

16 层螺旋 CT 胰腺癌灌注研究

李震, 胡道予, 肖明, 宋金梅

【摘要】 目的:探讨正常胰腺和胰腺癌的 MSCT 灌注成像特征。方法:30 例无胰腺疾病的患者和 16 例经病理证实的胰腺癌患者,采用 16 层螺旋 CT 进行灌注扫描,分别测量 30 例正常胰腺组织和 16 例胰腺癌肿瘤组织及周围正常胰腺组织的血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)和表面通透性(PS)值,并进行分析。结果:胰腺 CT 灌注的各项指标个体差异较大,但正常胰腺组织和癌周相对正常的胰腺组织的 BF、BV、PS 和 MTT 的平均值差异无显著性意义。正常胰腺组织和癌周相对正常胰腺组织的 BV、BF 高于胰腺癌组织,PS 低于胰腺癌组织。胰腺癌周围相对正常胰腺组织与胰腺癌组织 PS、BV 和 BF 前后配对 *t* 检验差异更加明显。结论:CT 灌注成像技术对胰腺癌诊断具有重要的提示意义。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 胰腺肿瘤; 灌注

【中图分类号】 R814.42; R735.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)10-0857-02

The Study of Tumor Perfusion in Pancreatic Carcinoma with 16-Slice Helical CT LI Zhen, HU DAO-Yu, XIAO Ming, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the technique and application value of 16 slices spiral-CT perfusion for normal and tumorous pancreas. **Methods:** Perfusion CT for pancreatic cancer was performed with 16-section multi-detector row CT in 16 patients (all of them were then confirmed by pathology). 30 patients with no pancreatic disorders served as controls. Contrast medium-enhanced dynamic CT was performed, and the data were analyzed by using commercial software to calculate tissue blood flow (BF), blood volume (BV), mean transit time (MTT), and vascular permeability-surface (PS) area product. Perfusion parameters of normal pancreas, tumors tissues and the pancreatic tissues near tumors were compared. **Results:** There were remarkable individual differences between parameters in the CT perfusion; pancreatic cancer showed higher PS and lower BV and BF compared with those of normal pancreas. But there were no significant differences in baseline BF, BV, PS and MTT values between normal pancreas and pancreatic tissues near tumors. However, statistical results showed more significant differences between normal pancreatic tissues and pancreatic cancer tissues. **Conclusion:** CT perfusion imaging can be used to identify patients with pancreatic carcinomas, because individual differences exist in the results of CT perfusion, and the changes of different parts in the same patient were more significant.

【Key words】 Tomograph, X-ray computer; Pancreatic carcinoma; Perfusion

临床上较大的胰腺癌诊断多无困难,但较小的常常难于诊断。CT 灌注成像技术反映的是器官实质水平的血供情况,实质脏器的血流灌注对于维持脏器正常生理功能非常重要,其功能学的改变早于形态学的改变。胰腺是一个血供较丰富的脏器,诸多胰腺病变都会影响胰腺实质的血流灌注。胰腺血流灌注的测定对于胰腺癌的早期诊断具有重要作用。

材料与方 法

搜集 2003 年 5 月~2005 年 6 月 46 例行 16 层螺旋 CT 胰腺灌注成像扫描患者临床资料并分为两组。

对照组 30 例,皆为临床上无胰腺疾病的患者,其中男 23 例,女 7 例,年龄 37~75 岁,平均年龄 51.6 岁;观察组 16 例,皆为经外科手术证实的胰腺癌患者,术前均行 16 层螺旋 CT 胰腺灌注成像扫描,其中男 13 例,女 3 例,年龄 36~69 岁,平均 48.9 岁。

采用美国 GE 公司 Lightspeed 16 层螺旋 CT 进行灌注成像扫描。检查方法:先进行常规腹部 CT 平扫,120 kV,250 mA,层厚 10 mm,螺距 1.375:1,矩阵 512×512,确定胰腺和肿瘤位置。灌注成像扫描方式:使用 GE Lightspeed 16 排螺旋 CT 的电影模式,5 mm 层厚,4 层,120 kV,60 mA,采用高压注射器注射非离子型对比剂 50 ml(300 mgI/ml),流率 3.5 ml/s,延迟 5 s,数据采集 45 s^[1]。所得 5 mm 的原始图像在 CT 机上重组成为 10 mm 层厚,传送到工作站,经 ADW 4.0 系统(GE Medical systems)的 CT Perfusion 2 软件分

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:李震(1976-),男,湖北黄石人,博士,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。

基金项目:国家“十五”科技攻关项目(2004BA714B)

析计算(去卷积算法)。采用体部肿瘤模式,腹主动脉被确定为输入动脉,肿瘤引流方向的脾静脉、门静脉或下腔静脉被确定为输出静脉,通过灌注软件计算出 CT 灌注图像^[2]。对正常组不同部位胰腺组织,观察组的肿瘤组织及其周围相对正常组织的 BF、BV、PS 和 MTT 进行测量,分别求出其平均值,并进行统计学分析。

血流量(blood flow, BF)是指单位时间内流经定量组织的血容量。血容量(blood volume, BV)是指表现局部区域组织(kg)的血流量(ml),受血管的大小和毛细血管开放数量的影响。平均通过时间(mean transit time, MTT)指血流从动脉流入到静脉流出的时间(单位为 s)。表面通透性(permeability surface, PS)指对比剂经由毛细血管内皮进入细胞间隙的单向传输速率。

统计学方法采用 SPSS 12.0 软件进行 *t* 检验。

结果

正常胰腺组织和胰腺癌组织的各项测量结果见表 1。两者的 BF、BV 和 PS 的平均值之间差异有极显著性意义($P < 0.01$), MTT 的平均值之间差异无显著性意义($P > 0.05$)。正常的胰腺组织的 BV、BF 和 PS 高于胰腺癌组织($P < 0.01$)。

表 1 正常胰腺组织和胰腺癌 BF、BV、MTT 和 PS 测量结果

检测指标	正常胰腺组织	胰腺癌	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
BF(ml/min · kg)	3403.2 ± 1303.4	1304.0 ± 673.1	6.01	<0.01
BV(ml/kg)	309.4 ± 138.0	164.4 ± 80.8	3.85	<0.01
MTT(s)	7.4 ± 5.5	8.5 ± 3.6	0.70	>0.05
PS(ml/min · kg)	270.5 ± 127.9	548.2 ± 229.6	5.29	<0.01

正常胰腺组织和癌周相对正常的胰腺组织的各项测量结果见表 2。两者比较,其组织的 BF、BV、PS 和 MTT 的平均值之间差异均无显著性意义($P > 0.05$)。

表 2 正常胰腺组织和癌周相对正常的胰腺组织的测量结果

检测指标	正常胰腺组织	癌周正常组织	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
BF(ml/min · kg)	3403.2 ± 1303.4	2870.3 ± 1082.4	1.40	>0.05
BV(ml/kg)	309.4 ± 138.0	278.3 ± 103.2	0.79	>0.05
MTT(s)	7.4 ± 5.5	8.7 ± 5.3	0.80	>0.05
PS(ml/min · kg)	270.5 ± 127.9	217.2 ± 104.3	1.43	>0.05

胰腺癌组织和癌周相对正常的胰腺组织(图 1~6)的各项测量结果见表 3。两者采用前后配对 *t* 检验相比较,其组织的 BF、BV 和 PS 的平均值之间差异有极显著性意义($P < 0.01$), MTT 的平均值之间差异无显著性意义($P > 0.05$)。正常的胰腺组织的 BV、BF 和 PS 高于胰腺癌组织($P < 0.01$)。

表 3 胰腺癌组织和癌周相对正常的胰腺组织的测量结果

检测指标	胰腺癌	癌周正常组织	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
BF(ml/min · kg)	1304.0 ± 673.1	2870.3 ± 1082.4	8.47	<0.01
BV(ml/kg)	164.4 ± 80.8	278.3 ± 103.2	4.93	<0.01
MTT(s)	8.5 ± 3.6	8.7 ± 5.3	0.18	>0.05
PS(ml/min · kg)	548.2 ± 229.6	217.2 ± 104.3	5.43	<0.01

讨论

胰腺癌是临床上较常见的疾病,较早期的胰腺癌由于影像学特点不明显,位置较深,常常难于诊断。CT 灌注成像技术反映的是器官实质水平的血供情况^[3],而胰腺是一个血供较丰富的脏器,其实质功能学的改变早于形态学的改变,诸多胰腺病变都会影响胰腺实质的血流灌注。胰腺血流灌注的测定对于胰腺癌的早期诊断理论上具有重要作用。正常胰腺血供较丰富,胰头部主要由相互吻合的胰十二指肠上、下动脉供应,胰十二指肠上动脉来自胃十二指肠动脉,胰十二指肠下动脉来自肠系膜上动脉,胰体尾部的血液供应主要来自脾动脉或少数直接来自腹腔动脉的胰背动脉及其分支胰横动脉,以及由脾动脉的分支胰大动脉、胰尾动脉所供应^[4]。

本组研究中无胰腺疾病的胰腺 BF 和 BV 值与文献研究有一定的差异^[1,5],可能与测量方法不同有关,是否与人的个体差异有关有待研究。观察组中胰腺癌组织 BF 为 (1304.0 ± 673.1) ml/min · kg, BV 为 (164.4 ± 80.8) ml/kg。无胰腺疾病的胰腺和胰腺癌组织的相应 BF、BV 和 PS 的平均值之间差异有极显著性意义($P < 0.01$), MTT 的平均值差异无显著性意义($P > 0.05$, 表 1)。

胰腺癌是低血供肿瘤,恶性度高,本组测得的 BF 和 BV 较正常胰腺组织明显减低,反映了低血供这一特点,与文献研究结论相同^[6]。本组测得胰腺癌 PS 较正常胰腺组织明显增高(表 1),反映恶性肿瘤血管壁不完整的特点,PS 值是否与恶性程度有关,有待进一步研究。胰腺癌的 MTT 略高于正常胰腺,但无统计学意义。可能的解释为肿瘤的间质成分较多,血管通透性增加,导致血管外间隙压力增加,部分抵消了肿瘤血管壁不完整造成的 MTT 增加的因素。

在胰腺灌注中灌注值取样点的位置选择也极为重要。由于部分胰腺癌可侵犯血管,使得部分相对正常组织局部血流改变,所以应当选取未受到影响或影响较少的组织。如胰体部肿瘤侵犯动脉时,选择胰头部相对正常组织作为对照为宜。无血管侵犯时,应选取呼吸影响相对较小的部位。因为大部分患者难以在

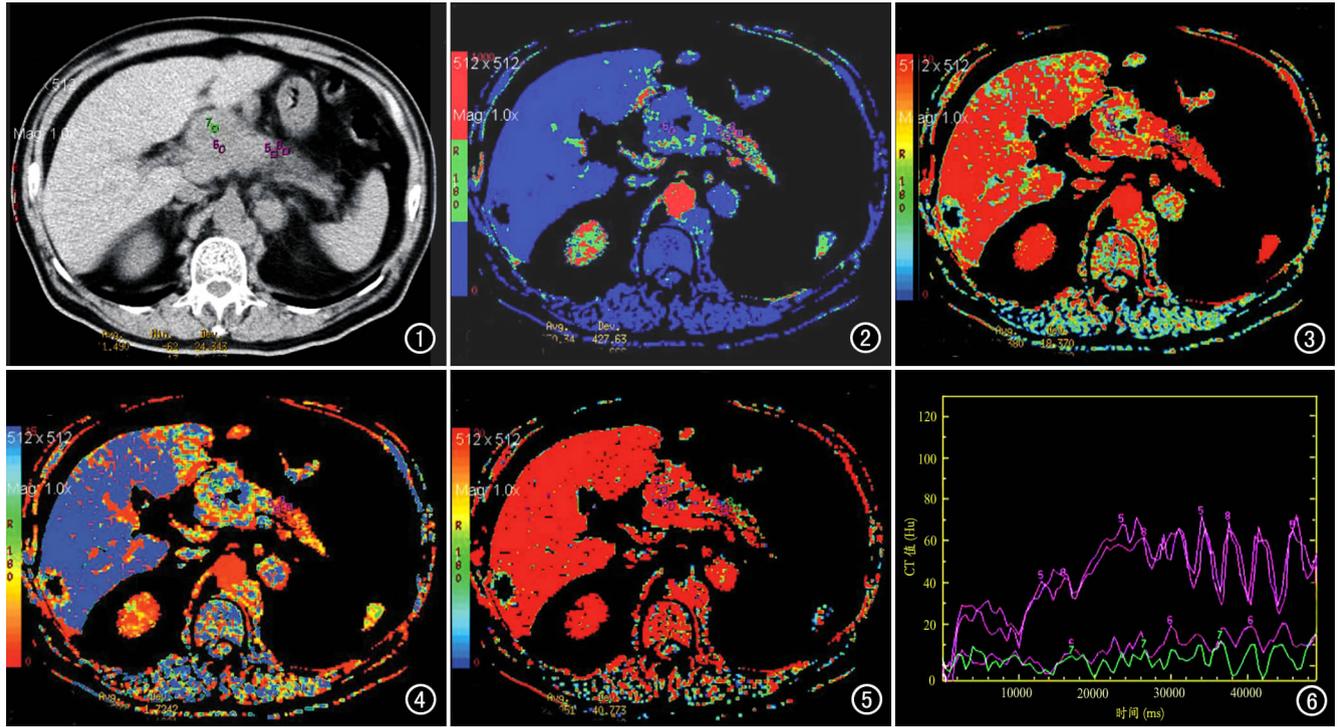


图 1~6 低分化腺癌。图 1 CT 平扫可见胰头明显肿大。图 2 BF 图像可见胰腺癌组织局部血流量明显降低。图 3 BV 图像示胰腺癌组织血容量降低。图 4 MTT 图示正常和肿瘤组织间无明显差异。图 5 PS 图示肿瘤组织通透性升高。图 6 时间密度曲线可见胰腺癌组织为相对低灌注曲线。

长达 45 s 的时间内做到绝对屏气。

研究发现 CT 灌注的个体间差异值较大,甚至同一患者中不同位置的 CT 灌注值差异也相当明显。其差异可能是因为国内外大多数 CT 灌注研究对比剂注射流率、总量分别都是 3~5 ml/s 和 50 ml。CT 灌注成像中,实际测量的是感兴趣区组织中对对比剂浓度(即单位体积组织中碘的含量)及其时间变化。但是对比剂浓度及其变化速率和特点受患者的体表面积、心搏出量甚至呼吸控制水平等多因素影响。本研究中正常胰腺 BF 值为 3403.2 ± 1303.4 , BV 值为 309.4 ± 138.0 , 其平均值 95% 可信区间最大值约为最小值的 3 倍。胰腺癌的灌注值标准差也较大(表 1),赵心明等^[6]结果也类似。因为个体间的差异很大,尽管从统计学的角度而言,本研究中两者间 BV、BF 和 PS 的差异有显著性意义,但这并不意味着可以界定临床上 BV、BF 量化指标较低,PS 较高的胰腺占位即可提示胰腺癌。本研究认为胰腺 CT 灌注的绝对值实际临床意义可能较为有限。单纯的测定患者胰腺占位的灌注值,比照正常人群的平均灌注值来判断病变性质可能存在相当的误差。这是因为受患者的体表面积、心搏出量甚至呼吸控制水平等因素的影响,在具体患者中对胰腺 CT 灌注绝对值的影响可能大于肿瘤的影响。

因此,只有测定同一患者胰腺病变与周围相对正常胰腺组织的 CT 灌注变化情况,并进行比较评估,才能由此判断病变性质。因为在同一患者的同一次检查中,患者的体表面积、心搏出量甚至呼吸控制水平等因素对 CT 灌注的影响是一致的。此时主要的影响因素来源于病变本身,其相对值的变化才具有重要的临床提示意义。

本研究对 16 例胰腺癌患者的肿瘤组织和肿瘤周围相对正常胰腺组织分别进行 CT 灌注分析,并进行前后配对 *t* 检验。研究发现,胰腺癌组织和胰腺癌周围相对正常的胰腺组织的 BF、BV 和 PS 的平均值之间差异有极显著性意义(表 3),MTT 的平均值差异无显著性意义($P > 0.05$)。对照组正常的胰腺组织的 BV、BF 和 PS 高于观察组中胰腺癌组织(表 1)。其 *t* 值高于无胰腺疾病的正常胰腺与胰腺癌组织间的 *t* 值,标准差也较小(表 1、3)。说明其可信度更高,个体间差异更小。

从表 2 可见,对照组正常的胰腺组织和观察组中胰腺癌周围相对正常的胰腺组织相比较,其 BF、BV、PS 和 MTT 的平均值差异无显著性意义($P > 0.05$),说明对照组正常的胰腺组织和观察组中胰腺癌周围相对正常的胰腺组织灌注值总体没有明显差异,胰腺癌

周围相对正常的胰腺组织可以作为正常胰腺对照。

从表 3 中可见,癌周相对正常的胰腺组织 BF 和 BV 的平均值较肿瘤组织高出 1 倍多,PS 则不到肿瘤组织的 1/2,前后配对 *t* 检验也具有显著的统计学意义。赵心明等^[6]通过正常人的胰腺组织和胰腺癌的灌注研究结果也相类似,由于胰腺灌注的个体差异较大,在同一患者中,局部 BF、BV 和 PS 的平均值较周围相对正常胰腺组织明显改变时可能才有较大的提示意义。根据本研究结果,当局部 BF、BV 降低一半,PS 升高一倍时,提示胰腺癌的可能。

本研究样本量较小,对胰腺其它类型的肿瘤未作深入研究,对于不同时期的胰腺癌灌注变化有待进一步探讨。本研究结果仍提示 CT 灌注成像技术对胰腺癌诊断具有重要的提示意义,可以提高胰腺癌的诊断准确性。但由于 CT 灌注值个体差异较大,同一患者中局部灌注值的改变提示意义更为明显。

参考文献:

- [1] 林晓珠,缪飞,董海鹏,等. 多层 CT 测量胰腺组织血流量[J]. 上海:第二医科大学学报,2005,25(4):173-175.
- [2] Koseoglu K, Ozsunar Y, Taskin F, et al. Pseudolesions of Left Liver Lobe During Helical CT Examinations: Prevalence and Comparison between Unenhanced and Biphasic CT Findings[J]. Eur J Radiol, 2005, 54(3): 388-392.
- [3] Miles KA. Perfusion CT for the Assessment of Tumour Vascularity: which Protocol[J]. Br J Radiol, 2003, 76(9): S36-S42.
- [4] Takeda K, Mikami Y, Fukuyama S, et al. Pancreatic Ischemia Associated with Vasospasm in the Early Phase of Human Acute Necrotizing Pancreatitis[J]. Pancreas, 2005, 30(1): 40-49.
- [5] Miles KA, Hayball MP. Measurement of Human Pancreatic Perfusion Using Dynamic Computed Tomography with Perfusion Imaging [J]. Br J Radiol, 1995, 68(8): 471-475.
- [6] 赵心明,周纯武,吴宁,等. 胰腺多层螺旋 CT 灌注研究[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37(9): 845-849.

(收稿日期:2005-06-15 修回日期:2005-08-11)

• 病例报道 •

巨大子宫肌瘤一例

刘赤岩, 黄城乡

【中图分类号】R814.42; R737.33 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2005)10-0860-01

病例资料 患者,女,45岁。两年前无意中发​​现盆腔包块,无明显不适,未作任何治疗。半年来感包块明显增大,遂来院就诊。B超提示盆腔巨大包块,以盆腔包块待查入院。查体:腹膨隆,可触及盆腔包块达脐上两横指,质硬、无压痛,子宫及附件扪及不清。实验室检查无异常。

静脉肾孟造影见中下腹 13 cm×24 cm 和 11 cm×13 cm 大小包块,呈哑铃状,边缘界限清楚。左侧包块内布满爆米花样钙化,输尿管受压右移,未见阻塞;右侧积尿系轻度扩张,膀胱左侧受压变形,CT平扫加增强如图 1、2。

手术见子宫巨大肿瘤及右侧附件阔韧带区肿瘤,肿物与子宫底有索条状蒂相连,大小分别为 30 cm×20 cm×20 cm 和 12 cm×12 cm×12 cm,重 3kg,实性,有包膜。病理诊断:①子宫多发性肌瘤,可见玻璃样变;②慢性宫颈炎;③(右)卵巢、输卵管组织。

讨论 子宫肌瘤 90%以上生长于子宫体部,仅有 4%~8%发生于子宫颈,且多在后唇。在体部者多长于子宫底,后壁次之,位于前壁者比后壁少一半,而以两侧者最少。肌瘤的类型以壁间肌瘤最多,浆膜下肌瘤次之,粘膜下肌瘤比较少见。如带蒂的浆膜下肌瘤发生瘤蒂扭转,瘤蒂可坏死脱离,肌瘤脱落于腹腔,贴靠邻近器官组织如大网膜、肠系膜等,获得血液营养

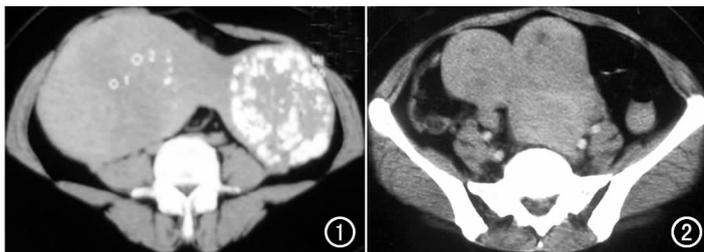


图 1 CT 平扫示子宫上方 23.8 cm×11.0 cm×21.0 cm 大小,表面凹凸不平,并示有多发爆米花样钙化,CT 值 41~68~271HU 不等。图 2 增强扫描示肿块与子宫同步强化,且密度欠均匀,CT 值 51~75HU。

而成为“寄生性肌瘤”或“游离性肌瘤”。但可使大网膜血管部分扭转或阻塞而发生漏出作用,形成腹水等引起腹部症状。

本例盆腔巨大包块为多发浆膜下肌瘤,并向右侧附件阔韧带区伸展,带蒂,形成阔韧带肌瘤,实性部分内可见不规则钙化。阔韧带平滑肌瘤少见,CT 表现为密度均匀或不均匀的软组织肿块,CT 值与子宫肌瘤相似,增强扫描呈明显强化,坏死、液化部分不强化。本病例由于肿瘤大、肿瘤内部密度不均匀出现爆米花样钙化而误为卵巢病变,遇到类似病例表现,要想到浆膜下子宫肌瘤可向子宫旁伸展或向周围寄生。

(收稿日期:2005-04-05)

作者单位:435000 湖北,黄石爱康医院放射科

作者简介:刘赤岩(1962-),男,湖北黄冈人,主治医师,主要从事 CT 诊断及介入工作。