doi:10.11659/jjssx.09E022072

·临床研究·

Revolution CT多模式重建对肝门部胆管癌术前分期及手术方式评估的研究

李香霞[1],徐彦东[2] (1.内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院/鄂尔多斯市中心医院放射科,内蒙古 鄂尔多斯 017000;2.内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院/鄂尔多斯市中心医院CT-MRI室,内蒙古 鄂尔多斯 017000)

[摘 要] **目的** 探究Revolution CT多模式重建对肝门部胆管癌(HCCA)术前分期及手术方式的评估价值。**方法** 选取鄂尔多斯市中心医院89例HCCA患者,术前均行Revolution CT多模式重建,以手术病理诊断结果为金标准,分析Revolution CT多模式重建诊断HCCA肿瘤类型、肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移、Bismuth-Corlette分型、临床分期及手术可切除性的价值。**结果** Revolution CT多模式重建诊断的HCCA肿瘤类型与手术病理诊断结果一致,诊断准确率为100%。Revolution CT多模式重建诊断HCCA肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移结果与手术病理诊断结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。Revolution CT多模式重建诊断HCCA Bismuth-Corlette分型与手术病理诊断的*Kappa*值为0.886(95%*CI*:0.781~0.992),诊断符合率为91.01%($P<0.05$)。Revolution CT多模式重建诊断HCCA临床分期与手术病理诊断的*Kappa*值为0.891(95%*CI*:0.766~1.016),诊断符合率为92.13%($P<0.05$)。Revolution CT多模式重建诊断HCCA手术可切除性与手术病理诊断的*Kappa*值为0.887(95%*CI*:0.681~1.094),诊断符合率为94.38%($P<0.05$)。**结论** Revolution CT多模式重建能准确判断术前HCCA肿瘤类型、Bismuth-Corlette分型和临床分期,可为临床制定个性化手术方案提供可靠依据。

[关键词]肝门部胆管癌;CT多模式重建;临床分期;肿瘤分型

[中图分类号]R445.3 [文献标识码]A [收稿日期]2022-09-14

Evaluation of preoperative staging and surgical methods of hilar cholangiocarcinoma by Revolution CT multimodal reconstruction

LI Xiang-xia[1], XU Yan-dong[2] (1.Department of Radiology, Ordos School of Clinical Medicine, Inner Mongolia Medical University/Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia 017000, China; 2.CT-MRI Room, Ordos School of Clinical Medicine, Inner Mongolia Medical University/Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia 017000, China)

Abstract: Objective To explore the evaluation value of preoperative staging and surgical methods of hilar cholangiocarcinoma (HCCA) by Revolution CT multimodal reconstruction. **Methods** A total of 89 patients with HCCA in Erdos Central Hospital were selected and all of them underwent Revolution CT multimodal reconstruction before surgery. The value of Revolution CT multimodal reconstruction in diagnosing HCCA tumor type, liver lobe atrophy, hepatic artery invasion, portal vein invasion, lymph node metastasis, Bismuth-Corlette classification, clinical staging and surgical resectability was analyzed by taking the surgical pathological diagnosis results as the gold standard. **Results** The HCCA tumor type diagnosed by Revolution CT multimodal reconstruction was consistent with the results of surgical pathological diagnosis, with the diagnostic accuracy rate of 100%. There was no significant difference between the results of Revolution CT multimodal reconstruction in the diagnosis of hepatic lobe atrophy, hepatic artery invasion, portal vein invasion or lymph node metastasis of HCCA compared with surgical pathological diagnosis ($P>0.05$). The *Kappa* value between Revolution CT multimodal reconstruction and surgical pathological diagnosis in the diagnosis of HCCA Bismuth-Corlette classification was 0.886 (95%*CI*: 0.781 to 0.992), and the diagnostic coincidence rate was 91.01% ($P<0.05$). The *Kappa* value of Revolution CT multimodal reconstruction and surgical pathological diagnosis in the diagnosis of HCCA clinical staging was 0.891 (95%*CI*: 0.766 to 1.016), with the diagnostic coincidence rate of 92.13% ($P<0.05$). The *Kappa* value of Revolution CT multimodal reconstruction and surgical pathological diagnosis in the diagnosis of HCCA surgical resectability was 0.887 (95%*CI*: 0.681 to 1.094), with the diagnostic coincidence rate of 94.38% ($P<0.05$). **Conclusion** Revolution CT multimodal reconstruction can accurately determine the preoperative tumor type, Bismuth-Corlette classification and clinical staging of HCCA, which can provide a reliable reference for the development of personalized surgical plans in clinic.

Keywords: hilar cholangiocarcinoma; CT multimodal reconstruction; clinical staging; tumor type

---

[基金项目]内蒙古医科大学科技研究项目[YKD2018KJBW(LH)092]

[通信作者]徐彦东,E-mail:xuyandong@126.com

肝门部胆管癌(hilar cholangiocarcinoma,HCCA)占肝内恶性肿瘤的40%~60%,占所有恶性肿瘤的2%[1-2]。手术是HCCA的有效治疗方法,可彻底切除边缘阴性肿瘤[3]。但HCCA患者的病灶位置特殊,肿瘤易侵犯肝门部肝动脉、门静脉或肝组织,根治性手术切除率低,仅为30%~50%,患者术后生存率仅为20%~40%[4]。因此,术前准确评估HCCA病情及手术可切除性,对临床制定个性化手术方案具有重要指导价值。国内外研究指出,多层螺旋CT在HCCA术前评估中具有较高的应用价值[5-6]。Revolution CT多模式重建能优化门静脉图像质量,为临床HCCA术前评估提供更清晰的图像参考[7]。基于此,本研究重点探讨Revolution CT多模式重建对HCCA术前分期及手术方式的评估价值,以期为临床评估HCCA术前分期及选择治疗方法提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2020年6月至2022年5月鄂尔多斯市中心医院89例HCCA患者,其中男53例,女36例;年龄38~67岁,平均(53.19±6.41)岁。肝功能Child-Pugh分级[8]:A级75例,B级14例。纳入标准:①确诊为HCCA[9];②首次发现,尚未接受手术及放化疗等;③肝功能Child-Pugh分级A~B级。排除标准:①合并其他恶性肿瘤;②严重心脑血管疾病、肝肾功能障碍;③神经系统疾病或心理障碍;④术前预估术后肝残留体积不足30%。本研究经鄂尔多斯市中心医院医学伦理委员会审批(2021-002),患者对本研究知情并签署同意书。

1.2 方法

采用256排多层螺旋CT扫描仪(Revolution CT,美国GE公司)对患者胸、腹、盆腔进行常规平扫,随后进行增强扫描,采用Revolution CT多模式重建,经肘正中静脉高压注射碘帕醇对比剂(剂量80~100 mL,速度3.0 mL/s)。扫描参数:管电流200 mA,管电压80/140 kVp瞬时切换,视野28.1 cm,螺距0.984 mm,转速0.5 r/s,重建层厚5.00 mm、间距1.25 mm。采用自动追踪扫描,动态监测腹主动脉,达到阈值(100 HU)后延迟8 s,获取动脉期图像,动脉期结束后30 s获取门静脉期图像。扫描数据上传至后处理工作站进行多模式重建,包括多平面重组、容积显示和最大密度投影。由2名具有5年以上工作经验的放射科医师盲法阅片,对HCCA肿瘤类型、肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移、Bismuth-Corlette分型、临床分期进行诊断,并评估手术可切除性。意见不一致时通过协商给出统一结果。

Bismuth-Corlette分型包括Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲa型、Ⅲb型、Ⅳ型[10]。临床分期根据侵犯的程度分为Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期、Ⅳ期、Ⅴ期[11]。HCCA手术可切除性参照美国肝胰胆协会专家组制定的相关标准进行评估[12]。

手术病理检查:所有患者均于右肋缘斜下作一切口,进入腹腔后取病灶组织即刻送病理检查,对HCCA肿瘤类型、肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移、Bismuth-Corlette分型、临床分期及手术可切除性进行诊断,可切除的肿瘤参照《肝门部胆管癌规范化诊治专家共识(2015)》[9]进行操作。

1.3 观察指标

以手术病理诊断结果为金标准,分析Revolution CT多模式重建诊断HCCA肿瘤类型、肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移的准确性及其评估Bismuth-Corlette分型、临床分期、手术可切除性与手术病理诊断结果的一致性。

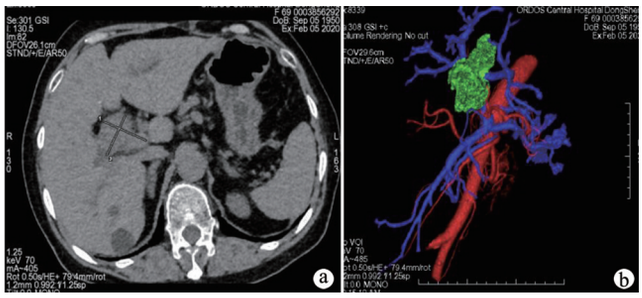
1.4 统计学方法

使用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计数资料以频数或率(%)表示,采用χ^2检验,当$T<1$时采用*Fisher*确切概率法。采用*Kappa*检验分析一致性,*Kappa*值≥0.7为高度一致性。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 HCCA肿瘤类型

手术病理诊断结果:肿块型56例,浸润型26例,结节型7例。Revolution CT多模式重建检出肿块型56例,浸润型26例,结节型7例,诊断结果均经手术病理诊断证实,诊断准确率为100%。肿块型HCCA患者CT平扫:肝门部可见类圆形团块状软组织密度影,增强扫描病灶不均匀轻中度强化,并致其以上肝内胆管明显扩张;肝门周围可见多个结节状轻度强化软组织密度影,病变侵犯胆囊管,胆囊增大,壁无明显增厚,胆囊内可见多发结节状高密度影,胆总管胰腺段轻度扩张,末端可见小点状高密度影;VR三维重建:病灶包绕肝动脉右支、肝动脉边界清晰;与门静脉右支紧贴近180°(图1)。浸润型HCCA患者CT平扫:胆总管(胰腺上段近肝门部)管壁增厚并呈均匀性生长,增强扫描明显均匀强化,门腔静脉间隙可见结节状轻度强化软组织密度影,肝内胆管、左右肝管及肝总管扩张;最小密度三维重建:病灶与肝动脉、门静脉分界清晰,胆囊管受累可能;并能清晰显示病变段范围、胆总管及



a:CT平扫;b:VR三维重建

图1 肿块型HCCA

左右肝管扩张程度(图2)。结节型HCCA患者CT平扫:肝门部胆管内可见类圆形结节状软组织密度影,边界不清,致管腔狭窄截断,增强扫描病灶明显较均匀强化,病灶累及胆囊管,并致其以上肝内胆管中度扩张,胆囊外形明显增大,肝门区、门腔静脉间隙可见轻度强化的淋巴结;最小密度三维重建:病灶与肝动脉、门静脉分界清晰,与胆囊管关系密切,提示胆囊管受累;能清晰显示病变段范围、胆总管及左右肝管扩张程度(图3)。

2.2 肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移情况

Revolution CT多模式重建诊断HCCA肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移结果与手术病理诊断结果比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表1。

2.3 Bismuth-Corlette分型及临床分期

Revolution CT多模式重建诊断HCCA Bismuth-Corlette分型与手术病理诊断的*Kappa*值为0.886,诊断符合率为91.01%(P<0.05),见表2。Revolution CT多模式重建诊断HCCA临床分期与手术病理诊断的*Kappa*值为0.891,诊断符合率为92.13%(P<0.05),见表3。



a:CT平扫;b:最小密度三维重建

图2 浸润型HCCA



a:CT平扫;b:最小密度三维重建

图3 结节型HCCA

表1 肝叶萎缩、肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移情况[n=89,例(%)]

方法	肝叶萎缩		肝动脉侵犯	门静脉侵犯	淋巴结转移
	右叶	左叶			
CT多模式重建	2(2.25)	7(7.87)	24(26.97)	15(16.85)	33(37.08)
手术病理	2(2.25)	7(7.87)	25(28.09)	17(19.10)	36(40.45)
χ^2	0.256	0.000	0.028	0.152	0.213
P	0.613	1.000	0.867	0.696	0.758

2.4 手术可切除性

Revolution CT多模式重建诊断HCCA手术可切除性44例,手术病理诊断手术可切除性39例,两种方法诊断的*Kappa*值为0.887,诊断符合率为94.38%(P<0.001),95%*CI*为0.681~1.094。

表2 Bismuth-Corlette分型(n=89,例)

方法	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲa型	Ⅲb型	Ⅳ型	*Kappa*值	符合率	P	95%*CI*
CT多模式重建	19	17	21	12	20	0.886	91.01%	<0.001	0.781~0.992
手术病理	19	17	19	9	25				

表3 临床分期(n=89,例)

方法	Ⅰ期	Ⅱ期	Ⅲ期	Ⅳ期	*Kappa*值	符合率	P	95%*CI*
CT多模式重建	16	14	32	27	0.891	92.13%	<0.001	0.766~1.016
手术病理	12	16	33	28				

3 讨论

多层螺旋CT增强扫描能准确、清晰地显示肝门部占位的复杂关系,尤其是Revolution CT多模式重建,其能获得更高的图像质量,临床应用价值较高[13-14]。本研究将Revolution CT多模式重建应用于HCCA术前评估中发现,其诊断HCCA肿瘤类型的准确率为100%,且Revolution CT多模式重建诊断HCCA肝叶萎缩与手术病理诊断结果完全一致,诊断肝动脉侵犯、门静脉侵犯、淋巴结转移与手术病理诊断结果无统计学差异。这说明Revolution CT多模式重建能准确诊断HCCA肿瘤类型,同时能有效观察肿瘤对肝、肝动脉、

门静脉的侵犯及淋巴结转移情况。唐卫东等[15]研究发现,64排螺旋CT联合多模式重建图像对HCCA肿瘤类型、肝叶萎缩的诊断准确率均为100%,诊断淋巴结肿大、肝转移的准确率高达90.48%、88.89%。提示Revolution CT多模式重建能充分显示胆管、肝动脉及门静脉的空间、立体解剖关系,从而对HCCA肿瘤类型进行更精确评估,有效提高诊断准确率。

目前主要采用Bismuth-Corlette分型划分HCCA病灶累及部位,并根据Bismuth-Corlette分型对肿瘤手术可切除性进行术前评估[16-17]。本研究将Bismuth-Corlette分型作为HCCA可否进行手术切除的重要条件,并通过一致性分析评价Revolution CT多模式重建诊断Bismuth-Corlette分型的价值,结果显示,其诊断HCCA Bismuth-Corlette分型与手术病理诊断的*Kappa*值为0.886,诊断符合率较高。由此可见Revolution CT多模式重建可准确判断HCCA患者术前Bismuth-Corlette分型,从而指导临床评估肿瘤手术可切除性。但本研究中有8.99%的患者Revolution CT多模式重建诊断Bismuth-Corlette分型与手术病理诊断结果不一致,均为Ⅲ、Ⅳ型,与林科灿等[18]的研究有一定差异。这可能是由于CT诊断淋巴结转移出现假阳性或假阴性,导致分型诊断出现误差。

临床分期也是评估肿瘤手术可切除性的重要条件,临床分期为Ⅰ期和Ⅱ期的HCCA患者根治性切除率较高[15]。本研究显示,术前Revolution CT多模式重建诊断HCCA临床分期与手术病理诊断的*Kappa*值为0.891,诊断符合率为92.13%。说明Revolution CT多模式重建在评估HCCA术前临床分期方面同样具有较高的可靠性。Bismuth-Corlette分型为Ⅰ~Ⅲ型,临床分期为Ⅰ~Ⅱ期的HCCA患者建议手术治疗,基于HCCA术前Revolution CT多模式重建诊断的Bismuth-Corlette分型和临床分期,本研究对患者肿瘤手术可切除性进行评估,其结果与手术病理诊断的*Kappa*值为0.887,诊断符合率高达94.38%。说明术前Revolution CT多模式重建能为临床评估HCCA手术可切除性提供较准确的参考依据。

综上,HCCA术前Revolution CT多模式重建能准确诊断肿瘤类型,且能有效观察肿瘤对肝、肝动脉、门静脉的侵犯及淋巴结转移情况,在诊断Bismuth-Corlette分型和临床分期方面具有较高的准确性,可为临床制定个性化手术方案提供可靠依据。

[参考文献]

[1] Soares KC, Jarnagin WR. The landmark series: hilar cholangiocarcinoma[J]. Ann Surg Oncol, 2021, 28(8): 4158-4170. doi: 10.1245/s10434-021-09871-6.

[2] Inchingolo R, Acquafredda F, Ferraro V, et al. Non-surgical treatment of hilar cholangiocarcinoma[J]. World J Gastrointest Oncol, 2021, 13(11): 1696-1708. doi: 10.4251/wjgo.v13.i11.1696.

[3] Lauterio A, De Carlis R, Centonze L, et al. Current surgical management of peri-hilar and intra-hepatic cholangiocarcinoma[J]. Cancers (Basel), 2021, 13(15): 3657. doi: 10.3390/cancers13153657.

[4] 武盼盼,徐蒙莱,褚建华,等. 应用CT三维重建技术判断肝门部胆管癌可切除性价值分析[J]. 实用肝脏病杂志,2020,23(6):889-892. doi:10.3969/j.issn.1672-5069.2020.06.033.

[5] Zhou Q, Dong G, Zhu Q, et al. Modification and comparison of CT criteria in the preoperative assessment of hepatic arterial invasion by hilar cholangiocarcinoma[J]. Abdom Radiol (NY), 2021, 46(5): 1922-1930. doi: 10.1007/s00261-020-02849-0.

[6] Zhou Q, Guan Y, Mao L, et al. Modification and establishment of CT criteria in preoperative assessment of portal venous invasion by hilar cholangiocarcinoma[J]. HPB (Oxford), 2018, 20(12): 1163-1171. doi: 10.1016/j.hpb.2018.05.013.

[7] 何冠勇,成官迅,范秀松,等. Revolution CT能谱单能量及自适应统计迭代重建联合优化门静脉图像质量[J]. 实用医技杂志,2019,26(5):558-559. doi:10.19522/j.cnki.1671-5098.2019.05.009.

[8] Thüring J, Rippel O, Haarburger C, et al. Multiphase CT-based prediction of Child-Pugh classification: a machine learning approach[J]. Eur Radiol Exp, 2020, 4(1): 20. doi: 10.1186/s41747-020-00148-3.

[9] 中国抗癌协会. 肝门部胆管癌规范化诊治专家共识(2015)[J]. 中华肝胆外科杂志, 2015, 21(8): 505-511. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2015.08.001.

[10] Passeri MJ, Baimas-George MR, Sulzer JK, et al. Prognostic impact of the Bismuth-Corlette classification: higher rates of local unresectability in stage Ⅲb hilar cholangiocarcinoma[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2020, 19(2): 157-162. doi: 10.1016/j.hbpd.2020.02.001.

[11] 蔡秀军. 美国癌症联合会(AJCC)癌症分期手册第8版"肝门部胆管癌"部分更新解读[J]. 临床外科杂志,2018,26(1):10-12. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2018.01.003.

[12] Mansour JC, Aloia TA, Crane CH, et al. Hilar cholangiocarcinoma: expert consensus statement[J]. HPB (Oxford), 2015, 17(8): 691-699. doi: 10.1111/hpb.12450.

[13] 耿云平,任悠悠,李真真,等. CT三维重建在肝门部胆管癌切除术前评估中的价值[J]. 中国现代普通外科进展,2022,25(6):467-469. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2022.06.013.

[14] 丁 聪,田为中,梁雯丽,等. Revolution CT在显示食管癌病变的最佳单能量分析[J]. 医学影像学杂志,2020,30(5):889-892.

[15] 唐卫东,邓杰文,姜 超,等. 64排螺旋CT联合多模式重建图像在肝门部胆管癌可切除性术前评估中的应用[J]. 分子影像学杂志,2020,43(4):680-683. doi:10.12122/j.issn.1674-4500.2020.04.28.

[16] Ku D, Tang R, Pang T, et al. Survival outcomes of hepatic resections in Bismuth-Corlette type Ⅳ cholangiocarcinoma[J]. ANZ J Surg, 2020, 90(9): 1604-1614. doi: 10.1111/ans.15531.

[17] Fan S, Yang L, Cao X, et al. The "Hand as Foot" teaching method in Bismuth-Corlette classification of hilar cholangiocarcinoma[J]. Asian J Surg, 2022, 45(7): 1459-1460. doi: 10.1016/j.asjsur.2022.02.049.

[18] 林科灿,曾永毅,黎蕴通,等. 三维重建虚拟手术规划在肝门部胆管癌手术中的应用价值[J]. 中华消化外科杂志,2018,17(4):383-388. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.04.012.

(编辑:龙小芬)