

直肠上静脉和肠系膜下静脉直径与直肠癌淋巴结转移的相关性

李新文¹, 宋晨宇², 蔡华崧², 贾应梅², 彭振鹏², 李子平², 冯仕庭²

(1. 深圳市南山区妇幼保健院放射科, 广东 深圳 518067; 2. 中山大学附属第一医院医学影像科, 广东 广州 510080)

摘要:【目的】为了分析直肠上静脉及肠系膜下静脉的直径与直肠癌淋巴结转移的相关性,在CT上测量直肠上静脉及肠系膜下静脉的直径,探讨利用直肠上静脉预测直肠癌淋巴结转移的可行性。【方法】回顾性分析105例直肠癌患者的CT及病理资料,在CT上测量直肠上静脉和肠系膜下静脉直径,比较两条静脉的直径在不同病理状态下(是否存在微血管癌栓、印戒细胞、淋巴结转移以及远处转移)的差异,采用ROC曲线分析利用直肠上静脉直径预测直肠癌淋巴结转移的准确性。【结果】直肠上静脉及肠系膜下静脉的直径在淋巴结转移组(分别为4.34 mm、5.00 mm)与无淋巴结转移组(分别为3.56 mm、4.81 mm)间的差异有统计学意义($P < 0.001$, $P = 0.023$)。直肠上静脉在是否存在微血管癌栓、印戒细胞间的差异有统计学意义($P = 0.019$, $P = 0.044$),而肠系膜下静脉在是否存在微血管癌栓、印戒细胞间的差异无统计学意义(P 值分别为0.605, 0.663)。直肠上静脉与肠系膜下静脉的直径在是否伴远处转移间的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。以直肠上静脉直径3.75 mm、肠系膜下静脉直径4.65 mm为分界值,预测淋巴结转移的灵敏度分别为90.9%、87.3%,特异度分别为82.0%、38%。【结论】利用CT测量直肠上静脉的直径预测直肠癌的淋巴结转移是完全可行的,具有很高的敏感度、准确性和较高的特异度。

关键词: 直肠癌; 淋巴转移; 直肠上静脉; 肠系膜下静脉; 直径

中图分类号: R73

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2017)04-0538-07

Correlation between the Diameter of Superior Rectal Vein and Inferior Mesenteric Vein and the Lymph Node Metastasis of Rectal Carcinoma

LI Xin-wen¹, SONG Chen-yu², CAI Hua-song², JIA Ying-mei², PENG Zhen-peng², LI Zi-ping², FENG Shi-ting²

(1. Department of Radiology, Maternal and Child Health Hospital of Nanshan District, Shenzhen 518067, China; 2. Department of Radiology, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510080, China)

Corresponding to: FENG Shi-ting; E-mail: fst1977@163.com

Abstract: 【Objective】 To measure the diameter of the superior rectal vein (SRV) & the inferior mesenteric vein (IMV) by CT and analyze their relationship with lymphatic metastasis of rectal carcinoma. And to discuss the feasibility of utilizing SRV to predict lymph node metastasis of rectal cancer. 【Methods】 The CT imaging and pathological data of 105 rectal carcinoma patients were analyzed retrospectively. We measured and compared the diameter of every patient's SRV & IMV by CT in the presence and absence of microvascular tumor thrombus, signet ring cell, lymph node metastasis and distant metastasis. The accuracy of predicting lymph node metastasis for rectal carcinoma by the diameter of SRV were evaluated by ROC curve. 【Results】 There were statistical differences in the diameters of SRV and IMV between rectal cancer group with lymph node metastasis ($D = 4.34$ mm, $D = 5.00$ mm) and without ($D = 3.56$ mm, $D = 4.81$ mm; $P < 0.001$, $P = 0.023$). The differences were significant in the diameter of SRV between rectal cancer group with microvascular tumor thrombus or signet ring cell and without ($P = 0.019$, $P = 0.044$). However, the diameter of IMV showed no statistical difference between rectal cancer group with microvascular tumor thrombus or signet ring cell and without

收稿日期: 2017-04-18

基金项目: 国家自然科学基金项目(81571750); 广东省自然科学基金(2015A030313043、2014A030311018); 广东省科技计划项目(2014A020212125)

作者简介: 李新文, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 医学影像学, E-mail: 13043487357@163.com; 冯仕庭, 通信作者, 博士, 主任医师, E-mail: fst1977@163.com

($P = 0.605, P = 0.663$). And there was no statistical difference in the diameter of SRV or IMV between rectal cancer patients with distant metastasis and without ($P > 0.05$). Regarding 3.75 mm as the cut-off value for the diameter of SRV to predict lymph node metastasis for rectal cancer patients, the sensitivity was 90.9% and the specificity was 82.0%. Regarding 4.65 mm as the cut-off value for the diameter of IMV to predict lymph node metastasis for rectal cancer patients, the sensitivity was 87.3% and the specificity was 38%. [Conclusions] It is completely feasible to utilize the diameter of SRV measured by CT to predict lymph node metastasis of rectal carcinoma with high sensitivity, accuracy, and relatively high specificity.

Key words: rectal carcinoma; lymphatic metastasis; superior rectal vein(SRV); inferior mesenteric vein(IMV); diameter
[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2017, 38(4): 538-544]

随着我国人口饮食结构和生活习惯的改变,直肠癌的发病率日益增加,已经成为我国癌症死亡的主要病因之一^[1]。近十年来,直肠癌的死亡率下降20%以上,主要归功于对直肠癌早期筛查技术的提高以及先进的诊疗技术的应用。先进的影像技术提高肿瘤分期的准确性并指导临床采用正确的治疗方案,在直肠癌的诊治中发挥越来越重要的作用。淋巴结转移是直肠癌的独立预后因素之一^[2],准确判断直肠癌的淋巴转移情况对临床治疗方案的制定以及预后评估具有重要意义。多层螺旋CT(multislice computed tomography, MSCT)是判断结直肠癌(colorectal carcinoma, CRC)TNM分期的主要影像学手段,研究表明,肿瘤病灶会引起周围新生血管和淋巴管的增生,加速了癌细胞进入血管和淋巴管^[3-4]。有研究报道结肠癌患者的内脏循环会发生改变,并且发现右半结肠癌患者的肠系膜上静脉扩张^[5]。直肠的主要引流静脉是直肠上静脉和肠系膜下静脉,发生直肠癌时,直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径是否会发生改变?其直径大小能否预测直肠癌的淋巴结转移?为解决上述问题,本研究收集了105例直肠癌的CT资料,对术前直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径进行测量,分析其直径与淋巴转移的相关性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集从2015年1月至2016年12月在中山大学附属第一医院行CT检查并经手术病理证实的原发性直肠癌105例(男67例,女38例),平均年龄56.17岁,中位年龄58岁(24~84岁),术前未接受过任何针对的肿瘤治疗(如药物化疗或放射治疗等),无原发性直肠癌外的其他腹腔盆腔病变或病史,无相关血管性病变(门静脉高压,血管狭窄或

栓塞)和结构变异,在CT检查后3~5d后进行手术治疗。

直肠癌淋巴结的清扫范围:上方至肠系膜下动脉起始部周围的淋巴结,包括直肠下动脉周围淋巴结,低位直肠癌(距离肛门<5cm)行直肠全系膜切除;中上段直肠癌直肠系膜远侧切缘距离肿瘤 ≥ 5 cm。未进行双侧腹股沟淋巴结清扫。本研究经患者知情同意并经本院伦理委员会批复。

1.2 影像学检查

所有患者检查前均行清洁灌肠并空腹6~8h。为充分扩张肠管,患者在CT检查前1h须服用1.6~2.0L体积分数2.5%的等渗甘露醇溶液,并在CT检查前45min、30min及15min分别再服用0.4~0.5L体积分数2.5%的等渗甘露醇溶液;结肠内灌注生理盐水300~500mL。

扫描仪为东芝64排螺旋CT机(Aquilion64, Toshiba Medical System, Tokyo, Japan),患者取仰卧位,CT扫描范围为膈顶至坐骨结节水平,先行CT平扫,分别在注入对比剂后32s后及注入对比剂60s后行动脉期,静脉期双期扫描,对比剂采用碘普罗胺(Ultravist 300, Schering, Berlin, Germany),注射流率为3.5mL/s。扫描参数为120kV, 200~250mAs, 64mm \times 0.5mm准值,层厚及层间距均为0.5mm。

所有数据均传输到工作站(Vitrea2, Toshiba Medical System, Tokyo, Japan),所有患者的术前CT资料均由两名副高以上职称放射诊断专科医师判读(医师未知所读患者的病理情况),在静脉期CT图像上分别测量出直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径(测量时取相关层面的最小直径):在第二骶椎平面测量直肠上静脉直径(此平面上直肠上静脉处于水平位置,且在周围脂肪组织的对比下显示更为清楚),在距肠系膜下静脉根部以远5mm处测量肠系膜下静脉的直径。直肠上静脉

和肠系膜下静脉直径的最终数据取两名医师读数的均值。

根据手术后病理结果包括是否存在脉管癌栓、印戒细胞、淋巴结转移、远处转移以及性别差异进行分组,对直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径进行统计分析。病理诊断依据:存在微血管癌栓指有肿瘤细胞随血流附着于血管壁上形成栓子;通过病理资料确定印戒细胞的存在;淋巴结转移指病理证实存在癌细胞浸润淋巴结;存在远处转移指经病理证实的在原发性直肠癌灶以外的其他器官或组织中发现直肠癌细胞浸润。

1.3 统计学处理

采用SPSS11.0软件进行统计学处理。利用独立样本t检验的方法分别统计直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径在不同病理状态下(是否存在微血管癌栓、印戒细胞、淋巴结转移、远处转移)的差异, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。通过受试者工作特征曲线(ROC曲线)的最大约登指数确定直肠上静脉的最佳诊断界限值, $J = \text{灵敏度} + \text{特异度} - 1$,利用卡方检验分析以最佳诊断界限值分组的直肠上静脉的直径在不同病理状态下的差异, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两种静脉直径在不同病理状态下的差异

CT测得的直肠上静脉和肠系膜下静脉的直径在不同病理状态下(是否存在微血管癌栓、印戒细胞、淋巴结转移、远处转移,图1、图2)以及性别间的差异见表1。

2.2 最佳诊断界值的判断

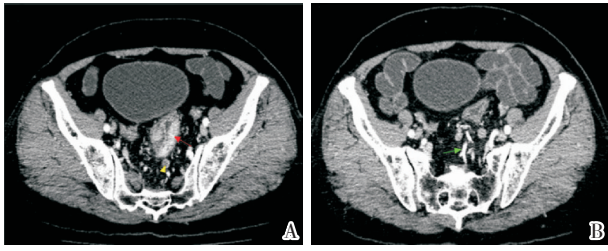
利用ROC曲线的最大约登指数计算,判断直肠上静脉、肠系膜下静脉的直径与淋巴转移相关的最佳诊断界限值:直肠上静脉的直径为3.75 mm,敏感度为90.9%,特异度为82.0%,曲线下面积为0.878;肠系膜下静脉的直径为4.65 mm,敏感度为87.3%,特异度为38.0%,曲线下面积为0.650(图3)。利用ROC曲线的最大约登指数计算,判断直肠上静脉、肠系膜下静脉的直径与微血管癌栓的最佳诊断界限值:直肠上静脉的直径为3.85 mm,敏感度为100%,特异度为49.5%,曲线下面积为0.78;肠系膜下静脉的直径为4.85 mm,敏感度为83.3%,特异度为44.4%,曲线下面积为0.586(图4)。卡方检验结果显示:当CT测得的直肠上静脉直径大于或等于3.75 mm时,直肠癌患者存在淋巴结转移的可能性更大($P < 0.001$,表2)。

表1 根据不同分组方式对直肠上静脉和肠系膜下静脉的平均直径的统计

Table 1 The average diameter of superior rectal vein (SRV) and inferior mesenteric vein (IMV) in different groups (mm)

Group	SRV				IMV			
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$	<i>t</i>	<i>P</i>
Microvascular tumor thrombus			2.39	0.019			0.52	0.605
+	6	4.58 ± 0.57			6	5.00 ± 0.20		
-	99	3.93 ± 0.53			99	4.91 ± 0.44		
Signet ring cell			2.04	0.044			0.44	0.663
+	1	5.30			1	5.10		
-	104	3.95 ± 0.66			104	4.91 ± 0.44		
Lymph node metastasis			7.42	< 0.001			2.31	0.023
+	55	4.34 ± 0.54			55	5.00 ± 0.38		
-	50	3.56 ± 0.54			50	4.81 ± 0.47		
Distant metastasis			1.92	0.058			0.13	0.895
+	6	4.47 ± 0.57			6	4.93 ± 0.50		
-	99	3.94 ± 0.66			99	4.91 ± 0.43		
Gender			1.53	0.13			3.01	0.003
Male	67	4.04 ± 0.71			67	5.00 ± 0.43		
Female	38	3.84 ± 0.57			38	4.75 ± 0.39		

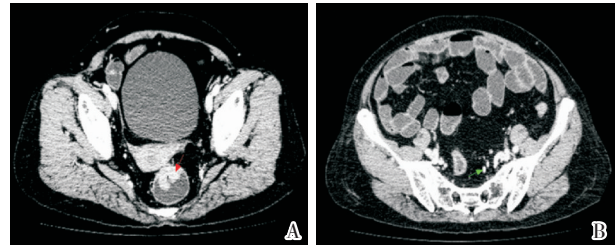
D: the average diameter of each group; *n*: the number of cases that match respective grouping criteria.



A: the rectal cancer lesion of patient 1 (red arrow) with lymph node metastasis (yellow arrow points to the maximal lymph node). B: this patient's dilated SRV on CT (green arrow, the diameter of SRV measured on CT is 4.27 mm).

图1 直肠癌伴淋巴转移CT表现

Fig.1 CT findings of primary rectal cancer with lymphatic metastasis



A: the rectal cancer lesion of patient 2 (red arrow) without lymph node metastasis. B: this patient's SRV on CT (green arrow, the diameter of SRV measured on CT is 3.3 mm which is in normal range).

图2 直肠癌不伴淋巴转移CT表现

Fig.2 CT findings of primary rectal cancer without lymphatic metastasis

表2 以直肠上静脉直径3.75 mm为界值对不同分组的比较

Table 2 Comparison in different groups with 3.75 mm as cut-off value for SRV (n./n-)

Group	SRV		χ^2	P
	< 3.75 mm	\geq 3.75 mm		
Microvascular tumor thrombus	0/49	6/50	3.76	0.053
Signet ring cell	0/49	1/55		1.000
Lymph node metastasis	8/41	47/9	47.88	< 0.001
Distant metastasis	1/48	5/51	1.20	0.273
Gender(Male/Female)	30/19	37/19	0.27	0.606

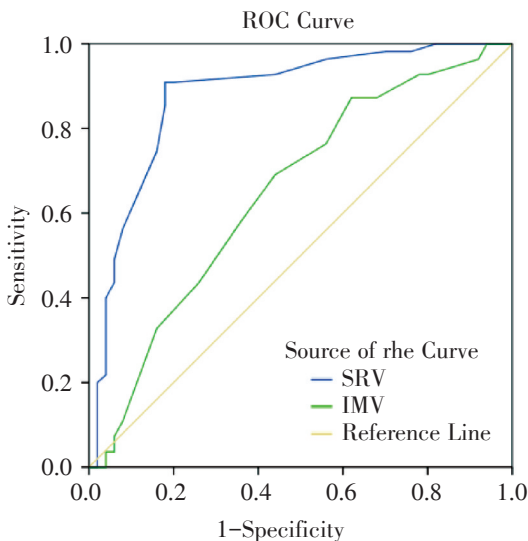


图3 ROC曲线分析两种静脉直径与淋巴转移相关的最佳诊断界限

Fig.3 The best cut-off value for SRV&IMV to predict lymph node metastasis using ROC curve

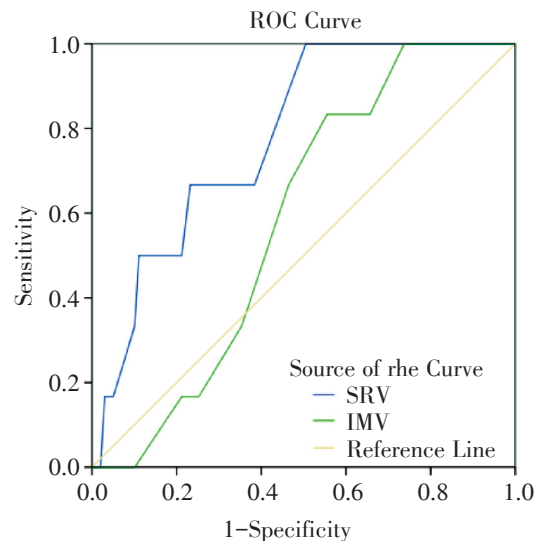


图4 ROC曲线分析两种静脉直径与微血管癌栓相关的最佳诊断界限

Fig.4 The best cut-off value for SRV&IMV to predict microvascular tumor thrombus using ROC curve

2.3 最直肠上静脉最佳界限的阅片诊断结果
以直肠上静脉最佳界限值 3.75 mm 为界

(< 3.75 mm, ≥ 3.75 mm)两位阅片者的敏感性、特异性以及95%的置信区间见表3。

表3 以直肠上静脉直径3.75 mm为界的诊断结果比较
Table 3 Diagnostic results with 3.75 mm as cut-off value for SRV

	Sensitivity	Sensitivity 95% CI	Specificity	Specificity 95% CI	Positive LR	Negative LR
Reader 1	91.07% (51/56)	80.4% ~ 97%	91.84% (45/49)	80.4% ~ 97.7%	4.3 ~ 28.6	0.04 ~ 0.2
Reader 2	92.86% (52/56)	82.7% ~ 98%	100% (49/49)	92.7% ~ 100%	no	0.03 ~ 0.2

CI: confidence interval; LR: likelihood ratio

3 讨论

准确判断直肠癌的淋巴结转移有助于预测直肠癌患者的生存率^[2]。目前各种影像检查手段如MRI (Magnetic Resonance Imaging)、MDCT、EUS (Endoscopic Ultrasonography)、PET (Positron Emission Tomography)等不断地更新,对直肠癌的T分期以及M分期都有较高的准确性,但对于N分期的诊断,各项影像学检查手段的准确度仍不令人满意^[6]。国内外的各项研究中以淋巴结的直径大小判断直肠癌转移性淋巴结最常见,但对转移性淋巴结直径界值的选择始终没有达成共识,以3 mm、5 mm、10 mm为界值判断转移性淋巴结的敏感度分别为91%、73%、36%,特异度分别为43%、75%、100%^[7]。另外一些对转移性淋巴结的判断包括,Kanamot等^[8]研究发现以淋巴结短径/长径的比值0.8诊断直肠癌转移性淋巴结的准确性为80.5%;Kim等^[7]发现利用淋巴结的异常征象:边缘针状、边缘模糊不清、密度不均判断转移性淋巴结的特异度分别为100%、100%、95%,但对应的敏感度分别只有45%、36%、50%。即使将淋巴结大小和异常征象相结合判断转移性淋巴结,其准确度仍受到淋巴结大小界值选择的影响,增加界值,特异度上升但敏感度下降^[9]。CT作为直肠癌最常用的影像检查手段,对直肠癌转移性淋巴结的诊断仍有较大的研究空间。

我们的研究基于肿瘤引起的病理变化以及直肠的血管结构和回流情况:(1)肿瘤的发生和发展与新生血管和新生淋巴管的形成密切相关,肿瘤的生长依赖于不断刺激新生毛细血管的产生,另外,Metsola等^[10]发现丰富的新生血管为肿瘤细胞侵入与微血管伴行的淋巴管或通过淋巴静脉连接进入淋巴管导致淋巴结转移增加了机会。(2)直肠的静脉回流路径:直肠上静脉网回流入直肠上静脉,之后直肠上静脉注入肠系膜下静脉,肿瘤的

血管生成增多相应地引起淋巴回流和静脉回流的增加。本研究发现,直肠上静脉的直径大小与直肠癌的微血管侵犯、淋巴结转移密切相关,有微血管癌栓及淋巴结转移的直肠癌患者其直肠上静脉的直径明显大于无淋巴结转移的直肠癌患者。另一方面,肠系膜下静脉的直径大小与直肠癌的淋巴结转移也有一定的相关性,有淋巴结转移的直肠癌患者其肠系膜下静脉的直径轻度大于无淋巴结转移的直肠癌患者,而微血管癌栓组与无微血管癌栓组的肠系膜下静脉的直径无明显差异。这与Wu等^[11]的研究结果基本一致。血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)是目前发现的最强的内皮细胞有丝分裂原,是刺激肿瘤血管形成、血管重塑以及血管芽生的关键调节因子,被认为是各种生理性或病理性的新生血管形成过程中最重要的因素,目前发现VEGF在大部分肿瘤组织中高表达^[12],在促进肿瘤新生血管、淋巴管形成以及促进肿瘤细胞浸润转移方面具有重要作用^[3-4]。有研究证实相对于正常组织来说肿瘤组织中的淋巴管密度更高^[4]。德吉等^[13]的研究发现早期结直肠癌发生淋巴结转移的情况仅见于癌灶浸润至黏膜下层时,癌灶局限于黏膜层时未见淋巴结转移的情况发生。这可能与淋巴管的分布有关,肠壁黏膜下层的淋巴组织以及毛细淋巴管分布较密集,且比肠壁表层丰富,更易受到癌细胞浸润而发生淋巴结转移的情况^[14]。血管内皮屏障的缺损加上淋巴液的生成增多,对癌灶部位的静脉回流产生影响,直肠静脉丛向上与直肠上静脉相交通,直肠静脉回流的增加导致直肠上静脉扩张。因此,直肠癌伴淋巴结转移与微血管侵犯时,直肠上静脉显著扩张。直肠上静脉直接汇入肠系膜下静脉,直肠上静脉的血液回流增多,有可能会引起肠系膜下静脉扩张,因此,直肠癌出现淋巴结转移时,肠系膜下静脉同样可能扩张。然而,肠系膜下静脉不仅收集来自直肠的静脉回流,还收集来自乙状结肠和降结肠的静脉回

流,缓冲了来自直肠静脉回流的改变,因而直肠癌伴淋巴结转移及微血管浸润时,肠系膜下静脉的直径并未出现和直肠上静脉同样显著的扩张。由于直肠上静脉是直肠癌的直接引流静脉,不受其他静脉的影响,其对直肠癌淋巴结转移的预测准确性及特异性高于肠系膜上静脉。

我们的研究表明,相对于利用淋巴结大小和形态判断淋巴结转移的方法,利用直肠上静脉的直径判断淋巴结转移有更高的准确性。转移性淋巴结大小一方面具有不确定性,Brown等^[15]的研究结果58%的转移性淋巴结直径都 $< 5\text{ mm}$;另一方面较小淋巴结紧贴肠壁时可能与肿瘤融合而造成假阴性,而纤维组织增生、炎症反应以及部分结节状向外生长的肿瘤结节也可能造成假阳性。而利用形态学方法判断转移性淋巴结易受阅片人的个人经验以及主观标准的影响^[10],并且MDCT影像在淋巴结边缘处存在固有的失真,若进行降噪等后处理则还会抹除部分细节,导致区分良恶性困难。ROC曲线分析结果表明,以直肠上静脉的直径大于 3.75 mm 来判断直肠癌是否出现淋巴结转移,得到较高的敏感度和特异度。两位放射诊断专科医生利用以直肠上静脉的直径大于 3.75 mm 判断是否存在淋巴结转移时,同样得到超过90%的敏感度与特异度。肠系膜下静脉的直径也可以用来预测淋巴结转移,但相对直肠上静脉,其特异度非常低,原因是肠系膜下静脉的回流血液较多,其直径受影响的因素更多。

此外,本研究也尝试采用直肠上静脉与肠系膜下静脉的直径预测直肠癌的微血管侵犯,得到较高的敏感度,但特异度均较低。说明直肠癌的微血管侵犯同样对静脉回流有一定的影响,也可能使静脉回流增加,导致直肠上静脉与肠系膜下静脉的直径增加。但由于微血管侵犯导致的静脉回流增加与肿瘤本身引起的静脉回流之间有较多的重叠,其预测的特异度受到较多的影响。因此,利用直肠上静脉与肠系膜下静脉的直径预测直肠癌的微血管侵犯仍需进一步深入研究。

本研究的局限性在于直肠癌淋巴结清扫范围未包括双侧腹股沟区,虽然腹股沟区淋巴结转移在直肠癌中并不常见,但腹股沟区淋巴结转移可能见于部分低位直肠癌。因此,本研究在判断有无淋巴结转移方面有可能出现假阳性,需要在以后的工作中进一步深入研究。

综上所述,CT检查快速方便且可重复性高,是结直肠癌术前检查必不可少的工具。利用CT测量直肠上静脉的直径预测直肠癌的淋巴结转移是完全可行的,而且准确性较高,可重复性强。本研究为预测直肠癌的淋巴结转移提供了一种新的研究思路,目前国内尚无该方面的研究报道。其他部位的结肠癌的引流静脉是否有本研究相似的改变,肿瘤周围引流血管的增粗与预后的相关性如何,需要进一步研究。

参考文献:

- [1] Wan Q, Chen, Rong S, et al. Annual report on status of cancer in China, 2011 [J]. Chin J Cancer Res, 2015,27(1):2-12.
- [2] Huh JW, Kim HR, Kim YJ. Lymphovascular or perineural invasion may predict lymph node metastasis in patients with T1 and T2 colorectal cancer[J]. J Gastrointest Surg, 2010, 14(7):1074-1080.
- [3] 张占东,孔焱,姬社青,等. 结直肠癌系膜淋巴结血管内皮生长因子受体3和血管内皮生长因子C表达与淋巴管浸润及淋巴结转移的关系研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016,19(6):708-709.
Zhang ZD, Kong Y, Ji SQ, et al. Expression of vascular endothelial growth factor receptor 3 and vascular endothelial growth factor C in colorectal carcinoma mesenteric lymph nodes and its relationship with lymphatic vessels infiltration and lymph node metastasis [J]. Chin J Gastrointest Surg, 2016, 19(6):708-709.
- [4] 蒋华锋,应晓江,陈洪亮,等. 大肠癌中血管内皮生长因子-A的表达与淋巴管密度、微血管密度的关系研究[J]. 中华全科医学, 2016,14(11):1870-1872.
Jiang HF, Ying XJ, Chen HL, et al. Expression of vascular endothelial growth factor-A and its role in micro vessel formation and lymphatic formation in colorectal cancer [J]. Chin J Gen Pract, 2016, 14(11): 1870-1872.
- [5] Khan AN, Botchu R, Patel R, et al. Dilated SMV in Colon Cancer-Is There any Significance [J]. J Gastrointest Cancer, 2012,43(2):288-298.
- [6] Heo SH, Kim JW, Shin SS, et al. Multimodal imaging evaluation in staging of rectal cancer [J]. World J Gastroenterol, 2014,20(15):4244-4255.
- [7] Kim JH, Beets GL, Kim MJ, et al. High-resolution MR imaging for nodal staging in rectal cancer: are there any criteria in addition to the size? [J]. Eur J Radiol, 2004,52(1):78-85.

- [8] Kanamoto T, Matsuki M, Okuda J, et al. Preoperative evaluation of local invasion and metastatic lymph nodes of colorectal cancer and mesenteric vascular variations using multidetector-row computed tomography before laparoscopic surgery [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2007, 31(6):831-839.
- [9] 王屹. 直肠癌转移性淋巴结影像诊断及其临床应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19(6):630-633.
Wang Y. Assessment of lymph node status in rectal cancer by imaging [J]. *Chin J Gastrointest Surg*, 2016, 19(6):630-633.
- [10] Metsola K, Kataja V, Sillanpää P, et al. XRCC1 and XPD genetic polymorphisms, smoking and breast cancer risk in a Finnish case-control study [J]. *Breast Cancer Res*, 2005, 7(6):987-997.
- [11] Wu CC, Lee RC, Chang CY. Prediction of lymphovascular invasion in rectal cancer by preoperative CT. [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 201(5):985-992.
- [12] 贾志凌, 杨永昌, 张淑艳, 等. 血管内皮生长因子诊断多种恶性肿瘤临床价值 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2015, 29(7):701-702.
Jia ZL, Yang YC, Zhang SY, et al. Value of vascular endothelial growth factor to the diagnosis of various malignancies [J]. *J Chin Pract Diagn Ther*, 2015, 29(7):701-702.
- [13] 德吉, 秦金玉, 王瑾, 等. 早期结直肠癌淋巴结转移的危险因素分析及内镜切除指征的探讨 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2015, 32(6):367-370.
De J, Qin JY, Wang J, et al. Risk factors for lymph node metastasis of early colorectal cancer and indices of endoscopic resection [J]. *Chin J Dig Endosc*, 2015, 32(6):367-370.
- [14] 柯群刚, 黄继超, 郝占伟, 等. T1~2期原发性直肠癌患者淋巴结转移的相关因素分析 [J]. *中华临床医师杂志电子版*, 2015(14):2649-2652.
Ke QG, Huang JC, Hao ZW, et al. Analysis on the related factors of the T1-2 primary patients with lymph node metastasis of rectal cancer [J]. *Chin J Clinicians (E Ed)*, 2015, (14):2649-2652.
- [15] Saftoiu A, Gheonea DI. Tridimensional (3D) endoscopic ultrasound: A pictorial review [J]. *J Gastrointest Liver Dis*, 2009, 18(4):501-506.

(编辑 王晓鹰)

(上接第497页 from page 497)

- 2002, 32(2):92-96.
- [6] Van Bodegraven AA, School M, Baak JP, et al. Hemostatic imbalance in active and quiescent ulcerative colitis [J]. *Am J Gastroenterol*, 2001, 96(2):487-493.
- [7] Kim YJ, Borsig L, Varki NM, et al. P-selectin deficiency attenuates tumor growth and metastasis [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1998, 95(16):9325-9330.
- [8] Qi CL, Wei B, Ye J, et al. P-selectin-mediated platelet adhesion promotes the metastasis of murine melanoma cells [J]. *PLoS ONE*, 2014, 9(3):e91320.
- [9] Qi CL, Wei B, Zhou WJ, et al. P-selectin-mediated platelet adhesion promotes tumor growth [J]. *Oncotarget*, 2015, 6(9):6584-6596.
- [10] Qi CL, Li B, Guo SM, et al. P-selectin-mediated adhesion between platelets and tumor cells promotes intestinal tumorigenesis in ApcMin/+ mice [J]. *Int J Biol Sci*, 2015, 11(6):679-687.
- [11] Korsisaari N, Kasman IM, Forrest WF, et al. Inhibition of VEGF-A prevents the angiogenic switch and results in increased survival of Apc^{Min/+} mice [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007, 104(25):10625-10630.
- [12] Su LK, Kimzler KW, Vogelstein B, et al. Multiple intestinal neoplasia caused by a mutation in the murine homolog of the APC gene [J]. *Science*, 1992, 256(5057):668-670.

(编辑 王晓鹰)