

论 著

3.0T磁共振多期增强扫描对胰腺癌术前诊断及手术可切除性评估中的价值*

1. 郑州大学第二附属医院放射科

(河南 郑州 450000)

2. 郑州人民医院

(河南 郑州 450000)

刘 华¹ 郝 凯² 翟冬枝¹

【摘要】目的 探究3.0T磁共振(MRI)多期增强扫描对胰腺癌术前诊断及手术可切除性评估中的价值。**方法** 收集2017年2月-2018年2月经手术病理证实为胰腺癌的41例患者的临床资料,均于术前2周内行3.0T MRI常规平扫及多期增强扫描,回顾性分析患者的MRI征象,并根据病灶情况、局部侵犯、转移、血管受累情况评估手术可切除性。**结果** MRI常规平扫中发现31例胰腺肿块,动态增强扫描发现37例胰腺肿块,二者检出率比较差异无统计学意义($\chi^2=3.101$, $P>0.05$),但与强化正常组织比较更明显,可在一定程度上提高肿块检出率;MRI诊断准确率87.80%,误诊率12.20%;LAVA动态增强MRI评估手术可切除性的敏感度、特异度、准确度为81.82%、93.33%、90.24%,Kappa值=0.752, MRI术前评估结果与手术结果一致性较好。**结论** 对胰腺癌患者术前行3.0T MRI多期增强扫描不仅可提高肿瘤病灶及转移灶的检出率,准确评估胰周侵犯及胰周血管受累情况,还可有效评估手术可切除性,为临床治疗方案的制定提供重要参考。

【关键词】 磁共振多期增强扫描; 胰腺癌; 术前诊断; 手术可切除性

【中图分类号】 R735.9; R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省卫生厅
(No: 201503084)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.03.028

通讯作者: 刘 华

Value of 3.0T Magnetic Resonance Imaging Multi-phase Enhanced Scan in the Evaluation of Preoperative Diagnosis and Surgical Resectability of Pancreatic Cancer*

LIU Hua, HAO Kai, ZHAI Dong-zhi. Department of Radiology, Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the value of 3.0T magnetic resonance imaging (MRI) multi-phase enhanced scan in the evaluation of preoperative diagnosis and surgical resectability of pancreatic cancer. **Methods** The clinical data of 41 patients with pancreatic cancer confirmed by surgical pathology from February 2017 to February 2018 were collected. All patients were given 3.0T MRI plain scan and multi-phase enhanced scan within 2 weeks before operation. The MRI signs were analyzed retrospectively, and the surgical resectability was evaluated according to the lesion condition, local invasion, metastasis and vascular involvement. **Results** There were 31 cases of pancreatic masses found by routine MRI scan, and 37 cases of pancreatic masses revealed by dynamic enhanced scan, and there was no significant difference in the detection rate between the two methods ($\chi^2=3.101$, $P>0.05$), but it was obvious higher than that of normal enhanced tissues, and it could improve the detection rate of tumors to a certain extent. The diagnostic accuracy and the misdiagnosis rate of MRI were 87.80% and 12.20%. The sensitivity, specificity and accuracy of LAVA dynamic enhanced MRI in assessment of surgical resectability were 81.82%, 93.33% and 90.24%, and the Kappa value was 0.752, and preoperative assessment of MRI was consistent with the surgical outcomes. **Conclusion** Preoperative 3.0T MRI multi-phase enhanced scan for patients with pancreatic cancer can not only increase the detection rate of tumor lesions and metastases, but also accurately assess peripancreatic invasion and peripancreatic vascular involvement, and it can effectively evaluate the surgical resectability, and it provides important references for the establishment of clinical treatment regimens.

[Key words] MRI Multi-phase Enhanced Scan; Pancreatic Cancer; Preoperative Diagnosis; Surgical Resectability

胰腺癌多起源于腺管上皮的导管腺癌,具高侵袭性特征,恶性程度较高,据资料显示其发病率正逐年增长,多数患者早期症状隐匿,仅出现食欲减退、乏困、恶心脂肪泻等不典型症状,待出现心窝部疼痛等明显症状就诊时,患者多已经处于病情晚期,失去手术切除的机会,治疗难度大大增加^[1-2]。因此早期诊断及术前准确评估手术可切除性至关重要,可为患者争取宝贵的手术机会,减少不必要的探查。多项研究指出^[3-4],术前影像学检查判定胰腺癌可切除性对患者的预后具有重要意义。随着近年来3.0T MRI成像技术的不断改进和发展,尤其是脂肪抑制及快速成像脉冲序列等技术的广泛开展,其在胰腺癌术前评估中的价值已得到肯定^[5]。但关于3.0T MRI多期增强扫描的研究少有涉及,本研究旨在探究3.0T MRI多期增强扫描对胰腺癌术前诊断及手术可切除性评估中的价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年2月~2018年2月经手术病理证实为胰腺癌的41例患者的临床资料,其中男30例,女11例;年龄40~78岁,平均(63.15±5.29)岁;患者主要临床症状为:食欲不振、消瘦、恶

心、呕吐、发热、皮疹及不同程度的黄疸与上腹部不适,另有2例为常规体检发现;病程2周~4个月,平均病程(1.41 ± 0.74)个月。38例患者均于术前2周内行3.0T MRI常规平扫及多期增强扫描。

1.2 检查方法 仪器选择Skyra 3.0T超导全身磁共振仪(西门子公司)及8通道体部专用线圈、检查前患者禁食4~6h,训练患者呼吸及最大屏气时间。扫描范围自膈顶向下至十二指肠水平段以下,平扫T2 cor mbh屏气TR1400ms, TE87ms, 轴位T1 vibe屏气层厚3.0mm, TR4.15ms不间断扫描,增强轴位T1 vibe屏气预扫,轴位T1 vibe屏气三期动态增强,冠位T1 vibe屏气,轴位T2 fs层厚5mm, dwi, T1 vibe屏气延迟扫描,经前壁静脉团注射欧乃影20mL,注射速率2.5mL/s,打药延迟时间12s。注射完成后使用20mL生理盐水冲管。获取动脉期(20s)、静脉期(50s)及延迟期(180s)轴位图像,采用LAVA序列,TR/TE 2.7ms/1.3ms,翻转时间(TI)5.0ms,视野(FOV)36cm×29cm,层厚5mm,层距-2.5mm,矩阵270×224,激励次数(NEX)=0.72;在静脉期与延迟期之间获得冠状位增强图像,TR/TE 3.8ms/1.6ms, TI 5.0ms, FOV 36cm×36cm,层厚3.2mm,层距-2.4mm,矩阵256×200, NEX=0.72。

1.3 手术能否切除指征 参照国内外文献评价,符合以下MRI征象提示手术不可切除。①腹腔动脉干、肝总动脉、门静脉、肠系膜上动脉及静脉、下腔静脉、腹主动脉等胰周重要血管受侵;②邻近脏器广泛受累,其中胃、脾、结肠、十二指肠等单个可切除脏器受侵除外;③肝脏或远处器官转移;④腹膜、肠系膜、网膜受累及已融合成团的腹膜后肿

大淋巴结压迫、侵犯附近大血管。根据肿瘤与血管壁接触面评价血管侵犯情况,0级:血管周可见脂肪组织或正常胰腺组织;1级:肿瘤组织包绕的血管<1/2管径;2级:肿瘤组织包绕的血管>1/2管径;3级:血管被包埋、闭塞、未显示或血管内有充盈缺损,伴周围侧支形成等。将0级及1级判定为血管无侵犯,可行手术切除,将2级及3级判定为血管有侵犯,不可行手术切除。

1.4 图像分析 由2名工作经验丰富的放射科医师双盲下阅片,得出手术可否切除然后将二者结果对照,如有分歧,重新阅片共同讨论再做判断。重点分析肿瘤部位、大小、血管侵犯及远处转移情况。

1.5 统计学分析 以手术结果为金标准,采用Kappa值暴露术前MRI检查手术可切除性评估的准确性,<0.4一致性较差,0.4~0.6一致性一般,0.6~0.75一致性良好,>0.75一致性极好;以SPSS19.0软件处理数据,术前诊断检出率以率(%)表示,采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 手术病理结果 41例患者根治手术切除10例(24.39%),姑息手术18例(43.90%),剖腹探查仅行活检13例(31.71%);胰头部27例(65.85%),胰体部11例(26.83%),胰尾部3例(7.32%);腺癌36例(87.80%),黏液腺癌3例(7.32%),腺鳞癌、囊腺癌各1例(2.44%);局部侵犯29例(70.73%),淋巴结、脏器转移18例(43.90%)。

2.2 胰腺癌MRI征象 41例患者MRI常规平扫中发现31例胰腺肿块,动态增强扫描发现37例胰腺肿块,4例未发现明显肿块,仅有胆管及胰管梗阻征象。常规平扫

检出率为75.61%(31/41),动态增强扫描检出率为90.24%(37/41),二者比较虽差异无统计学意义($\chi^2=3.101$, $P>0.05$),但与强化正常组织比较更明显,可在一定程度上提高肿块检出率。37例胰腺癌局部肿块大小、形态及边缘等各项MRI征象情况见表1。

不同肿瘤病灶的序列信号亦有不同。常规平扫中15例(36.59%)病灶信号均匀,26例(63.41%)病灶信号不均匀;动态增强扫描中7例(17.07%)均匀强化,27例(65.85%)不均匀强化,7例(17.07%)无强化。不同序列肿瘤病灶信号强化情况见表2。

LAVA动态增强扫描不同时期相病灶强化类型可分为以下几种:①动脉期低信号,静脉期及平衡期为不均匀等或稍高信号,共22例(53.66%);②动脉期低信号,静脉期及平衡期为边缘强化,共13例(31.71%);③增强后始终无明显强化,共5例(12.20%);④动脉期、静脉期及平衡期均为高信号,共1例(2.44%)。

MRI序列除可显示不同肿瘤病灶外,还可观察到肿瘤继发邻近结构及脏器侵犯、转移情况,其中以LAVA动态增强扫描对胰周血管受累情况的显示更佳LAVA动态增强MRI及手术病理对胰周浸润和转移的检出情况见表3。

2.3 胰腺癌MRI诊断结果 本研究41例患者中,MRI诊断正确36例,准确率87.80%;5例患者误诊,2例误诊为慢性胰腺炎,2例误诊为胆管癌,1例误诊为壶腹癌,误诊率12.20%。

2.4 对胰腺癌手术可切除性评估 LAVA动态增强MRI评估手术可切除性的敏感度、特异度、准确度为81.82%、93.33%、90.24%,Kappa值=0.752,即MRI术前评估结果与手术结果一致性较好。见表4。

2.5 病例分析 见图1-5。

3 讨 论

胰腺MRI检查包括轴位T1WI、T2WI、同反相位成像(IN-OUT PHASE)、胰胆管成像(MRCP)、轴位多期动态增强、冠状位增强及LAVA序列等。T1WI、T2WI是身体各部位常见检查序列,未抑制脂肪的SE T1WI受流空效应作用血管呈低信号,即“黑血”技术,“黑”血管周围可见高信号脂肪组织,当其被软组织信号取代时,提示肿瘤组织侵犯血管;胰腺癌肿瘤在T2WI序列上呈等或稍高信号表达,与周围正常胰腺组织对比度较差,因此T2WI序列对胰腺癌病灶的检查价值较低。仅在胰腺癌坏死或囊变时T2WI信号出现明显升高,提高病灶检出率。IN-OUT PHASE序列可通过正反相位图像反映病灶内微量脂质

变化,有助于病变定性判断。MRCP可反映胰管及胆总管梗阻、扩张情况,通过观察梗阻端形态分析梗阻性质,是胰头癌鉴别的主要间接征象。

LAVA脉冲序列是由GE 1.5T以上的高场强MRI推出的新型快速三维容积脂肪抑制T1WI成像技术,速度和分辨率可提高25%,并增加25%的扫描范围,减少因患者屏气不到位导致的图像伪影,提高肿瘤对周围血管侵犯显示敏感性,并扩大扫描范围,覆盖整个胰周组织及周围血管^[6-7]。另外,LAVA序列运用薄层采集技术可提高小胰腺癌检出率,并定性分析。胰腺增强扫描包括3个时期:动脉期、静脉期及平衡期,LAVA序列采集速度快可精准显示增强后时期图像,避免各时期图像交叉,更好的鉴别动脉期强化胰腺实质、低血供肿瘤组织、坏死、囊变组织、胰周积液及胰腺周围动

静脉血管。一般情况下,对比剂注射速率为3.0mL/s~5.0mL/s,且要求在10s完成注射,本研究注射速率3.0mL/s,平均注射时间5.0s。且本研究还在动脉期与平衡期间行冠状位薄层扫描,结合VR、MPR等重建技术,更清晰的显示病灶与血管的关系,评价血管变性、狭窄、与闭塞情况。后续仍需大范围多期扫描明确肿瘤对周围侵犯、转移情况。本研究LAVA动态增强扫描比常规平扫多检出6例胰腺肿块,但由于总样本量较少,虽二者检出率比较差异无统计学意义,但我们仍认为LAVA动态增强扫描可提高肿块检出率,更好的反应胰周血管受累情况。

由于胰腺位于腹膜后,受肠道气体干扰,不易观察,病灶检出率较低,再加之其胰腺癌早期症状不典型,早期诊断较为困难^[8-9]。多序列MRI由于信噪比提高,可发现小病灶及早期病灶,因而对于胰腺病变的诊断较为满意。胰头癌是常见类型的胰腺癌(约占75%),本研究共检出27例(65.85%),略低于国内报道,其原因可能与本研究样本量较低有关。

局部侵犯(包括胰周侵犯及血管受累)是评价胰腺癌手术可切除性的重要依据。胰周侵犯MRI表现为胰周脂肪内高信号消失或呈现不均匀信号,或胰腺表面出现针状异常信号。血管受累MRI表现为血管管径局限性狭窄、包绕或包埋、栓塞。动态增强亦有利于胰周血管受累的评价,准确度可达65%~90%^[10],本研究达88.46%。随着肿瘤分期增加及病灶体积的增大,肿瘤对血管的侵犯程度、范围及后腹膜淋巴结转移数目与程度亦随着增加。MRI表现为血管关闭不规则、僵硬、管腔狭窄、包绕、包埋、栓塞等。因而我们认为胰腺癌术前通过MRI征象可

表1 37例胰腺癌局部肿块大小、形态及边缘等各项MRI征象情况

肿瘤病灶	直径 (cm)			形态		边缘		
	<2.0	2.0~5.0	>5.0	类圆形	不规则	模糊	分叶	清晰
例数	4	24	9	14	23	21	10	6
(%)	10.81	64.86	24.33	37.84	62.16	56.76	27.03	16.21

表2 41例胰腺癌患者不同序列病灶信号强化情况

	T1加权像			T2加权像			LAVA动态增强		
	低	等	高	低	等	高	无强化	轻度强化	中度强化
例数	31	8	2	6	15	20	5	32	4
(%)	75.61	19.51	4.88	14.63	36.59	48.78	12.19	78.05	9.76

表3 LAVA动态增强MRI对胰周浸润和转移评估的准确性

胰周浸润和转移	LAVA动态增强判断 (例)	手术发现 (例)	准确性 (%)
胰周血管侵犯	23	26	88.46
胰周蔓延	24	27	88.89
淋巴结肿大	14	17	82.35
肝转移	9	10	90.00
腹膜癌变	6	7	85.71
合并胰腺炎	9	10	90.00

表4 LAVA动态增强MRI认为手术可切除及实际术中切除病例比较

LAVA动态增强MRI	实际手术		合计
	可切除	不可切除	
可切除	9	2	11
不可切除	2	28	30
合计	11	30	41

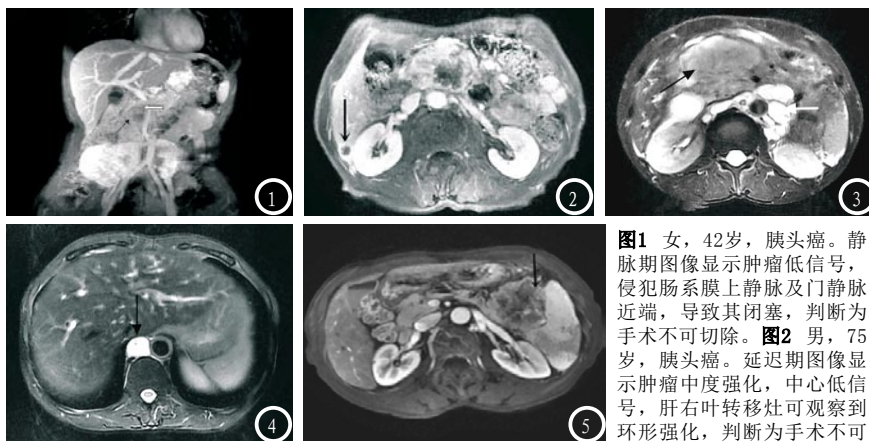


图1 女, 42岁, 胰头癌。静脉期图像显示肿瘤低信号, 侵犯肠系膜上静脉及门静脉近端, 导致其闭塞, 判断为手术不可切除。图2 男, 75岁, 胰头癌。延迟期图像显示肿瘤中度强化, 中心低信号, 肝右叶转移灶可观察到环形强化, 判断为手术不可切除。图3-4 男, 61岁, 胰头癌。T2WI显示肿瘤稍高信号, 腹膜后多发淋巴结转移相互融合, 且包绕腹主动脉(图3); T2WI(不同层面)显示近膈顶处腹膜后淋巴结转移, 表现为高信号, 判断为手术不可切除(图4)。图5 男, 57岁, 胰尾癌。LAVA动态增强, 肿瘤低信号, 边缘轻度强化, 侵犯周围脾脏组织, 判断为手术可切除, 与手术结果一致。

有效评价胰周血管侵犯程度与范围, 为临床治疗方案提供重要参考。

由于胰腺周围没有明显的包膜, 肿瘤极易对周围侵犯并迅速发展, 初诊时已发生局部侵犯或淋巴结、脏器转移的患者占78%~85%, 局限在胰腺内的病灶仅占15%~22%^[11]。且胰腺癌手术切除率较低, 术后并发症风险较高, 患者预后差, 术前通过影像学检查准确评价手术可切除性对临床治疗方案的制定至关重要^[12]。既往多认为存在肝转移、腹腔种植及肿瘤侵犯胰周血管、结构是手术切除禁忌症, 肿块仅局限在胰腺内或仅浸润胰周脂肪时可行手术切除。随着近年来外科手术的进步与发展, 既往认为不可切除的病例在无明显重要血管侵犯及转移时, 亦可手术部分或全部切除^[13]。门静脉、肠系膜上静脉等部分静脉局限受累(长度<2cm), 且未见远处转移时, 可联合血管外科切除部分血管、修补甚至移植。3.0T MRI动态增强早期(20s)明显强化的正常胰腺组织与不强化或轻微强化的乏血供肿瘤组织形成鲜明对比, 可清晰显示肿瘤病灶情况及区别动脉特别是小动脉受侵情况; 然后观察静脉期(50s)及延迟期(180s)图像, 可准确显示胰周血管及其受

侵情况, 并反应肝脏、腹膜及淋巴结转移、因此, MRI动态增强扫描可用于术前判断胰腺癌手术可切除性的敏感度、特异度、准确度为81.82%、93.33%、90.24%, Kappa值=0.752, 提示MRI术前评估结果与手术结果一致性较好, 结果较为准确可靠。分析造成漏诊的原因可能与以下几点相关: ①受诊断技术限制, 某些征象被忽视; ②MRI对胰周细小动脉受累检出的敏感性较差; ③MRI检查虽具有较高水平的软组织分辨率, 但难以发现腹膜、网膜小种植灶。

综上所述, 3.0T MRI多期增强扫描不仅可提高胰腺癌患者肿瘤病灶及转移灶的检出率, 还可准确评估胰周侵犯及胰周血管受累情况, 术前有效评估手术可切除性。

参考文献

- [1] 杨尹默. 胰腺癌外科治疗的热点与难点[J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(8): 612-614.
- [2] 张丽娟. 多层螺旋CT扫描与CT灌注成像在胰腺癌成像中诊断价值及差异[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(6): 83-86.
- [3] 陈威, 曾燕. 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[J]. 放射学实践, 2018, 33(2): 177-181.

- [4] 闫爽. 超声联合多层螺旋CT诊断胰腺癌的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(4): 100-102.
- [5] 江正卫, 曾艳, 徐云霞, 等. 3.0T MRI多期增强扫描术前评估胰腺癌可切除性[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(1): 66-68.
- [6] Cuneo K C, Chenevert T L, Ben-Josef E, et al. A Pilot Study of Diffusion-Weighted MRI in Patients Undergoing Neoadjuvant Chemoradiation for Pancreatic Cancer[J]. Translational Oncology, 2014, 7(5): 644-649.
- [7] Li J, Denniston K A, Hussain S M, et al. Comparison of CT and MRI-Based Gross Tumor Volume and Organ at Risk Delineation for Pancreatic Cancer Patients Undergoing Neoadjuvant Stereotactic Body Radiation Therapy[J]. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 2014, 90(1): S356-S356.
- [8] 陈璐, 余日胜. 胰腺癌的影像学诊断及术前可切除性和分期的影像学评估[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(12): 2305-2311.
- [9] Mori H. Early-stage pancreatic cancer[J]. Chinese Journal of Cancer Research, 2015, 27(4): 332-348.
- [10] 潘晶晶, 潘春树, 叶慧义. 胰腺癌手术可切除性的术前CT及MRI评估[J]. 肿瘤学杂志, 2015, 21(10): 799-803.
- [11] Li J, Denniston K A, Hussain S M, et al. Comparison of CT and MRI-Based Gross Tumor Volume and Organ at Risk Delineation for Pancreatic Cancer Patients Undergoing Neoadjuvant Stereotactic Body Radiation Therapy[J]. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 2014, 90(1): S356-S356.
- [12] 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.
- [13] 杨尹默. 胰腺癌外科治疗理念更新与技术进步[J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16(1): 34-37.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-07-04