



· 论 著 ·

直肠腔内三维超声对直肠癌术前分期的诊断价值

张 迅¹, 常 才¹, 王铭河², 李佳伟¹

1. 复旦大学附属肿瘤医院超声诊断科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032;
2. 复旦大学附属肿瘤医院大肠外科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032

[摘要] 背景与目的: 直肠癌是常见的消化道肿瘤, 不同分期的肿瘤选择的治疗方式也不相同, 而准确的术前分期是指导外科治疗的前提条件。直肠腔内三维超声(3D-transrectal ultrasound, 3D-TRUS)检查能清楚地显示5层肠壁结构、直肠周围邻近器官及肠周有无肿大淋巴结, 目前被认为是直肠癌术前分期较准确的方法之一, 该研究旨在探讨3D-TRUS对直肠癌术前分期的价值。方法: 对59例直肠癌患者术前行3D-TRUS检查并作出术前分期, 与术后病理分期进行对比。结果: 59例直肠癌患者中, 3D-TRUS对直肠癌T分期诊断的总准确率为93.2%, 与病理T分期的一致性较好($\kappa=0.814$, $P<0.005$); 3D-TRUS对直肠癌N分期诊断的总准确率为76.3%, 与病理N分期的一致性较差($\kappa=0.219$, $P>0.05$)。结论: 直肠腔内三维超声对直肠癌术前T分期有着较高的准确率, N分期准确率较差, 但因为操作简便, 患者痛苦少, 性价比较高, 目前仍是直肠癌术前分期诊断有效的检查方法。

[关键词] 直肠癌; 直肠腔内三维超声; 术前分期

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2018.07.007

中图分类号: R735.3+7 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2018)07-0515-05

Diagnostic value of 3D-transrectal ultrasound in the assessment of preoperative staging of rectal carcinoma ZHANG Xun¹, CHANG Cai¹, WANG Minghe², LI Jiawei¹ (1. Department of Ultrasound, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2. Department of Colorectal Surgery, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: CHANG Cai E-mail: changc61@163.com

[Abstract] **Background and purpose:** Rectal cancer is one of the most common digestive tract malignancies, and treatment is selected according to tumor staging. The accurate preoperative staging is the precondition in guiding rectal cancer surgery. 3D-transrectal ultrasound (3D-TRUS) can clearly show the 5 layer structures of the intestinal wall, the organs adjacent to the rectum and the lymph nodes in the bowel. At present, it is one of the most accurate methods for preoperative staging of rectal cancer. The primary objective of the present study was to evaluate the diagnostic value of 3D-TRUS in the assessment of preoperative staging of rectal carcinoma. **Methods:** Fifty-nine cases of rectal carcinoma diagnosed clinically were staged preoperatively by 3D-TRUS, and compared with postoperative pathologic staging respectively. **Results:** The accuracy of 3D-TRUS for T staging was 93.2%. The kappa value was 0.814, which showed considerable consistency ($P<0.005$). The accuracy of 3D-TRUS for N staging was 76.3%. The kappa value was 0.219, which showed considerable inconsistency ($P>0.05$). **Conclusion:** 3D-TRUS is a practical and accurate tool in assessment of preoperative staging of rectal tumors in regard to tumor invasion depth (T) with advantages of simple operation, less pain and high accuracy. However, it is inaccurate in assessing regional lymph node status (N).

[Key words] Rectal carcinoma; 3D-transrectal ultrasound; Preoperative staging

直肠癌是常见的消化道恶性肿瘤, 占结直肠癌的60%~75%^[1], 直肠癌患者早期以手术治疗为主, 中晚期患者术前可采用新辅助放化疗, 提高手术切除率、降低局部复发率。因此, 准确的术前分期是指导直肠癌外科治疗的前提条件^[2], 而肿瘤浸润深度(T分期)和淋巴结转移(N分期)是评估术前分期的重要因素。直肠腔内三维超声(3D-transrectal ultrasound, 3D-TRUS)技术自20世纪90年代进入临床实用阶段^[3], 该技术在了解全部直肠与直肠周围组织和器官的关系方面更有价值, 而且三维超声图像采集系统在评价和测量直肠壁的5层结构及诊断肿瘤浸润深度上更精确, 因而受到各国学者的重视。目前3D-TRUS被认为是直肠癌术前分期较准确的检查方法之一。本研究对59例直肠癌患者术前行3D-TRUS检查并进行分期, 与术后病理分期结果对照, 探讨其分期价值。

1 资料和方法

1.1 临床资料

2014年10月—2016年5月经复旦大学附属肿瘤医院大肠外科临床诊断的59例直肠癌患者纳入本研究, 其中男性30例, 女性29例; 年龄18~79岁, 平均年龄58岁。所有患者都未行新辅助放化疗, 于术前1周行3D-TRUS检查并进行分期, 均有详细的手术病理资料。

1.2 仪器和方法

采用丹麦BK公司的Flex Focus 1202超声扫描仪, 直肠三维探头频率为8~15 Hz, 有效长度10 cm, 可通过肠腔。患者在检查前1 h将60 mL甘油注入直肠内, 尽量排尽粪便。探头表面套扎1层避孕套, 表面涂藕荷剂, 患者左侧卧位, 肛指了解病变基本情况, 再将探头缓慢插入直肠内, 并通过病变部位, 调节探头深度, 寻找病变的主体部位, 注入0.9%NaCl溶液50~100 mL, 进行检测。

1.3 诊断标准

正常直肠壁呈同心环回声, 壁层结构分为高低回声交替的5层结构, 从内到外分别是水囊与黏膜层界面、黏膜肌层、黏膜下层、直肠壁固有肌层和直肠周围组织。直肠癌多呈境界不甚清楚的圆形或半圆形中低回声图像, 对其浸润深度的

判断基于相应回声带的断裂。正常淋巴结一般在超声检查时不显像。诊断淋巴结转移主要参照以下指标: ①淋巴结短轴大于5.0 mm; ②回声密度, 淋巴结转移呈低回声改变, 且回声不均匀; ③淋巴结呈圆形或卵圆形。

3D-TRUS分期标准(u用来表示超声分期): uTis为非浸润性病灶, 肿瘤局限于黏膜层和黏膜肌层; uT₁为肿瘤侵犯黏膜下层; uT₂为侵犯固有肌层; uT₃为侵犯直肠周围脂肪; uT₄为侵犯相邻脏器; uN₀为不伴有淋巴结转移; uN₁为伴有1个淋巴结转移; uN₂为伴有2个及以上淋巴结转移。

1.4 统计学处理

数据采用SPSS 21.0统计软件处理, 计算3D-TRUS对直肠癌T分期和N分期诊断的准确率、灵敏度和特异度。对3D-TRUS与病理分期之间的比较, 采用kappa检验进行一致性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 术后病理分期结果

59例直肠癌患者的术后病理分期结果显示, pTis期14例(图1), pT₁期11例(图2), pT₂期20例(图3), pT₃期14例(图4, 表1)。

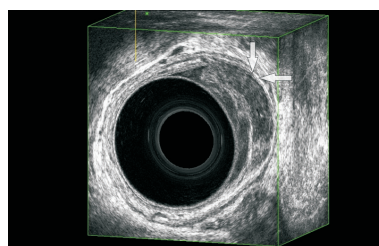


图1 pTis期直肠癌

Fig. 1 pTis rectal cancer

The arrows showed the tumors confined to the mucosa and mucosal muscle layer

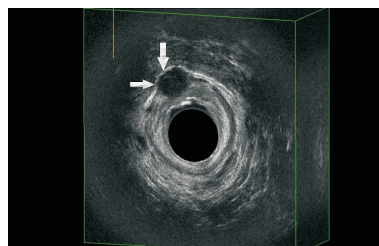


图2 pT₁期直肠癌

Fig. 2 pT₁ rectal cancer

The arrows showed the penetration of the tumor through the lamina propria and muscularis mucosa layers in the submucosal layer

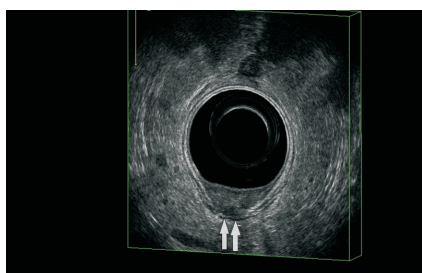


图3 pT₂期直肠癌

Fig. 3 pT₂ rectal cancer

The arrows showed the penetration of the tumor through the muscularis propria layer

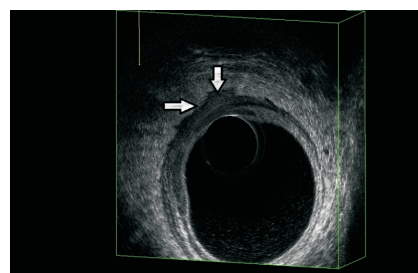


图4 pT₃直肠癌

Fig. 4 pT₃ rectal cancer

The arrows showed the penetration of the tumor through the serosal layer

表1 59例直肠3D-TRUS与病理T分期比较

Tab. 1 Comparison of 3D-TRUS T staging with pathologic T staging of 59 cases of rectal cancer

3D-TRUS staging	Pathology staging				Total
	pTis	pT ₁	pT ₂	pT ₃	
uTis	12	1	0	0	13
uT ₁	1	6	0	0	7
uT ₂	1	4	19	0	24
uT ₃	0	0	1	14	15
Total	14	11	20	14	59

2.2 3D-TRUS对直肠癌T分期诊断的准确率、灵敏度和特异度

59例直肠癌中，3D-TRUS诊断uTis期13例，uT₁期7例，uT₂期24例，uT₃期15例。3D-TRUS对直肠癌T分期诊断的总准确率为93.2%，对Tis期、T₁期、T₂期和T₃期诊断的准确率分别为94.9%、89.8%、89.8%和98.3%；对Tis期、T₁期、T₂期和T₃期诊断的灵敏度分别为92.3%、85.7%、79.1%和93.3%；对Tis期、T₁期、T₂期和T₃期诊断的特异度分别为95.7%、90.3%、97.1%和100.0%，与病理T分期的一致性较好

(kappa=0.814, P<0.005, 表2)。

2.3 3D-TRUS对直肠癌N分期诊断的准确率、灵敏度和特异度

59例直肠癌患者3D-TRUS诊断uN₀期47例，uN₁₋₂期12例。3D-TRUS对直肠癌N分期诊断的总准确率为76.3%，对N₀期和N₁₋₂期诊断的准确率均为76.3%；对N分期诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为40%、83.7%、33.3%和87.2%，与病理N分期的一致性较差(kappa=0.219, P>0.05, 表3)。

表2 各期直肠癌诊断灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值及阴性预测值

Tab. 2 Accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of 3D-TRUS T staging in rectal cancer

Item	Tis	T ₁	T ₂	T ₃	(%)
Accuracy	94.9	89.8	89.8	98.3	
Sensitivity	92.3	85.7	79.1	93.3	
Specificity	95.7	90.3	97.1	100.0	
Positive predictive value	92.3	85.7	79.2	93.3	
Negative predictive value	95.7	90.4	97.5	100.0	

表 3 59例直肠3D超声与病理N分期比较

Tab. 3 Comparison of 3D-TRUS N staging with pathology N staging of 59 rectal cancers

3D-TRUS staging	Pathology staging		
	pN ₀	pN ₁₋₂	Total
uN ₀	41	6	47
uN ₁₋₂	8	4	12
Total	49	10	59

3 讨 论

近年来, 中国结直肠癌的发病率和死亡率逐年升高, 已经逐渐跃居消化道肿瘤的第1位。直肠癌占结直肠癌的60%~75%^[1]。直肠壁的浸润深度和直肠系膜淋巴结有无转移是判断临床分期及评估预后的重要内容, 同时对临床医师决定治疗方案也有一定的指导意义。因此, 准确的术前分期, 对手术方式的选择及是否需要新辅助放疗有着重要的临床价值。

3D-TRUS技术自20世纪90年代进入临床实用阶段。该技术与二维超声相比, 具有更高的频率, 可以清晰地显示直肠相邻组织脏器之间的关系, 还可取任意剖面, 实时观察, 提供的信息更加客观, 重复性更好^[4]。在直肠癌术前分期中, 相比较传统的二维超声, 直肠3D-TRUS在判断肿瘤的浸润深度和淋巴结的转移方面准确率更高, 为72%~95%^[5-10]。本研究中, 3D-TRUS对直肠癌浸润深度诊断的准确率为93.2%, 与之前的文献报道一致。本组数据中, 3D-TRUS判断Tis期13个, 最终病理12个是Tis期, 1个是T₁期, 诊断的准确率相对较高, 达94.9%。这也是腔内超声的优势, 尤其是3D超声, 具有较高的分辨率, 可以清晰地看到增厚的第2层低回声黏膜层及第3层黏膜下层的强回声带完整, 另外Tis在超声图像上比较典型, 大部分图像呈低回声伴无回声的蜂窝状结构; 有1例T₁期的患者诊断为Tis原因在于肿瘤过大, 压迫到第3层的高回声, 从而造成第3层高回声层断裂的假象。当出现第3层强回声黏膜下层断裂, 而无固有肌层的改变, 可诊断黏膜下浸润, 本研究中3D-TRUS共诊断出7个

pT₁期, 6个诊断正确, 诊断准确率较高。在直肠癌术前分期中, 第4层低回声肌层在直肠壁分层中具有重要作用, 因为该层是鉴别肿瘤是否浸润肠壁外的关键^[11], 直接决定治疗策略。一般认为超过T₂期的患者应先进行新辅助放疗, 之后再行手术。这样可以提高手术切除率, 降低患者的局部复发率。肌层是靠近强回声的黏膜下层的一薄层低回声区, 由于肿瘤也是低回声, 所以早期肌层受侵不易察觉^[12], 判断肌层是否受侵也是腔内超声诊断的一个难点, 准确率相对较低^[13-15]。本研究中, 3D-TRUS诊断T₂期的准确率为89.8%, 在所有T分期中准确率是最低的, 这与文献报道一致。如果最外层高回声层出现断裂, 可判断肿瘤侵犯直肠周围脂肪, 也就是T₃期, 该期也比较好判断, 本研究中, 3D-TRUS诊断T₃期的准确率达98.3%。因为T₃期的肿瘤一般比较大, 而且很不规则, 高回声的断裂也很明显, 但这些肿瘤中, 有1例因为伴有肠腔狭窄和肠管内角度形成, 使得超声探头很难接近肿瘤, 从而看不到肿瘤的全貌, 造成分期过低。

3D-TRUS对直肠肿瘤肠周转移性淋巴结诊断的准确率比T分期低, 为64.0%~87.3%^[6, 9-10, 13, 16-18], 目前尚无一指标可以用来准确评估转移性淋巴结, 从而影响3D-TRUS对淋巴结分期的准确率。一般认为, 若淋巴结短轴>5.0 mm, 淋巴结呈低回声改变且回声不均匀, 淋巴结呈圆形或卵圆形都应考虑为转移淋巴结^[19]。本研究中, 3D-TRUS诊断肿瘤周边区域淋巴结转移虽然较为准确, 准确率达76.3%, 但其灵敏度却很低, 只有40%, 分析原因在于本组59例患者中, 淋巴结未转移的有49例, 数据的偏移使得超声在判断肠周转移性淋巴结的准确率仍然较高, 达76.3%。3D-TRUS评估淋巴结转移不及评估浸润深度准确, 原因可能在于淋巴结的大小不能够单独判断淋巴结是否受累, 有研究发现, 直径≤5 mm的淋巴结45.4%~78.0%有转移, 这就使得依据淋巴结大小来预测转移更加困难^[19-22]; 另外当淋巴结很小时, 转移淋巴结的外形和内部回声与正常淋巴结基本一致, 很难区分。

总之, 3D-TRUS因其可进行三维扫描, 分

辨率高,在术前可对直肠癌浸润肠壁深度和侵犯周围组织脏器做出比较正确的诊断,有助于临床医师决定治疗方案,而且具有操作简单、图像清晰、准确率高、安全经济和重复性好等优点,因此用于术前直肠癌分期是一种很有价值的检查方法,但由于本研究样本量偏少,如何进一步提高3D-TRUS对直肠癌术前分期的准确率有待进一步研究。

[参 考 文 献]

- [1] 叶卫华,赵玉珍. 直肠癌腔内多普勒超声与血管病理研究进展 [J]. 中国医学影像学杂志, 2005, 13(1): 146-148.
- [2] 刘荫华,徐玲. 提倡诊断方法优先提高直肠癌治疗水平 [J]. 中华外科杂志, 2010, 48(7): 481-483.
- [3] KIM N K, KIM M J, YUN S H, et al. Comparative study of transrectal ultrasonography pelvic computerized tomography and magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer [J]. *Dis Colon Rectum*, 1999, 42(6): 770-775.
- [4] PINTO R A, CORRÊA NETO I J, NAHAS S C, et al. Efficacy of 3-dimensional endorectal ultrasound for staging early extraperitoneal rectal neoplasms [J]. *Dis Colon Rectum*, 2017, 60(5): 488-496.
- [5] KIM J C, CHO Y K, KIM S Y, et al. Comparative study of three-dimensional and conventional endorectal ultrasonography used in rectal cancer staging [J]. *Surg Endosc*, 2002, 16(9): 1280-1285.
- [6] KIM J C, KIM H C, YU C S, et al. Efficacy of 3-dimensional endorectal ultrasonography compared with conventional ultrasonography and computed tomography in preoperative rectal cancer staging [J]. *Am J Surg*, 2006, 192(1): 89-97.
- [7] SOLOMON M J, MCLEOD R S. Endoluminal transrectal ultrasonography: accuracy, reliability, and validity [J]. *Dis Colon Rectum*, 1993, 36(2): 200-205.
- [8] VYSLOUZIL K, CWIERTKA K, ZBORIL P, et al. Endorectal sonography in rectal cancer staging and indication for local surgery [J]. *Hepatogastroenterology*, 2007, 54(76): 1102-1106.
- [9] SANTORO G A, D'ELIA A, BATTISTELLA G, et al. The use of a dedicated rectosigmoidoscope for ultrasound staging of tumours of the upper and middle third of the rectum [J]. *Colorectal Dis*, 2007, 9(1): 61-66.
- [10] MANGER T, STROH C. Accuracy of endorectal ultrasonography in the preoperative staging of rectal cancer [J]. *Tech Coloproctol*, 2004, 8(Suppl 1): s14-s15.
- [11] 韩洪秋,赵丽中,王元通,等. 直肠腔内三维超声对直肠癌术前分期的评价 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2003, 9(3), 156-157.
- [12] BOYCE G A, SIVAK M V, LAVERY I C, et al. Endoscopic ultrasound in the preoperative staging of rectal carcinoma [J]. *Gastrointest Endosc*, 1992, 38(4): 468-471.
- [13] KOLEV N Y, TONEV A Y, IGNATOV V L, et al. The role of 3-D endorectal ultrasound in rectal cancer: our experience [J]. *Int Surg*, 2014, 99(2): 106-111.
- [14] 朱江,黄品同,丁克峰,等. 环扫型经直肠腔内超声检查在直肠癌术前分期诊断中的应用价值 [J]. 中华肿瘤杂志, 2013, 35(2): 148-153.
- [15] 仲光熙,戴晴,姜玉新,等. 直肠腔内超声在直肠癌术前分期的应用价值 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2010, 17(9): 901-905.
- [16] REN J H, GUO F J, DAI W D, et al. Study of endorectal ultrasonography in the staging of rectal cancer [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 125(20): 3740-3743.
- [17] MONDAL D, BETTS M, CUNNINGHAM C, et al. How useful is endorectal ultrasound in the management of early rectal carcinoma? [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2014, 29(9): 1101-1104.
- [18] RESTIVO A, ZORCOLO L, MARONGIU L, et al. Limits of endorectal ultrasound in tailoring treatment of patients with rectal cancer [J]. *Dig Surg*, 2015, 32(2): 129-134.
- [19] KIM J H, BEETS G L, KIM M J, 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): 78-83.
- [20] BROWN G, DANIELS I R, RICHARDSON C, et al. Techniques and trouble shooting in high spatial resolution thin slice MRI for rectal cancer [J]. *Br J Radiol*, 2005, 78(927): 245-251.
- [21] MARTLING A, HOLM T, BREMMER S, et al. Prognostic value of preoperative magnetic resonance imaging of the pelvis in rectal cancer [J]. *Br J Surg*, 2003, 90(1): 1422-1428.
- [22] MONIG S P, BALDUS S E, ZIRBES T K, et al. Lymph node size and metastatic infiltration in colon cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 1999, 6(6): 579-581.

(收稿日期: 2018-01-08 修回日期: 2018-04-22)