

结直肠癌的影像学诊断进展

梁新梅, 程英升

■背景资料

结直肠癌的发病率逐年增高, 且患者趋于年轻化, 他已成为威胁人们健康生活的主要疾病之一。早期发现和准确诊断对于有效治疗十分重要。影像学诊断在结直肠癌的发现和诊断中发挥着重要作用。

梁新梅, 程英升, 上海交通大学附属第六人民医院放射科 上海交通大学影像医学研究所 上海市 200233

作者贡献分布: 梁新梅及程英升对此文所作贡献均等; 本论文选题及指导由程英升完成, 写作由梁新梅完成。

通讯作者: 程英升, 200233, 上海交通大学附属第六人民医院放射科, 上海交通大学影像医学研究所。

cjr.chengyish@vip.163.com

电话: 021-64823392

收稿日期: 2007-10-11 修回日期: 2008-02-29

Progress in imaging diagnosis of colorectal cancer

Xin-Mei Liang, Ying-Sheng Cheng

Xin-Mei Liang, Ying-Sheng Cheng, Department of Radiology, the Sixth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University, Imaging Medical Institute of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Correspondence to: Dr. Ying-Sheng Cheng, Department of Radiology, the Sixth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University, Imaging Medical Institute of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China. cjr.chengyish@vip.163.com

Received: 2007-10-11 Revised: 2008-02-29

Abstract

Colorectal cancer is one of the most common malignancies, and has become one of the main diseases that threaten people's health and influence the quality of people's life due to its rising incidence. With the significant improvements in adjuvant therapy for colorectal cancer and the refinements in surgical technique, the accurate preoperative staging becomes very important for clinical doctors to choose the optimal therapy. Imaging diagnosis plays an important role in the preoperative staging and postoperative assessment of colorectal cancer, providing the accurate information of the tumor for clinical doctors making treatment decisions and surveillance after surgery. Recently, rapid developments in imaging techniques and modifications of the machines provide magnetic resonance imaging (MRI) with great advantages and enhanced status in the evaluation of colorectal cancer.

Key Words: Colorectal cancer; Barium enema; Endoscopic ultrasound; Computed tomography; Magnetic resonance imaging; Positron emission to-

mography

Liang XM, Cheng YS. Progress in imaging diagnosis of colorectal cancer. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2008; 16(11): 1220-1227

摘要

结直肠癌是胃肠道最常见的恶性肿瘤之一, 其发病率呈逐年上升趋势, 已成为影响人们健康和生活质量的主要疾病之一。伴随结直肠癌治疗方法的优化及外科手术的改良, 结直肠癌术前的准确分期, 对于临床医生从众多治疗方法中选出最佳治疗方案显得尤为重要。影像学诊断在结直肠癌的术前应用及术后评估中发挥了重要作用, 他能提供有关癌肿比较准确的信息, 从而帮助临床医生制定治疗方案和选择外科手术术式以及监测预后。近年来MRI仪器的快速更新和成像技术的发展, 使得MRI在结直肠癌评估中发挥了显著优势和作用。

关键词: 结直肠癌; 钡剂灌肠; 腔内超声; 计算机体层摄影; 磁共振成像; 正电子发射体层摄影

梁新梅, 程英升. 结直肠癌的影像学诊断进展. 世界华人消化杂志 2008; 16(11): 1220-1227

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/16/1220.asp>

0 引言

结直肠癌是胃肠道常见的恶性肿瘤之一, 随着人们饮食结构的变化: 高热量、高蛋白、低纤维食物的摄入, 生活方式及生活环境的变化, 其发病率呈逐年上升趋势, 发病年龄也趋向年轻化, 结直肠癌已成为威胁人们健康和影响生活质量的主要疾病之一^[1]。早在2003年, 全世界每年新增病例就已超过50万^[2]。有学者报道, 结直肠癌在恶性肿瘤的发病率和死亡率中, 在中国占第4位^[3]; 在美国占第3位^[4]。结直肠癌的传统治疗方法主要是外科手术加化疗, 在过去的30年中, 结直肠癌的辅助治疗发生了巨大改进, 目前治疗方法包括新辅助治疗、改良后的外科手术和系统的辅助疗法^[5]。结直肠癌治疗的主要问题是肿瘤复发, 早期局部肿瘤患者可以只经外科

■同行评议者

肖恩华, 教授, 中南大学湘雅二医院放射教研室

手术治疗加术后化疗, 而晚期肿瘤发生转移的患者则需要系统长期的放化疗及外科手术切除^[5-6]. 结直肠癌术前的准确分期, 对于从众多治疗方法中选出最佳治疗方案是非常必要的, 也是非常重要的; 影像学诊断在明确结直肠癌的诊断、确定系统治疗方案、选择外科手术术式及监测预后等方面中, 都发挥了重要的作用, 受到越来越多临床医生的重视^[6-10]. 准确的影像学分期、最佳的外科术式、细致的病理组织评定结合系统的术前术后辅助治疗, 是目前也是将来治疗结直肠癌方案的基础^[5,11].

结直肠癌的影像学诊断方法, 包括: 钡剂灌肠(barium enemas, BE)、腔内超声(endoscopic ultrasound, EUS)、计算机体层摄影(computed tomography, CT)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)和正电子发射体层摄影(positron emission tomography, PET)等. 以下将对结直肠癌的影像学诊断方法进行分别介绍.

1 BE

大多数结直肠癌是由直肠腺瘤或息肉发展而来的, 腺瘤或息肉的大小是预测他们是否恶变的主要指标, 直径小于5-6 mm到直径大于2 cm的腺瘤或息肉, 其恶变率由0%上升到40%-50%^[12], 早期发现具有恶变征象的病灶, 有助于积极治疗和预后. BE是筛选结直肠癌高危人群和有息肉相关病史人群的有效方法, 可以排除结直肠癌多发癌和息肉病^[13].

BE分为单对比钡灌肠(single-contrast barium enemas, SCBE)和双对比钡灌肠(double-contrast barium enemas, DCBE), 前者主要用于对中晚期癌肿及肠梗阻的检查, 对小息肉的检查不敏感; 后者检出息肉及肿瘤方面均优于前者, 尤其是对早期的癌肿. BE可以发现大部分恶性征象, 观察病变的大小、蒂的有无、形态及表面结构, 具有一定的临床价值. 与SCBE相比, DCBE检查出直径小于10 mm的病灶, 具有更高的敏感性和准确性; 对大于10 mm的病灶的敏感性可达33%-100%, 对结直肠癌的敏感性达到62%-100%^[14-15]. 有文献报道^[16], 对于50岁以上的结直肠癌常危人群进行检测时, DCBE对结直肠息肉的发现率可达26.8%, 其中对直径大于10 mm的息肉发现率为11.6%, 直径在6-9 mm的为5.4%, 直径在0-5 mm的为9.8%. Tawn *et al*^[17]通过对5454例检查结果研究发现, DCBE对结直肠癌的发现率为92.9%, 诊断率可达85.9%. 对于怀疑

有结直肠癌的患者, 先进行DCBE检查, 可以使90%的非结直肠癌患者免去做直肠镜检查的需要, 并且可以对真正结直肠癌患者进行快速简便的初步诊断和分期^[18].

BE是一项运用广泛的常规放射学检查方法. DCBE在结直肠癌检查方面的局限性, 主要在于不能对肿瘤的分期进行细致的TNM分期, 但是, 至今DCBE仍是结直肠癌检查的一个简单有效、敏感而特异且价格便宜的诊断方法^[19].

2 EUS

EUS自1983年引入临床以来^[20], 用于结直肠癌的分期已有多数, 成为结直肠癌术前分期中的重要方法. 其中直肠内超声(endorectal ultrasound, ERUS)能显示出结直肠肠壁的各层结构, 判断出肿瘤浸润的程度及淋巴结受累的情况, 从而为临床医生提供准确的分期信息, 指导治疗方案的制定和外科手术的选择. Savides *et al*^[21]总结了EUS在直肠癌方面的主要应用: (1)当经EUS评估为T₁期时, EUS检查帮助临床医生决定大息肉或小癌灶患者是选择经内镜行黏膜切除还是经肛门行切除术; (2)当直肠癌癌灶大时, EUS检查帮助临床医生决定患者在接受外科手术前是否需要化疗和或放疗; (3)用于直肠癌术后的监测.

EUS分硬、软两种超声探头, 超声换能器可以提供直肠壁360度全方位的图像, 能够较好的显示病变的全貌. 硬式探头能够检查直肠远段最远12 cm处的病变, 使用3.5-4.0 MHz的低频探头只能显示直肠的2-3层结构, 而7.5 MHz可鉴别直肠的5层结构, 分别为充盈水的球囊与黏膜层所产生的界面回波、黏膜层、黏膜下层、肌层、肌层与脂肪层的界面. 第1、3、5层为高回声, 第2、4、6层为低回声. 使用高频探头, 还可显示直肠的7层结构, 即固有肌层又被分为内侧的环层肌和外侧的纵行层以及二者之间的界面. ERUS对肿瘤的分期按照TNM标准. 超声声像图上, 肿瘤边缘破坏和穿透直肠层表明局部分期, T₁局限于前3层, 即没有突破固有肌层, 关键的鉴别为肌层中央的高回声层存在, 代表完整的黏膜下层; T₂突破固有肌层, 黏膜下层消失, 但是肌层最外层仍保持完整; T₃期超出肌层, 进入周围脂肪层; 侵犯比邻的组织器官为T₄, 但只要肿瘤侵犯腹膜返折和腹膜表面也为T₄期. 据报道^[22], EUS预测直肠癌局部浸润(即T分期)的准确性为80%-95%, 而对淋巴结分期的准确性要低一些

■研发前沿

CTC、MRI、PET及PET-CT是当今结直肠癌影像学诊断的研究热点. 在不同时期如何选择恰当的检查方法是临床医生面临的一个问题.

■相关报道

有研究表明, PET对大于1 cm的肝脏转移灶最明确, 对小于1 cm的转移灶, 由于受分辨率的限制, 与术中超声(US)相比, 其准确性明显下降。

为70%-75%。

EUS对淋巴结的显示较差, 不如对肿瘤浸润程度的判断那样准确。正常淋巴结显示为卵圆形低回声团块, 位于直肠周围的脂肪内; 淋巴结受累表现为正常淋巴结形态失常和回声改变^[21,23]。但淋巴结大小、形态及边界轮廓不具有特征性; 淋巴结回声模式表现为低回声、高回声及混合回声。高回声多为非特异性炎性, 淋巴浸润多为低回声或混合回声。这种标准被大多数研究者所采纳, 准确性为73%-83%^[24-26], Nesbakken *et al*^[26]对118例患者研究发现, EUS对N期的分期准确性为65%, 敏感性和特异性分别为41%和68%。EUS对位于原发灶周围微小转移灶的检出准确性下降, 而远离原发灶的淋巴结, 由于超出换能器的探测范围不能被发现。超声引导下的细针穿刺(EUS-FNA)可以提高淋巴结分期的准确性, 但仅适用于非原发灶附近的淋巴结, 原因在于EUS-FNA经过原发灶时会导致假阳性和不真实的结果, 所以他在结直肠癌的治疗方案中发挥的作用较小^[27]。

三维超声图像重建, 可以提高EUS的准确性并降低分期的误差。Kim *et al*^[28]比较了三维超声与二维超声及CT在直肠癌分期方面的准确性, 结果三维超声的T分期准确性为78%, 而二维超声为69%, CT为57%; 三者淋巴结受累分期的准确性分别为65%, 56%和53%。EUS对肿瘤诊断准确性与操作者的经验有很大程度的相关, 在二维超声检查时为47%, 在三维超声检查时为65%; 如果能祛除操作者的误差, T分期及淋巴结分期的准确性在二维超声检查时将分别提高到88%和76%, 在三维超声检查时会提高到91%和90%^[27]。另外, EUS存在不能检查整个肿瘤的限制, 尤其当肿瘤位置较高或肠腔狭窄, 超声探头不能通过狭窄的肠腔无法完成检查, 有时肿瘤位于近肛管处的直肠壶腹后方也存在盲区。

3 CT

CT在结直肠肿瘤中的主要优势在于显示肿瘤的部位、大小、形态和周围组织受侵、淋巴结受累及远处脏器的转移等。近年来, 随着CT仪器的更新及CT成像技术的发展, CT对微小病灶检出的敏感性和特异性大为增加, 在结直肠癌术前分期及术后监测中发挥了重要重用。结直肠癌的CT检查可分为平扫、增强薄层扫描、CT结肠成像(CT colongraphy, CTC)等。结直肠癌在CT上主要表现为肠壁局部不规则环周或偏心

性增厚、肠腔狭窄, 肠腔内息肉状或菜花状肿块, 其内可见坏死区和钙化区以及肠壁增厚和肿块异常强化。多层螺旋CT(MSCT)在减少运动伪影和更好地显示动态增强效果方面较普通CT具有优势, 尤其16排和64排螺旋CT具有扫描速度快、重建图像质量高等优势, 对小的肿瘤病灶具有很高的敏感性和特异性。常规CT对结直肠癌分期准确性可达64%-76%^[29], 而MSCT可达86%以上, 其敏感性、特异性可达87%和88%^[30]。在对肠壁浸润深度检测方面, Kulinna *et al*^[30]研究发现, MSCT动态双对比检查的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为85%、87%、88%、84%和86%, 高于EUS的59%、63%、72%、48%和60%。结直肠癌的淋巴结转移通常转移到腹股沟、腹膜后主动脉旁, 直肠远端的肿瘤及肛门管的肿瘤通常多转移到腹股沟。CT以淋巴结形态或大小异常作为诊断的依据, 对结直肠癌淋巴结受累的检出率较EUS明显要高, 其敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性可达75%、85%、75%、85%和81%, 而EUS则为55%、71%、50%、74%和65%^[30]; CT对低位直肠癌附近淋巴结受累判断的准确性则更高, 其敏感性可达95%, 特异性可达94%^[31]。

结直肠癌患者发生肺转移与发生肝转移的机率一样普遍^[32], T分期较高的患者发生肺转移的机率更高, 通过胸部CT扫描可以发现早期的微小转移病灶, 从而指导临床医生制定治疗计划^[33]。近来三项大型多中心临床研究报道了结直肠癌患者从肝脏CT检查中受益非浅, 并将CT检查推荐为结直肠癌患者的检查项目^[34-36]。美国临床肿瘤协会(ASCO)^[37]指出, 结直肠癌术后高危复发患者及经外科手术可治愈的患者, 应当在初始治疗3年后进行每年一次的胸部和腹部CT检查进行监测, 而盆腔CT检查应被列为直肠癌的监视检查项目。CT的缺陷在于不能像超声那样显示肠壁的多层结构, 因而鉴别T₁与T₂期肿瘤不够准确。但是, 在评价局部或区域癌肿扩散、远处肺及肝的转移方面具有重要的价值。

CTC是利用单层或多层螺旋CT快速扫描获得一系列结直肠区域的容积数据, 然后经计算机软件进行多平面重组和三维表面重建、腔内导航等后处理技术, 获得结直肠相关信息的成像技术; 常用的图像后处理方法有3种, 即CT仿真结肠镜(CT virtual colonoscopy, CTVC), 空气造影成像(air cast imaging, ACI)或称三维表面

覆盖成像(SSD), 容积显示或容积重建(volume rendering, VR)及多层面重建技术(multiple planner reconstruction, MPR)与CTVC的融合图像^[38]. CTVC具有类似电子结肠镜检查效果, 检查前要求充分的肠道准备、足够的气体充盈、薄层扫描; 适合对高危人群进行普查, 且具有安全、易耐受、痛苦小、不受肠腔狭窄的限制等优点, 尚未见有关并发症的报道. ACI也称大肠三维表面覆盖成像, 能对大肠分布的全部区域进行表面覆盖成像, 得到类似大肠充气像, 显示病灶的部位及形态. VR可获得比较真实的三维重建图像, 从不同的角度和水平显示病灶及病灶的大小, 具有立体直观的效果, 可与常规双对比BE图像相比. MPR-CTVC融合图像是将MPR的二维图像与CTVC的三维图像相结合的一种成像技术, 对病灶的显示具有独特的优越性. 大量研究表明, CTC对大于10 mm病变诊断的准确性与纤维结肠镜相当. Iannaccone *et al*^[39]对158例患者研究发现, 结直肠CTC对直径大于等于10 mm息肉的敏感性为100%, 对直径在6-9 mm的息肉为83.3%, 对5 mm以下的息肉为51.3%; 总的敏感性、特异性分别为96.0%和96.6%, 阳性预测值为94.1%, 阴性预测值为97.7%; 而对所有的结直肠癌均能诊断, 敏感性100%. Morrin *et al*^[40]对100例高危患者研究发现CTC对结肠癌的敏感性为100%, 对直径大于10 mm, 6-9 mm, 小于5 mm的息肉病变的敏感性分别为91%、82%及55%. 与DCBE比较, CTC对直径在6-10 mm结直肠息肉的检出率可达63%-86%, 明显高于DCBE的39%-71%; 而对于直径小于6 mm的结直肠息肉, CTC的检出率为56%左右, 而DCBE则低于44%^[41-44].

随着计算机与影像技术的发展, CTC的准确性、可靠性将进一步得到提高, CTC将成为结直肠癌普查的主要手段之一. 但是CTC显示的是肠腔内结构和病变的影像表现, 不能进行活检, 因此, 缺乏组织特异性, 对黏膜的充血、水肿、浅表隆起及凹陷等病变的检查, 不如肠镜敏感^[3]; 对结直肠息肉检查的特异性较DCBE稍差^[44].

4 MRI

结直肠的位置相对固定, 肿瘤与周围的脂肪组织之间形成良好的对比, 且很少受到由于呼吸度影响造成的伪影的干扰, 加上MRI多参数及多脉冲序列的选择, MRI在结直肠癌分期中具有很好的优势. 近年来, 随着MRI设备的快速更新,

以及高磁场梯度、成像参数及各种线圈(腔内线圈、体部线圈、相控阵线圈等)的应用, MRI在直肠癌的准确分期中显示出巨大优势并发挥了重要作用. MRI在结直肠癌分期中最突出的优势是: 能清楚的描述出肿瘤与包绕结直肠系膜筋膜的关系^[45-49], 该范围在1 mm内都能在MRI上显示, 因此外科手术时确定的环周切缘(circumferential resection margin, CRM)可从中判断得出^[50]. 病理学研究表明, 当CRM大于1 mm时, 肿瘤切缘的阳性率及复发率明显降低^[51], 因而CRM的准确判断有助于提高结直肠癌分期的准确性、外科手术的质量及患者的预后. Mathur *et al*^[52]通过对36例直肠癌患者的研究, 发现MR在判断直肠系膜筋膜受侵方面有较高的敏感性和特异性, 分别为80%和84%, 其阳性预测值和阴性预测值分别为44%和96%.

MRI显示结直肠肠壁的各层为: (1)黏膜层, 较薄, 呈低信号强度; (2)黏膜下层, 较厚, 呈较高信号强度; (3)肌层, 呈低信号强度, 有时环行肌和纵行肌会不同; (4)肠周脂肪层, 呈高信号强度; (5)肠周筋膜层, 细微, 呈低信号强度, 他包绕肠周脂肪层和结直肠^[45]. 结直肠系膜在T₁WI上呈等信号强度, 在T₂WI上呈低信号强度^[47]. T₁WI有助于评价结直肠周围的脂肪浸润, T₂WI有助于显示肠壁的浸润深度和固有肌层与直肠系膜筋膜的关系; 冠状位和矢状位有助于显示盆腔侧壁和筋膜、肛管与盆底结构的关系, 为外科保肛手术提供可靠的客观依据; 压脂的冠状、矢状和轴位T₂WI可以显示结直肠周围脂肪间隙的水肿和浸润. 肿瘤在T₁WI像上呈现低信号的改变, 增强后病变显著强化; T₂WI像上, 肿瘤表现为局部或弥漫性肠壁增厚与肿块, 与固有肌层比信号轻微增高. 固有肌层表现为环绕肠腔的低信号环状带. T分期是以肿瘤浸润到肠壁不同层及相关肠周筋膜来判断的, 低于T₂期的肿瘤固有肌层保持完整或部分完整; 肠腔外广基底的软组织影与腔内的软组织肿块具有相同的信号变化特征, 是诊断T₃期肿瘤的可靠征象^[47], 肿瘤旁肠壁内的肠周脂肪层呈连续的针刺状, 被认为是T₃期病变的特征表现^[45]; T₄期为肿瘤侵犯周围组织器官或侵犯腹膜表面.

MRI通常根据淋巴结大小来判断是否转移, 因存在一些缺陷, 敏感性及特异性均低. Brown *et al*^[53]研究发现: 从淋巴结的形态和信号上判断则具有较好的可信度; 转移淋巴结为边缘不规则和中央存在低信号区, 其敏感性为85%, 特异

■创新盘点

本文综述了结直肠癌影像学诊断的基本知识及最新进展, 与其他相关或类似文章相比, 信息量较全面, 参考文献较新.

应用要点

本文介绍并指出了结直肠癌各种不同影像学诊断方法的特点及优劣势,对临床医生在不同时期选择恰当的检查方法有一定的帮助。

性为97%。Koh *et al*^[54]根据T₂WI淋巴结的信号特点,把淋巴结分为4类:均匀低信号、中央低信号、偏心高信号和均匀高信号,研究发现96%的非癌性淋巴结为均匀低信号或中央低信号,47%的反应性淋巴结为中央低信号,淋巴结的中央低信号比均匀的低信号更常见于反应性淋巴结增生($P<0.01$),阳性预测值67%;95%的偏心高信号和均匀高信号见于直径1 mm以上的转移性淋巴结,认为SPIO增强T₂WI可以对淋巴结的良恶性做出鉴别。均匀低信号和中央低信号为良性,中央低信号多为反应性淋巴结。

MRI结合腔内线圈,可显示肠壁的多层结构,内层的黏膜和黏膜肌层呈高信号,中层为高信号的黏膜下层和低信号的固有肌层,最外层是高信号的脂肪层。多数学者在此基础上的前瞻性研究发现术前腔内线圈MR分期与病理符合率为72%-100%^[55-56],对T₁-T₂的准确性达92%,T₃期的准确性达94%,对淋巴结的准确性为69%,敏感性和特异性为82%和55%^[55];与EUS相比,腔内MR在判断肿瘤浸润深度和淋巴结转移方面的准确性优于EUS。但腔内线圈具有与EUS同样的限度,不适于肠腔狭窄较重者和不能显示肿瘤的全貌和肠系膜筋膜以及盆腔其他比邻组织结构,且有腔内线圈存在伪影和线圈不能正确放置等缺点^[55]。目前研究表明,尽管腔内线圈能够显示肠壁的多层结构,但在分期的准确性方面不如相控阵线圈^[56]。

MRI结合相控阵线圈或体部线圈,能够显著提高信-噪比,提供高分辨率、大范围的视野^[57-58],对结直肠筋膜及系膜的情况和盆腔其他邻近组织结构显示更加清楚,能更好地评价肿瘤对周围组织器官的侵犯情况^[47],通过此方法,MRI预测复发危险因素CRM的准确性得到了很大提高^[5,52,57,59]。Ferri *et al*^[60]研究发现,术前MRI结合相控阵线圈检查,在肿瘤浸润分期方面的准确性为88%($k = 0.75$),对淋巴结转移分期的准确性为59%($k = 0.26$),MRI正确评估了87%的患者的肛门括约肌浸润。

近年来功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)在国内外倍受关注,他既能反映病变的形态学改变,又能发现病变局部功能状态的变化,在影像诊断中显示出巨大的潜能。其中动态增强磁共振成像(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)可以提供病变组织内的血管密度、血管通透性等相关信息,具备了在分

子水平上对肿瘤血管进行描述的能力,从而提供更为可靠的信息来表述肿瘤与结直肠周围组织的关系,即表述出全直肠系膜切除术(Total mesorectal excision, TME)的CRM。结直肠癌患者复发和增加发生转移危险的最重要的引发因素是CRM 1 mm内出现了微小肿瘤细胞,CRM的预测能够主导外科手术的准确性,并使TME越来越完善且更多的应用于临床当中^[61]。3.0T高场磁共振仪的引入及相控阵线圈的改进,使得MRI更加准确的显示出CRM,其预测的准确性与术后标本的病理组织学评定结果相当^[9,10,62-63]。有文献报道^[62],经认真细致的评估,MRI在0.5 mm的范围内对直肠癌肿瘤肠壁浸润深度的预测,同病理组织学分析的结果是不相上下的。

5 PET

CT、EUS和MR是根据病变的解剖位置关系的改变做出判断,当病变太小或手术、放化疗等使正常解剖关系发生变化时,他们检查的准确性会受到影响。PET检查侧重于脏器功能变化的显示,与CT、EUS、MR不同,他以18-氟脱氧葡萄糖(18-FDG)为示踪剂,揭示肿瘤细胞的糖代谢异常改变,从而对肿瘤进行定性、定位、分期及监测疗效。PET对远处脏器不论是淋巴区域还是淋巴结以外的转移的检出都具有优势^[64]。PET在结直肠癌分期的主要优势是对全身脏器的检查,1次PET检查可以发现全身各部位如肝脏、肺脏、腹膜及腹膜后和盆腔的情况,可以同时发现是否有远处转移,尤其对肝脏转移的发现敏感,这点优于CT、MR等1次只能检查局部脏器。CT或MR是根据肝脏的密度或信号的差异和淋巴结的大小作为诊断良恶性的标准,他们不能区分有无活性的癌组织,尤其在病变较小时,存在过低或过高估计肿瘤的情况,而PET不仅能提供病灶的活性,有助于选择治疗方案,而且其敏感性高达89%^[65],尤其对较小的转移灶其敏感性、特异性为100%^[66]。PET有助于结直肠癌的分期,并能指导治疗方案。Heriot *et al*^[67]研究发现:39%的患者由于PET检查而改变分期,22%的患者改变治疗方案,Whiteford *et al*^[65]也有类似的结论,发现26%的患者因此改变治疗方法。

PET由于空间分辨率低和不能对解剖结构进行准确定位,因而不能显示肿瘤对肠壁的浸润深度和确切的侵犯范围,但对于结直肠周围出现示踪剂,其诊断的特异性可高达96%;对区域淋巴结诊断的特异性高,但由于淋巴结转移

多位于结直肠周围, 与原发灶的距离较近, 因而敏感性较低, 有文献报道其敏感性仅为29%^[64]. 另有研究表明, PET对大于1 cm的肝脏转移灶最明确, 对小于1 cm的转移灶, 由于受分辨率的限制, 与术中超声(US)相比, 其准确性明显下降^[68].

近来, PET-CT的出现, 克服了PET空间分辨率低和不能对解剖结构准确定位的缺点, 提高了以往单纯PET检查和单纯CT检查的功能, 能同时完成代谢显像与解剖显像, 在结直肠癌术前分期及术后评估中显示出了优势, 尤其对结直肠癌的N, M分期具有独特的优越性. PET-CT的融合效应较单纯的PET检查能更早的检测出早期的转移灶, 从而更有效的指导结直肠癌的治疗方案^[69]. 有研究报道增强PET-CT在结直肠癌淋巴结分期中具有较高的准确性, 优于非增强PET-CT, 前者的敏感性, 特异性, 阳性预测值及阴性预测值分别为85%, 68%, 83%, 72%和79%, 后者的依次为85%, 42%, 73%, 62%和70%^[70]. 而FDG-PET-CT检查能为低位直肠癌患者提供分期的辅助信息, 可辨别经EUS和MRI分期不一致的结果, 从而在一定程度上指导临床医生更准确的制定不同时期的治疗方案^[71].

总之, 结直肠癌的影像学检查方法各有优劣势. BE适合于筛选高危人群和有息肉相关病史的患者, 可以作为一种普查的手段. CT在判断远处转移方面具有很高的诊断价值, 但在局部浸润分期方面略受限制. PET在系统及局部分期中具有辅助作用, 尤其适用于结直肠癌复发时, 但仍未广泛用于术前分期. EUS是目前结直肠癌术前局部分期中广泛运用的检查方法, 且其准确性高. 近来, 随着MRI仪器及技术的快速发展, 他在结直肠癌术前局部分期中显示出了巨大优势, MRI结合相控阵线圈的应用, 其检查结果的准确性与EUS相当, 部分结果甚至与病理组织学检查结果相当, 成为结直肠癌诊断及分期的很有潜力的检查手段, 被誉为目前结直肠癌术前分期检查的最佳方法. 在临床实践中, 我们应当结合实际情况来选择有效、准确的检查方法.

6 参考文献

- 1 Ferlay J, Autier P, Boniol M, Heanue M, Colombet M, Boyle P. Estimates of the cancer incidence and mortality in Europe in 2006. *Ann Oncol* 2007; 18: 581-592
- 2 Chen K, Cai J, Liu XY, Ma XY, Yao KY, Zheng S. Nested case-control study on the risk factors of colorectal cancer. *World J Gastroenterol* 2003; 9: 99-103
- 3 李来友, 许茂盛, 卢良骥, 高旭宁, 吕宾. CT结肠成像在结肠癌防治中的应用. *世界华人消化杂志* 2007; 15:

- 493-496
- 4 Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Smigal C, Thun MJ. Cancer statistics, 2006. *CA Cancer J Clin* 2006; 56: 106-130
- 5 Ramsey S, Tepper JE. Rectal cancer radiotherapy. *Cancer J* 2007; 13: 204-209
- 6 Hoeffel C, Marra MD, Azizi L, Tran Van K, Crema MD, Lewin M, Arrive L, Tubiana JM. External phased-array MR imaging preoperative assessment of rectal cancer. *J Radiol* 2006; 87: 1821-1830
- 7 Rao SX, Zeng MS, Xu JM, Qin XY, Chen CZ, Li RC, Hou YY. Assessment of T staging and mesorectal fascia status using high-resolution MRI in rectal cancer with rectal distention. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 4141-4146
- 8 Bianchi P, Ceriani C, Palmisano A, Pompili G, Passoni GR, Rottoli M, Cappellani A, Montorsi M. A prospective comparison of endorectal ultrasound and pelvic magnetic resonance in the preoperative staging of rectal cancer. *Ann Ital Chir* 2006; 77: 41-46
- 9 Iafrate F, Laghi A, Paolantonio P, Rengo M, Mercantini P, Ferri M, Ziparo V, Passariello R. Preoperative staging of rectal cancer with MR Imaging: correlation with surgical and histopathologic findings. *Radiographics* 2006; 26: 701-714
- 10 Bianchi PP, Ceriani C, Rottoli M, Torzilli G, Pompili G, Malesci A, Ferraroni M, Montorsi M. Endoscopic ultrasonography and magnetic resonance in preoperative staging of rectal cancer: comparison with histologic findings. *J Gastrointest Surg* 2005; 9: 1222-1227; discussion 1227-1228
- 11 Daniels IR, Fisher SE, Heald RJ, Moran BJ. Accurate staging, selective preoperative therapy and optimal surgery improves outcome in rectal cancer: a review of the recent evidence. *Colorectal Dis* 2007; 9: 290-301
- 12 Pijl ME, Chaoui AS, Wahl RL, van Oostayen JA. Radiology of colorectal cancer. *Eur J Cancer* 2002; 38: 887-898
- 13 Elmas N, Killi RM, Sever A. Colorectal carcinoma: radiological diagnosis and staging. *Eur J Radiol* 2002; 42: 206-223
- 14 Ott DJ. Accuracy of double-contrast barium enema in diagnosing colorectal polyps and cancer. *Semin Roentgenol* 2000; 35: 333-341
- 15 de Zwart IM, Griffioen G, Shaw MP, Lamers CB, de Roos A. Barium enema and endoscopy for the detection of colorectal neoplasia: sensitivity, specificity, complications and its determinants. *Clin Radiol* 2001; 56: 401-409
- 16 Kung JW, Levine MS, Glick SN, Lakhani P, Rubesin SE, Laufer I. Colorectal cancer: screening double-contrast barium enema examination in average-risk adults older than 50 years. *Radiology* 2006; 240: 725-735
- 17 Tawn DJ, Squire CJ, Mohammed MA, Adam EJ. National audit of the sensitivity of double-contrast barium enema for colorectal carcinoma, using control charts For the Royal College of Radiologists Clinical Radiology Audit Sub-Committee. *Clin Radiol* 2005; 60: 558-564
- 18 Glancy DG, Card M, Sylvester PA, Thomas MG, Durdey P, Callaway M, Virjee J. Fast-track barium enema: meeting the two-week wait rule for patients with suspected colorectal cancer. *Colorectal Dis* 2005; 7: 241-244
- 19 Rollandi GA, Biscaldi E, DeCicco E. Double contrast barium enema: technique, indications, results and limitations of a conventional imaging methodology

■名词解释

CTC: 即CT结肠成像(CT colonography, CTC), 是利用单层或多层螺旋CT快速扫描获得一系列结直肠区域的容积数据, 然后经计算机软件进行多平面重组和三维表面重建、腔内导航等后处理技术, 获得结直肠相关信息的成像技术.

■同行评价

本文内容新意不多,选题良好,对IC的诊断叙述及复习正确,可作为基层医务人员的参考。

- 20 Dragsted J, Gammelgaard J. Endoluminal ultrasonic scanning in the evaluation of rectal cancer: a preliminary report of 13 cases. *Gastrointest Radiol* 1983; 8: 367-369
- 21 Savides TJ, Master SS. EUS in rectal cancer. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: S12-S18
- 22 Harewood GC. Assessment of publication bias in the reporting of EUS performance in staging rectal cancer. *Am J Gastroenterol* 2005; 100: 808-816
- 23 Schwartz DA, Harewood GC, Wiersema MJ. EUS for rectal disease. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 100-109
- 24 Hunerbein M. Endorectal ultrasound in rectal cancer. *Colorectal Dis* 2003; 5: 402-405
- 25 Maier A, Fuchsjager M. Preoperative staging of rectal cancer. *Eur J Radiol* 2003; 47: 89-97
- 26 Nesbakken A, Lovig T, Lunde OC, Nygaard K. Staging of rectal carcinoma with transrectal ultrasonography. *Scand J Surg* 2003; 92: 125-129
- 27 Bhutani MS. Recent developments in the role of endoscopic ultrasonography in diseases of the colon and rectum. *Curr Opin Gastroenterol* 2007; 23: 67-73
- 28 Kim JC, Kim HC, Yu CS, Han KR, Kim JR, Lee KH, Jang SJ, Lee SS, Ha HK. Efficacy of 3-dimensional endorectal ultrasonography compared with conventional ultrasonography and computed tomography in preoperative rectal cancer staging. *Am J Surg* 2006; 192: 89-97
- 29 Fuchsjager MH, Maier AG, Schima W, Zebedin E, Herbst F, Mittlböck M, Wrba F, Lechner GL. Comparison of transrectal sonography and double-contrast MR imaging when staging rectal cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 421-427
- 30 Kulinna C, Scheidler J, Strauss T, Bonel H, Herrmann K, Aust D, Reiser M. Local staging of rectal cancer: assessment with double-contrast multislice computed tomography and transrectal ultrasound. *J Comput Assist Tomogr* 2004; 28: 123-130
- 31 Yano H, Saito Y, Takeshita E, Miyake O, Ishizuka N. Prediction of lateral pelvic node involvement in low rectal cancer by conventional computed tomography. *Br J Surg* 2007; 94: 1014-1019
- 32 Tepper JE, O'Connell M, Niedzwiecki D, Hollis DR, Benson AB 3rd, Cummings B, Gunderson LL, Macdonald JS, Martenson JA, Mayer RJ. Adjuvant therapy in rectal cancer: analysis of stage, sex, and local control--final report of intergroup 0114. *J Clin Oncol* 2002; 20: 1744-1750
- 33 Kirke R, Rajesh A, Verma R, Bankart MJ. Rectal cancer: incidence of pulmonary metastases on thoracic CT and correlation with T staging. *J Comput Assist Tomogr* 2007; 31: 569-571
- 34 Van Cutsem EJ, Kataja VV. ESMO Minimum Clinical Recommendations for diagnosis, adjuvant treatment and follow-up of colon cancer. *Ann Oncol* 2005; 16 Suppl 1: i16-i17
- 35 Van Cutsem EJ, Oliveira J, Kataja VV. ESMO Minimum Clinical Recommendations for diagnosis, treatment and follow-up of advanced colorectal cancer. *Ann Oncol* 2005; 16 Suppl 1: i18-i19
- 36 Tveit KM, Kataja VV. ESMO Minimum Clinical Recommendations for diagnosis, treatment and follow-up of rectal cancer. *Ann Oncol* 2005; 16 Suppl 1: i20-i21
- 37 Desch CE, Benson AB 3rd, Somerfield MR, Flynn PJ, Krause C, Loprinzi CL, Minsky BD, Pfister DG, Virgo KS, Petrelli NJ. Colorectal cancer surveillance: 2005 update of an American Society of Clinical Oncology practice guideline. *J Clin Oncol* 2005; 23: 8512-8519
- 38 Hellstrom M, Svensson MH, Lason A. Extracolonic and incidental findings on CT colonography (virtual colonoscopy). *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182: 631-638
- 39 Iannaccone R, Laghi A, Catalano C, Brink JA, Mangiapane F, Trenna S, Piacentini F, Passariello R. Detection of colorectal lesions: lower-dose multi-detector row helical CT colonography compared with conventional colonoscopy. *Radiology* 2003; 229: 775-781
- 40 Morrin MM, Farrell RJ, Keogan MT, Kruskal JB, Yam CS, Raptopoulos V. CT colonography: colonic distention improved by dual positioning but not intravenous glucagon. *Eur Radiol* 2002; 12: 525-530
- 41 Taylor SA, Halligan S, Slater A, Marshall M, Bartram CI. Comparison of radiologists' confidence in excluding significant colorectal neoplasia with multidetector-row CT colonography compared with double contrast barium enema. *Br J Radiol* 2006; 79: 208-215
- 42 Sosna J, Sella T, Sy O, Lavin PT, Eliahou R, Fraifeld S, Libson E. Critical analysis of the performance of double-contrast barium enema for detecting colorectal polyps ≥ 6 mm in the era of CT colonography. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 374-385
- 43 Rosman AS, Korsten MA. Meta-analysis comparing CT colonography, air contrast barium enema, and colonoscopy. *Am J Med* 2007; 120: 203-210
- 44 Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ, Wilson LA, Harmsen WS, Ilstrup DM, Ahlquist DA. Comparison of the relative sensitivity of CT colonography and double-contrast barium enema for screen detection of colorectal polyps. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2: 314-321
- 45 Bartram C, Brown G. Endorectal ultrasound and magnetic resonance imaging in rectal cancer staging. *Gastroenterol Clin North Am* 2002; 31: 827-839
- 46 Beets-Tan RG, Beets GL. Rectal cancer: review with emphasis on MR imaging. *Radiology* 2004; 232: 335-346
- 47 Beets-Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, Kessels AG, Van Boven H, De Bruine A, von Meyenföldt MF, Baeten CG, van Engelshoven JM. Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery. *Lancet* 2001; 357: 497-504
- 48 Brown G. Thin section MRI in multidisciplinary pre-operative decision making for patients with rectal cancer. *Br J Radiol* 2005; 78 Spec No 2: S117-S127
- 49 Brown G, Kirkham A, Williams GT, Bourne M, Radcliffe AG, Sayman J, Newell R, Sinnatamby C, Heald RJ. High-resolution MRI of the anatomy important in total mesorectal excision of the rectum. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182: 431-439
- 50 Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG, Dallimore NS, Bourne MW, Williams GT. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancer using high-resolution magnetic resonance imaging. *Br J Surg* 2003; 90: 355-364
- 51 Picon AI, Moore HG, Sternberg SS, Minsky BD, Paty PB, Blumberg D, Quan SH, Wong WD, Cohen AM, Guillem JG. Prognostic significance of depth of gross or microscopic perirectal fat invasion in T3

- N0 M0 rectal cancers following sharp mesorectal excision and no adjuvant therapy. *Int J Colorectal Dis* 2003; 18: 487-492
- 52 Mathur P, Smith JJ, Ramsey C, Owen M, Thorpe A, Karim S, Burke C, Ramesh S, Dawson PM. Comparison of CT and MRI in the pre-operative staging of rectal adenocarcinoma and prediction of circumferential resection margin involvement by MRI. *Colorectal Dis* 2003; 5: 396-401
- 53 Brown G, Richards CJ, Bourne MW, Newcombe RG, Radcliffe AG, Dallimore NS, Williams GT. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high-spatial-resolution MR imaging with histopathologic comparison. *Radiology* 2003; 227: 371-377
- 54 Koh DM, Brown G, Temple L, Raja A, Toomey P, Bett N, Norman AR, Husband JE. Rectal cancer: mesorectal lymph nodes at MR imaging with USPIO versus histopathologic findings--initial observations. *Radiology* 2004; 231: 91-99
- 55 Torricelli P, Lo Russo S, Pecchi A, Luppi G, Cesinaro AM, Romagnoli R. Endorectal coil MRI in local staging of rectal cancer. *Radiol Med (Torino)* 2002; 103: 74-83
- 56 Gagliardi G, Bayar S, Smith R, Salem RR. Preoperative staging of rectal cancer using magnetic resonance imaging with external phase-arrayed coils. *Arch Surg* 2002; 137: 447-451
- 57 Beets-Tan RG. MRI in rectal cancer: the T stage and circumferential resection margin. *Colorectal Dis* 2003; 5: 392-395
- 58 Skandarajah AR, Tjandra JJ. Preoperative loco-regional imaging in rectal cancer. *ANZ J Surg* 2006; 76: 497-504
- 59 Goh V, Halligan S, Bartram CI. Local radiological staging of rectal cancer. *Clin Radiol* 2004; 59: 215-226
- 60 Ferri M, Laghi A, Mingazzini P, Iafrate F, Meli L, Ricci F, Passariello R, Ziparo V. Pre-operative assessment of extramural invasion and sphincter involvement in rectal cancer by magnetic resonance imaging with phased-array coil. *Colorectal Dis* 2005; 7: 387-393
- 61 Glynn-Jones R, Mawdsley S, Novell JR. The clinical significance of the circumferential resection margin following preoperative pelvic chemo-radiotherapy in rectal cancer: why we need a common language. *Colorectal Dis* 2006; 8: 800-807
- 62 Extramural depth of tumor invasion at thin-section MR in patients with rectal cancer: results of the MERCURY study. *Radiology* 2007; 243: 132-139
- 63 Wieder HA, Rosenberg R, Lordick F, Geinitz H, Beer A, Becker K, Woertler K, Dobritz M, Siewert JR, Rummeny EJ, Stollfuss JC. Rectal cancer: MR imaging before neoadjuvant chemotherapy and radiation therapy for prediction of tumor-free circumferential resection margins and long-term survival. *Radiology* 2007; 243: 744-751
- 64 Rohren EM, Turkington TG, Coleman RE. Clinical applications of PET in oncology. *Radiology* 2004; 231: 305-332
- 65 Whiteford MH, Whiteford HM, Yee LF, Ogunbiyi OA, Dehdashti F, Siegel BA, Birnbaum EH, Fleshman JW, Kodner IJ, Read TE. Usefulness of FDG-PET scan in the assessment of suspected metastatic or recurrent adenocarcinoma of the colon and rectum. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 759-767; discussion 767-770
- 66 Imdahl A, Reinhardt MJ, Nitzsche EU, Mix M, Dingeldey A, Einert A, Baier P, Farthmann EH. Impact of 18F-FDG-positron emission tomography for decision making in colorectal cancer recurrences. *Langenbecks Arch Surg* 2000; 385: 129-134
- 67 Heriot AG, Hicks RJ, Drummond EG, Keck J, Mackay J, Chen F, Kalff V. Does positron emission tomography change management in primary rectal cancer? A prospective assessment. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 451-458
- 68 Rohren EM, Paulson EK, Hagge R, Wong TZ, Killius J, Clavien PA, Nelson RC. The role of F-18 FDG positron emission tomography in preoperative assessment of the liver in patients being considered for curative resection of hepatic metastases from colorectal cancer. *Clin Nucl Med* 2002; 27: 550-555
- 69 Anderson C, Koshy M, Staley C, Esiashvili N, Ghavidel S, Fowler Z, Fox T, Esteves F, Landry J, Godette K. PET-CT fusion in radiation management of patients with anorectal tumors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007; 69: 155-162
- 70 Tateishi U, Maeda T, Morimoto T, Miyake M, Arai Y, Kim EE. Non-enhanced CT versus contrast-enhanced CT in integrated PET/CT studies for nodal staging of rectal cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007; 34: 1627-1634
- 71 Gearhart SL, Frassica D, Rosen R, Choti M, Schulick R, Wahl R. Improved staging with pretreatment positron emission tomography/computed tomography in low rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2006; 13: 397-404

编辑 程剑侠 电编 郭海丽

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2008年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

世界华人消化杂志网络版的发表前链接

本刊讯 本刊即将开始实行网络版的每篇文章上都有该文发表前纪录的链接, 包括首次提交的稿件, 同行评议人报告, 作者给审稿人回信和作者修回稿, 以PDF格式上传. 读者可以针对论文、审稿意见和作者的修改情况发表意见, 指出问题与不足; 作者也可以随时修改完善自己发表的论文, 使文章的发表成为一个编者、同行评议者、读者、作者互动的动态过程. (常务副总编辑: 张海宁 2008-04-18)