

将扫描所得图像传入后处理工作站,进行容积再现(VR)、最大密度投影(MIP)、多平面重组(MPR)及曲面重组(CPR)等图像后处理。

所有图像由 2 名 10 年以上 CT 诊断工作经验医师进行独立分析,意见不一致时,通过协商达成一致。分析内容:通过观察肿瘤对胰周血管(主要包括腹腔干、肠系膜上动脉、脾动脉、肝总动脉、门静脉、肠系膜上静脉、脾静脉)的侵犯情况,对肿瘤的可切除性进行术前评价。

本研究参考 2014 年美国国立综合癌症网络(national comprehensive cancer network, NCCN)发布的胰腺癌手术标准指南,CT 评估胰周血管受侵、胰腺癌是否可切除标准如下:

肠系膜上静脉(SMV)、门静脉(PV)受侵标准^[5]:1 级,肿瘤与静脉无直接接触面;2 级,肿瘤与静脉接触面小于静脉周径 1/2,无静脉管壁及管腔改变;3 级,肿瘤与静脉接触面小于静脉周径 1/2,且静脉管壁毛糙或管腔狭窄;4 级,肿瘤与静脉接触面大于静脉周径 1/2,无静脉管壁及管腔改变;5 级,肿瘤与静脉接触面大于静脉周径 1/2,且静脉管壁毛糙或管腔狭窄;6 级,肿瘤完全包绕静脉或静脉管腔内无对比剂。1~2 级认为静脉无受侵,3~6 级认为静脉受侵。1~4 级可行保留静脉的根治性切除术或静脉切除术,5~6 级表面肿瘤完全不能切除。

胰周动脉受侵标准^[7]:1 级,肿瘤与动脉无直接接

触面;2 级,肿瘤与动脉接触面小于动脉周径 1/2;3 级,肿瘤与动脉接触面大于动脉周径 1/2,无动脉管壁及管腔改变;4 级,肿瘤与动脉接触面大于动脉周径 1/2,且动脉管壁毛糙或管腔狭窄;5 级,肿瘤完全包绕动脉或动脉管腔内无对比剂。1~3 级认为无动脉受侵,血管可切除;4~5 级认为动脉受侵,血管不可切除。

胰腺癌可切除标准:①无远处转移;②未侵犯 SMV 和 PV;③与腹腔干、肝动脉起始段、肠系膜上动脉(SMA)的脂肪间隙清晰。

胰腺癌潜在性可切除标准:①无远处转移;②侵犯 SMV 或 PV 或两者交界处,但能进行血管切除和重建;③局限性侵犯胃十二指肠动脉或肝总动脉,但未浸润至腹腔动脉干;④累及 SMA 但不超过血管壁周径的 1/2。

胰腺癌不可切除标准:①远处转移;②侵犯 SMV 和 PV 且不能进行血管重建;③包绕 SMA 超过 180° 或累及腹腔干和下腔静脉的胰头癌;④累及 SMA 或包绕腹腔干超过 180° 的胰体尾癌。

结 果

1. 病理结果及手术情况

98 例胰腺癌分布情况:胰头颈 56 例(57.1%),胰体 32 例(32.7%),胰尾 10 例(10.2%)。所有病例通过手术或细针穿刺获得病理结果。组织学分类:乳头状腺癌 23 例、管状腺癌 46 例、囊腺癌 17 例、腺泡细胞癌 3 例、胰岛细胞癌 6 例、其他少见类型 3 例。可切除性胰腺癌(含潜在可切除)71 例,其中行胰十二指肠切除 47 例,胰体尾切除 22 例,全胰切除 2 例。不可切除胰腺癌 27 例,通过细针穿刺获取病理诊断。

2. CT 对胰腺癌周围血管的评价

共评价胰腺癌(98 例)周围血管共 588 支,其中动、静脉各 294 支。胰周动、静脉受侵的 CT 和手术结果对照见表 1、2,胰周动、静脉受侵的 CT 诊断效能见表 3。

3. CT 多期扫描对胰腺癌可切除性的判断

CT 术前评估可切除性胰腺癌(含潜在可切除)75 例(其中 6 例手术认为不可切除),不可切除胰腺癌 23 例(其中 2 例手术认为可切除)。CT 评价胰腺癌的可切除性诊断符合率为 91.8%,敏感度为 97.2%,特异度为 77.8%,阳性预测值为 92.0%,阴性预测值为 91.3%。

术前 CT 诊断可切除胰腺癌 37 例,而手术实际切除 36 例(图 1),1 例因术中发现大网膜上小结节状转移瘤而未行手术切除,CT 评价胰腺癌可切除的诊断符合率为 97.3%。37 例术中均未发现血管侵犯,故 CT 对可切除胰腺癌周围血管侵犯的诊断符合率为

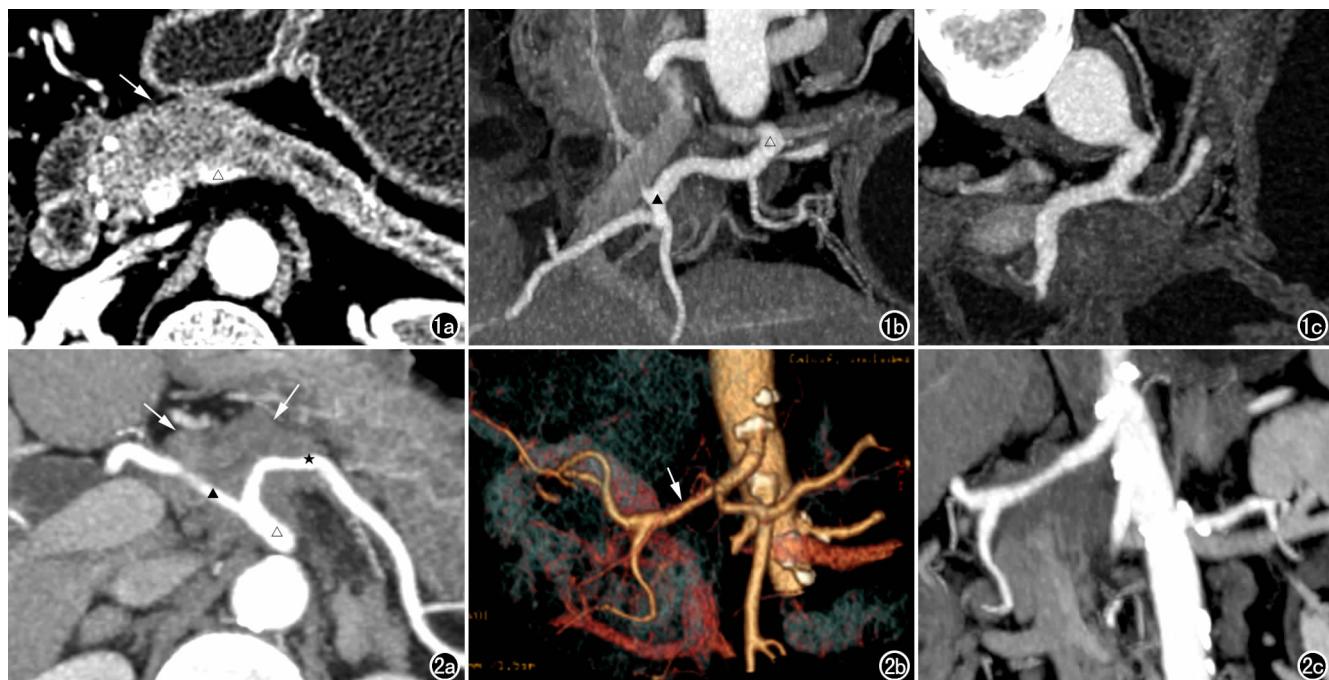


图 1 男,61岁,病理证实为胰颈部管状腺癌,CT诊断为可切除胰腺癌,手术成功根治性切除。a) 增强 CT 显示胰颈部低密度肿块(箭),与脾静脉(△)之间间隔正常胰腺组织,无静脉累及; b) 腹腔干及分支三维重建显示腹腔干(△)、肝总动脉(▲)未见侵犯; c) 腹腔干三维重建显示管壁光滑。图 2 女,49岁,病理证实为胰腺体部管状腺癌。a) 增强 CT 显示位于胰腺体部肿块(箭),包绕腹腔干(△)、肝总动脉(▲)及脾动脉(★)超过 180 度,CT 诊断为不可切除胰腺癌; b) VR 显示肝总动脉壁轻度狭窄(箭); c) 肝总动脉 MPR 显示管壁浸润、管腔狭窄,其远端轻度扩张。

100%。

术前 CT 诊断的 23 例不可切除胰腺癌中,血管受侵 13 例,肝转移 4 例,腹膜后区淋巴结转移 3 例,网膜转移 2 例,脾脏浸润 1 例。2 例误诊者均被 CT 发现肿瘤包绕肝总动脉和 SMA 超过 180°,而手术探查发现肿瘤与动脉壁可完整剥离(图 2)。

术前 CT 诊断潜在性可切除胰腺癌 38 例(图 3、4),术后证实其中 5 例不可切除,CT 评价潜在性可切除胰腺癌的诊断符合率为 86.8%。5 例误诊病例中,术中发现网膜小结节状转移癌 1 例;肝脏表面小结节状转移灶 1 例;肿瘤包绕 SMA 且未超过血管周径一半,但已浸润管壁至管腔内 2 例;肿瘤浸润 PV 且无法进行血管重建 1 例。33 例手术成功切除的病例中,25 例行联合 SMV 或 PV 切除;8 例由于腹腔干可疑受侵,先行辅助放疗,后行根治性切除。

表 1 胰周动脉受侵的 CT 和手术结果对照(支)

	总体 (n=294)		潜在可切除组 (n=114)		不可切除组 (n=69)	
	手术 受侵	手术未 受侵	手术 未受侵	手术 受侵	手术 受侵	手术 未受侵
CT 诊断受侵	53	17	21	15	32	2
CT 诊断未受侵	6	218	2	76	4	31
总数	59	235	23	91	36	33

表 2 胰周静脉受侵的 CT 和手术结果对照(支)

	总体 (n=294)		潜在可切除组 (n=114)		不可切除组 (n=69)	
	手术 受侵	手术未 受侵	手术 受侵	手术未 受侵	手术 受侵	手术未 受侵
CT 诊断受侵	65	6	29	5	36	1
CT 诊断未受侵	3	220	1	79	2	30
总数	68	226	30	84	38	31

表 3 CT 对胰腺癌周围血管浸润的诊断效能

	胰周动 脉(A)	A 潜在可切 除		A 不可切 除		胰周静 脉(V)	V 潜在可切 除		V 不可切 除	
		总数(支)	符合率(%)	敏感度(%)	特异度(%)		阳性预测值(%)	阴性预测值(%)		
总数(支)	294	114	92.2	89.8	92.8	294	114	97.3	95.7	
符合率(%)	85.1	91.3	83.5	88.9	58.3	96.9	94.7	94.7	95.7	
敏感度(%)	91.3	88.9	83.5	93.9	94.1	95.6	96.7	94.0	96.8	
特异度(%)	91.3	93.9	94.1	97.3	91.5	97.3	94.0	97.3	97.3	
阳性预测值(%)	58.3	94.1	88.6	98.7	85.3	91.5	85.3	98.8	93.8	
阴性预测值(%)	97.4	98.7	98.7	98.8	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	

讨 论

胰腺 MSCT 扫描能很好的评估肿瘤与周围血管的关系,且受操作者水平影响小,其对不可切除的局部进展期胰腺癌的评估预测值可达 100%,对可切除胰腺癌的评估预测值仅为 54%^[8]。既往文献将 CT 对胰腺癌可切除性评估分为可切除(respectable)和不可切除(unrespectable)^[9,10],将不可切除定义为合并远处转移及合并/可疑合并周围血管浸润者。近年来,随着

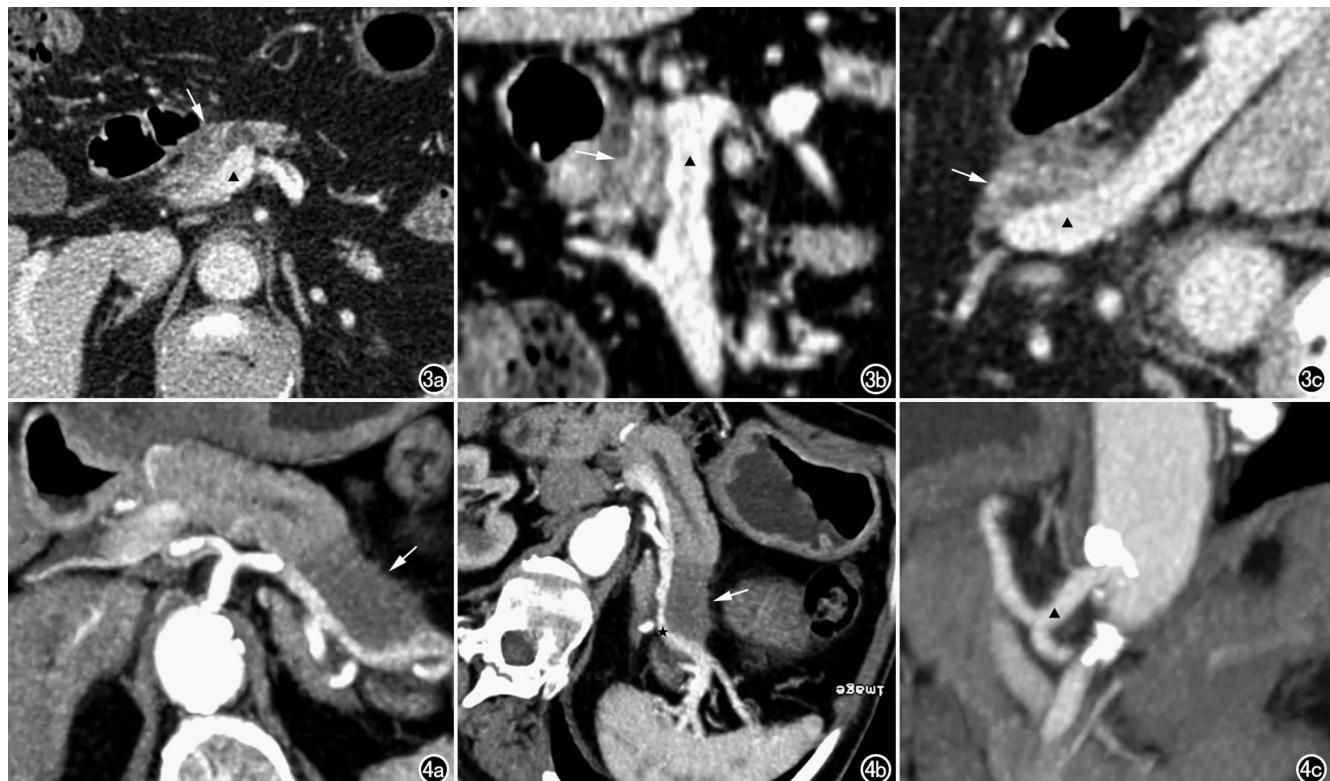


图3 男,57岁,病理证实为胰腺头颈部乳头状腺癌,CT诊断为潜在可切除胰腺癌,根治性切除术后成功行血管重建。a) 增强CT显示胰腺头颈部肿块(箭),与门静脉(▲)脂肪间隙消失; b) 门静脉MPR显示肿块(箭)包绕门静脉(▲)小于180°,靠近肿块局部管壁毛糙;c) 以肿块为中心MPR显示门静脉(▲)尚未累及。

图4 男,54岁,病理证实为胰体尾部乳头状腺癌。a) 增强CT显示胰体尾部低密度肿块(箭);b) 以脾静脉为中心CPR显示肿块(箭)包绕脾静脉(★)约180°,管壁毛糙、凹凸不平;c) MPR显示腹腔干(▲)及分支未见肿块累及,属于潜在可切除胰腺癌,手术成功行根治性切除。

手术水平的提高及对胰腺癌认识的不断深入,传统认为不可切除的胰腺癌可切除甚至可得到根治性切除,美国安德森肿瘤中心由此提出“潜在可切除”的概念^[11]。胰腺癌的CT多期增强扫描可准确判断病灶部位及其与周围血管的关系,为术前准确的可切除性评估提供了判断基础。本研究利用术前CT诊断结果将胰腺癌分为可切除组、潜在可切除组和不可切除组三组,观察各组胰周血管侵犯及肿瘤可切除性的CT评估情况。

不伴有血管侵犯的胰腺肿瘤,尤其是体尾部肿瘤,大部分能得到较好的治疗,在本研究中归为可切除组,CT评估胰腺癌可切除的诊断符合率为97.3%,对肿瘤未累及血管的诊断符合率为100%。本组37例可切除胰腺癌中,1例于术中发现网膜转移结节,回顾该患者的CT资料,发现大网膜区2枚直径2~3 mm粟粒状结节影,因该结节体积太小,无法判断其强化程度,术前CT未能作出网膜转移的诊断。House等^[12]学者认为CT评估胰腺癌不可切除的诊断符合率为70%~96%,本研究结果的诊断符合率为91.3%,2例误判者(误诊为不可切除)均为术前CT发现肿瘤包绕

肝总动脉和SMA超过180°,然而术中发现,肿瘤包绕段管腔内面光滑,局部管腔未见狭窄,究其原因,Mazzeo等^[13]认为由于胰腺癌常继发慢性胰腺炎,故表现为血管受侵的CT征象也可能是胰腺癌继发的慢性胰腺炎及胰腺癌周围纤维组织增生包绕动脉外膜产生的假象。另外,大多数胰腺癌呈浸润性生长且伴周围纤维组织增生,所以在CT图像上很难明确肿瘤边界;有的肿瘤包绕动脉周径超过3/4,可能是血管周围的炎性浸润表现而非肿瘤侵犯所致。

胰腺癌伴血管侵犯曾被列为手术禁忌证,而近来文献报道^[2]联合SMV或PV的胰十二指肠切除术并未增加围手术期并发症的发生率及死亡率,联合血管切除并重建可获得和无血管侵犯患者同样的预后;特别是当胰腺癌发生SMV和PV侵犯时,该血管浸润征象并不能提示肿瘤的恶生物学行为,而是与肿瘤发生的位置(靠近这些血管)有关^[14,15]。Zhou等^[16]比较661例因静脉受累采用联合血管切除并重建术式的胰腺癌患者及2247例无血管受累行标准术式患者发现,两者的总体预后差异无统计学意义($P>0.05$),因此认为部分不可切除胰腺癌患者可分离到潜在可切除

组中。本研究中,CT 评价潜在性可切除胰腺癌的诊断符合率为 86.8%,低于 House 等^[12]的报道,笔者推测可能与本组将无任何血管侵犯的胰腺癌和伴远处转移及明显血管侵犯的不可切除胰腺癌病例剔除,从而使交界性血管侵犯的病例相对增多有关;也可能与潜在性可切除组相对于可切除组更易发生隐匿性远处转移有关。本组潜在性可切除胰腺癌术后证实误判 5 例,其中 2 例伴远处转移,直径均<5 mm,术前 CT 难以判定为转移癌;另 3 例低估了血管浸润的程度,其中 2 例肿瘤包绕 SMA 未超过管径 1/2,但术中发现肿瘤已浸润管壁至管腔内面,无法将肿瘤剥离,术后回顾 CT 资料发现,该 2 例肿瘤浸润部分管腔内面欠光滑或管腔略狭窄。据此,笔者认为,评估动脉浸润时,肿瘤包绕部分管壁僵硬、毛糙、呈锯齿状、管腔狭窄应考虑不可切除的可能,当然,本文样本量有限,仍需大样本进一步探讨。

本研究中,CT 对胰腺癌可切除组的诊断符合率高(97.3%),其原因可能为大部分可切除胰腺癌在 CT 上显示为局限于胰腺轮廓内或略凸出于轮廓外,且增强扫描图像上呈相对低密度,从而能较好的与正常胰腺组织及脂肪间隙相区别。本研究结果显示,术前 CT 对胰周静脉侵犯的诊断效能均高于胰周动脉,笔者分析原因如下:①静脉管壁相对较薄、韧性较差、且静脉血流速度较慢,易出现管壁及管腔改变;②静脉受侵犯时易形成胰周小静脉扩张及侧支循环等间接征象,也利于 CT 做出诊断;③动脉管壁相对较厚,有弹性,且动脉血流速度较快,可出现即便肿瘤包绕管径超过 180°,也可能未发生管壁侵犯,或肿瘤包绕管径不到一半,却合并管壁侵犯,故 CT 在判断动脉是否受侵时易出现假阳性和假阴性结果,进而影响诊断符合率。

参考文献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(1): 7-30.
- [2] Winter JM, Cameron JL, Campbell KA, et al. 1423 pancreaticoduodenectomies for pancreatic cancer: a single-institution experience [J]. J Gastrointest Surg, 2006, 10(9): 1199-1211.
- [3] Al-Hawary M. Role of imaging in diagnosing and staging pancreatic cancer [J]. J Natl Compr Canc Netw, 2016, 14(suppl 5): 678-680.
- [4] Noto M, Miwa K, Kitagawa I, et al. Pancreas head carcinoma: frequency of invasion to soft tissue adherent to the superior mesenteric artery [J]. Am J Surg Pathol, 2005, 29(8): 1056-1061.
- [5] 尚建敏,夏进东,赵年,等.多层螺旋 CT 血管成像对胰腺癌侵犯胰周血管的表现及可切除性评价[J].放射学实践,2010,25(6): 662-665.
- [6] 王慧慧,王霄英.胰腺癌患者的糖尿病患病率及影像表现[J].放射学实践,2016,31(2): 126-128.
- [7] Loyer EM, David CL, Dubrow RA, et al. Vascular involvement in pancreatic adenocarcinoma: reassessment by thinsection CT [J]. Abdom Imaging, 1996, 21(3): 202-206.
- [8] Freeny PC, Marks WM, Ryan JA, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma: diagnosis and staging with dynamic CT [J]. Radiology, 1988, 166(1 Pt 1): 125-133.
- [9] Ravikumar R, Sabin C, Abu Hilal M, et al. Portal vein resection in borderline resectable pancreatic cancer: a United Kingdom multicenter study [J]. J Am CollSurg, 2014, 218(3): 401-411.
- [10] Tempero MA, Arnoletti JP, Behrman SW, et al. Pancreatic Adenocarcinoma, version 2. 2012: featured updates to the NCCN Guidelines [J]. J Natl ComprCancNetw, 2012, 10(6): 703-713.
- [11] Varadhachary GR, Tamm EP, Abbruzzese JL, et al. Borderline respectable pancreatic cancer: definitions, management, and role of preoperative therapy [J]. Ann Surg Oncol, 2006, 13(8): 1035-1046.
- [12] House MG, Yeo CJ, Cameron JL, et al. Predicting resectability of periampullary cancer with three dimensional computed tomography [J]. Gas tlointest Surg, 2004, 8(3): 280-288.
- [13] Mazzeo S, Cappelli C, Caramella D, et al. Evaluation of vascular infiltration in resected patients for pancreatic cancer: comparison among multidetector CT, intraoperative findings and histopathology [J]. Abdom Imaging, 2007, 32(6): 737-742.
- [14] Varadhachary GR, Tamm EP, Abbruzzese JL, et al. Borderline respectable pancreatic cancer: Definitions, management, and role of preoperative therapy [J]. Ann Surg Oncol, 2006, 13(8): 1035-1046.
- [15] Kelly KJ, Winslow E, Kooby D, et al. Vein involvement during pancreaticoduodenectomy: is there a need for redefinition of borderline resectable disease? [J]. J Gastrointest Surg, 2013, 17(7): 1209-1217.
- [16] Zhou Y, Zhang Z, Liu Y, et al. Pancreatectomy combined with superior mesenteric vein-portal vein resection for pancreatic cancer: a meta-analysis [J]. World J Surg, 2012, 36(4): 884-891.

(收稿日期:2017-03-06 修回日期:2017-07-10)