

• 腹部影像学 •

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

尚建敏, 夏进东, 赵年, 陈晓荣, 万华, 罗春霞, 宋亚兵

【摘要】 目的:评价多层螺旋 CT 血管成像(MSCTA)检查对胰腺癌侵犯胰周主要血管的影像表现及手术可切除性评价。**方法:**使用 16 层螺旋 CT 对胰腺癌患者扫描后,进行动脉期和门脉期胰周主要血管 CTA 三维成像。以三维图像为主,结合原始图像对胰周血管是否受累进行判别及评价,并与手术对照。**结果:**51 例手术病例与手术结果比较,术前 MSCTA 判断不能切除的 21 例中手术均无法切除,术前 MSCTA 判断能切除的 30 例中手术结果能切除 28 例,2 例误判,判断符合率为 93%。**结论:**MSCTA 对于胰腺癌术前可切除性评估具有重要的临床意义。

【关键词】 胰腺肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术

【中图分类号】 R814.42; R735.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)06-0662-04

Preoperative assessment of peripancreatic vessel encroached by pancreatic carcinoma with multi-slice CT angiography

SHANG Jian-min, XIA Jin-dong, ZHAO Nian, et al. Department of Radiology, Dongfeng General Hospital, Yungang Medical College, Hubei 442008, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate various characteristics of multi-slice CT angiography (MSCTA) signs of peripancreatic vascular invasion in pancreatic carcinoma and resectability of the pancreatic carcinoma. **Methods:** Patients with pancreatic carcinoma were scanned by 16-detector row computed tomography (CT). The source axial images obtained in arterial phase and portal phase were postprocessed mainly with 3D techniques to make CT angiography of the major peripancreatic vessels. The state of the peripancreatic vessel encroached by pancreatic carcinoma was evaluated and correlated with operative results. **Results:** Totally 51 patients were operated. Twenty one cases were assessed unresectable by MSCTA, all were actually unresectable in operation. In 30 cases assessed resectable by MSCTA, 28 were actually resected in operation, only 2 case were wrongly evaluated. The accuracy was 93%. **Conclusion:** MSCTA may be useful in predicting resectability of pancreatic carcinoma.

【Key words】 Pancreatic neoplasms; Tomography, X-ray computed; Angiography

胰腺癌(胰腺导管细胞癌)是消化系统最常见的恶性肿瘤之一,近几十年来无论在发达国家还是我国,胰腺癌发病率均呈上升趋势。胰腺癌进展快,预后差,死亡率高。手术治疗仍然是早期胰腺癌唯一可治愈的方法和延长生存期的最佳选择。及早发现肿瘤并对其术前做出准确的切除性评价对于患者的治疗与预后至关重要^[1]。随着螺旋 CT 技术的不断进展,特别是螺旋 CT 三维血管重建技术的完善,在胰腺癌周围血管的受侵方面显示出独特价值,很大程度上提高了胰腺癌术前评估的符合率。

材料与方法

1. 一般资料

回顾性分析 51 例临床胰腺癌患者,其中男 34 例、女 17 例,年龄 42~74 岁,平均年龄 65.5 岁,行上腹部 CT 平扫及增强扫描。

2. 检查方法

患者于检查前 30 min 口服清水 800~1000 ml,检查前 15 min 行碘过敏试验。采用 Philip Brilliance 16 层螺旋 CT 扫描。先行上腹部平扫,平扫范围自肝门至十二指肠水平段下缘,层厚为 2~10 mm,螺距为 0.75~1,扫描条件为管电压 120 kV,管电流 230 mAs。经高压注射器经肘前静脉快速团注非离子型碘对比剂(300 mg I/ml),注射流率 4 ml/s,对比剂总量 100~120 ml,行动脉期和门脉期扫描,动脉期采用实时跟踪扫描,门脉期采用延时 70 s 扫描;扫描期间要求患者平静状态下屏气,以避免因呼吸运动造成扫描层面的跳动和伪影产生。扫描范围为肝门至十二指肠水平段下缘。对原始资料进行薄层重建,传送至图像工作站,以容积显示(VR)、多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)等技术重建。

3. 图像分析

由 2 名副主任医师以上的腹部影像诊断医师共同阅片,以三维图像为主,结合轴面图像对胰周血管是否受累进行影像学评价及判别。所观察的胰周血管:①

作者单位:442008 湖北,鄖阳医学院附属东风总医院影像科

作者简介:尚建敏(1970—),男,湖北十堰人,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。

通讯作者:夏进东, E-mail: xiajd_21@163.com

胰周动脉,包括腹腔动脉干、肠系膜上动脉、脾动脉、肝总动脉;②胰周静脉,包括门静脉、肠系膜上静脉、脾静脉。意见不一致者通过协商达成共识。阅片前不了解手术情况和病理结果,阅片后再根据手术病理结果回顾性分析 CT 表现,寻找诊断正确与失误的原因。

4. 胰腺癌侵犯胰周血管的手术探查标准

手术暴露所见或触诊发现上述血管被肿瘤侵犯包裹或阻塞等。若仅发现血管与肿瘤粘连尚可分离,则不属于血管受侵。手术均由经验丰富的普通外科教授仔细探查胰周主要血管的情况。

5. 统计学处理

采用 Kappa 检验,评价 MSCTA 在胰腺癌术前可切除性评估的临床应用价值。

结 果

51 例胰腺癌患者中肿块最大者 $7.1\text{ cm} \times 6.2\text{ cm}$,最小者 $1.9\text{ cm} \times 2.1\text{ cm}$,胰头部 42 例(图 1),胰体部 5 例(图 2),胰尾部 4 例。术前 MSCTA 诊断侵犯 1 支或以上血管的患者 48 例,包括肠系膜上静脉 42 例,肠系膜上动脉 37 例(图 1),腹腔动脉干 5 例,门静脉 5 例,脾动脉 3 例,脾静脉 11 例(图 2)。而术后结果为术前诊断 48 例血管受侵犯病例中,45 例血管受侵犯,假阳性 3 例,术前诊断 3 例无明显血管受侵犯病例中,1 例可见血管侵犯,即假阴性 1 例。术前 MSCTA 判断不能切除的 21 例中手术均无法切除,术前 MSCTA 判断能切除的 30 例中手术结果能切除 28 例,2 例误判,判断符合率为 93%。51 例胰腺癌手术患者中 48 例为姑息性手术,而这 48 例患者中术前均诊断侵犯胰周 1 支或以上血管。MSCT 检查发现 246 支观察血管中,172 支血管未受侵犯,74 支受侵犯血管(表 1)。

表 1 MSCTA 胰腺癌周围血管受侵犯敏感性与特异性 (%)

血管	敏感度	特异度
肠系膜上静脉	92.7	89.1
肠系膜上动脉	98.6	97.2
腹腔动脉干	85.2	97.7
门静脉	95.4	94.8
脾动脉	97.8.0	96.7
脾静脉	100.0	95.6

讨 论

1. 胰腺癌的放射学解剖及病理特点

胰腺是腹膜后位器官,位于腹膜后肾旁前间隙内,横跨第 1、2 腰椎之间的前方,与周围重要的大血管如门静脉、肠系膜上动静脉和下腔静脉间以及十二指肠等脏器之间缺少浆膜屏障,再加上胰腺癌病变早期无特异性症状,一旦出现黄疸等表现,往往已到晚期,胰周血管已受到侵犯。这时临床上常面临两难的选择,放弃手术意味着放弃可能存在的获得根治性治疗的机会,选择手术则意味着可能存在不必要的手术和并发症。这样,如何通过术前早期、全面的影像检查判断胰头癌的可切除性,就具有重要的临床意义。

2. 胰腺癌累及胰周血管评估标准

关于胰腺癌胰周主要血管受侵的 CT 诊断标准(包括肿瘤突入血管程度、肿瘤包绕血管程度、管腔狭窄程度、管壁不规则、肿瘤接触血管的长度等),目前尚未完全统一,许多学者提出了不同的观点。

Loyer 等^[2]根据肿瘤与血管间的关系分为 6 型,与手术对照发现,以肿瘤与血管关系 D、E 型为血管侵犯标准,敏感度为 50%,特异度为 90%。Lu 等^[3]提出根据肿瘤包绕血管的范围分为 4 级,通过与手术对照发现,肿瘤包绕血管的范围越大,手术不可切除的可能性越大,以肿瘤包绕血管 1/2 作为标准,敏感度为

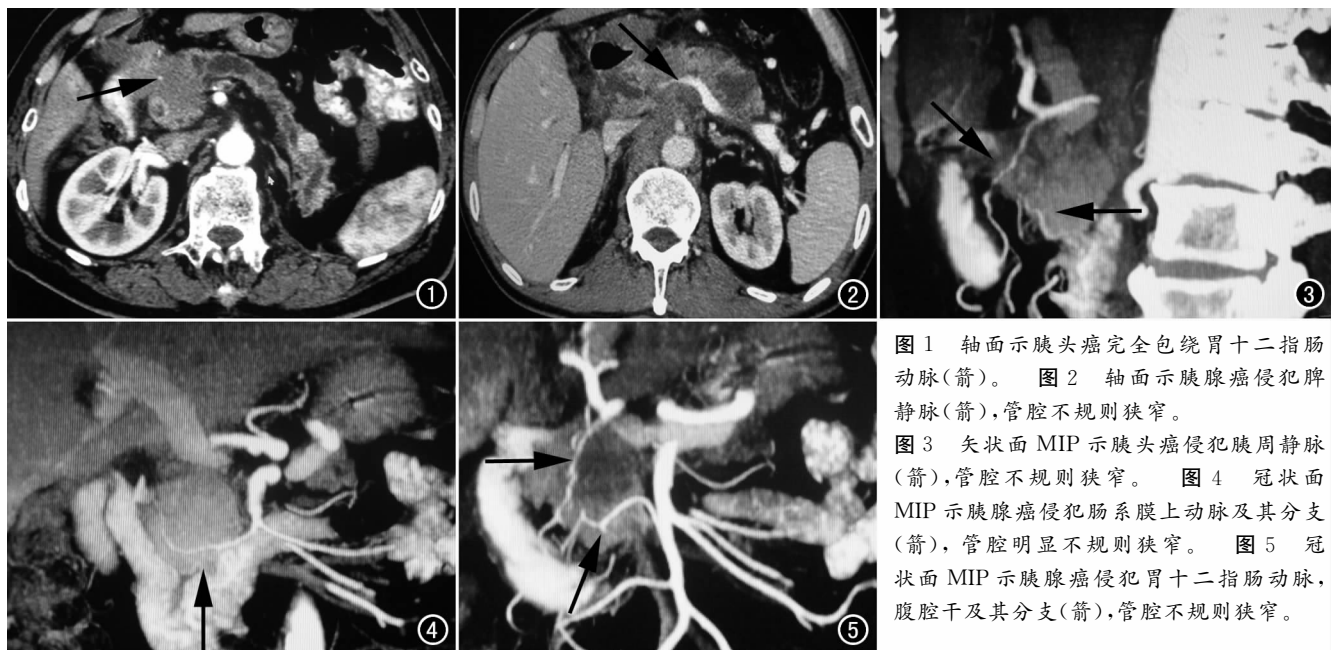


图 1 轴面示胰头癌完全包绕胃十二指肠动脉(箭)。图 2 轴面示胰腺癌侵犯脾静脉(箭),管腔不规则狭窄。图 3 矢状面 MIP 示胰头癌侵犯胰周静脉(箭),管腔不规则狭窄。图 4 冠状面 MIP 示胰腺癌侵犯肠系膜上动脉及其分支(箭),管腔明显不规则狭窄。图 5 冠状面 MIP 示胰腺癌侵犯胃十二指肠动脉,腹腔干及其分支(箭),管腔不规则狭窄。

84%, 特异度为 98%, 该标准被大多数学者所接受。Nakayama 等^[4]根据血管边缘不规则作为血管侵犯标准, 特异度达 100%, 但其敏感度不足 20%。Phoa SS 等^[5]结合多种胰周静脉侵犯的 CT 标准, 认为联合应用胰周静脉的狭窄(Loyer 的血管关系 D、E 型)和肿瘤包绕管腔 $>90^\circ$ 的血管评价标准最为可靠。以此作为侵犯标准, 敏感度为 60%, 特异度为 90%。

本组病例按以下 4 项目前较公认的判定标准, 判别胰周主要血管是否受累。①肿瘤凸向血管的程度: Loyer 等将胰腺癌与血管的关系分为 6 型。A 型肿瘤与血管之间的脂肪层仍可见; B 型肿瘤与血管之间有正常胰腺组织分隔; C 型低密度肿瘤与血管以凸面相接触; D 型低密度肿瘤与血管以凹面相接触或肿瘤部分包绕血管; E 型肿瘤完全包绕血管; F 型肿瘤栓塞血管。A、B 型可切除; C、D 型有切除的可能性, 需根据术中血管切除, 静脉移植或补片的情况而定; E、F 型为不可切除; ②肿瘤包绕血管的程度: Lu 等将胰腺癌与血管的关系分为 0~4 级。0 级: 未包绕; 1 级: $<1/4$ 周径; 2 级: $1/4\sim 1/2$ 周径; 3 级: $1/2\sim 3/4$ 周径; 4 级: $>3/4$ 周径。肿瘤包绕血管周径的 $1/2$ 作为胰腺癌能否切除的分界点; ③血管狭窄程度: 分为 0~3 级。0 级无狭窄; 1 级: 变扁; 2 级: 狭窄; 3 级: 阻塞/血栓形成。胰腺癌能否切除的分界点定在血管狭窄程度的 1 级与 2 级之间; ④血管边缘不规则: 不存在, 存在。前者认为可切除, 后者认为不可切除。按以上 4 项标准, 其中如有 1 项达到不可切除的定义范畴, 影像学判为胰周血管受侵。

3、胰周血管受侵犯的 MSCTA 表现特点及其应用价值

本组 51 例胰腺癌患者中血管受侵最常见是肠系膜上动脉和肠系膜上静脉, 其次是脾静脉、腹腔动脉干及分支门静脉主干略次之, 而脾动脉最少累及。不同部位的肿瘤累及的胰周血管又各有不同, 不同部位的肿瘤累及的胰周血管又各有不同, 近胰头部(包含钩突和胰颈部)的胰腺癌最易累及肠系膜上静脉与脾静脉汇入门静脉处。当肿瘤 $>5\text{ cm}$ 时, 肠系膜上静脉、脾静脉与门静脉三者均见受侵。邻近胰颈部肿瘤尚可见部分病例腹腔动脉干常可见受累。而对于胰体尾肿瘤, 脾血管受侵最为常见, 肠系膜上静脉、腹腔动脉干分支及门静脉主干次之。

本组病例通过 MSCT 三维血管重建显示胰腺癌周围的血管侵犯情况, 依据上述标准进行术前评估, 其可切除的准确度为 93%, 不可切除的准确度为 100%, 显示手术前评估与手术结果的一致性良好。使得胰腺癌可切除评估成为可能, 患者得到合理诊治, 提高患者生存率。

本组病例判别血管受侵犯假阳性 3 例, 假阴性 1 例, 判别手术切除假阴性 2 例, 分析其误诊的原因可能为这些标准主要从受累血管周径、管腔形态改变进行分析, 有其局限性。量化的分析肿瘤血管侵犯的范围和程度, 能为临床手术方案的选择提供更为确实的依据^[7]。影响其判断准确性的因素很多^[4,6], 如受 MSCT 分辨率的限制, 不能观察管壁本身的变化, 不能观察胰腺癌引起的继发性改变, 不能客观评价动静脉结构不一样对判断标准的影响等。

Nakayama 等^[4]通过病理组织学分析认为胰腺癌常伴有慢性胰腺炎, 也会引起小静脉扩张。所以胰周小血管的显示增粗, 并不一定都能提示胰腺癌的血管受侵, 必须结合胰周血管受侵的其它征象具体分析。如果以单纯的胰周小静脉的扩张作为唯一标准, 在判断胰腺癌侵犯血管时可能会造成过度评价。

4. 图像后处理在诊断中作用

MSCT 扫描速度及空间分辨力的提高使胰腺增强扫描方案的选择更加灵活多样, 而准确合理的扫描方法对于胰腺癌的诊断与术前评估至关重要^[8]。MSCT 扫描速度快, 可达到更薄的层厚, 提高了图像在 Z 轴上的空间分辨率, 达到了“各向同性”。在此基础上通过各种图像后处理技术可获得二维、三维的血管重建图像, 其质量可达到甚至超过传统的血管造影。工作站各种后处理技术为胰腺癌的术前可切除性评价提供了强大的技术支持。重组的方法包括二维的多方位重建(MPR)、曲面重建(CPR), 三维的最大密度投影(MIP)(图 3~5)、表面阴影显示(SSD)和容积再现(VR)。MPR 重建简单, 如同横断面图像能够显示病变细节。CPR 的优点在于将迂曲结构全程显示, 缺点是存在人为因素干扰, 并可能遗漏垂直于此剖面的较小病灶。VR 利用了容积扫描的全部数据, 以不同灰阶的形式显示, 结合深度、表面阴影显示技术及使用不同的透亮度, 可同时显示位置表浅或深在的结构, 显示出病灶与周围结构的三维空间关系, 细小血管的显示也优于 MIP 和 SSD, 不足之处是受阈值影响, 可造成病变的人为失真。MIP 和 SSD 利用了小部分数据, MIP 对重叠结构的空间关系显示不好、SSD 显示受阈值影响大易产生假象。丰富的图像后处理有助于胰腺癌侵犯胰周血管的判断, 明显提高了胰腺癌术前分期的准确性, 但各种后处理方法需要互相参考, 并且重建图像并不能替代横断面像的地位, 必须结合横断面像进行综合评价。

MSCTA 以其特有的无创、方便、准确的优势, 成为影像学判断胰腺癌胰周血管是否受侵的主要方法, 对于胰腺癌术前可切除性评估具有重要的临床参考价值。

参考文献:

- [1] Michl P,Pauls S,Gress TM. Evidence-based diagnosis and staging of pancreatic Cancer[J]. Best Pract Res Clin Gastroenterol,2006,20(2):227-251.
- [2] Loyer EM,David CL,Dubrow RA,et al. Vascular involvement in pancreatic adenocarcinoma: reassessment by thin-section CT[J]. Abdom Imaging,1996,21(3):202-206.
- [3] Lu DS,Reber HA,Krasny RM,et al. Local staging of pancreatic-cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase thin-section helical CT[J]. AJR,1997,168(6):1439-1443.
- [4] Nakayama Y,Yamashita Y,Kadota M,et al. Vascular encasement by pancreatic cancer: correlation of CT findings with surgical and pathologic results[J]. J Comput Assist Tomogr,2001,25(3):337-342.
- [5] Phoa SS,Reeders JW,Stoker J,et al. CT criteria for venous invasion in patients with pancreatic head carcinoma[J]. Radiology,2000,73(875):1159-1164.
- [6] Valls C,Andia E,Sanchez A,et al. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma[J]. AJR,2002,178(4):821-826.
- [7] 李震,褚倩,肖明,等. 定量术前评价胰腺癌血管侵犯多排 CT 技术[J]. 世界华人消化杂志,2008,16(7):726-731.
- [8] 张红梅,周纯武,赵心明,等. 不同扫描方案的多层螺旋 CT 检查在胰腺癌术前评估中的价值[J]. 放射学实践,2008,23(10):1120-1124.

(收稿日期:2009-07-03 修回日期:2009-08-30)

(英文审校:王霄英)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕,已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下:请登录同济大学医学期刊网站(<http://www.fsxsj.net>)点击“放射学实践”进入本刊网站首页→点击“作者投稿”→按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息,同时记住用户名和密码,以便查询稿件处理进度)→用新注册的用户名和密码登录→点击“作者投稿”进入稿件管理页面→点击“我要投稿”→浏览文件→上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮,只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作,文章须以 WORD 格式上传,图表粘贴在文章中)→录入稿件标题、关键词等→最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(40 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度,不必打电话或发邮件查询,具体步骤如下:用注册过的用户名和密码登录→点击“作者查稿”进入稿件管理页面→点击左侧导航栏“我的稿件库”→“稿件状态”显示稿件处理进度→点击“查看”→选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到,作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿),本刊须花费大量精力将稿件录入系统中,部分稿件重复多次处理,这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿,如果通过邮箱或邮局投稿,本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足,网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处,希望各位影像同仁不吝赐教,多提宝贵意见,予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题,或者对本系统及网站有好的意见和建议,请及时联系我们。

联系人:石鹤 明桥 联系电话:027-83662887 027-83662875