

· 专题论著 ·



周智洋, 医学博士, 主任医师, 教授, 硕士生导师, 中山大学附属第六医院放射科主任。擅长结直肠癌、克罗恩病、肛瘘肛周脓肿影像学诊断, 肛肠影像学诊断关键技术及临床应用。担任中华医学会数字医学分会全国委员、中国中西医结合学会大肠肛门病专业委员会全国委员、广东省中西医结合学会大肠肛门病专业委员会常务委员、广东省数字医学学会副主任委员、广东省医学会放射医学分会常务委员、广东省健康管理学会放射学专业委员会副主任委员、吴阶平医学基金会中国炎症性肠病联盟副主任委员。主持国家、省市项目10项。发表论著70篇, 其中SCI收录13篇。出版《胃肠道MRI诊断学》《临床腹部MRI诊断学》《中华结直肠肛门外科学》《磁共振周围神经成像》《克罗恩病——从基础研究到临床实践》《溃疡性结肠炎——从基础研究到临床实践》《直肠癌——临床病理MRI图谱》等20部学术著作。

640层螺旋CT在结肠癌术前T分期中的应用价值

王馨华, 李志, 曹务腾, 周杰, 周智洋

中山大学附属第六医院放射科, 数字影像学实验室, 广东 广州 510655

【摘要】 目的: 探讨640层螺旋CT在结肠癌T分期中的应用价值。方法: 回顾性分析67例经手术证实的结肠癌患者640层CT全腹部+盆腔增强扫描影像学资料, 以术后病理T分期为金标准, 探讨术前CT对肿瘤T分期的价值。结果: 全部病例CT对肿瘤T分期的总正确率为88.1% (59/67), 对 \leq T2期肿瘤CT分期的准确率为97.0% (65/67), 对T3期肿瘤CT分期的准确率为88.1% (59/67), 对T4a期肿瘤CT分期的准确率为94.0% (63/67), 对T4b期肿瘤的准确率为97.0% (65/67)。两名医师T分期的一致性较好 (Kappa=0.707)。结论: 640层螺旋CT增强检查对结肠癌术前T分期具有较高的准确率, 可为临床治疗方案的选择提供参考。

【关键词】 结肠癌; 多层螺旋CT; T分期

中图分类号: R445.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2017)01-0030-05

Value of contrast-enhanced CT scan using 640 slice CT for T staging of colon cancer WANG Xinhua, LI Zhi, CAO Wuteng, ZHOU Jie, ZHOU Zhiyang (Department of Radiology, The Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510655, Guangdong Province, China)

Correspondence to: ZHOU Zhiyang E-mail: zhouzyang@hotmail.com

【Abstract】 **Objective:** To investigate the value of 640 slice CT in the staging of colon cancer. **Methods:** The data of sixty-seven patients with colon cancer confirmed by postoperative histopathology were retrospectively analyzed. The results of preoperative T staging by CT were compared with the gold standard. **Results:** The overall diagnostic accuracy of T staging was 88.1% by 640 slice CT. The diagnostic accuracies of \leq T2, T3, T4a and T4b stages were 97.0% (65/67), 88.1% (59/67), 94.0% (63/67) and 97.0% (65/67), respectively. The agreement between two observers was good (Kappa=0.707). **Conclusion:** 640 slice CT may provide accurate preoperative T staging of colon cancer, which is an important reference for the clinical management of patients.

【Key words】 Colon cancer; Multidetector CT; T staging

结直肠癌是我国最常见的消化道恶性肿瘤之一, 其发病率和死亡率呈逐年上升趋势, 在南方等经济较发达地区已接近或达到高发国家的水

平^[1]。结肠癌浸润管壁的程度是影响患者预后的重要因素^[2], 因此术前准确的肿瘤T分期对结肠癌治疗方案的选择和预后预测有重要意义。

基金项目: 广州市科技计划项目(No: 201607010030); 广东省自然科学基金项目(No: 2015A030313109)

通信作者: 周智洋 E-mail: zhouzyang@hotmail.com

随着技术设备的飞速发展, CT已成为目前结肠癌诊断和术前分期的重要工具^[3]。CT扫描可显示肿瘤的大小、形态、部位及局部肠腔狭窄和近端肠管扩张程度, 也可清楚显示肿瘤浸润深度、壁外侵犯范围及有无远处和系膜淋巴结转移。多层螺旋CT采用更薄的层厚及层间距进行数据采集, 从而进一步降低容积效应带来的误差。本研究采用过640层螺旋CT对结肠癌进行术前T分期, 以术后病理T分期为金标准进行对照研究, 探讨640层螺旋CT对结肠癌T分期的价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾性分析中山大学附属第六医院2015年11月—2016年2月经手术确诊为结肠癌的患者共67例, 男性48例, 女性19例, 男女之比约为2.53:1, 年龄26~77岁(平均58.9岁)。所有患者均在术前1周内行640层螺旋CT增强检查。

1.2 扫描技术及检查方法

检查前准备: 检查前1 d晚口服泻药清洁肠道或清洁灌肠, 检查前空腹6~8 h。扫描前15 min肌内注射20 mg 盐酸消旋山莨菪碱(654-2, 杭州民生药业有限公司)(青光眼、前列腺肥大、排尿困难者除外)。上机扫描前, 用1 500 mL温水保留灌肠。

扫描方法: 使用TOSHIBA公司Aquilion ONE 640层螺旋CT进行扫描。患者取仰卧位, 扫描全腹部+盆腔, 从肝膈面向下扫描至耻骨联合水平。每位患者均行平扫、动脉期和静脉期扫描。动脉期采用surestart扫描, 监测层面为第12胸椎水平腹主动脉, 触发阈值为220 Hu; 静脉期为从注射对比剂开始延迟60 s。扫描参数: 螺旋扫描, kV=120, 智能毫安, 0.5 s/转, 探测器排数64, 层厚0.5 mm, 螺距0.828/1.484, 扫描层厚0.5 mm, 层间距0.5 mm, 重组层厚1~2 mm。碘对比剂注射方法及剂量: 对比剂(优维显, 拜耳医药保健有限公司广州分公司)用量为1.3 mL/kg, 注射速率3~5 mL/s, 经右肘浅静脉团注。必要时行平行/垂直肿块的斜轴/冠/矢状位重建。

1.3 图像分析

由两名有5年以上胃肠道肿瘤阅片经验的放射科医师分别阅片, 对结肠癌进行T分期, 结论有异议时由上级医师确定T分期。

肿瘤T分期标准参照美国癌症联合会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)第7版TNM分期标准进行^[4]。TX: 无法估计的原发肿瘤; T0: 无原发肿瘤证据; TiS: 原位癌; T1: 肿瘤侵及黏膜下层; T2: 肿瘤侵及固有肌层; T3: 肿瘤穿透肌层至浆膜下; T4a: 肿瘤穿透脏层腹膜; T4b: 肿瘤侵及其他脏器或组织。

CT分期标准为≤T2期: 肠壁外缘光整, 周围脂肪间隙清晰; T3期: 肠壁外缘不光整, 周围脂肪间隙模糊; T4a期: 病变局部周围脂肪间隙密度增高, 可见条索状高密度影; T4b期: 肿瘤侵及其他脏器或组织。

1.4 统计学处理

应用SPSS 19.0软件包进行统计分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。以术后病理结果作为参考标准, 分析多层螺旋CT结肠癌分期的灵敏度、特异度、阳性预测值(positive predictive value, PPV)和阴性预测值(negative predictive value, NPV)。采用Kappa一致性检验方法, 对两名阅片者的结肠癌分期结果进行一致性分析。对Kappa值的参考评价原则为: 0.01~0.20, 诊断一致性差; 0.21~0.40, 诊断一致性一般; 0.41~0.60, 诊断一致性中等; 0.61~0.80, 诊断一致性较好; 0.80~1.00, 诊断一致性极好^[5]。

2 结果

67例结肠癌患者中, 肿瘤位于盲肠1例(1/67, 1.5%)、升结肠15例(15/67, 22.4%)、肝曲7例(7/67, 10.4%)、横结肠6例(6/67, 9.0%)、脾曲2例(2/67, 3.0%)、降结肠6例(6/68, 9.0%)、乙状结肠30例(30/67, 44.8%)。

术后病理T分期, T1期2例、T2期3例(图1)、T3期55例(图2)、T4a期4例(图3)、T4b期3例(图4)。以病理诊断为金标准, ≤T2期肿瘤CT分期准确率为97.0% (65/67), T3期肿瘤CT分期准确率为88.1% (59/67), T4a期肿瘤CT分期准确率为94.0% (63/67), T4b期肿瘤CT分期准确率为

97.0% (65/67)。诊断实验结果见表1。

肿瘤位于不同部位的CT分期正确率为：
盲肠、升结肠75.0% (12/16)，结肠肝曲100%
(7/7)，横结肠83.3% (5/6)，结肠脾曲100%

(2/2)，降结肠66.7% (4/6)，乙状结肠96.7%
(29/30)(表2)。

Kappa一致性检验显示：两名医师结肠癌分期的一致性较好(Kappa=0.707)(表3)。

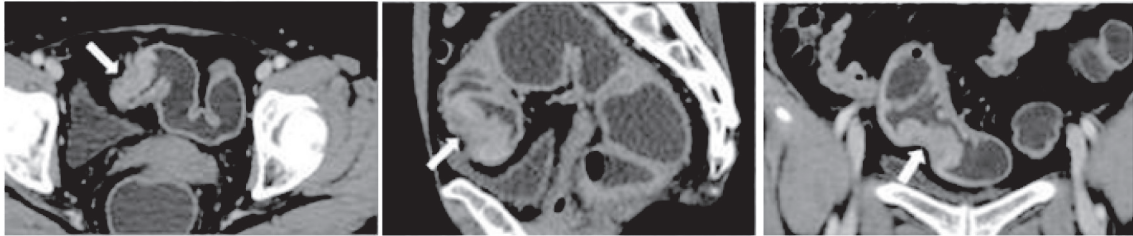


图1 T2期结肠癌CT表现

患者，女性，63岁，主诉便血3月余。CT图像示：乙状结肠肠壁局部见一个不规则软组织肿块突向肠腔内，病变所在肠壁外缘光整，外周脂肪间隙清晰。CT诊断为乙状结肠癌(≤T2)。术后病理：结肠中分化腺癌，伴灶性坏死，浸润至固有肌层(T2)

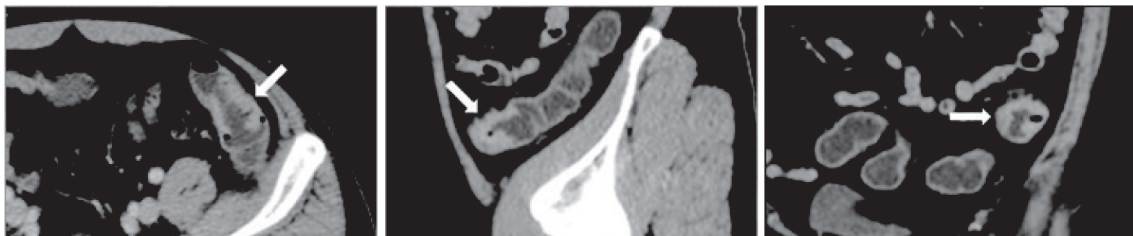


图2 T3期结肠癌CT表现

患者，男性，78岁，主诉便血1周。CT图像示：乙状结肠肠壁局部不规则增厚，肠腔变窄，病变所在肠壁外缘不光整，外周脂肪间隙模糊。CT诊断为乙状结肠癌(T3)。术后病理：结肠中分化腺癌，浸润肠壁全层至周围脂肪组织内(T3)

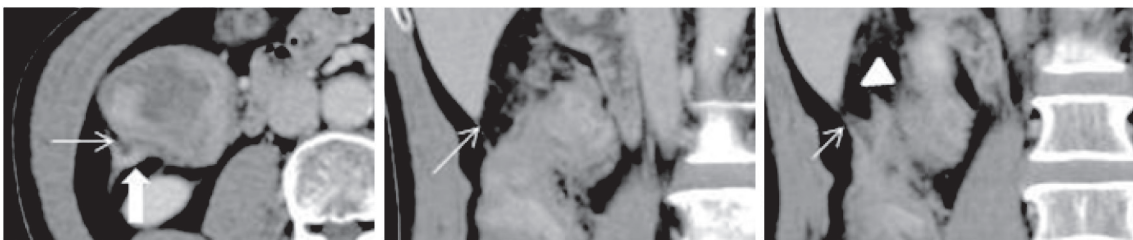


图3 T4a期结肠癌CT表现

患者，男性，61岁。主诉腹痛1月余。CT图像示：升结肠肠壁局部明显不规则增厚，肠腔变窄，病变所在肠壁外缘不光整，邻近脏层腹膜(三角形所示)、肾前筋膜(粗箭头所示)及壁层腹膜(细箭头所示)增厚，明显强化。CT诊断为升结肠癌(T4b)。术后病理：结肠黏液腺癌，浸润肠壁全层至周围脂肪组织内，局部突破浆膜层(T4a)

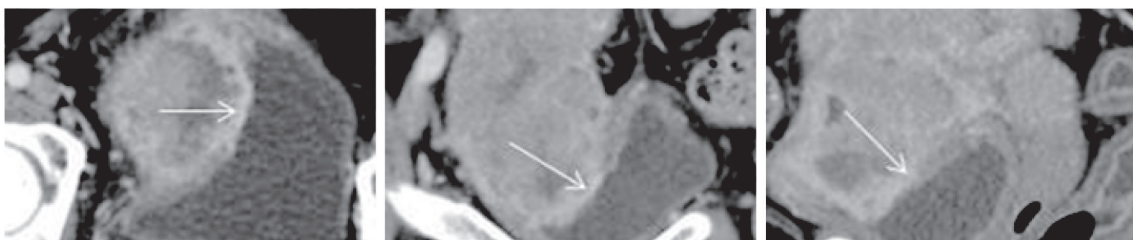


图4 T4b期结肠癌CT表现

患者，女性，77岁。主诉反复排黏液便3月余。CT图像示：乙状结肠肠壁见一个不规则软组织肿块，肠腔狭窄，病变所在肠壁外缘不光整，外周脂肪间隙模糊，肿瘤累及膀胱。CT诊断为乙状结肠癌(T4b)。术后病理：结肠高分化腺癌，浸润肠壁全层并累及膀胱壁固有肌层(T4b)

表1 CT分期与病理分期的基本诊断结果

T分期	≤T2	T3	T4a	T4b
灵敏度	80.0% (4/5)	89.1% (49/55)	100.0% (4/4)	66.7% (2/3)
特异度	98.4% (61/62)	83.3% (10/12)	93.7% (59/63)	98.4% (63/64)
阳性预测值	80.0% (4/5)	96.1% (49/51)	50.0% (4/8)	66.7% (2/3)
阴性预测值	98.4% (61/62)	62.5% (10/16)	100.0% (59/59)	98.4% (63/64)
准确率	97.0% (65/67)	88.1% (59/67)	94.0% (63/67)	97.0% (65/67)

表2 各部位肿瘤T分期与病理分期符合情况

部位	盲肠、升结肠	结肠肝曲	横结肠	结肠脾曲	降结肠	乙状结肠
正确例数(n)	12	7	5	2	4	29
错误例数(n)	4	0	1	0	2	1
正确率	75.0%	100%	83.3%	100%	66.7%	96.7%

表3 两名医师诊断结果一致性检验的Kappa值

		医师2				合计
		≤T2	T3	T4a	T4b	
医师1	≤T2	4	0	0	0	4
	T3	1	44	0	0	45
	T4a	0	4	8	1	13
	T4b	0	3	0	2	5
	合计	5	51	8	3	67

3 讨 论

结肠癌的临床常用术前评估方法有钡剂灌肠、电子结肠镜和CT检查。钡剂灌肠能明确肿瘤位置、病变形态、累及范围及肠腔狭窄情况；电子结肠镜可直接观察病灶形态，并获取组织活检，明确诊断及病理类型。这两种方法只能观察肠腔内病灶情况，不能显示病变浸润深度及壁外侵犯情况。

欧洲注册肿瘤医疗(European Registration of Cancer Care, EURECCA)和《中国结直肠癌诊疗规范》(2015版)均推荐使用CT检查对结肠癌进行肿瘤分期。术前精准的肿瘤T分期对结肠癌患者治疗方案的选择有重要指导作用，其价值尤其在于评估是否可采用腹腔镜切除及是否需新辅助治疗。鉴于近年来腹腔镜技术的广泛应用及结肠癌化疗疗效的大幅提高，临床上对结肠癌患者术前精准T分期的需求越来越迫切。

文献认为，使用阳性或阴性对比剂灌肠对CT结肠癌T分期的灵敏度和特异度无影响。但笔者在工作中发现，阳性对比剂灌肠在瘤体较小时，强化后的瘤体与高密度的肠腔不易区分，容易造成漏诊。本研究采用温水灌肠所得结肠癌诊断的灵敏度为100%。部分研究也表明使用阴性对比剂灌肠能提高多层螺旋CT检查的灵敏度

和特异度。Sibileau等^[6]使用水灌肠多层螺旋CT检查，区分T1/T2期和T3/T4期肿瘤的灵敏度为97.7%，特异度为60%。Venara等^[7]使用同样方法，报告了96%、94%的灵敏度和83%、88%的特异度。Elibol等^[8]的研究也表明，多层螺旋CT能准确区分T3/T4期肿瘤。本研究中，多层螺旋CT区分T1/T2期和T3/T4期肿瘤的灵敏度为80%，特异度为98.4%，与以上文献报道相似。

多层螺旋CT能很好地显示肿瘤的形态、大小、部位及壁外侵犯情况，图像空间分辨率高，细节识别更清晰，还可明确有无淋巴结转移和远处转移等。由于结肠走行迂曲，常规的人体轴位、冠状位、矢状位并不与肿瘤平行或垂直，部分容积效应会使影像科医师对肿瘤的浸润深度及侵犯范围误判，从而降低T分期准确率。薄层扫描并针对肿瘤所在肠管进行曲面重建，重建出垂直或平行于肿瘤自身的轴位、矢状位、冠状位薄层图像，能减少部分容积效应带来的误判，从而大大提高T分期的准确率。

本研究中，两名医师T分期的一致性较好(Kappa=0.707)，优于Elibol等报道的0.351，表明CT原始横断面图像与后处理图像相结合，行平行/垂直于肿瘤的斜轴/斜冠/斜矢状位重建及曲面重建，可为结肠肿瘤的显示提供更直观、更全面的信息。重建图像可清楚显示肿瘤与正常肠壁的

分界,肿瘤向肠腔内、外浸润的范围,并仔细观察肠壁外缘的光滑程度和周围脂肪间隙密度、形态等,有助于提高T分期的准确率,提高不同观察者之间T分期的一致性,适用于日常临床工作。

有研究认为,由于存在分期不足,CT对结肠癌精确T分期的特异度低^[9]。本研究中,T分期的正确率为88.1%,分期不足为3.0%,过度分期为8.9%。与文献报道不同,本研究中过度分期的病例相对较多,可能是CT的分辨率不足以分辨肠壁的各层结构,且在腹膜结构炎性反应与肿瘤浸润鉴别方面存在一定困难,导致多层螺旋CT对结肠癌细致T分期的正确率较低。本研究中,CT对发生于不同位置的结肠癌的分期正确率也有所不同,升结肠癌和降结肠癌的分期正确率明显较低,分别为75.0%和66.7%,这可能是由于升结肠及降结肠为腹膜间位器官,前壁和侧壁有浆膜层,后壁无浆膜层,从而对周围结构的识别及腹膜结构炎性反应与肿瘤浸润的鉴别均存在困难,使该部位肿瘤的T分期正确率较低。

本研究的不足之处在于:首先,本研究为回顾性分析,样本量偏少,所得结论尚需进一步验证;其次,由于将影像学方法发现的增大淋巴结与病理进行一一对应研究尚存在困难,本研究只对T分期进行了探讨,未将结肠癌的N和M分期纳入,一定程度上局限了本研究结果对临床治疗方案选择的指导作用。

总之,由于CT的分辨率不足以分辨肠壁的各层结构,无法具体鉴别T1与T2期肿瘤;区分T2与T3期的关键是肿瘤是否侵及浆膜层和(或)脂肪间隙,实践中鉴别T2与T3期有一定困难,特别是在肿瘤轻微浸润浆膜或周围伴有炎性反应的情况下易发生过度分期或分期不足;T3、T4a及

T4b期的划分必须重视行平行/垂直于肿瘤的斜轴/斜冠/斜矢状位图像重建及拉伸病变肠段的曲面图像重建。

参考文献

- [1] 汪建平. 重视结直肠癌流行病学研究 [J]. 中国实用外科学杂志, 2013, 33(8): 622-624.
- [2] MERKEL S, WEIN A, GUNTHER K, et al. High-risk groups of patients with stage II colon carcinoma [J]. Cancer, 2001, 92(6): 1435-1443.
- [3] SMITH N J, BEES N, BARBACHANO Y, et al. Preoperative computed tomography staging of nonmetastatic colon cancer predicts outcome: implications for clinical trials [J]. *Bri J Cancer* 2007, 96(7): 1030-1036.
- [4] EDGE S B. *AJCC cancer staging manual* [M]. 7th ed. New York: Springer-Verlag, 2009: 103-115.
- [5] FLEISS J L. *Statistical methods for rates and proportions* [M]. 2nd ed. New York: Wiley, 1981: 8.
- [6] SIBILEAU E, RIDEREAU-ZINS C, VANEL D, et al. Accuracy of water-enema multidetector computed tomography (WE-MDCT) in colon cancer staging: a prospective study [J]. *Abdom Imaging*, 2014, 39(5): 941-948.
- [7] VENARA A, RIDEREAU-ZINS C, TOQUE L, et al. Water-enema multidetector computed tomography for planning surgery [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2015, 30(5): 691-696.
- [8] ELIBOL F D, OBUZ F, SÖKMEN S, et al. The role of multidetector CT in local staging and evaluation of retroperitoneal surgical margin involvement in colon cancer [J]. *Diagn Interv Radiol* 2016; 22(1): 5-12.
- [9] LEUFKENS A M, VAN DEN BOSCH M A, VAN LEEUWEN M S, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography for colon cancer staging: a systematic review [J]. *Scand J Gastroenterol* 2011, 46(7-8): 887-894.

(收稿日期: 2017-02-01)