

• 腹部影像学 •

急性胰腺炎胰腺微循环损害的 MSCT 灌注成像

杨斌, 陈文辉, 王楚雄, 周建, 周合山, 陈晓英, 俞一歆, 单艳娜

【摘要】 目的:探讨急性胰腺炎胰腺微循环损害的特点及 MSCT 灌注成像的临床应用价值。**方法:**采用急性胰腺炎的临床分级和 Balthazar CT 分级标准,将入院后 48 h 内的 69 例急性胰腺炎患者分为轻症组(MAP)42 例(CT 分级为 A 级 16 例, B 级 9 例, C 级 17 例)和重症组(SAP)27 例(CT 分级为 D 级 11 例, E 级 16 例),以 12 例无胰腺疾病的胸部 CT 检查患者作为对照组。所有患者均行 MSCT 胰腺灌注扫描,测量参数包括胰腺的时间-密度曲线(TDC)以及灌注参数:血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)和表面通透性(PS)。**结果:**急性胰腺炎时胰腺 TDC 上升斜率较小,峰值降低。正常胰腺、MAP 和 SAP 三组中胰腺的 BV 值依次下降,且相互间差异均有显著性意义($P < 0.05$);SAP 组胰腺 BF、BV 值均低于 MAP 组,MTT、PS 均增高,差异有显著性意义($P < 0.05$)。MAP 组中 CT 分级为 A 级者较正常胰腺组 BF 值增高, B、C 级较正常胰腺组 BF、BV 减低,PS 增高($P < 0.05$)。**结论:**急性胰腺炎患者的胰腺血流灌注状态与其严重程度关系密切,它呈先升后降的趋势。MSCT 灌注成像可以定量评价胰腺的微循环状况,对急性胰腺炎的早期分级有潜在应用价值。

【关键词】 急性胰腺炎; 灌注成像; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R576.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)07-0744-06

MSCT Perfusion Imaging of Pancreatic Microcirculatory Impairment in Acute Pancreatitis YANG Bin, CHEN Wen-hui, WANG Chu-xiong, et al. Department of Radiology, the First People's Hospital of Hangzhou, Hangzhou 310006, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the characteristics of microcirculatory impairment in acute pancreatitis and the value of MSCT perfusion imaging in clinical application. **Methods:** According to the clinical diagnostic criteria and Balthazar plain CT scan score, 69 acute pancreatitis patients within 48 hours of hospitalization including 42 cases of mild acute pancreatitis (MAP, CT grade A=16, B=9, C=17) and 27 cases of severe acute pancreatitis (SAP, CT grade D=11, E=16) as well as 12 control patients taking chest CT but without pancreatic disease were recruited in the study. MSCT perfusion imaging of pancreas were performed for all patients. Those parameters of pancreatic perfusion, including time density curve (TDC), blood flow (BF), blood volume (BV), mean transit time (MTT) and surface permeability (PS) were measured. **Results:** The maximum ascend inclination rate and peak value of TDC of pancreas were lower in acute pancreatitis than that in controls. The pancreatic BV of the control group, MAP and SAP descent successively, significant statistical differences were existed ($P < 0.05$). Pancreatic BF, BV of SAP were significantly lower than that of MAP, yet MTT and PS were higher, with significant statistical difference ($P < 0.05$). The BF of MAP patients with CT grade A were higher than that in control group, yet the BF and BV in patients with CT grade B and C were lower and PS were higher than those in controls with significant statistical differences ($P < 0.05$). **Conclusion:** The patterns of pancreatic blood perfusion in acute pancreatitis were in close relationship with the severity. The trend was ascended firstly then declined. The degree of micro-circulation of pancreas could be quantitatively evaluated by MSCT perfusion imaging, which showed potential clinical value in the gradation of early acute pancreatitis.

【Key words】 Acute pancreatitis; Perfusion imaging; Tomography, X-ray computed

胰腺微循环损害是急性胰腺炎发生、发展的一个重要因素,与其预后有重要关系^[1,2]。但目前临床尚难准确评价胰腺微循环的血流状况。本文采用多层 CT 灌注成像,探讨急性胰腺炎胰腺微循环的特点及多层 CT 灌注成像的应用价值。

材料与方 法

1. 临床资料

本研究 81 例患者中男 43 例,女 38 例,年龄 23~83 岁,平均 57.7 岁。按照中国急性胰腺炎诊治指南(草案)^[3]的诊断标准,实验组 69 例患者中,急性轻症胰腺炎 42 例,急性重症胰腺炎 27 例。12 例无胰腺病变的胸部 CT 检查患者作为对照组。所有患者均签署

作者单位:310006 杭州,杭州市第一人民医院放射科

作者简介:杨斌(1974—),男,安徽人,硕士,副主任医师,主要从事影像诊断和介入工作。

知情同意书。

2. 灌注扫描技术

采用 GE LightSpeed 16 层螺旋 CT 机,所有急性胰腺炎患者在入院后 48 h 内接受多层 CT 胰腺灌注扫描。首先训练患者屏气,常规行胰腺 5 mm 层厚 CT 平扫,确定胰腺最大层面的位置。采用 16g 穿刺针经肘前静脉以 4 ml/s 的流率团注对比剂优维显(370 mg I/ml) 50 ml,延迟 6 s 后在屏气状态下,对胰腺最大层面行电影模式(cine-full)连续动态扫描。扫描参数:100 mA,120 kV,层厚 5 mm,层间距 0,球管旋转速度 2r/s,间隔 0.5 s,总扫描时间 40 s,重建层厚 10 mm,数据传到工作站 ADW 4.2。灌注扫描后静脉内补充注入 50 ml 对比剂,流率 2 ml/s,行全胰腺增强扫描。

对照组患者先行胸部 CT 平扫,扫描范围包括全部胰腺,层厚 5 mm,确定胰腺最大层面,采用与实验组相同的扫描技术进行胰腺灌注扫描。灌注扫描结束后静脉内补充注入 50 ml 对比剂,流率 2 ml/s,行胸部 CT 增强扫描。

3. 急性胰腺炎的 Balthazar CT 分级

根据 Balthazar CT 分级体系^[4]对所有急性胰腺炎患者进行分级:A 级,胰腺 CT 表现未见明显异常;B

级,胰腺肿大;C 级,胰腺肿大伴胰周脂肪混浊;D 级,单处胰周间隙积液;E 级,多处胰周间隙积液或腹膜后积气。

4. 图像分析和后处理

在 ADW 4.2 工作站上应用 perfusion 3 软件中的胰腺灌注模式,最大血流量默认为 1000 ml/(min · 100g),图像处理滤波系数为 5,分辨力为 3,图像显示分辨力 512 × 512,设定阈值为 0~200 HU 以去除骨骼、空气、脂肪的影响。以腹主动脉为输入动脉,采用自动法选择输入动脉的兴趣区,自动生成输入动脉的时间-密度曲线(time density curve, TDC)。在胰腺头、体、尾部分别手工放置兴趣区,兴趣区大小约为 50 个像素,并避开可见的血管和明显的坏死区,软件自动生成兴趣区的增强时间-密度曲线,根据胰腺和腹主动脉动态增强 TDC,软件自动计算出胰腺灌注的血流量(blood flow, BF)、血容量(blood volume, BV)、平均通过时间(mean transit time, MTT)和表面通透性(permeability surface, PS)数值及彩图(图 1、2),记录胰腺各兴趣区的 BF、BV、MTT 和 PS 值,以胰腺头、体、尾部兴趣区的血流灌注各参数的均值代表胰腺的整体血流灌注状况。

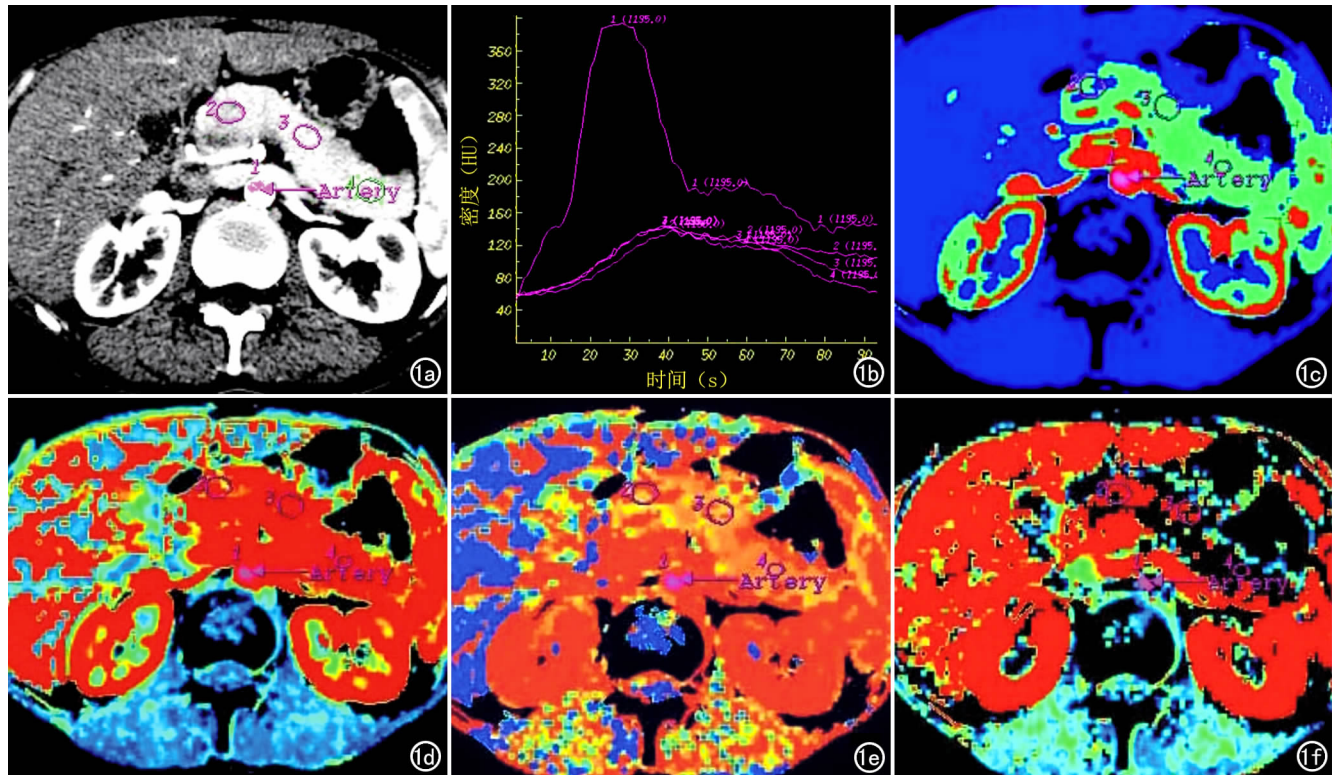


图 1 正常胰腺。a) 在胰腺动态增强 CT 图像上确定胰腺输入动脉(腹主动脉)及胰腺头、体、尾部各兴趣区; b) TDC 呈速升速降型(1); c) BF 伪彩图示胰腺血流速度较快(呈绿色),各部位较均匀; d) BV 伪彩图示胰腺血容量高(呈红色),各部位较均匀; e) MTT 伪彩图示胰腺毛细血管内血流平均通过时间短(呈桔色),各部位基本均匀; f) PS 伪彩图示胰腺毛细血管通透性低(呈蓝黑色)。

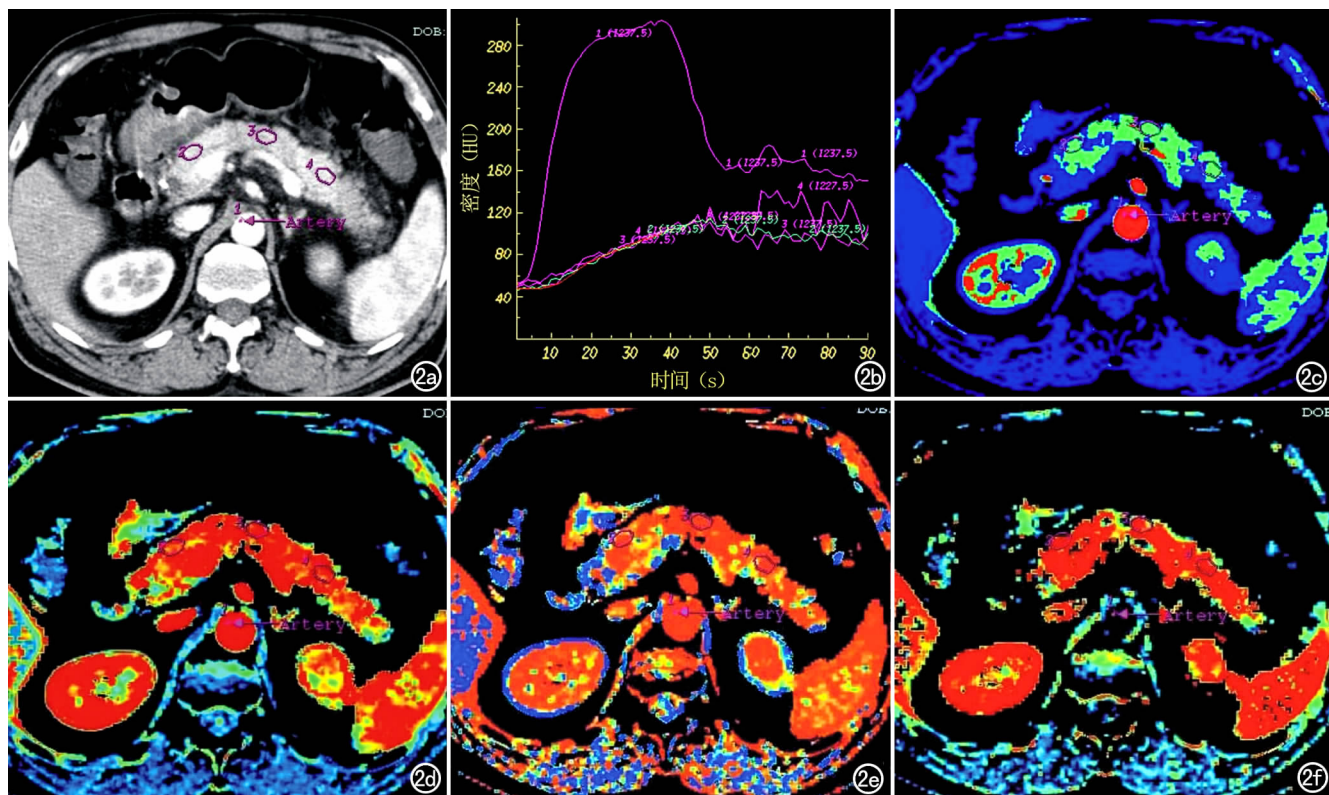


图2 Balthazar CT 分级为 C 级的急性胰腺炎。a) 在胰腺动态增强 CT 原始图像上确定胰腺输入动脉(腹主动脉)及胰腺头、体、尾部各兴趣区; b) TDC 呈缓升缓降型; c) BF 伪彩图示胰腺 BF 减低(呈蓝色),且各部位不均匀; d) BV 伪彩图示胰腺 BV 减低(黄色),且各部位欠均匀; e) MTT 伪彩图示胰腺 MTT 不均匀增高(呈黄色~蓝色); f) PS 伪彩图示胰腺组 PS 增高(呈红色)。

5. 统计学分析

所有患者各灌注参数值采用均数±标准差形式来表示。应用 SPSS 10.0 统计分析软件,采用独立样本 *t* 检验分别对对照组(正常胰腺)、急性轻症胰腺炎组和急性重症胰腺炎组,以及 Balthazar CT 分级各组间的灌注参数进行比较, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

结 果

1. 急性胰腺炎的 Balthazar CT 分级

按照急性胰腺炎的 Balthazar CT 分级^[4],本组 69 例中 A 级 16 例,B 级 9 例,C 级 17 例,D 级 11 例,E 级 16 例。以中国急性胰腺炎诊治指南(草案)^[3]中临床分级和 Balthazar CT 分级的关系为标准,即 Balthazar CT 分级中 A、B、C 级相当于急性轻症胰腺炎(mild acute pancreatitis, MAP),D、E 级相当于急性重症胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP),本研究中 MAP 组 42 例,SAP 组 27 例。

胰腺增强扫描显示对照组 12 例和 MAP 组 42 例患者的胰腺实质均明显均匀强化;27 例 SAP 患者中,24 例胰腺实质明显均匀强化,仅 3 例可见胰腺实质小

斑片状强化稍低区,其中 Balthazar CT 分级 D 级 1 例,E 级 2 例。

2. 胰腺实质增强的 TDC 形态

正常胰腺组 12 例,其 TDC 呈速升速降型,上升斜率较大,峰值较高(图 1b);MAP 患者 42 例中 26 例的 TDC 呈缓升缓降型,峰值较低,下降斜率亦较正常胰腺组减小(图 2b),16 例 A 级急性胰腺炎患者的 TDC 呈速升速降型,与正常胰腺类似;SAP 患者 27 例,其 TDC 呈缓升平坦型,上升斜率较小,峰值较低,无明显下降期。

3. 胰腺灌注参数测量结果

本研究中 MAP 和 SAP 组 BF、BV 的均值较正常胰腺组均减低,MTT、PS 的均值高于正常胰腺组,各组灌注参数的测量结果见表 1。

表1 正常胰腺、MAP 和 SAP 3 组的胰腺灌注值

组别	BF*	BV (ml/100g)	MTT (s)	PS*
正常	207.68±35.34	15.22±2.40	5.65±0.99	16.36±7.43
MAP	190.31±87.08	11.27±3.31	6.03±2.45	21.48±8.06
SAP	125.96±93.48	7.65±2.01	8.92±3.88	23.60±10.08

注:* BF 和 PS 的单位为 ml/(min·100g)。

急性胰腺炎 Balthazar CT 分级各组的灌注参数测量结果见表 2。

表 2 Balthazar CT 分级各组的灌注参数值

组别	BF*		BV (ml/100g)		MTT (s)		PS*	
A 级	264.57±64.23		13.51±3.73		4.05±1.50		19.68±9.90	
B 级	166.83±23.59		10.38±2.92		5.95±1.79		27.66±8.15	
C 级	132.85±77.17		9.48±1.45		8.47±0.89		24.85±3.87	
D 级	117.87±46.61		8.50±0.94		8.01±1.49		22.16±6.52	
E 级	131.51±116.69		7.07±2.34		9.55±4.85		21.22±12.14	

注：* BF 和 PS 单位为 ml/(min·100g)。

本组结果显示 B~E 级各组的 BF 均值逐步下降,且均较正常组 BF 均值减低。统计结果显示,SAP 组 BF 均值较正常组减低($P<0.05$),SAP 组 BF 均值较 MAP 组亦减低($P<0.05$),而 MAP 组与正常胰腺组间 BF 均值无显著差异($P>0.05$)。但 A 级组 BF 均值较正常组 BF 均值高,差异有显著性意义($P<0.05$);BV 均值在各组急性胰腺炎中均较正常组减低,且随着急性胰腺炎严重程度的加重进一步下降,正常组、MAP 组、SAP 组三组间 BV 均值差异均有显著性意义($P<0.001$)。其中,A 级组与 C 级组间 BV 均值差异有极显著性意义($P<0.001$);MTT 均值在 MAP、SAP 组中逐步上升,但 A 级组较正常组 MTT 均值减低($P<0.05$)。SAP 组 MTT 均值增高明显,与正常组间差异有显著性意义($P<0.05$),与 MAP 组间差异也有极显著性意义($P<0.001$),其中 C 级组 MTT 值较长,分别与 A、B 级组间差异均有显著性意义($P<0.001$)。PS 值在急性胰腺炎各组中均较正常胰腺组升高,其中正常组与 MAP 组间差异有显著性意义($P<0.05$);A 组与 B 组间 PS 值差异也有显著性意义,其余各组间 PS 值差异均无显著性意义。

各组间胰腺灌注参数值比较的结果见表 3。

讨 论

多数研究^[1,2]认为,胰腺微循环损害在急性胰腺

炎的病理生理过程中起着重要作用。胰腺的微循环主要由胰腺小叶间动脉和小叶内动脉及其静脉组成,相邻小叶间动脉之间有丰富的血管吻合,但相邻的小叶内动脉及其分支间无血管吻合,所以小叶内动脉属终动脉,是急性胰腺炎胰腺小叶坏死的解剖基础^[5]。急性胰腺炎患者中,大多数为轻症胰腺炎,预后较好,但有近 20% 的患者可发展为重症胰腺炎,其并发症和死亡率极高^[3,4]。因此,早期准确判断急性胰腺炎的严重程度,对其治疗有重要意义。本文着重探讨急性胰腺炎胰腺微循环损害的特点及 MSCT 灌注成像的应用价值。

1. CT 灌注成像技术

CT 灌注成像是采用静脉内团注造影剂,行同层动态扫描。根据胰腺输入动脉和胰腺组织动态增强的时间密度曲线,应用不同数学模型进行计算,定量评价组织和器官的血流灌注状况^[6]。CT 灌注成像现已被较多应用于实体器官及肿瘤微循环的研究,并被证实与核医学对器官血流灌注的评价有很好的相关性^[6-8]。本研究采用 GE 公司 perfusion 3 软件,其使用的数学模型是去卷积模型,它主要反映注射对比剂后组织器官内存留对比剂量的动态变化情况,并可以计算多个血流灌注参数,如 BF、BV、MTT、PS 等。由于它对动脉流入和静脉流出的血液进行了综合计算,故对对比剂注射流率的要求不高。因此,可以较真实地反映器官组织的血流灌注状况,并且在临床上更具有可操作性^[7,9,10]。

2. 胰腺组织增强的 TDC 形态

TDC 反映器官或组织的血流动力学情况,其上升斜率代表毛细血管内的血流速度,峰值表示毛细血管床的血容量,下降斜率表示血管内外对比剂的廓清速率。本研究显示,胰腺实质增强的 TDC 形态在正常胰腺组、MAP 组和 SAP 组间各不相同。正常胰腺组 TDC 呈速升速降型,上升斜率较大,峰值较高,反映了

表 3 急性胰腺炎各级分组间各灌注参数值的比较

组别	BF*		BV (ml/100g)		MTT (s)		PS*	
	t 值	P 值	t 值	P 值	t 值	P 值	t 值	P 值
正常与 MAP	0.720	>0.05	3.837	<0.001	-0.526	>0.05	-2.742	<0.05
MAP 与 SAP	2.911	<0.05	5.105	<0.001	-3.803	<0.001	0.856	>0.05
正常与 SAP	2.919	<0.05	10.224	<0.001	-2.866	<0.05	-1.611	>0.05
正常与 A 级	-2.297	<0.05	1.379	>0.05	3.187	<0.05	-0.971	>0.05
正常与 B 级	2.994	<0.05	3.906	<0.05	1.138	>0.05	-3.308	<0.05
正常与 C 级	3.123	<0.05	8.015	<0.001	-8.009	<0.001	-4.019	<0.001
A 级与 B 级	3.809	<0.05	1.957	>0.05	2.544	<0.05	-2.052	>0.05
A 级与 C 级	5.311	<0.001	4.137	<0.001	-8.009	<0.001	-2.000	>0.05
B 级与 C 级	1.279	>0.05	1.414	>0.05	-6.758	<0.001	1.200	>0.05
D 级与 E 级	-0.366	>0.05	1.907	>0.05	-1.009	>0.05	0.235	>0.05

注：* BF 和 PS 单位为 ml/(min·100g)。

其血供丰富、胰腺毛细血管网的血液流入和流出速度均较快等特点。而 MAP 患者的 TDC 呈缓升缓降型,其上升斜率和下降斜率均较正常胰腺组小,峰值亦较低。这与 Bize 等^[11]的研究结果一致,即 MAP 患者胰腺微动脉痉挛,血液黏滞度增高,且胰腺间质水肿,微循环的流出静脉受压,致其血液流入和流出速度均减慢。但本研究显示,A 级急性胰腺炎患者胰腺 BF 较正常胰腺组高,这是由于其胰腺毛细血管扩张充血,且毛细血管床结构完整,微循环内血流压力较高,所以其血流速度增快。在 SAP 组,其胰腺组织 TDC 形态呈缓升平坦型,这是由于其胰腺小叶微动脉血管痉挛或损伤,胰腺毛细血管网结构破坏较严重,血容量降低,血液灌注压力减低,血流淤滞,致其血流速度减慢,所以其 TDC 上升斜率较小,峰值较低,且无明显的下降期^[5,12]。由此可见,胰腺灌注成像中,胰腺组织 TDC 形态对其血流动力学评价具有重要意义,据此可以初步判断急性胰腺炎胰腺微循环的血供情况。

3. 急性胰腺炎灌注成像的意义

目前,国内外有关胰腺灌注成像的研究报道较多,但各研究结果差异较大。由于多数报道^[11,13]认为,在急性胰腺炎患者,胰腺内外血管及邻近脏器血管均会出现缺血性改变。所以,急性胰腺炎患者胰腺缺血性改变涉及整个胰腺的各部分,故本研究采用胰腺头、体、尾部血流灌注的均值代表胰腺整体血流灌注状况,所得灌注结果与文献报道^[6,11,14]的结果不完全一致,这可能与各研究所采用的研究方法或研究人群不同有关。

本研究中,MAP 组 BV 均值减低、PS 均值增高,与正常胰腺组间有显著差异,MAP 组 BF 均值稍减低、MTT 均值轻度增高,与正常胰腺组间无显著差异。但在不同 Balthazar CT 分级的 MAP 组中各灌注值不同:其中 A 级组 BF 增高、MTT 减低,与正常胰腺组有显著差异;BV 稍减低、PS 轻度增高,与正常胰腺组无显著差异,这与李震等^[15]的研究结果一致。由此可见,A 级急性胰腺炎组胰腺呈明显高灌注状态,且其胰腺毛细血管壁结构完整,血流速度增快。本研究中,B、C 级组 BF、BV 减低,PS 增高,与正常组相应参数间均有显著差异。因此,我们认为 MAP 组胰腺血容量降低,其中 B、C 级组胰腺呈明显低灌注状态,且其毛细血管壁结构不完整,通透性较正常组升高,这与周总光等^[5]的实验研究结果相符。本研究中,正常胰腺组和 MAP 组间 BF、MTT、PS 间无显著差异,可能是因为 MAP 组中 A 级患者例数较多(16/42,38%)所致。

本研究中,SAP 组 BF、BV 均值减低,MTT 均值延长,和 MAP 组间各相应参数均有显著差异。SAP 组 BF、BV 均值减低,MTT、PS 均值增高,与正常胰腺组间各相应参数均有显著差异,这和 SAP 的病理研究结果相符,即 SAP 患者胰腺毛细血管广泛坏死、出血,微动脉及微静脉内大量微栓塞形成所致^[17]。由此可见,随着胰腺微循环损害的持续存在,并进一步加重,胰腺血流灌注进一步减少,MAP 可进展为 SAP。但本研究中,SAP 组 PS 值增高,与 MAP 组间无显著差异,这可能是因为其 PS 值不仅取决于毛细血管通透性,而且与其毛细血管壁内外的压力梯度有关。由于 SAP 患者胰腺血流速度减低,血容量减少,而且胰腺间质水肿、出血,故其毛细血管内外净压力差降低所致。本研究中,SAP 组中 D、E 级组间 BF、BV、MTT、PS 均无显著差异,这可能与 SAP 患者胰腺微循环损伤显著,血供明显减少,且本研究 D、E 级患者例数较少有关。

多数研究^[16-18]认为,急性胰腺炎的 Balthazar CT 分级较临床和实验室检查评价更加可靠,其中 A、B、C 级急性胰腺炎患者并发症率和病死率分别为 4% 和 0%;而 D、E 级急性胰腺炎患者的并发症率和病死率分别为 54% 和 14%。但 Balthazar CT 分级体系不能准确显示胰腺有无缺血或坏死。根据增强 CT 中胰腺实质的强化减弱或不强化,可以判断胰腺缺血或坏死,但增强 CT 只有在急性胰腺炎发病后 48~72h 才能准确判断胰腺坏死,而且不能定量评价胰腺的灌注状况^[16]。本组 27 例急性重症胰腺炎患者中,仅 3 例(11.11%,3/27)显示胰腺实质局部缺血。由此可见,常规胰腺增强扫描对判断早期急性胰腺炎患者的胰腺微循环是否缺血不够敏感。本研究显示,MSCT 灌注成像可以定量急性胰腺炎早期的胰腺血流灌注状况,对其严重程度的判断较平扫 CT 和常规增强 CT 更加可靠。

综上所述,急性胰腺炎患者胰腺微循环损害程度与急性胰腺炎的严重程度关系密切。胰腺 BV 是判断急性胰腺炎严重程度的最敏感指标,胰腺 BF、MTT 对区分急性轻症胰腺炎与急性重症胰腺炎组具有重要意义。由此可见,MSCT 灌注成像可以准确定量胰腺的血流灌注状况,对急性胰腺炎的早期分级具有潜在应用价值。由于本研究样本例数有限,未能确定不同 CT 分级的急性胰腺炎患者各灌注参数的界值,尚需要今后进一步的大样本研究来解决。

参考文献:

[1] Zhou ZG, Chen YD. Influencing Factors of Pancreatic Microcircu-

- latory Impairment in Acute Panceatitis[J]. World J Gastroenterol, 2002, 8(3): 406-412.
- [2] Cuthbertson CM, Christophi C. Disturbances of the Microcirculation in Acute Pancreatitis[J]. Br J Surg, 2006, 93(5): 518-530.
- [3] 王兴鹏, 许国铭, 袁耀宗, 等. 中国急性胰腺炎诊治指南(草案)[J]. 中华消化杂志, 2004, 24(3): 190-192.
- [4] Balthazar EJ, Ranson JHC, Naidich DP, et al. Acute Pancreatitis: Prognostic Value of CT[J]. Radiology, 1985, 156(3): 767-772.
- [5] 周总光, 曾勇, 杨品华, 等. 胰腺微循环的结构与功能[J]. 生物医学工程学杂志, 2001, 18(2): 195-200.
- [6] Miles KA, Hayball MP, Dixon AK. Measurement of Human Pancreatic Perfusion Using Dynamic Computed Tomography with Perfusion Imaging[J]. BJR, 1995, 68(809): 471-475.
- [7] Abe H, Murakami T, Kubota M, et al. Quantitative Tissue Blood Flow Evaluation of Pancreatic Tumor: Comparison between Xenon CT Technique and Perfusion CT Technique Based on Deconvolution Analysis[J]. Radiat Med, 2005, 23(5): 364-370.
- [8] Blomley MJ, Coulden R, Bufkin C, et al. Contrast Bolus Dynamic Computed Tomography for the Measurement of Solid Organ Perfusion[J]. Invest Radiol, 1993, 28(suppl5): S72-S77.
- [9] Dawson P. Functional Imaging in CT[J]. Eur J Radiol, 2006, 60(3): 331-340.
- [10] 宋彬. CT 灌注成像的原理、技术及在腹部影像诊断中的应用[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2004, 11(2): 171-174.
- [11] Bize PE, Platon A, Becker CD, et al. Perfusion Measurement in Acute Pancreatitis Using Dynamic Perfusion MDCT[J]. AJR, 2006, 186(1): 114-118.
- [12] Takeda K, Mikami Y, Fukuyama S, et al. Pancreatic Ischemia Associated with Vasospasm in the Early Phase PF Human Acute Necrotizing Pancreatitis[J]. Pancreas, 2005, 30(1): 40-49.
- [13] Inoue K, Hirota M, Beppu T, et al. Angiographic Features in Acute Pancreatitis: the Severity of Abdominal Vessel Ischemic Change Reflects the Severity of Acute Pancreatitis[J]. JOP, 2003, 4(6): 207-213.
- [14] 王歧, 徐荣天, 王欣, 等. 急性胰腺炎多层螺旋 CT 灌注成像的初步研究[J]. 中国医科大学学报, 2006, 35(2): 185-186.
- [15] 李震, 胡道予, 肖明, 等. 轻症急性胰腺炎多层螺旋 CT 灌注成像研究[J]. 放射学实践, 2006, 21(5): 446-448.
- [16] Balthazar EJ. Acute Pancreatitis: Assessment of Severity with Clinical and CT Evaluation[J]. Radiology, 2002, 223(3): 603-613.
- [17] Bradley EL. Acute Pancreatitis: Diagnosis and Therapy[M]. New York: Raven, 1994. 35-46.
- [18] Ju S, Chen F, Liu S, et al. Value of CT and Clinical Criteria in Assessment of Patients with Acute Pancreatitis[J]. Eur J Radiol, 2006, 57(1): 102-107.

(收稿日期: 2008-11-12 修回日期: 2009-02-04)

· 外刊摘要 ·

主动脉瓣狭窄所致左心室肥厚患者心肌延迟强化的发生率、方式及与心室功能的关系

Naßenstein K, Bruder O, Breuckmann F, et al

目的:探讨主动脉瓣狭窄所致左心室肥厚患者 MRI 增强扫描时心肌延迟强化的发生率及特点及其对评价左心室功能的意义。**方法:**40 例经临床确诊为主动脉瓣狭窄且无冠状动脉病变的患者行心脏 MRI 检查, 其中男 23 例, 女 17 例, 平均年龄 (76.6 ± 22.5) 岁。采用 1.5T MRI 机, 稳态自由进动序列, 测量主动脉瓣区面积并评价左心室容积和重量。在注射 Gd-DTPA (剂量 0.2 mmol/kg) $10 \sim 15 \text{ min}$ 后采用反转恢复预毁损梯度回波序列行延迟期增强扫描, 采用标准长轴和短轴位观察心肌延迟强化(LE)。**结果:**本组中 32.5% (13/40) 的患者显示有心肌延迟强化, 主要位于室间隔基底部和左室下壁, 强化方式不

同于心肌缺血, 表现为心内膜下强化相对较弱。与无 LE 的患者比较, LE 患者左室射血分数下降 $[(55.5 \pm 13.8)\%$ 和 $(69.1 \pm 10.7)\%$, $P=0.0014]$, 收缩末期容积 $[(59.8 \pm 33.3) \text{ ml}$ 和 $(36.6 \pm 16.0) \text{ ml}$, $P=0.0048]$ 和左心室重量 $[(211.0 \pm 13.8) \text{ g}$ 和 $(157.9 \pm 37.5) \text{ g}$, $P=0.0002]$ 升高。**结论:**在主动脉瓣狭窄所致左心室高压患者中心肌延迟强化较常见, 且其与心肌功能受损有相关性。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 杨岷 译 夏黎明 校

摘自 Fortschr Röntgenstr, 2009, 180(1): 35-41.