

论 著

胰腺CT增强触发技术优化探讨

重庆医科大学附属大学城医院放射科 (重庆 401331)

陈思浩 袁 亮 谭凌珊
李晓兰 谢 强 晋学成

【摘要】目的 观察胰腺在不同触发点和触发阈值扫描情况下CT强化程度, 探讨获得最佳胰腺图像质量的触发方式, 并比较胰腺各部位之间是否存在强化程度的差异。**方法** 前瞻性选择80例接受上腹部CT增强检查的患者, 将其随机均分成I、II两组, 分别设定膈顶水平的胸主动脉和左心房作为触发点感兴趣区(ROI), 再将每组随机均分为A、B、C、D四个亚组, 分别设置90、120、150、180Hu作为监测阈值进行追踪触发扫描, 比较各组强化后胰头、体、尾的平均CT值与十二指肠的CT值之差。**结果** IA、IB、IC、ID亚组胰腺与十二指肠的CT值之差分别为 (23.28 ± 9.52) HU、 (35.86 ± 12.50) HU、 (23.50 ± 6.44) HU、 (18.40 ± 6.28) HU, IB亚组与I组内其余各亚组相比有显著差异(P 均 < 0.05); IIA、IIB、IIC、IID亚组胰腺与十二指肠的CT值之差分别为 (21.11 ± 5.53) HU、 (25.94 ± 6.60) HU、 (34.65 ± 8.52) HU、 (26.44 ± 7.13) HU, IIC亚组与II组内其余各亚组相比有显著差异(P 均 < 0.05); IB与IIC相比无明显差异($P=0.803$); 各亚组内胰头、体、尾的CT值相比均无统计学差异(P 均 > 0.05)。**结论** 上腹部CT增强检查时, 选择ROI位于胸主动脉、阈值120HU或ROI位于左心房、阈值150HU的检查方法, 能获得最佳胰腺增强图像质量; 胰腺各部位强化程度无显著差异。

【关键词】 胰腺; 体层摄影术, X线计算机; 触发

【中图分类号】 R322.4+91; R814.42

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.025

通讯作者: 李晓兰

Optimization of Pancreatic CT Enhancement with Triggering Technique

CHEN Si-hao, YUAN Liang, TAN Ling-shan, et al., Department of Radiology, University-Town Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China

[Abstract] Objective To compare the enhancement degree of pancreas of CT enhancement scanning with different triggering position and threshold, in order to obtain the best image quality, and to compare the difference of enhancement degree in various parts of pancreas. **Methods** A total of 80 patients who underwent epigastric CT enhancement were prospectively selected and randomly divided into group I and II, in which thoracic aorta and left atrium were located as the region of interest (ROI) of triggering position. Patients in each group were divided into A, B, C and D subgroups. 90, 120, 150 and 180Hu were taken as the monitoring threshold tracking triggers, respectively. Difference between average CT value of head, body and tail of pancreas and CT value of duodenum were compared. **Results** The difference of CT value between pancreas and duodenum in subgroup IA, IB, IC and ID was (23.28 ± 9.52) HU, (35.86 ± 12.50) HU, (23.50 ± 6.44) HU and (18.40 ± 6.28) HU, respectively. Significant difference was found between IB and the other subgroups in group I (all $P < 0.05$). The difference in subgroup IIA, IIB, IIC and IID was (21.11 ± 5.53) HU, (25.94 ± 6.60) HU, (34.65 ± 8.52) HU and (26.44 ± 7.13) HU, respectively. Significant difference was found between IIC and the other subgroups in group II (all $P < 0.05$). No significant existed between IB and IIC subgroup ($P=0.803$). No significant difference was found among the CT value of head, body and tail of pancreas in every subgroups (all $P > 0.05$). **Conclusion** Locating at thoracic aorta as the ROI, and taking 120HU as the monitor threshold or locating at left atrium as the ROI, and taking 150HU as the monitor threshold enables the best pancreatic image quality in epigastric CT enhancement. No significant difference of enhancement degree existed in various parts of pancreas.

[Key words] Pancreas; Tomography, X-ray Computed; Trigger

胰腺是人体第二大消化腺, 可发生多种病理变化, CT增强扫描是其重要检查方法。既往关于胰腺CT增强的技术研究多局限于固定时相的触发扫描方式^[1-6], 但因该方式受患者个体差异影响很大, 目前已较少使用。本研究探讨如何通过调整触发点和触发阈值以获得最佳胰腺CT增强扫描图像质量, 并比较胰腺各部位之间是否存在强化程度的差异。

1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性选择我院2015年10月至2016年7月接受上腹部CT增强扫描的患者80例, 其中男女各40例, 年龄20~86岁, 中位年龄 (55.6 ± 16.1) 岁。将其随机分成I、II两组, 每组40例, 分别设定膈顶水平的胸主动脉和左心房作为触发点感兴趣区(ROI), 再将每组随机分为A、B、C、D四亚组, 每亚组10例, 分别设置90、120、150、180Hu作为监测阈值进行追踪触发扫描。患者检查前口服500~800mL清水以充盈胃肠道。

1.2 仪器与方法 使用PHILIPS Brilliance 16排CT, 准直 16×1.5 mm, 管电压120kV, 管电流250mAs, 螺距0.938, 旋转速度0.75s/r, 重建层厚及层间距均为5mm。ROI连续扫描时间间隔1s, 因需要嘱咐患者吸气后屏住气, 故阈值触发后延迟约8s开始扫描。高压

注射器使用MEDRAD Stellant CT注射器,注射速度3.0mL/s。使用碘帕醇370对比剂,剂量80~90 mL。

1.3 图像分析 分别测量胰头、胰体、胰尾及十二指肠壁中心层面的CT值,测量时避开胰管及肠腔。计算并分析各组胰头、胰体、胰尾CT值的算术平均值与十二指肠CT值之差,同时分别对各亚组胰头、胰体、胰尾的CT值进行比较。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0统计软件包,使用独立样本t检验分别对各组求得的CT值进行比较, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 I、II组内胰头、胰体、胰尾CT值的算术平均值与十二指肠CT值之差的比较 I组内I B亚组得到的CT值差值最大,I B亚组与I组内其余各亚组的CT值之差的差异均有统计学意义(P 均 <0.05) (表1,图1); II组内II C亚组得到的CT值差值最大,II C亚组与II组内其余各亚组的CT值之差的差异均有统计学意义(P 均 <0.05),见表2,图2。

2.2 I、II组中具有最大CT值之差的两个亚组比较 I、II组中具有最大CT值之差的两个亚组分别是I B亚组和II C亚组,它们之间的差异无统计学意义($P=0.803$),见表3。

2.3 各亚组内胰头、胰体、胰尾的CT值比较 各亚组内胰头、胰体、胰尾CT值的差异均无统计学意义(P 均 >0.05),见表4。

3 讨 论

胰腺不仅是一个外分泌器官,也是一个内分泌器官,内分泌部分称为胰岛,有着丰富的血液供应,并且在胰腺实质内分布并不均匀,以上因素决定胰腺在CT增强扫描中有其独特的早期强化特点。虽然腹部其它器官如肝脏CT增强扫描的检查设置已有不少报道^[7],但关于优化胰腺CT增强扫描参数的报道却很少^[8],笔者即是基于此目的进行本次研究。

目前常用的腹部CT增强扫描触发方式有两种:一种是Test-Bolus即时间-密度曲线测定的预实验技术,另一种是Bolus-Tracking即对比剂示踪技术。因Test-Bolus技术存在增加对比剂总量和患者辐射剂量、延长检查时间的问题,且部分患者通过此技术得不到峰值时间^[9-10],故本次研究采用更常用的Bolus-Tracking技术。

常规上腹部CT增强扫描不能

表1 I组内胰腺与十二指肠CT值之差的比较(HU)

组别	胰头、体、尾 的平均CT值	十二指肠CT值	胰腺与十二指肠 CT值之差	t值	P值
I B亚组	90.43±9.50	54.57±9.90	35.86±12.50	2.532	0.021
I A亚组	78.74±10.65	55.46±10.61	23.28±9.52		
I B亚组	90.43±9.50	54.57±9.90	35.86±12.50	2.779	0.012
I C亚组	92.83±13.24	69.33±10.90	23.50±6.44		
I B亚组	90.43±9.50	54.57±9.90	35.86±12.50	3.946	0.001
I D亚组	93.37±11.56	74.97±13.06	18.40±6.28		

表2 II组内胰腺与十二指肠CT值之差的比较(HU)

组别	胰头、体、尾 的平均CT值	十二指肠CT值	胰腺与十二指肠 CT值之差	t值	P值
II C亚组	85.15±14.49	50.50±12.58	34.65±8.52	4.217	0.001
II A亚组	68.04±9.71	46.93±10.69	21.11±5.53		
II C亚组	85.15±14.49	50.50±12.58	34.65±8.52	2.557	0.020
II B亚组	75.92±8.76	49.98±9.01	25.94±6.60		
II C亚组	85.15±14.49	50.50±12.58	34.65±8.52	2.337	0.031
II D亚组	83.96±16.69	57.52±15.84	26.44±7.13		

表3 I、II两组中具有最大差值的亚组比较(HU)

组别	胰头、体、尾 的平均CT值	十二指肠CT值	胰腺与十二 指肠CT值之差	t值	P值
I B亚组	90.43±9.50	54.57±9.90	35.86±12.50	0.253	0.803
II C亚组	85.15±14.49	50.50±12.58	34.65±8.52		

表4 各亚组内胰腺各部位的CT值比较(HU)

组别	胰头CT值	胰体CT值	胰尾CT值	P值
I A亚组	77.84±11.47	81.11±10.94	77.28±11.41	均 >0.05
I B亚组	91.35±12.09	90.80±8.79	89.09±9.74	均 >0.05
I C亚组	92.29±17.82	92.77±11.27	93.31±12.68	均 >0.05
I D亚组	92.45±15.04	92.78±10.12	94.88±11.63	均 >0.05
II A亚组	67.86±11.58	66.32±10.14	69.94±10.42	均 >0.05
II B亚组	75.94±11.51	74.82±8.68	77.02±9.81	均 >0.05
II C亚组	84.91±16.11	87.77±16.67	82.73±14.11	均 >0.05
II D亚组	86.03±17.78	84.00±18.27	81.85±15.81	均 >0.05

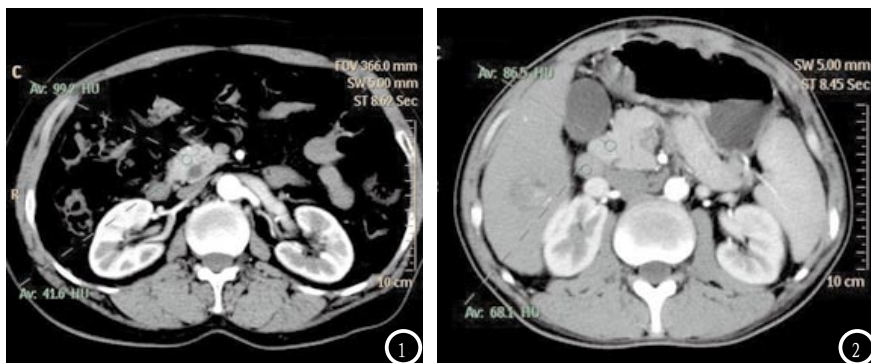


图1 ROI位于胸主动脉、触发阈值120HU时 (I B亚组), 胰腺与十二指肠强化差异较大。图2 ROI位于左心房、触发阈值120HU时 (II B亚组), 与图1设置相同窗宽窗位, 胰腺与十二指肠强化差异较小。

体现胰腺与邻近器官强化的最大差异, 当临床已明确需重点观察胰腺时, 常规上腹部CT增强扫描不能最优化胰腺强化图像。本研究通过调整触发点位置及触发阈值, 以最大化胰腺与邻近器官的强化差异, 充分满足临床诊断胰腺疾病的需要。因为胰腺本身血供丰富, 导致胰腺的强化峰值时间快于人体其它大部分器官, 其中也包含十二指肠。经本研究证实, 当设定膈顶水平的胸主动脉为ROI、触发阈值为120HU时, 胰腺的强化已进入高峰, 而十二指肠的强化尚不充分, 两者的对比差异最明显。若触发阈值设置为90HU, 胰腺强化尚未达到最高峰; 若触发阈值设置为120HU或180HU, 会导致十二指肠也已充分强化进而缩小与胰腺的强化差距。同理, 当设定左心房为ROI时, 触发阈值选150HU最能凸现胰腺与十二指肠的强化差别。

在本次研究结果中, I B亚组与II C亚组的结果差异虽无统计学意义, 但考虑到以下两方面因素笔者更推荐使用 I B亚组的扫描方式: ① II C亚组的ROI是设定在左心房, 此位置在定位像上不能绝对准确地定位, ② II C亚组的胰腺

与十二指肠强化CT值之差略低于 I B亚组。

比较胰腺各部位之间是否存在强化程度的差异是本研究的次要研究目的。因胰岛在胰腺实质内分布并不均匀, 通常胰尾较多^[11], 故笔者对胰腺各部位之间的强化差异是否会影响疾病的诊断提出疑问。但经本次研究证实, 胰腺各部位之间的强化程度的差异并无统计学意义, 这可能与胰岛并不是胰腺强化的唯一影响因素有关。

总的来说, 临床需重点观察胰腺时, 选择ROI位于膈顶水平的胸主动脉、阈值120HU或ROI位于左心房、阈值150HU的检查方法, 能获得最佳胰腺CT增强图像质量。

参考文献

- [1] McNulty NJ, Francis IR, Platt JF, et al. Multi-detector row helical CT of the pancreas: effect of contrast-enhanced multiphasic imaging on enhancement of the pancreas, peripancreatic vasculature, and pancreatic adenocarcinoma [J]. Radiology, 2001, 220 (1): 97-102.
- [2] Prokesch RW, Chow LC, Beaulieu

CF, et al. Isoattenuating pancreatic adenocarcinoma at multi-detector row CT: secondary signs [J]. Radiology, 2002, 224 (3): 764-768.

- [3] Vargas R, Nino-Murcia M, Trueblood W, et al. MDCT in Pancreatic adenocarcinoma: prediction of vascular invasion and resectability using a multiphasic technique with curved planar reformations [J]. AJR, 2004, 182 (2): 419-425.
- [4] 王冬青, 夏成芳, 戴俏武, 等. 多层螺旋CT三期扫描对正常胰腺和胰周血管增强特性的研究 [J]. 实用放射学杂志, 2004, 20 (1): 45-47.
- [5] 李卉, 曾蒙苏, 周康荣, 等. 多层螺旋CT胰腺检查: 多期增强扫描的最佳延迟时间研究 [J]. 中华放射学杂志, 2004, 38 (3): 287-290.
- [6] 张红梅, 周纯武, 赵心明, 等. 多层螺旋CT胰腺增强扫描: 扫描方案的选择及对胰周血管的评价 [J]. 医学影像学杂志, 2009, 19 (3): 294-297.
- [7] Sandstede JJ, Tsenammier A, Beer M, et al. Optimization of automatic bolus tracking for timing of the arterial phase of helical liver CT [J]. Eur Radiol, 2001, 11 (8): 1396-1400.
- [8] 张悦, 龚静山, 温晓玲, 等. 多层螺旋CT在团注法增强的胰腺成像中的评价 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2007, 5 (1): 35-37.
- [9] 刘建新, 刘剑, 王霄英, 等. 对比剂智能跟踪与预试验肺动脉MSCT成像的对比研究 [J]. 放射学实践, 2008, 23 (12): 1380-1382.
- [10] 周运锋, 史河水, 吴爱兰, 等. 选择MSCT肺动脉血管成像触发点位置及后处理技术 [J]. 中国医学影像技术, 2010, 26 (8): 1561-1564.
- [11] 柏树令. 系统解剖学. 第7版 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 126-127.
- [12] 郭静, 黄小华, 董国礼, 等. 正常胰腺128层螺旋CT灌注成像与个体因素的相关性研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12 (5): 68-72.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2017-06-24