

多排螺旋CT小肠造影在评估小肠克罗恩病中的应用

余晨, 肖香佐

余晨, 肖香佐, 南昌大学第一附属医院放射科 江西省南昌市 360006

余晨, 在读硕士, 主要从事腹部疾病影像学诊断的研究.

作者贡献分布: 本文综述由余晨完成; 肖香佐审校.

通讯作者: 肖香佐, 教授, 主任医师, 360006, 江西省南昌市东湖区永外正街17号, 南昌大学第一附属医院放射科.

ncdxyfyyxk@sina.com

电话: 0791-88695052

收稿日期: 2012-07-10 修回日期: 2012-12-28

接受日期: 2013-01-11 在线出版日期: 2013-01-28

Application of MSCT enterography in the evaluation of Crohn's disease

Chen Yu, Xiang-Zuo Xiao

Chen Yu, Xiang-Zuo Xiao, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 360006, Jiangxi Province, China

Correspondence to: Xiang-Zuo Xiao, Professor, Chief Physician, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, 17 Yongwaizheng Street, Donghu District, Nanchang 360006, Jiangxi Province, China. ncdxyfyyxk@sina.com

Received: 2012-07-10 Revised: 2012-12-28

Accepted: 2013-01-11 Published online: 2013-01-28

Abstract

The assessment of small bowel abnormalities has always been a challenging task for radiologists and gastroenterologists. Conventional radiologic and endoscopic evaluations are often limited by the length and caliber of small bowel loops. CT enterography, a robust new method with high spatial and isotropic spatial resolution, is a variant of conventional CT technique optimized for the evaluation of the small bowel. Crohn's disease is an inflammatory disease which can involve different areas of the gastrointestinal tract, and it was characterized by segmental and transmural inflammation, with the terminal ileum being the most common site of involvement. CT enterography is well tolerated by these patients and enables accurate, efficient assessment of lesions arising from the small bowel wall or surrounding organs. In this article, we discuss the principle of CT enterography and its use in the evaluation of Crohn's disease.

© 2013 Baishideng. All rights reserved.

Key Words: Crohn's disease; CT enterography; Small bowel; Contrast agent; Oral administration

Yu C, Xiao XZ. Application of MSCT enterography in the evaluation of Crohn's disease. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2013; 21(3): 233-238

摘要

对于消化科和放射科医师而言, 评估小肠病变向来都是一项巨大的挑战. 传统的放射影像学 and 内镜学方法常常受到肠管长度及内径宽度的限制. CT小肠造影是一种由传统CT技术改进而来的具有极高时间和空间分辨率的新兴技术, 其优势在于能够优化对小肠肠管的显示和评估. 如我们所知, 克罗恩病是一种可以累及整个消化系的炎性病变, 典型的克罗恩病常表现为肠道多节段性的、透壁性受累, 而末端回肠常为其最易发部位. 克罗恩病患者往往能很好地耐受CT小肠造影检查, 而CT小肠造影检查常常能够对克罗恩病患者的小肠肠壁或周围器官产生的病理变化进行准确、高效的评估. 本文将论述CT小肠造影检查的基本原则与他在评估小肠克罗恩病及其并发症中的应用.

© 2013版权归Baishideng所有.

关键词: 克罗恩病; CT小肠造影; 小肠; 造影剂; 口服

余晨, 肖香佐. 多排螺旋CT小肠造影在评估小肠克罗恩病中的应用. *世界华人消化杂志* 2013; 21(3): 233-238

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/233.asp>

0 引言

克罗恩病(Crohn's disease, CD)于1932年由美国医生Crohn's首先报道^[1]. 它是一种缓解与复发交替进行的慢性胃肠道炎性肉芽肿性疾病, 病因尚不明确. 目前认为感染、免疫缺陷、饮食、遗传易感性、环境因素及生活方式等因素均与其有关^[2-4]. 病变可累及从口腔到直肠的胃肠道任何部位, 常呈节段性分布, 但以回肠末端和邻

■背景资料

我国克罗恩病(CD)的发病率逐年升高, 由于该病好发于末端回肠, 常规检查手段难以企及, 且该病的临床表现、内镜下改变、常规实验室检查甚至病理特征都缺乏一定的特异性, 常常导致临床诊断陷入困境. 如何通过最新的影像技术来提高对该病的诊断率是目前亟待解决的难题之一.

■同行评议者

江学良, 教授, 主任医师, 中国人民解放军济南军区总医院消化科

■研发前沿

以往对小肠病变的影像诊断主要依赖于传统的吞钡造影技术。然而,由于该检查技术本身的缺陷以及影像诊断设备的不断更新、新的影像诊断手段不断涌现,目前研究较为热门的主要是CT以及MR小肠造影,其中,CT小肠造影较MR小肠造影技术更为成熟,更加适合临床应用。

近结肠多见。该病在西方国家相当常见,近年来国内报道的病例数也明显增多,由Zheng等^[5]通过对我国22省(市)50年报道资料进行系统分析,推算出CD的发病率与患病率分别为0.28/10⁵和1.38/10⁵。文章还指出,由于存在误诊和未就医患者,故以上数据尚有被低估之虞。由于罹患该病的患者多处于青壮年^[6],给社会生产力及个人生活质量带来了极大影响,因而已经引起医疗界的高度重视。

虽然目前临床上用于诊断CD的检查方法很多,但尚无统一的诊断金标准,实际工作中需要综合患者的临床表现、影像学检查、内镜检查和病理组织学检查等各种检测结果进行全面分析,并排除各种非炎症性肠病的小肠结肠炎,甚至某些患者需借助随访和诊断性治疗才能确诊^[7]。在过去的很长一段时间里,X线小肠吞钡造影(small bowel follow-through, SBFT)占据着小肠影像诊断的主导地位。20世纪80年代由于CT技术的出现,引起了腹部影像技术的全面革新^[8]。然而,由于早期的CT时间分辨率、空间分辨率均较低,导致CT小肠造影技术难以实现。具有极高时间分辨率和空间分辨率的多排螺旋CT的出现实现了真正意义上的各向同性扫描,辅以适当的肠道对比剂,才使得CT对肠道的检查成为可能。大量研究表明多排螺旋CT小肠低张造影(multidetector computed tomography enterography, MDCTE, 以下简称CTE)技术比传统的SBFT技术有着诸多优势,例如不易受肠道重复堆叠及骨盆的遮挡,可以直接观察肠外的病变等^[9-11]。在我院临床工作中,CTE已经基本取代了SBFT。基于CTE以上诸多优点,美国放射学会得体准则(2011版)^[12]指出:对于首次评价可疑的CD患者、已知患有CD而病情进展或存在并发症时,CTE为最恰当的影像学检查方法,这一准则同时适用于成人及儿童患者。现将针对CTE这一新技术对CD诊断的价值做一综述。

1 多排螺旋CT小肠低张造影扫描及后处理技术

1.1 多排螺旋CT小肠低张造影扫描技术 由于受传统吞钡造影影响,Raptopoulos等^[13]通过口服硫酸钡混悬液或含碘溶液等高密度阳性对比剂完成了最早的CTE检查。阳性对比剂的优势在于能够很好的显示肠黏膜的细节、肠腔内充盈缺损、溃疡及肠瘘等;其最大的缺点在于肠道内的高密度造影剂容易遮蔽病变区黏膜的异常强化,甚至干扰后处理及肠系膜血管的显示^[14]。

而近似水样密度的中性对比剂则很好的弥补了阳性对比剂的不足,现在临床用于CD诊断时多倾向于口服中性对比剂的同时引入静脉团注对比剂的方法,而对于那些对碘剂过敏或者肾功能不全的患者,学者们则一致认为口服阳性对比剂为其最佳选择^[14,15]。以往不同的研究机构使用的口服中性对比剂的种类是五花八门。Volumen(0.1%的硫酸钡混悬液)因患者对其耐受性好,并且肠道扩张效果较好,逐渐获得大多数欧美研究机构的青睐^[14-17],而国内则以2.5%的甘露醇溶液比较流行^[18-20],主要原因是甘露醇溶液配制简单、价格低廉、口感较好且安全有效,这一观点得到了国内学者Zhang等^[19]以及德国学者Schunk等^[21]的支持。检查前的肠道准备对获得满意的小肠充盈度至关重要^[9],主要与检查前禁食时间、是否清洁灌肠、口服对比剂的剂量和速率有关。目前多数方案为检查前禁食6-8 h,一般不要求清洁灌肠,于检查前40-60 min内口服1 350-2 000 mL对比剂^[9,14,15,17,22]。在此期间如有专业人士指导、监督受检者服药,必然能够大幅提高肠道准备的效果^[23]。肠道准备完毕后,一般于CT检查前10-15 min肌注低张药物,以减少肠道的蠕动对检查的影响,然后行全腹部CT平扫及增强扫描。大多数文献报道扫描范围应自膈顶至耻骨联合,但是有不少学者指出CD患者常合并肛瘘或肛周脓肿,并且这些并发症对诊断CD帮助较大,故认为扫描范围应该包括会阴部为佳^[24]。

何时进行图像采集也存在争议,Wold等^[25]认为动脉期对于诊断炎症性肠道疾病几乎没有作用,故建议CD的患者省略动脉期扫描。Schindera等^[26]研究发现,无肠道疾病的肠壁于静脉注射对比剂后约50 s(45 s-54 s)达到强化高峰,并将这一时间段命名为肠期(enteric phase),并推荐CD患者检查时只进行肠期增强扫描。而Vandenbroucke等^[27]则提出门脉期扫描(静脉注射对比剂后约70 s)对诊断CD的作用与肠期的价值相当。因此,出于减少患者辐射剂量的考虑,大多数研究机构推荐,对于怀疑炎症性肠病的患者只需要进行肠期或门脉期一期扫描。

1.2 后处理技术 多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)可显示肠腔、肠壁及肠壁外的结构。其中,水平轴位显示临近肠管及肠管间的病变最佳,冠状位能够显示小肠的整体观,且对回肠末端的定位显示极佳,且易于对受累肠段进行定量测量,矢状位对直肠及骶前的病变显示

■相关报道

最新的研究表明,通过CT小肠造影检查对CD进行诊断、分期的技术已较为成熟。随着低辐射剂量的CT小肠造影检查技术的出现,CT小肠造影检查在动态监测CD患者病情中的应用地位也将得到明显提升。

最佳, 对于瘘管的发现也有帮助. 而最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)则能更好地显示肠系膜血管及其远端细小分支^[9].

2 正常小肠的多排螺旋CT小肠低张造影表现

成人小肠总长约5 m, 但其长度范围很广, <3 m到>7 m都有可能. 近侧2/5为空肠, 远侧3/5为回肠, 但两者之间没有明显区别. 不过, 从近端到远端小肠的形态结构逐渐发生变化^[28], CTE检查恰能够很好地反映这种变化. 在肠道充分扩张的情况下, 我们可见看到小肠沿着肠系膜自左上腹斜向右下腹均匀的分布在腹腔内, 肠管的管径自十二指肠到回肠末端逐渐变细, 黏膜逐渐稀疏、细小, 肠系膜血管弓级数逐渐增多、血管管径逐渐变细. 一般来说, 肠管扩展良好的情况下, 小肠壁的厚度应<3 mm, 且厚薄均匀, 增强扫描显示肠管分布均匀、自然, 肠壁呈同质强化, 然而即使是在肠道充分扩张的情况下, 通过口服对比剂检查, 空肠的扩张效果往往不如回肠^[22].

3 用于诊断克罗恩病的价值

临床上CD病灶经常累及小肠, 特别是回肠末端, 且常合并一些肠外病变. 典型的CD表现为一种多节段性的、透壁性的炎性病变^[29]. CTE应用于CD的目的在于判断受累肠管的范围、位置、分布、有无肠周脂肪受累、判断病变是否处于活动期以及有无肠外并发症存在, 这些对临床治疗方案的制定都有很大的意义. 我国学者朱林林等^[30]比较CTE、SBFT、CE(小肠胶囊镜检查)及MRE技术发现, CTE对小肠CD的敏感度及特异度之和最大、诊断准确度最高. Bruining等^[31]指出CTE是一个临床上极为有用的检查手段, 他在提高内科医生对小肠炎症和透壁性病灶的诊断信心的同时, 也改变了近半数CD患者的治疗方案.

3.1 活动期克罗恩病的表现 活动期CD的典型表现包括肠壁增厚、黏膜强化、肠壁分层、肠周脂肪受累以及直小血管充血. 肠壁增厚的标准一般为肠壁>3 mm. 肠壁增厚、黏膜强化被认为是活动期CD的最敏感的指标^[32]. 判断肠管有无异常强化, 最简便的方法就是通过与其周围扩张程度相近的正常肠管比较, 但应注意以下两点: 首先, 由于十二指肠及空肠的血供较回肠丰富, 其强化程度也较回肠要高^[33]; 其次, 未扩张的肠管强化程度一般会显得比充分扩张的肠管要

高, 容易出现明显强化的假象. 活动期肠壁分层主要是因为黏膜下层组织水肿呈现为较低信号, 而黏膜层及浆膜层由于炎症作用而明显强化, 在肠管的横截面上呈现为典型的“靶环征”, 但是这一征象并不仅见于CD, 在肠道其他炎性病变及肠管缺血时亦可出现^[34]. 在活动性CD患者中, 经常可以见到受累肠段周围脂肪间隙密度增高, 这一征象的出现提示炎症累及肠壁全层并突破了肠壁的浆膜层. 直小血管充血主要表现为增强扫描时活动性受累的肠管所属的直小血管增多、增粗, 由于CD病变多累及回肠, 故常表现为“梳征”, 这一征象最初由Meyers和McGuire^[35]描述, 其病理基础为受累肠管所属肠系膜血管弓受肠系膜内沉积的脂肪推挤, 造成直小血管被拉长、间距增宽, 类似正常空肠的直小血管解剖表现, 故这种回肠血管的梳样改变又被称为“回肠血管空肠化”. 临床上, “梳征”的出现往往与C反应蛋白(C reaction protein, CRP)及血沉率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)升高相关^[29], 且出现“梳征”的患者往往更容易被收入住院接受积极的治疗.

3.2 非活动期克罗恩病的表现 非活动期CD患者可出现以下影像征象: 黏膜下脂肪沉积、系膜对侧的肠壁呈假憩室样突出、受累肠管周围纤维脂肪增生以及纤维性狭窄. 黏膜下脂肪沉积在慢性肠道疾病中非常常见^[36], 却不具有特异性, 这一征象也可以急性的方式或在无肠道疾病的肥胖者中出现^[37,38]. 临床工作中需要与上文所提到的活动期肠壁分层相区别, 主要区别在于黏膜下层所含异常增多的组织成分不同, 活动期由于黏膜下水肿, 其密度多较脂肪沉积要高. CD常常更易累及系膜侧肠壁, 造成系膜侧与系膜对侧肠壁不对称受累、纤维化, 随着肠蠕动时肠腔内压力不断升高, 最终可导致系膜对侧的肠壁呈假憩室样突出^[9]. 肠周增生的纤维脂肪组织常常被认为在维持与肿瘤坏死因子 α 相关的炎症过程中发挥着重要作用^[15]. MSCTE对发现肠腔狭窄具有极高的敏感性, 当肠腔狭窄但不伴有肠黏膜强化且无肠壁分层征象常常提示为非活动期的纤维性狭窄所致, 与活动期的炎性狭窄相比, 纤维性狭窄往往不可逆, 故引起肠道梗阻时常需要手术干预^[9].

3.3 克罗恩病的并发症及肠外病变 临床上, CD的并发症比较常见, 主要包括肠梗阻、瘘管、窦道、蜂窝织炎、脓肿以及肠系膜淋巴结肿大等, 其中肛瘘及肛周脓肿是临床上最常见的并

■创新盘点

本文全面阐述CT小肠造影检查在CD诊断中的应用现状及前景, 为临床诊断小肠CD提供了新的思路.

■应用要点

由于青壮年易患CD, 严重危害社会生产力、影响个人生活质量。综合分析CT小肠造影检查的表现将有助于临床医师提高对CD的诊断率及鉴别诊断率, 有很高的临床应用价值。

发症。CD亦常可合并其他肠外病变一同发生, 诸如硬化性胆管炎、肾结石、肾积水及骶髂关节炎等。相较于内镜检查, CT显示这些肠外病变有极大优势^[39], 当CTE检查发现以上影像征象时对诊断CD有很大帮助^[39,40]。

4 影像技术用于克罗恩病诊断的新进展

通过CTE检查来正确评估、随访CD的治疗效果本身不存在任何技术难度^[41,42]。然而, 由于CD本身病程较长且容易反复, 多次复查难以避免。随着公众对CTE检查辐射损伤的关注度越来越高, 研究者们提出了各种减少CTE检查的放射剂量的扫描方案^[6,43,44]。Lee等^[45]指出50%标准扫描剂量的CTE检查发现CD患者肠道炎症性病变的能力依然与标准剂量的CTE检查相仿。相信随着低辐射剂量检查技术的发展, MSCTE在动态监测CD患者病情中的应用地位也将大大提高。当然, 关于减少辐射伤害, 我们不可避免的要提到完全无辐射的磁共振成像检查(magnetic resonance imaging, MRI)。这些年, 随着MRI技术的高速发展, 磁共振小肠造影技术(magnetic resonance enterography, MRE)也得到了长足的发展, 目前大多数学者认为二种检查方法在诊断CD时, 其诊断效能几乎相同^[11,46-50]。但是Jensen等^[47]也指出CTE能够提供更佳的图像质量以及在不同观察者间诊断一致性也更高。我们认为, 因CTE扫描速度快、图像质量高、检查费用相对较低、病变显示更直观, CTE更易为医生和患者所接受, 较MRE有着更广阔的应用前景。

5 结论

CTE检查能显示小肠CD肠壁内外病变及其并发症, 且能发现病变的病变范围、严重程度和判断分期, 对临床制定治疗方案具有极高的指导意义, 是目前诊断小肠CD主要的影像学方法。

6 参考文献

- 1 Crohn's BB, Ginzburg L, Oppenheimer GD. Regional ileitis: a pathologic and clinical entity. *JAMA* 1932; 99: 1323-1329
- 2 Neuman MG, Nanau RM. Inflammatory bowel disease: role of diet, microbiota, life style. *Transl Res* 2012; 160: 29-44 [PMID: 22687961 DOI: 10.1016/j.trsl.2011.09.001]
- 3 Marks DJ, Rahman FZ, Sewell GW, Segal AW. Crohn's disease: an immune deficiency state. *Clin Rev Allergy Immunol* 2010; 38: 20-31 [PMID: 19437144 DOI: 10.1007/s12016-009-8133-2]
- 4 Gerseman M, Wehkamp J, Stange EF. Innate immune dysfunction in inflammatory bowel disease. *J*

- Intern Med* 2012; 271: 421-428 [PMID: 22324936 DOI: 10.1111/j.1365-2796.2012.02515.x]
- 5 Zheng JJ, Zhu XS, Huangfu Z, Gao ZX, Guo ZR, Wang Z. Crohn's disease in mainland China: a systematic analysis of 50 years of research. *Chin J Dig Dis* 2005; 6: 175-181 [PMID: 16246226 DOI: 10.1111/j.1443-9573.2005.00227.x]
- 6 Kambadakone AR, Chaudhary NA, Desai GS, Nguyen DD, Kulkarni NM, Sahani DV. Low-dose MDCT and CT enterography of patients with Crohn disease: feasibility of adaptive statistical iterative reconstruction. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 196: W743-W752 [PMID: 21606263 DOI: 10.2214/AJR.10.5303]
- 7 欧阳钦, Tandon R, Goh K, 潘国宗, Fock K, Focchi C, Lam S, 萧树东. 亚太地区炎症性肠病处理共识意见(一). *胃肠病学* 2006; 11: 233-237
- 8 Lalitha P, Reddy MCh, Reddy KJ, Kumari MV. Computed tomography enteroclysis: a review. *Jpn J Radiol* 2011; 29: 673-681 [PMID: 22009417 DOI: 10.1007/s11604-011-0621-7]
- 9 Tochetto S, Yaghamai V. CT enterography: concept, technique, and interpretation. *Radiol Clin North Am* 2009; 47: 117-132 [PMID: 19195538 DOI: 10.1016/j.rcl.2008.10.007]
- 10 史济华, 刘炜, 陆星华, 潘卫东, 王沅, 吴晰, 温小恒, 秦明伟. CT小肠成像对克罗恩病的诊断价值. *中国医学科学院学报* 2009; 31: 498-502
- 11 Lee SS, Kim AY, Yang SK, Chung JW, Kim SY, Park SH, Ha HK. Crohn disease of the small bowel: comparison of CT enterography, MR enterography, and small-bowel follow-through as diagnostic techniques. *Radiology* 2009; 251: 751-761 [PMID: 19276325 DOI: 10.1148/radiol.2513081184]
- 12 American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria 2011. Available from: URL: <http://www.acr.org/-/media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/Crohn'sDisease.pdf>
- 13 Raptopoulos V, Schwartz RK, McNicholas MM, Movson J, Pearlman J, Joffe N. Multiplanar helical CT enterography in patients with Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169: 1545-1550 [PMID: 9393162]
- 14 Fletcher JG. CT enterography technique: theme and variations. *Abdom Imaging* 2009; 34: 283-288 [PMID: 18551337 DOI: 10.1007/s00261-008-9411-9]
- 15 Zamboni GA, Raptopoulos V. CT enterography. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2010; 20: 347-366 [PMID: 20451821 DOI: 10.1016/j.giec.2010.02.017]
- 16 Megibow AJ, Babb JS, Hecht EM, Cho JJ, Houston C, Boruch MM, Williams AB. Evaluation of bowel distention and bowel wall appearance by using neutral oral contrast agent for multi-detector row CT. *Radiology* 2006; 238: 87-95 [PMID: 16293806 DOI: 10.1148/radiol.2381041985]
- 17 Young BM, Fletcher JG, Booya F, Paulsen S, Fidler J, Johnson CD, Huprich J, Barlow J, Trout A. Head-to-head comparison of oral contrast agents for cross-sectional enterography: small bowel distention, timing, and side effects. *J Comput Assist Tomogr* 2008; 32: 32-38 [PMID: 18303285 DOI: 10.1097/RCT.0b013e318061961d]
- 18 毕文杰, 朱峰, 李慎江, 陈克敏. 口服甘露醇MSCTE诊断常见小肠肿瘤的临床研究. *放射学实践* 2010; 25: 75-78
- 19 Zhang LH, Zhang SZ, Hu HJ, Gao M, Zhang M, Cao Q, Zhang QW. Multi-detector CT enterogra-

- phy with iso-osmotic mannitol as oral contrast for detecting small bowel disease. *World J Gastroenterol* 2005; 11: 2324-2329 [PMID: 15818746]
- 20 斯洋, 潘杰, 黄崇权, 洪瑞镇. MSCT小肠造影与双气囊小肠镜在小肠疾病诊断中的价值. *放射学实践* 2011; 26: 325-328
 - 21 Schunk K, Kersjes W, Schadmand-Fischer S, Grebe P, Kauczor HU, Thelen M. [A mannitol solution as an oral contrast medium in pelvic MRT]. *Rofo* 1995; 163: 60-66 [PMID: 7626755]
 - 22 Huprich JE, Fletcher JG. CT enterography: principles, technique and utility in Crohn's disease. *Eur J Radiol* 2009; 69: 393-397 [PMID: 19118968 DOI: 10.1016/j.ejrad.2008.11.014]
 - 23 Ilangoan R, Burling D, George A, Gupta A, Marshall M, Taylor SA. CT enterography: review of technique and practical tips. *Br J Radiol* 2012; 85: 876-886 [PMID: 22553291 DOI: 10.1259/bjr/27973476]
 - 24 朱希松, 章士正, 毛明香. 多层螺旋CT小肠造影对Crohn's病的诊断价值评价. *医学影像学杂志* 2011; 21: 860-865
 - 25 Wold PB, Fletcher JG, Johnson CD, Sandborn WJ. Assessment of small bowel Crohn disease: noninvasive peroral CT enterography compared with other imaging methods and endoscopy—feasibility study. *Radiology* 2003; 229: 275-281 [PMID: 12944602 DOI: 10.1148/radiol.2291020877]
 - 26 Schindera ST, Nelson RC, DeLong DM, Jaffe TA, Merkle EM, Paulson EK, Thomas J. Multi-detector row CT of the small bowel: peak enhancement temporal window—initial experience. *Radiology* 2007; 243: 438-444 [PMID: 17384239 DOI: 10.1148/radiol.2432060534]
 - 27 Vandenbroucke F, Mortelé KJ, Tatli S, Pelsner V, Erturk SM, De Mey J, Silverman SG. Noninvasive multidetector computed tomography enterography in patients with small-bowel Crohn's disease: is a 40-second delay better than 70 seconds? *Acta Radiol* 2007; 48: 1052-1060 [PMID: 17963078 DOI: 10.1080/02841850701589290]
 - 28 Standring S. 格氏解剖学. 第39版. 北京: 北京大学出版社, 2008: 1291
 - 29 Wu YW, Tao XF, Tang YH, Hao NX, Miao F. Quantitative measures of comb sign in Crohn's disease: correlation with disease activity and laboratory indications. *Abdom Imaging* 2012; 37: 350-358 [PMID: 22002159 DOI: 10.1007/s00261-011-9808-8]
 - 30 朱林林, 王一平. CTE、CE、SBFT、MRE对小肠克罗恩病的诊断性系统评价. *解放军医学杂志* 2011; 36: 848-851
 - 31 Bruining DH, Siddiki HA, Fletcher JG, Sandborn WJ, Fidler JL, Huprich JE, Mandrekar JN, Harmsen WS, Evans PE, Faubion WA, Hanson KA, Ingle SB, Pardi DS, Schroeder KW, Tremaine WJ, Loftus EV. Benefit of computed tomography enterography in Crohn's disease: effects on patient management and physician level of confidence. *Inflamm Bowel Dis* 2012; 18: 219-225 [PMID: 21337477 DOI: 10.1002/ibd.21683]
 - 32 Booya F, Fletcher JG, Huprich JE, Barlow JM, Johnson CD, Fidler JL, Solem CA, Sandborn WJ, Loftus EV, Harmsen WS. Active Crohn disease: CT findings and interobserver agreement for enteric phase CT enterography. *Radiology* 2006; 241: 787-795 [PMID: 17032911 DOI: 10.1148/radiol.2413051444]
 - 33 Baker ME, Walter J, Obuchowski NA, Achkar JP, Einstein D, Veniero JC, Vogel J, Stocchi L. Mural attenuation in normal small bowel and active inflammatory Crohn's disease on CT enterography: location, absolute attenuation, relative attenuation, and the effect of wall thickness. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 417-423 [PMID: 19155404 DOI: 10.2214/AJR.08.1267]
 - 34 Macari M, Megibow AJ, Balthazar EJ. A pattern approach to the abnormal small bowel: observations at MDCT and CT enterography. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188: 1344-1355 [PMID: 17449781 DOI: 10.2214/AJR.06.0712]
 - 35 Meyers MA, McGuire PV. Spiral CT demonstration of hypervascularity in Crohn disease: "vascular jejunitization of the ileum" or the "comb sign". *Abdom Imaging* 1995; 20: 327-332 [PMID: 7549737]
 - 36 Amitai MM, Arazi-Kleinman T, Avidan B, Apter S, Konen E, Biegon A, Hertz M. Fat halo sign in the bowel wall of patients with Crohn's disease. *Clin Radiol* 2007; 62: 994-997 [PMID: 17765465 DOI: 10.1016/j.crad.2007.04.007]
 - 37 Muldowney SM, Balfe DM, Hammerman A, Wick MR. "Acute" fat deposition in bowel wall submucosa: CT appearance. *J Comput Assist Tomogr* 1995; 19: 390-393 [PMID: 7790548]
 - 38 Harisinghani MG, Wittenberg J, Lee W, Chen S, Gutierrez AL, Mueller PR. Bowel wall fat halo sign in patients without intestinal disease. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 781-784 [PMID: 12933481]
 - 39 Bruining DH, Siddiki HA, Fletcher JG, Tremaine WJ, Sandborn WJ, Loftus EV. Prevalence of penetrating disease and extraintestinal manifestations of Crohn's disease detected with CT enterography. *Inflamm Bowel Dis* 2008; 14: 1701-1706 [PMID: 18623171 DOI: 10.1002/ibd.20529]
 - 40 Booya F, Akram S, Fletcher JG, Huprich JE, Johnson CD, Fidler JL, Barlow JM, Solem CA, Sandborn WJ, Loftus EV. CT enterography and fistulizing Crohn's disease: clinical benefit and radiographic findings. *Abdom Imaging* 2009; 34: 467-475 [PMID: 18551336 DOI: 10.1007/s00261-008-9419-1]
 - 41 Hara AK, Alam S, Heigh RI, Gurudu SR, Hentz JG, Leighton JA. Using CT enterography to monitor Crohn's disease activity: a preliminary study. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 1512-1516 [PMID: 18492900 DOI: 10.2214/AJR.07.2877]
 - 42 Wu YW, Tang YH, Hao NX, Tang CY, Miao F. Crohn's disease: CT enterography manifestations before and after treatment. *Eur J Radiol* 2012; 81: 52-59 [PMID: 21185142 DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.11.010]
 - 43 Siddiki H, Fletcher JG, Hara AK, Kofler JM, McCollough CH, Fidler JL, Guimaraes L, Huprich JE, Sandborn WJ, Loftus EV, Mandrekar J, Bruining DH. Validation of a lower radiation computed tomography enterography imaging protocol to detect Crohn's disease in the small bowel. *Inflamm Bowel Dis* 2011; 17: 778-786 [PMID: 20848546 DOI: 10.1002/ibd.21364]
 - 44 Allen BC, Baker ME, Einstein DM, Remer EM, Herts BR, Achkar JP, Davros WJ, Novak E, Obuchowski NA. Effect of altering automatic exposure control settings and quality reference mAs on radiation dose, image quality, and diagnostic efficacy in MDCT enterography of active inflammatory Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 89-100 [PMID: 20566801 DOI: 10.2214/AJR.09.3611]
 - 45 Lee SJ, Park SH, Kim AY, Yang SK, Yun SC, Lee SS, Jung GS, Ha HK. A prospective comparison of

■名词解释

多排螺旋CT: 安装有多个排探测器的螺旋CT设备, X线管每旋转一周, 即可完成多个层面的容积数据采集并重建出多个层面的图像。MPR是在横断面图像上按需要任意划直线, 计算机将一系列横断层重组, 获得该直线断面的二维重建图像, 包括冠状面、矢状面和任意角度斜位面图像。MIP是通过计算机处理, 对被观察的CT扫描体进行数学线束透视投影, 每一线束所遇密度值高于所选阈值的像素或密度最高的像素, 被投影在与线束垂直的平面上, 并可从任意投影方向进行观察。

■同行评价

本文主要对CT小肠造影检查的基本原则与他在评估小肠CD及其并发症中的应用进展进行综述,内容较丰富、思路清晰,对CD的诊断有一定的临床应用价值。

- standard-dose CT enterography and 50% reduced-dose CT enterography with and without noise reduction for evaluating Crohn disease. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197: 50-57 [PMID: 21701010 DOI: 10.2214/AJR.11.6582]
- 46 Grand DJ, Beland MD, Machan JT, Mayo-Smith WW. Detection of Crohn's disease: Comparison of CT and MR enterography without anti-peristaltic agents performed on the same day. *Eur J Radiol* 2012; 81: 1735-1741 [PMID: 21645982 DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.04.068]
- 47 Jensen MD, Ormstrup T, Vagn-Hansen C, Østergaard L, Rafaelsen SR. Interobserver and intermodality agreement for detection of small bowel Crohn's disease with MR enterography and CT enterography. *Inflamm Bowel Dis* 2011; 17: 1081-1088 [PMID: 21484959 DOI: 10.1002/ibd.21534]
- 48 Ippolito D, Invernizzi F, Galimberti S, Panelli MR, Sironi S. MR enterography with polyethylene glycol as oral contrast medium in the follow-up of patients with Crohn disease: comparison with CT enterography. *Abdom Imaging* 2010; 35: 563-570 [PMID: 19582502 DOI: 10.1007/s00261-009-9557-0]
- 49 Fiorino G, Bonifacio C, Peyrin-Biroulet L, Minuti F, Repici A, Spinelli A, Fries W, Balzarini L, Montorsi M, Malesci A, Danese S. Prospective comparison of computed tomography enterography and magnetic resonance enterography for assessment of disease activity and complications in ileocolonic Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis* 2011; 17: 1073-1080 [PMID: 21484958 DOI: 10.1002/ibd.21533]
- 50 Siddiki HA, Fidler JL, Fletcher JG, Burton SS, Huprich JE, Hough DM, Johnson CD, Bruining DH, Loftus EV, Sandborn WJ, Pardi DS, Mandrekar JN. Prospective comparison of state-of-the-art MR enterography and CT enterography in small-bowel Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 113-121 [PMID: 19542402 DOI: 10.2214/AJR.08.2027]

编辑 李军亮 电编 鲁亚静



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2013年版权归Baishideng所有

• 消息 •

中国科技信息研究所发布《世界胃肠病学杂志(英文版)》 影响因子 0.873

本刊讯 一年一度的中国科技论文统计结果2012-12-07由中国科技信息研究所(简称中信所)在北京发布。《中国科技期刊引证报告(核心版)》统计显示, 2011年《世界胃肠病学杂志(英文版)》总被引频次6 979次, 影响因子0.873, 综合评价总分88.5分, 分别位居内科学类52种期刊的第1位、第3位、第1位, 分别位居1998种中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)的第11位、第156位、第18位; 其他指标: 即年指标0.219, 他引率0.89, 引用刊数619种, 扩散因子8.84, 权威因子2 144.57, 被引半衰期4.7, 来源文献量758, 文献选出率0.94, 地区分布数26, 机构分布数1, 基金论文比0.45, 海外论文比0.71。

经过多项学术指标综合评定及同行专家评议推荐,《世界胃肠病学杂志(英文版)》再度被收录为“中国科技核心期刊”(中国科技论文统计源期刊)。根据2011年度中国科技论文与引文数据库(CSTPCD 2011)统计结果,《世界胃肠病学杂志(英文版)》荣获2011年“百种中国杰出学术期刊”称号。