

胰腺癌影像诊断新进展

刘峰君, 程英升

刘峰君, 程英升, 同济大学附属第十人民医院影像临床医学中心 上海市 200072

作者贡献分布: 本文综述由刘峰君完成; 程英升审校。

通讯作者: 程英升, 教授, 200072, 上海市, 同济大学附属第十人民医院影像临床医学中心. cjr.chengysh@vip.163.com

电话: 021-66520224

收稿日期: 2009-11-22 修回日期: 2009-12-25

接受日期: 2009-12-29 在线出版日期: 2010-02-18

Advances in imaging diagnosis of pancreatic cancer

Feng-Jun Liu, Ying-Sheng Cheng

Feng-Jun Liu, Ying-Sheng Cheng, Clinical Imaging Center, Shanghai Tenth People's Hospital, Affiliated to Tongji University, Shanghai 200072, China

Correspondence to: Professor Ying-Sheng Cheng, Clinical Imaging Center, Shanghai Tenth People's Hospital, Affiliated to Tongji University, Shanghai 200072, China. cjr.chengysh@vip.163.com

Received: 2009-11-22 Revised: 2009-12-25

Accepted: 2009-12-29 Published online: 2010-02-18

Abstract

Early diagnosis of pancreatic carcinoma is very important for effective management of the disease. The imaging techniques traditionally used for diagnosis of pancreatic carcinoma include computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasound imaging. In recent years, some new imaging techniques, such as Positron emission tomography (PET)-CT fusion and magnetic resonance spectroscopy (MRS), have been developed. These new imaging techniques play a crucial role in the early diagnosis of pancreatic carcinoma.

Key Words: Traditional imaging technique; New imaging technique; Molecular imaging; Early diagnosis

Liu FJ, Cheng YS. Advances in imaging diagnosis of pancreatic cancer. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2010; 18(5): 495-501

摘要

目前, 胰腺癌的早期诊断受到关注。传统影像诊断技术有CT、MR和超声。新的技术已经发展起来, 比如PET/CT融合和MRS, 尤其是分子

影像的实验研究, 为今后胰腺癌的早期诊断提供新的技术手段。

关键词: 传统影像诊断技术; 新的影像技术; 分子影像; 早期诊断

刘峰君, 程英升. 胰腺癌影像诊断新进展. 世界华人消化杂志 2010; 18(5): 495-501

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/18/495.asp>

0 引言

近年来, 胰腺癌的发病率及死亡率均有逐渐升高的趋势。在国外, 胰腺癌在癌症中排名第5, 其5年生存率仅为3%。由于胰腺癌发病比较隐匿, 早期诊断比较困难, 随着影像新技术的发展使胰腺癌的早期诊断成为可能。本文将就近年来胰腺癌影像诊断中的技术应用进行综述。

1 胰腺及胰周的重要影像解剖学

胰腺横置于腹膜后的肾前间隙内, 大多数自头向体尾逐渐变细, 胰尾或胰体尾的位置略高。自左后上方轻度斜行向右前下方, 尽管解剖上将胰腺分成头、体、尾3部分, 但是在胰腺内没有明确的解剖分段标志。通常利用胰周的解剖结构特别是血管来做识别。肠系膜上动脉和腹腔动脉常常是从背侧区分胰头和胰体部的最重要标志, 其右侧为胰头, 向后下绕至肠系膜上静脉的后方形成钩突; 左倒为胰体。在左肾上腺和肾脏前方伸向脾门, 其延伸在脾肾韧带内的部分为胰尾, 脾静脉走行于胰体、尾的背侧。在横断面图像上, 胰头呈类圆形, 其后下部钩突呈三角形或楔形, 尖向中线。边缘平直胆总管位于胰头钩突的后外部, 胰头外侧是十二指肠降段。后下方为十二指肠水平段。胰体前方为胃, 二者之间潜在的间隙为小网膜囊。总的来说, 由于胰腺的位置较深, 前方有胃、横结肠和大网膜等遮盖, 故胰腺病变时, 在早期的腹壁体征上往往不明显, 从而增加了诊断的困难性, 特别是早期胰头癌变时, 其周围的解剖结构复杂为胰腺癌的定定位性增加了难度。

背景资料

胰腺癌的发病率近年来明显提高, 临床确诊多属中晚期, 影像在胰腺癌的诊断尤为重要, 但是胰腺癌的早期诊断是难点, 亟待解决。

同行评议者

吴志勇, 教授, 上海交通大学医学院附属仁济医院普外科; 魏经国, 教授, 中国人民解放军第四军医大学唐都医院放射科

研发前沿

目前CT灌注及分子影像等影像技术在胰腺癌方面的研究越来越多,尤其是分子影像成为影像研究的热点,但是其只限于实验研究,所以其临床应用还有很多问题需要解决。

2 超声、内镜超声及增强超声

目前经腹超声检查仍是胰腺癌诊断的首选方法。超声表现为胰腺多呈局限性肿大、失去正常形态,多探及低回声肿块中间可夹杂散在的不均质光点其后方回声衰减,其肿块边界轮廓不整或不清,癌瘤呈蟹足样浸润胰腺癌周围脏器时,可出现挤压现象,胰头癌可使十二指肠区扩大,肝脏受压移位。胰尾癌可使胃、肾及脾脏受压移位,胰腺癌亦可挤压血管、胆管或胰管引起梗阻,胰头癌可使门静脉、肠系膜上静脉受压移位。胰体、尾部癌可使脾静脉肠系膜上动脉移位。目前经腹超声对<2 cm胰腺占位病变的检出率仅30%左右,而内镜超声(endoscopy ultrasound, EUS)的检出率可增至85%以上,其清晰显示率与螺旋CT相仿。目前认为EUS是小胰腺癌极为重要的手段,并且认为EUS在胰腺肿瘤的分期上有重要作用^[8], Dewitt等^[12]也指出EUS的敏感型优于螺旋CT,且在胰腺肿瘤的诊断敏感性也明显提高为96%(范围85%-100%)^[7],特别是在诊断小于3 cm的胰腺肿瘤时。其可以显示胰腺局部及壶腹部胰腺癌同时显示门静脉系统及淋巴结浸润的情况,还可通过EUS下穿刺(fine-needle aspiration, FNA)细胞学诊断,目前EUS-guided的FNA对胰腺肿瘤良恶性的诊断有重要的意义^[41]。在增强超声方面,强回声多普勒超声(注射造影对比)的应用使得这种诊断方法的敏感性和特异性分别增加到87%和94%。而脉冲反相谐波超声成像是一种新技术,他应用超声造影(对比)剂实现了真正的肿瘤内微小血管血流的实时成像,可以检测出直径小于2 cm的胰腺癌,敏感度达95%。这种技术目前还没有广泛应用,但在将来作为胰腺癌的补充方法,可能具有重要作用^[22]。

3 MDCT及血管造影

CT平扫胰腺瘤体密度通常为略低密度或等密度,在静脉注入对比剂后,约93%表现为不均匀的低密度,特别是动脉期和门静脉期。Ishigami等^[2]对57名胰腺癌患者进行术前螺旋CT检查发现8例(14.0%)为等密度、49例为低密度。Gaa等^[20]也发现42%的胰腺肿瘤CT检查为等密度。但大部分胰腺癌在CT上最常表现为低密度。所以在CT中如果发现胰腺组织较周围组织表现为低密度或者等密度应该高度怀疑胰腺癌可能。在间接征象上,腺体的局部增粗或肿块会引起腺体外形的改变有时甚至仅表现为正常腺体的分叶状结构消失,比如肿瘤远端由于血供和排泄受阻导

致的胰体、胰尾萎缩,主胰管轻度扩张^[3]。胰腺的小肿瘤在CT中易忽视,在影像上,正常的钩突的细微变化,也应予以怀疑其变化的可能Manak等^[5]发现MDCT伴多平面重建可成为预测胰腺癌腺癌是否切除的评估标准,特别是最优显示沿胰管和胰周的血管,大大提高了检测的胰腺小肿瘤及手术可切除,而SSCT不能显示小的病灶(平均8 mm)^[12],通过MDCT的薄层扫描,还可发现微小的潜在的肝转移^[13]。Scaglione也认为计算机断层扫描CT(利用薄层多排的CT技术)的敏感性在胰腺癌肿瘤和肿瘤的准确分期诊断中显着被提高^[11,17,46]。关于血管造影,特别是胰腺血管造影可全面直观的观察胰腺动脉的走形、形态改变,实质染色的形态及周围动脉、静脉的侵蚀改变等。超选择插管行胰腺内小动脉造影可清楚显示细小动脉的异常改变,可使胰腺内小病灶的检出率大大提高,这也是血管造影技术不能被其他影像检查手段所代替的原因。邱怀明等^[27]随访56例胰腺癌肝脏转移患者。血管造影前经CT诊断为胰腺癌肝脏转移38例,诊断为原发性肝癌18例。全部病例都经股动脉穿刺插管行腹腔动脉造影,发现胰腺动脉异常改变者再行胰腺动脉造影。结果18例造影前诊断为原发性肝癌的患者造影后均诊断为胰腺癌肝脏转移,经临床随访后全部得到证实。其余病例均可见病变区胰腺动脉的狭窄、闭塞等异常改变,以及周围大血管和回流静脉的侵蚀改变。所以血管造影可对胰腺癌进行定性及定位诊断,尤其是CT和(或)MRI检查未能明确者,DSA可提高其检出率。这对胰腺癌分期及治疗提供客观的依据。

4 PET/CT融合

PET/CT显像可对胰腺肿瘤患者进行分期并可作为隐匿转移检测的辅助成像标准, PET/CT融合还可提高原位癌的诊断并可检测出胆管的潜在浸润区域。Lee等发现^[48]进行评估的临床用途的PET/CT可鉴别胰腺癌与自身免疫性胰腺炎。Farma等^[21]得到83名可疑恶性胰腺肿瘤病例的患者(其中一个患者被排除在其研究之外),同时进行CTA和PET/CT融合扫描(所有患者都用经皮或内镜核心针或细针穿刺给活检病理诊断),初步活检65例诊断为胰腺癌和17例为胰腺良性肿瘤,所以术前用PET/CT评估的主要目的是判定肿瘤的转移程度及对患者的最初胰腺肿瘤分期。大量的研究表明PET单独独自隐匿性疾病和

分期检测对癌分期有局限性^[24], 而PET/CT融合可以避免单独PET或CT的局限性, 所以PET/CT检查应纳入胰腺癌分期并可作为隐匿转移检测的辅助成像标准。

5 Mangafodipir-DPDP增强MRI

在MR上胰腺癌组织在常规T₂WI和脂肪抑制T₂WI图像上均呈低信号^[44]。研究显示动态增强脂肪抑制T₂WI早期扫描是诊断少血供胰腺癌的有效手段。在脂肪抑制T₂WI图像上, 胰腺癌组织可呈低、等或稍高信号, MRI可以重新识别CT扫描中相同密度的胰腺肿瘤^[10,20,41]。早期注射高对比造影剂流量已经证明成像或定制可以提供最佳清晰的检测胰腺癌的图像^[9,43]。有学者^[3]用Mn-DPDP增强的MRI诊断了一个隐匿性胰腺癌的患者, 用MRI显示胆囊水肿和胰腺体积没有增大, 无明显信号强度增强、胰管正常。此后缓慢的注入0.5 mL/kg特殊对比剂到组织获得成轴的GE T₁加权序列, 对比剂显示此前未被发现的胰腺头部胆总管下端前方的组织块, 与边缘周围的软组织相比呈略微低信号, 其增强的特征可以诊断肿瘤, 随后手术病理检查证实了这个结果为胰腺腺癌, 而内镜+穿刺活检具有灵敏度低, 可能导致严重并发症^[42]。De Filippo等^[3]也报道MRI使用特定组织的对比剂可诊断隐匿性胰头癌。Donald^[30]认为MRI还可监测胰腺癌并可预测胰腺癌的复发, 血管的侵袭也可以预测胰腺肿瘤的侵袭性, 而胰腺癌组织的侵袭可作为生存预测的指标^[47], MRI成像包括血管造影对于评估胰腺癌的血管侵袭有精准的意义^[45]。

6 MRCP

MRCP技术以重度T₂WI脉冲序列为成像基础恒定地显示生理状态下的胆总管全貌, 评价胆总管梗阻和解剖变异。结合MRI断面图像, MRCP可以了解肿瘤侵及范围, 提供全面的胆总管解剖图像, 判断胆总管梗阻程度, 进行肿瘤术前分期和评价。有学者^[39]评估磁共振胆管造影图像质量和胆管形态成像想用此区分良性和怀疑恶性胰腺肿瘤患者额外T₂值和T₁加权序列的不同。用140例患者接受MRCP、平扫、对比剂增强磁共振成像。随后得到活检结果并评估包括图像质量, 管可视化和形态学对胰腺病变的分化(良性与恶性)的影响, 得到49例为良性而65例为恶性诊断。图像质量的单次激发厚板坏MRCP检查被认为显著高于多节的MIP图像的MRCP

检查。随着MRCP的检查, 增加的T₂及T₁加权像的准确性明显提高至89%(95%CI: 82%-95%)和84%(95%CI: 77%-92%)而最好的办法应包括MRCP检查技术和实质序列的应用。总的来说, MRCP应用于胰腺癌的诊断有重要意义。

7 磁共振波谱(magnetic resonance spectrum, MRS)

MRS在胰腺癌的诊断有作用, 有学者^[18]认为目前没有明确具体的生物标志物对胰腺癌诊断, 分析了D-葡萄糖苷酸在胆汁在这方面的应用。首先获得胰腺癌患者的胆汁样本($n = 4$), 慢性胰腺炎($n = 3$), 与胆道梗阻的对照组($n = 10$)用(1)HNMR光谱分析, D-葡萄糖苷酸在胆汁通过alpha-(1)CH信号(卷积得到5.24 ppm)进行定量。并通过一维(1)HNMR和二维(1)H-(1)COSY、TOCSY实验得到通过衰减的T(2)的放宽校准D-葡萄糖苷酸在胆汁的量化。胰腺癌患者胆汁标本水平升高, D-葡萄糖苷酸水平升高存在的原因可能是β-葡萄糖醛酸酶在恶性肿瘤中胰腺组织过度释放胆红素的胆汁水解。结论: 通过检测胰腺癌的胆汁(1)HMRS得到的D-葡萄糖苷酸在去无创诊断的胰腺癌, 由于只有4个癌症患者进行了研究, 到目前为止, 新的生物标志物只是一个初步调查结论其值得进一步研究调查。

8 CT灌注

CT灌注通过血流量、血容量、平均通过时间、表面通透性, 灌注参数更加准确的定量表达胰腺组织和胰腺癌病灶微血管的情况。有文献报道CT灌注技术参数中表面通透性和血流量价值最大^[16]。目前CT灌注可以用来评价胰腺肿瘤血管生成, 因为胰腺癌内部的微血管密度计数及VEGF阳性率均高于正常胰腺而且胰腺癌的CT增强程度及灌注值取决于瘤体内肿瘤实质、纤维间质、残存胰腺组织和坏死组织的微血管总和, 当肿瘤内混有大量少血供的纤维组织间隔时, 肿瘤内微血管的绝对数量较正常胰腺相应的降低。d'Assignies等^[19]通过用CT灌注评价胰腺癌得出肿瘤的血流量与微血管密度计数呈高度相关。有文献报道^[14]为了探讨多层螺旋CT灌注对胰腺癌的临床应用以及CT灌注值与微血管密度计数, VEGF的关系。用正常胰腺42例, 胰腺癌18例, 行多层螺旋胰腺CT灌注检查, 采用CT自带软件绘制ROI的TDC, 并计算ROI强化峰值CT灌注参数: 血流量、血容量、灌注起始时间、峰值到达时间、渗透性、patlak血流容积。

相关报道
最近一些研究表明, 通过影像新技术可以发现早期胰腺癌或隐匿性微小病灶。并且在实验研究方面, 应用分子影像技术成功诊断动物的胰腺癌。

创新盘点
本文比较全面地阐述了胰腺癌的影像诊断方法,对影像新技术CT灌注特别是分子影像的实验方法进行了描述。

选择20例(胰腺癌11例,慢性胰腺炎9例)切取与CT灌注靶层面相同的组织层面切片,行CD34、VEGF抗体免疫组织化学染色,分析肿瘤CT灌注成像表现与微血管密度计数、VEGF表达的相关性。结果得到胰腺癌患者微血管密度计数与血流量、灌注起始时间和峰值到达时间呈正相关(r 分别为0.42、0.63和0.45, $P<0.05$), VEGF(中位数4.3)表达与血容量(中位数18.2)呈负相关($r = -0.39$, $P<0.05$)。总之微血管密度、VEGF与CT灌注值相关, CT灌注成像可以反映肿瘤微循环情况。

9 胰腺癌分子影像成像方法实验研究

9.1 常规动态多排CT与肿瘤血管 Hattori等^[26]认为通过影像学检查评价血管生成的程度可能是人类胰腺癌预后重要的标志。用23位已肿瘤切除胰腺癌患者进行动态CT检查,通过每个时相腹主动脉的增强来评估胰腺癌的“肿瘤血管增强率”,其与血管内皮生长因子的水平,微血管密度和纤维化程度呈正相关。在临床上有几份关于评估血管生成和图像之间关系的报告^[28,29]。许多作者报道了^[31-33]灌注CT在这方面的应用。通过CT灌注疗法描述相关^[34,35]的CT灌注和肺癌微血管密度和抗血管生成效果^[36,37],但预测血管生成程度的常规动态多排CT将成为最常见的对胰腺癌的诊断方法。其他学者^[28,38]也报道了肺血管、肾细胞癌和动态螺旋CT相互关系的调查结果显示肿瘤的高峰期提高和增强率(峰值增强值时间的比值)与血管生成程度有相关性。根据绝对和相对增加值,采用肿瘤-主动脉增强率,评估增强CT的每个时期的腹主动脉期的参数,提高诊断肿瘤分级的程度,发现肿瘤增强参数比绝对和相对衰减值更准确,并且造影剂量影响增强的程度,如患者体质量、心输出量、CT管等几个因素也影响增强程度^[4]。动态的CT结果显示与病理组织检查结果显著相关,动脉期与肿瘤血管增强率(动脉)对诊断有更高价值,并且动脉期的绝对值与血管内皮生长因子水平及微血管密度显著相关,而动脉期、胰腺期和肿瘤动脉增强率及延迟期,无论是绝对值和相对增强值与纤维化呈负显著相关。这些结果支持动态CT的肿瘤表现与肿瘤的微血管密度及血管内皮生长因子的表达增加相似。而肿瘤的纤维化没有血管内皮生长因子和微血管密度表达。总之通过影像学检查评价血管生成的程度是重要的人类癌症预后标志。

9.2 MR免疫靶向纳米成像技术 由于肿瘤血管生成过程中新生血管上某些特征性标志物水平上调,将对比剂与一些配体连接后与这些标志物特异性结合,利用这体内免疫组化原理成像是MRI在活体评估血管生成方面一种新的研究方法,由于对比剂是在相对长时间内,逐渐地聚集在靶部位,这样获得图像的时间窗相对延长,允许有充分的弛豫时间,可以在较高空间分辨率的图像上获得其他的定量指标。有学者^[25]为了研究整合单克隆抗体的超顺磁性氧化铁SPIO(标记CA19-9单克隆抗体)诊断胰腺癌荷裸小鼠的可行性和价值,把胰腺癌荷裸小鼠分为3组,每组6只,分别经尾静脉注射生理盐水、超顺磁性氧化铁粒子行MR检查,计算MR T_2WI 信号下降程度。同时肿瘤组织病理切片行HE染色和普鲁士蓝染色,以及VEGF免疫组化检测,分析MR强化形式和肿瘤组织病理HE染色、Fe染色以及VEGF表达之间的关系,结果注射整合单克隆抗体的超顺磁性氧化铁胰腺癌荷裸小鼠MR T_2WI 信号下降比无整合单克隆抗体明显。普鲁士蓝染色显示氧化铁纳米粒子多数分布在肿瘤细胞核内,肿瘤细胞凋亡区的蓝色铁颗粒分布多于肿瘤细胞高密度区,而在完全坏死无结构区几乎没有蓝色铁颗粒显示,氧化铁纳米粒子在肿瘤内分布和肿瘤组织的VEGF高表达相一致。整合单克隆抗体的超顺磁性氧化铁可作为胰腺癌荷裸小鼠MR靶向对比剂,氧化铁纳米粒子在肿瘤内分布和肿瘤组织的血管通透性以及肿瘤细胞凋亡有关^[25]。还有研究分析认为在McAb-SPIO强化持续时间长,信号下降明显。并且有文献报道受体介导可加强细胞对氧化铁胞吞作用。并且氧化铁粒子在交变磁场作用下,可以产生热量,对于肿瘤细胞有杀伤作用,现已证实^[13]。

9.3 MR影像标记基因技术 在活体状态应用影像技术显示标记基因表达产物(蛋白质)行活体监测,1995年Tjuvajev等^[1]首次将单纯疱疹病毒1-胸腺嘧啶脱氧核苷酸激酶基因作标记基因,放射性核素c标记的FIAU作为1-胸腺嘧啶脱氧核苷酸激酶基因的酶底物,在动物模型活体状态下用单光子、正电子发射计算机断层摄影术进行基因表达成像,同时Kayyem等^[23]合成了一种耦联多聚赖氨酸的特殊配体分子,他一端连接目的治疗基因,另一端与MR对比剂相连,这种配体分子可与细胞表面受体或抗原特异性结合把所连接的目的基因,MR对比剂同时导到特定

细胞通过MR的强化程度可以直接判断目的基因的转染情况, 不需要另外再连接标记基因. 近由于转铁蛋白受体(TfR)在各种肿瘤细胞表面过度表达, 使顺磁性的铁(以转铁蛋白或铁蛋白的形式)在细胞内多量聚集, 从而改变MRI信号强度, 由MRI上信号的强弱来推断TfR编码基因的表达情况、然而实验证明由于细胞内铁的平衡有严格的负反馈调控系统, 在细胞培养液或动物模型中加铁只能有限地增加细胞内的铁水平. 为了克服这种负反馈调节, Moore等^[15]采用葡聚糖包裹单晶体氧化铁然后用转铁蛋白(Tf)修饰形成铁化合物, 通过TfR特异性地进入细胞内, 这种铁化合物不能马上释放铁, 从而逃过铁的负反馈调节机制, 使TfR表达越多的细胞内铁浓度越高. 这样在MR上可显示TfR编码基因的表达及调控情况, 同样这种方法也可以应用于活体状态的转基因成像. 但是目前还未有文献报道用MR影像标记基因技术诊断胰腺癌, 所以需要进一步探讨这方面的应用.

10 结论

虽然胰腺癌的影像诊断技术有一定进展, 但仍存在不少问题: (1)CT、MRI对胰腺癌的诊断还须积累更多的资料与经验, 特别是早期的诊断. (2)两者的比较影像学应在不断技术更新的基础上进行. (3)对正常大小的隐匿性转移淋巴结的鉴别和胰周淋巴及神经浸润的影像诊断将是影像学面临的难题诸多问题表明胰腺癌诊断仍较困难. (4)对于预测胰腺癌的预后仍很困难. 但可以预见CT和MR特别是新技术在诊断胰腺癌方面及对于可手术切除分期及分子影像上将会起到越来越重要的作用.

11 参考文献

- 1 Tjuvajev JG, Stockhammer G, Desai R, Uehara H, Watanabe K, Gansbacher B, Blasberg RG. Imaging the expression of transfected genes in vivo. *Cancer Res* 1995; 55: 6126-6132
- 2 Ishigami K, Yoshimitsu K, Irie H, Tajima T, Asayama Y, Nishie A, Hirakawa M, Ushijima Y, Okamoto D, Nagata S, Nishihara Y, Yamaguchi K, Taketomi A, Honda H. Diagnostic value of the delayed phase image for iso-attenuating pancreatic carcinomas in the pancreatic parenchymal phase on multidetector computed tomography. *Eur J Radiol* 2009; 69: 139-146
- 3 De Filippo M, Bocchi C, Quartieri L, Corradi D, Zompatori M. Mangafodipir-DPDP enhanced MRI visualization of a pancreatic adenocarcinoma previously undetected by extracellular contrast enhanced CT and MRI. *Acta Biomed* 2007; 78: 225-228
- 4 Miles KA, Young H, Chica SL, Esser PD. Quantitative contrast-enhanced computed tomography: is there a need for system calibration? *Eur Radiol* 2007; 17: 919-926
- 5 Manak E, Merkel S, Klein P, Papadopoulos T, Bautz WA, Baum U. Resectability of pancreatic adenocarcinoma: assessment using multidetector-row computed tomography with multiplanar reformations. *Abdom Imaging* 2009; 34: 75-80
- 6 Valls C, Andía E, Sanchez A, Fabregat J, Pozuelo O, Quintero JC, Serrano T, Garcia-Borobia F, Jorba R. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma: assessment of resectability before surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 821-826
- 7 DeWitt J, Devereaux B, Chriswell M, McGreevy K, Howard T, Imperiale TF, Ciaccia D, Lane KA, Maglinte D, Kopecky K, LeBlanc J, McHenry L, Madura J, Aisen A, Cramer H, Cummings O, Sherman S. Comparison of endoscopic ultrasonography and multidetector computed tomography for detecting and staging pancreatic cancer. *Ann Intern Med* 2004; 141: 753-763
- 8 Boujaoude J. Role of endoscopic ultrasound in diagnosis and therapy of pancreatic adenocarcinoma. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3662-3666
- 9 Goshima S, Kanematsu M, Kondo H, Yokoyama R, Miyoshi T, Kato H, Tsuge Y, Shiratori Y, Hoshi H, Onozuka M, Moriyama N, Bae KT. Pancreas: optimal scan delay for contrast-enhanced multi-detector row CT. *Radiology* 2006; 241: 167-174
- 10 Schima W, Ba-Ssalamah A, Goetzinger P, Scharitzer M, Koelblinger C. State-of-the-art magnetic resonance imaging of pancreatic cancer. *Top Magn Reson Imaging* 2007; 18: 421-429
- 11 Scaglione M, Pinto A, Romano S, Scialpi M, Volterrani L, Rotondo A, Romano L. Using multidetector row computed tomography to diagnose and stage pancreatic carcinoma: the problems and the possibilities. *JOP* 2005; 6: 1-5
- 12 Dewitt J, Devereaux BM, Lehman GA, Sherman S, Imperiale TF. Comparison of endoscopic ultrasound and computed tomography for the preoperative evaluation of pancreatic cancer: a systematic review. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006; 4: 717-725; quiz 664
- 13 Catalano C, Laghi A, Fraioli F, Pediconi F, Napoli A, Danti M, Reitano I, Passariello R. Pancreatic carcinoma: the role of high-resolution multislice spiral CT in the diagnosis and assessment of resectability. *Eur Radiol* 2003; 13: 149-156
- 14 Cheng ZZ, Xu GH, Huang J, Yang NJ, Yang YJ, Cao Y, He R, Xi XQ. [Biological relativity of imaging of CT perfusion for pancreases to pancreatic cancer] *Sichuan Daxue Xuebao Yixue Ban* 2009; 40: 521-524
- 15 Moore A, Basilion JP, Chiocca EA, Weissleder R. Measuring transferrin receptor gene expression by NMR imaging. *Biochim Biophys Acta* 1998; 1402: 239-249
- 16 de Lemos JA, Blazing MA, Wiviott SD, Brady WE, White HD, Fox KA, Palmisano J, Ramsey KE, Bilheimer DW, Lewis EF, Pfeffer M, Califf RM, Braunwald E. Enoxaparin versus unfractionated heparin in patients treated with tirofiban, aspirin and an early conservative initial management strategy: results from the A phase of the A-to-Z trial. *Eur Heart J* 2004; 25: 1688-1694
- 17 Mancosu P, Bettinardi V, Passoni P, Gusmini S, Cappio S, Gilardi MC, Cattaneo GM, Reni M, Del Maschio A, Di Muzio N, Fazio F. Contrast enhanced

应用要点
胰腺癌的早期诊断对于胰腺癌的预后具有重要作用, 目前影像诊断的新技术不断的改进可以提高胰腺癌的早期诊断, 对其临床治疗有显著作用.

同行评价
本综述较为全面地阐述了胰腺癌影像诊断的新进展,内容新颖,具有较好的参考价值。

- 4D-CT imaging for target volume definition in pancreatic ductal adenocarcinoma. *Radiother Oncol* 2008; 87: 339-342
- 18 Bezabeh T, Ijare OB, Albiin N, Arnelo U, Lindberg B, Smith IC. Detection and quantification of D: -glucuronic acid in human bile using (1)H NMR spectroscopy: relevance to the diagnosis of pancreatic cancer. *MAGMA* 2009 Apr 24. [Epub ahead of print]
- 19 d'Assignies G, Couvelard A, Bahrami S, Vullierme MP, Hammel P, Hentic O, Sauvanet A, Bedossa P, Ruszniewski P, Vilgrain V. Pancreatic endocrine tumors: tumor blood flow assessed with perfusion CT reflects angiogenesis and correlates with prognostic factors. *Radiology* 2009; 250: 407-416
- 20 Gaa J, Fingerle AA, Holzapfel K, Rummeny EJ. [MRI for malignant pancreatic tumors] *Radiologe* 2009; 49: 124-130
- 21 Farma JM, Santillan AA, Melis M, Walters J, Belinc D, Chen DT, Eikman EA, Malafa M. PET/CT fusion scan enhances CT staging in patients with pancreatic neoplasms. *Ann Surg Oncol* 2008; 15: 2465-2471
- 22 Takhar AS, Palaniappan P, Dhingra R, Lobo DN. 胰腺癌的诊断新进展. 英国医学杂志中文版 2005; 8: 93-98
- 23 Kayyem JF, Kumar RM, Fraser SE, Meade TJ. Receptor-targeted co-transport of DNA and magnetic resonance contrast agents. *Chem Biol* 1995; 2: 615-620
- 24 Bruzzi JF, Munden RF, Truong MT, Marom EM, Sabloff BS, Gladish GW, Iyer RB, Pan TS, Macapinlac HA, Erasmus JJ. PET/CT of esophageal cancer: its role in clinical management. *Radiographics* 2007; 27: 1635-1652
- 25 乔中伟, 缪飞, 夏春梅, 黄明铭, 吴志远, 沈鹤柏, 袁耀宗. 靶向磁性纳米粒子诊断胰腺癌活体MRI研究. 中国医学计算机成像杂志 2009; 15: 144-148
- 26 Hattori Y, Gabata T, Matsui O, Mochizuki K, Kitagawa H, Kayahara M, Ohta T, Nakanuma Y. Enhancement patterns of pancreatic adenocarcinoma on conventional dynamic multi-detector row CT: correlation with angiogenesis and fibrosis. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 3114-3121
- 27 邱怀明, 曾晓华, 闰小纺, 乔英. 选择性血管造影在胰腺癌诊断中的价值. 华南国防医学杂志 2008; 22: 43-46
- 28 Wang JH, Min PQ, Wang PJ, Cheng WX, Zhang XH, Wang Y, Zhao XH, Mao XQ. Dynamic CT Evaluation of Tumor Vascularity in Renal Cell Carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 1423-1430
- 29 Ren J, Huan Y, Wang H, Chang YJ, Zhao HT, Ge YL, Liu Y, Yang Y. Dynamic contrast-enhanced MRI of benign prostatic hyperplasia and prostatic carcinoma: correlation with angiogenesis. *Clin Radiol* 2008; 63: 153-159
- 30 Zhang XM, Mitchell DG, Byun JH, Verma SK, Bergin D, Witkiewicz A. MR imaging for predicting the recurrence of pancreatic carcinoma after surgical resection. *Eur J Radiol* 2009 Jan 17. [Epub ahead of print]
- 31 Sahani DV, Holalkere NS, Mueller PR, Zhu AX. Advanced hepatocellular carcinoma: CT perfusion of liver and tumor tissue--initial experience. *Radiology* 2007; 243: 736-743
- 32 Sahani DV, Kalva SP, Hamberg LM, Hahn PF, Willett CG, Saini S, Mueller PR, Lee TY. Assessing tumor perfusion and treatment response in rectal cancer with multisection CT: initial observations. *Radiology* 2005; 234: 785-792
- 33 Ellika SK, Jain R, Patel SC, Scarpace L, Schultz LR, Rock JP, Mikkelsen T. Role of perfusion CT in glioma grading and comparison with conventional MR imaging features. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28: 1981-1987
- 34 Li Y, Yang ZG, Chen TW, Chen HJ, Sun JY, Lu YR. Peripheral lung carcinoma: correlation of angiogenesis and first-pass perfusion parameters of 64-detector row CT. *Lung Cancer* 2008; 61: 44-53
- 35 Ma SH, Xu K, Xiao ZW, Wu M, Sun ZY, Wang ZX, Hu ZG, Dai X, Han MJ, Li YG. Peripheral lung cancer: relationship between multi-slice spiral CT perfusion imaging and tumor angiogenesis and cyclin D1 expression. *Clin Imaging* 2007; 31: 165-177
- 36 Kan Z, Phongkitkarun S, Kobayashi S, Tang Y, Ellis LM, Lee TY, Charnsangavej C. Functional CT for quantifying tumor perfusion in antiangiogenic therapy in a rat model. *Radiology* 2005; 237: 151-158
- 37 Koukourakis MI, Mavanis I, Kouklakis G, Pitiakoudis M, Minopoulos G, Manolas C, Simopoulos C. Early antivascular effects of bevacizumab anti-VEGF monoclonal antibody on colorectal carcinomas assessed with functional CT imaging. *Am J Clin Oncol* 2007; 30: 315-318
- 38 Yi CA, Lee KS, Kim EA, Han J, Kim H, Kwon OJ, Jeong YJ, Kim S. Solitary pulmonary nodules: dynamic enhanced multi-detector row CT study and comparison with vascular endothelial growth factor and microvessel density. *Radiology* 2004; 233: 191-199
- 39 Hänninen EL, Rieke J, Amthauer H, Röttgen R, Böhmig M, Langrehr J, Pech M, Denecke T, Rosewicz S, Felix R. Magnetic resonance cholangiopancreatography: image quality, ductal morphology, and value of additional T2- and T1-weighted sequences for the assessment of suspected pancreatic cancer. *Acta Radiol* 2005; 46: 117-125
- 40 Micames C, Jowell PS, White R, Paulson E, Nelson R, Morse M, Hurwitz H, Pappas T, Tyler D, McGrath K. Lower frequency of peritoneal carcinomatosis in patients with pancreatic cancer diagnosed by EUS-guided FNA vs. percutaneous FNA. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 690-695
- 41 Kalra MK, Maher MM, Mueller PR, Saini S. State-of-the-art imaging of pancreatic neoplasms. *Br J Radiol* 2003; 76: 857-865
- 42 Iglesias-Garcia J, Dominguez-Munoz E, Lozano-Leon A, Abdulkader I, Larino-Noia J, Antunez J, Forteza J. Impact of endoscopic ultrasound-guided fine needle biopsy for diagnosis of pancreatic masses. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 289-293
- 43 Schueller G, Schima W, Schueller-Weidekamm C, Weber M, Stift A, Gnant M, Prokesh R. Multidetector CT of pancreas: effects of contrast material flow rate and individualized scan delay on enhancement of pancreas and tumor contrast. *Radiology* 2006; 241: 441-448
- 44 Chandarana H, Babb J, Macari M. Signal characteristic and enhancement patterns of pancreatic adenocarcinoma: evaluation with dynamic gadolinium enhanced MRI. *Clin Radiol* 2007; 62: 876-883
- 45 Roche CJ, Hughes ML, Garvey CJ, Campbell F, White DA, Jones L, Neoptolemos JP. CT and pathologic assessment of prospective nodal staging in patients

- with ductal adenocarcinoma of the head of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180: 475-480
- 46 Nino-Murcia M, Tamm EP, Charnsangavej C, Jeffrey RB Jr. Multidetector-row helical CT and advanced postprocessing techniques for the evaluation of pancreatic neoplasms. *Abdom Imaging* 2003; 28: 366-377
- 47 Garcea G, Dennison AR, Ong SL, Pattenden CJ, Neal CP, Sutton CD, Mann CD, Berry DP. Tumour characteristics predictive of survival following resection for ductal adenocarcinoma of the head of pancreas. *Eur J Surg Oncol* 2007; 33: 892-897
- 48 Lee TY, Kim MH, Park do H, Seo DW, Lee SK, Kim JS, Lee KT. Utility of 18F-FDG PET/CT for differentiation of autoimmune pancreatitis with atypical pancreatic imaging findings from pancreatic cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 343-348

编辑 李军亮 电编 吴鹏朕

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2010年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

《世界华人消化杂志》出版流程

本刊讯 《世界华人消化杂志》(ISSN 1009-3079, CN 14-1260/R)是一份同行评议性和开放获取(open access, OA)的旬刊, 每月8、18、28号按时出版. 具体出版流程介绍如下:

(1) **作者提交稿件** 作者在线提交稿件(<http://www.baishideng.com/wcjd/ch/index.aspx>), 提交稿件中出现问题可以发送E-mail至submission@wjgnet.com咨询, 编务将在1个工作日内回复.

(2) **审稿** 送审编辑对所有来稿进行课题查新, 并进行学术不端检测, 对不能通过预审的稿件直接退稿, 通过预审的稿件送交同行评议专家进行评议. 编辑部主任每周一组织定稿会, 评估审稿人意见, 对评审意见较高, 文章达到本刊发表要求的稿件送交总编辑签发拟接受, 对不能达到本刊发表要求的稿件退稿.

(3) **编辑、修改稿件** 科学编辑严格根据编辑规范要求编辑文章, 包括全文格式、题目、摘要、图表科学性和参考文献; 同时给出退修意见送作者修改. 作者修改稿件中遇到问题可以发送E-mail至责任科学编辑, 责任科学编辑在1个工作日内回复. 为保证文章审稿意见公平公正, 本刊对每一篇文章均增加该篇文章的同行评议者和同行评论, 同时配有背景资料、研发前沿、相关报道、创新盘点、应用要点和名词解释, 供非专业人士阅读了解该领域的最新科研成果.

(4) **录用稿件** 作者将稿件修回后, 编辑部主任组织第2次定稿会, 评估作者修回稿件质量. 对修改不合格的稿件通知作者重修或退稿, 对修改合格的稿件送总编辑终审, 合格后发正式录用通知. 稿件正式录用后, 编务通知作者缴纳出版费, 出版费缴纳后编辑部安排生产, 并挂号将缴费发票寄出.

(5) **排版制作** 电子编辑对稿件基本情况进行审核, 核对无误后, 进行稿件排版及校对、图片制作及参考文献核对. 彩色图片保证放大400%依然清晰; 中文参考文献查找全文, 核对作者、题目、期刊名、卷期及页码, 英文参考文献根据本杂志社自主研发的“参考文献检测系统”进行检测, 确保作者、题目、期刊名、卷期及页码准确无误. 排版完成后, 电子编辑进行黑马校对, 消灭错别字及语句错误.

(6) **组版** 本期责任电子编辑负责组版, 对每篇稿件图片校对及进行质量控制, 校对封面、目次、正文页码和书眉, 修改作者的意见, 电子编辑进行三校. 责任科学编辑制作整期中英文摘要, 并将英文摘要送交英文编辑进一步润色. 责任电子编辑再将整期进行二次黑马校对. 责任科学编辑审读本期的内容包括封面、目次、正文、表格和图片, 并负责核对作者、语言编辑和语言审校编辑的清样, 负责本期科学新闻稿的编辑.

(7) **印刷、发行** 编辑部主任和主编审核清样, 责任电子编辑通知胶片厂制作胶片, 责任科学编辑、电子编辑核对胶片无误送交印刷厂进行印刷. 责任电子编辑制作ASP、PDF、XML等文件. 编务配合档案管理员邮寄杂志.

(8) **入库** 责任电子编辑入库, 责任科学编辑审核, 包括原始文章、原始清样、制作文件等.

《世界华人消化杂志》从收稿到发行每一步都经过严格审查, 保证每篇文章高质量出版, 是消化病学专业人士发表学术论文首选的学术期刊之一. 为保证作者研究成果及时公布, 《世界华人消化杂志》保证每篇文章从投稿到刊出16 wk内完成. (编辑部主任: 李军亮 2010-01-08)