

论 著

CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在确认肝门部胆管癌术前分期以及指导手术方式评估中的应用*

张亚斌^{1*} 郭双双² 强 军¹

1.河南科技大学第一附属医院影像中心

2.河南科技大学第一附属医院开元

呼吸肿瘤二病区(河南 洛阳 471003)

【摘要】目的 探讨CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在确认肝门部胆管癌术前分期以及指导手术方式评估中的应用。**方法** 选取医院于2020年10月至2024年10月期间收治到院接受肝门部胆管癌手术治疗的100例患者,均于术前行CT三维重建扫描,以组织病理学检查结果为“金标准”,分析CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查应用于肝门部胆管癌Bismuth-Corlette分型、周围血管受累和淋巴结转移的诊断效果,评估手术可行性。**结果** CT三维重建评估Bismuth-Corlette分型准确率为91.18%,评估侵犯肝动脉、门静脉、淋巴结转移以及手术可切除性的灵敏度分别为90.85%、87.93%、86.98%、94.39%,特异度为93.16%、88.64%、85.37%、86.43%,准确率为93.37%、89.46%、85.33%、92.19%。**结论** CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查能显著提高肝门部胆管癌的术前分期准确性,对指导手术方式具有重要价值,可有效提高手术成功率。

【关键词】 肝门部胆管癌术前分期; 手术指导; CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查

【中图分类号】 R575

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省医学科技攻关

计划项目(SBGJ202102200)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2026.02.029

Application of CT Three-dimensional Reconstruction Combined with Serum CA19-9 and CEA Examination in Confirming Preoperative Staging and Guiding Surgical Evaluation of Hilar Cholangiocarcinoma*

ZHANG Ya-bin^{1*}, GUO Shuang-shuang², QIANG Jun¹.

1.Imaging Center, the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

2.The Second Ward of Respiratory Tumor, Kaiyuan Campus of the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application of CT three-dimensional reconstruction combined with serum CA19-9 and CEA examination in confirming preoperative staging and guiding surgical evaluation of hilar cholangiocarcinoma. **Methods** 100 patients admitted to the hospital for surgical treatment of hilar cholangiocarcinoma between October 2020 and October 2024 were selected. CT three-dimensional reconstruction scans were performed before surgery, and histopathological examination results were used as the "gold standard" to analyze the diagnostic effect of CT three-dimensional reconstruction combined with serum CA19-9 and CEA examination on Bismuth Orlette classification, peripheral vascular involvement, and lymph node metastasis of hilar cholangiocarcinoma, and evaluate the feasibility of surgery. **Results** the accuracy rate of bismuth corlette classification by CT three-dimensional reconstruction was 91.18%. The sensitivity of evaluating the invasion of hepatic artery, portal vein, lymph node metastasis and surgical resectability were 90.85%, 87.93%, 86.98%, 94.39%, respectively. The specificity was 93.16%, 88.64%, 85.37%, 86.43%, and the accuracy rate was 93.37%, 89.46%, 85.33%, 92.19%. **Conclusion** CT three-dimensional reconstruction combined with serum CA19-9 and CEA examination can significantly improve the preoperative staging accuracy of hilar cholangiocarcinoma, which is of great value in guiding surgical methods and can effectively improve the success rate of surgery.

Keywords: Preoperative Staging of Hilar Cholangiocarcinoma; Surgical Guidance; CT Three-dimensional Reconstruction Combined with Serum CA19-9 and CEA Examination

肝门部胆管癌是一种发生在肝内胆管上皮细胞的恶性肿瘤,早期症状不明显,多数在晚期发现,有较高治疗难度,预后较差。准确的术前分期对肝门部胆管癌诊断和提升预后具有重要意义^[1-2]。目前肝门部胆管癌的诊断主要依赖影像学检查和血清肿瘤标志物的检测。但既有诊断方法有明显局限,无法精准评估肿瘤的浸润深度和周围组织侵犯情况。血清肿瘤标志物虽有助于诊断,但特异性和敏感性难以满足临床需求。为此,学者提出将CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查引入肝门部胆管癌诊断。该诊断方案能够为临床提供直观且详细的肿瘤形态信息,方便准确地评估肿瘤的分期^[3-4]。本文通过实验比较方法探讨CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在肝门部胆管癌术前分期及手术方式指导中的应用价值,报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取医院于2020年10月至2024年10月期间收治到院接受肝门部胆管癌手术治疗的100例患者,均分成普通组和观察组,每组50例患者。普通组男23例,女27例,年龄(65.4±10.2)岁;观察组男25例,女25例,年龄(64.8±9.8)岁。两组性别、年龄、性别差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究获得我院伦理委员会批准。

纳入标准: 所有患者经严格临床诊断确诊为肝门部胆管癌;年龄35~80岁;无其他严重并发症,如严重心脏病、肾功能衰竭等;未接受过其他相关治疗,如放疗、化疗;患者或法定监护人签署知情同意书。**排除标准:** 精神病患者或认知障碍患者;患者在研究期间出现严重不良事件或并发症,需中断治疗;患者在研究期间主动退出或失访。

1.2 观察指标 评估CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在Bismuth-Corlette分型、肿瘤侵犯周围血管情况、淋巴结转移情况以及手术可切除性评估方面的准确性、特异度以及灵敏度。

1.3 方法 所有患者行常规CT扫描和血清CA19-9、CEA检测。CT扫描使用东芝 Aquilion ONE TSX-301A 多层螺旋CT机和GE Revolution CT。扫描参数设定为:管电压120kV,管电流自动调节,层厚1mm,螺距1.2,扫描范围从膈顶至胰腺下缘^[5-6]。血清CA19-9、CEA检测采用电化学发光免疫分析法^[7-8]。检验时,取待测血清样本,加入特异性抗体和酶标记物,通过电化学传感器检测标记物与抗体结合的信号强度,随后计算血清中CA19-9和CEA的含量^[9]。实验严格遵循仪器说明书,确保检测结果的准确性和可靠性^[10]。

【第一作者】张亚斌,男,副主任医师,主要研究方向:胸腹部CT和MRI诊断。E-mail: huierweiyi@163.com

【通讯作者】张亚斌

完成常规CT扫描和血清CA19-9、CEA检测后，对所有患者行CT三维重建扫描。本次CT三维重建扫描使用多层螺旋CT机，扫描参数设置为120kV管电压，自动毫安，层厚1mm，螺距1.2，扫描范围覆盖整个肝脏。在临床扫描时，患者应保持仰卧，按照医生指导保持平稳呼吸，配合完成扫描^[11]。完成扫描后，诊断医生使用专业软件处理扫描数据，进行患者肝脏及其周围结构的三维图像重建，对重建图像进行结果分析。所有图像由临床经验丰富的

放射科医师独立评估，并记录Bismuth-Corlette分型、肿瘤侵犯周围血管情况、淋巴结转移情况以及手术可切除性(如图1~4)^[12]。最终诊断结果以组织病理学检查结果为标准。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行数据分析，计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用t检验；计量资料以频数和百分比表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

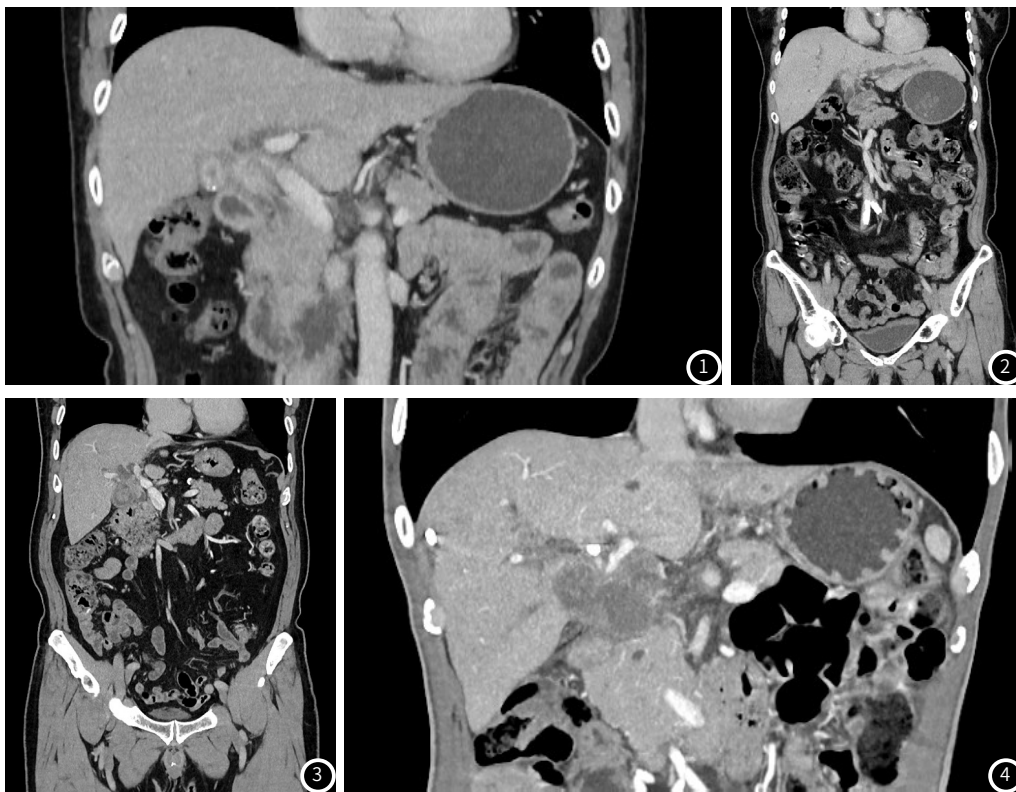


图1 秦某，女，64岁，肝门部胆管癌，浆膜面毛糙，与周围组织分界尚清晰。
 图2 郭某，女，78岁，肝门部胆总管癌，突破浆膜面，侵犯邻近肝组织。
 图3 李某，男，77岁，肝门部胆管癌，突破浆膜面，侵犯胆囊管及胆囊壁。
 图4 于某，男，69岁，肝门部胆管癌侵犯肝动脉、门静脉、胆囊管及邻近肝组织。

2 结果

CT三维重建评估Bismuth-Corlette分型准确率为91.18%，显著高于常规诊断方式($P < 0.05$)，见表1。

CT三维重建评估Bismuth-Corlette分型准确率为91.18%，评估侵犯肝动脉、门静脉、淋巴结转移以及手术可切除性的灵敏度分别为90.85%、87.93%、86.98%、94.39%，特异度为

93.16%、88.64%、85.37%、86.43%，准确率为93.37%、89.46%、85.33%、92.19%，见表2~5。

根据表2~5结果，CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在评估肝门部胆管癌术前分期及指导手术方式方面具有更高灵敏度、特异度和准确率。 χ^2 检验结果显示，两种方法在各项指标上的差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

表1 常规检验与CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查评估Bismuth-Corlette分型准确率

组别	评估Bismuth-Corlette分型准确率
常规	88.35%
CT三维重建	91.18%
χ^2 值	8.96
P值	0.001

表2 常规检验与CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查评估肝门部胆管癌侵犯肝动脉的灵敏度、特异度和准确率

组别	灵敏度	特异度	准确率
常规	86.56%	87.26%	84.33%
CT三维重建	90.85%	93.16%	93.37%
χ^2 值	11.34	10.38	11.49
P值	0.001	0.001	0.001

表3 常规检验与CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查评估肝门部胆管癌侵犯门静脉的灵敏度、特异度和准确率结果对比

组别	灵敏度	特异度	准确率
常规	80.65%	83.21%	83.28%
CT三维重建	87.93%	88.64%	89.46%
χ^2 值	7.41	9.31	9.33
P值	0.001	0.001	0.001

表4 常规检验与CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查评估肝门部胆管癌淋巴结转移的灵敏度、特异度和准确率结果对比

组别	灵敏度	特异度	准确率
常规	80.14%	80.66%	80.35%
CT三维重建	86.98%	85.37%	85.33%
χ^2 值	8.29	10.32	11.26
P值	0.001	0.001	0.001

表5 常规检验与CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查评估肝门部胆管癌手术可切除性的灵敏度、特异度和准确率结果对比

组别	灵敏度	特异度	准确率
常规	85.47%	81.29%	85.43%
CT三维重建	94.39%	86.43%	92.19%
χ^2 值	10.93	9.94	8.76
P值	0.001	0.001	0.001

3 讨论

肝门部胆管癌是一种发生在肝脏内胆管起始部的恶性肿瘤，肝门部胆管癌发病给患者的健康乃至生命安全带来了严重威胁^[13]。对于肝门部胆管癌而言，早诊断、早治疗可以提升临床治疗效果，改善患者预后^[14]。在肝门部胆管癌的诊断过程中，CT三维重建技术与血清CA19-9、CEA检测的联合应用有独特优势^[15-16]。在既有研究中，学者提到，相较常规检验方法，CT三维重建技术在评估肿瘤侵犯周围血管情况、淋巴结转移情况以及手术可切除性等方面均表现出更高准确率和特异性^[17-19]。联合使用CT三维重建和血清标志物检测，能够为临床肝门部胆管癌术前分期以及指导手术方式提供全面且精确的诊断信息，方便主治医师结合患者个体情况差异制定更为个性化的治疗方案^[20-22]。

本文结果证实，CT三维重建评估Bismuth-Corlette分型准确率为91.18%，评估侵犯肝动脉、门静脉、淋巴结转移以及手术可切除性的灵敏度分别为90.85%、87.93%、86.98%、94.39%，特异度为93.16%、88.64%、85.37%、86.43%，准确率为93.37%、89.46%、85.33%、92.19%。本文研究结果证实了CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在确认肝门部胆管癌术前分期以及指导手术方式评估中的价值。本文研究结果和学术界既有研究结果有较高的一致性^[15]。

但是，尽管联合诊断在提高敏感度和特异度方面具有一定的优势，但其在实际应用中仍存在局限性。目前在临床中，CT三维重建技术虽然能够提供详细的解剖结构信息，但其要求操作者必须具备较高的专业技术水平和丰富的临床经验。而且使用CT三维重建进行肝门部胆管癌术前分期以及指导手术指导也有较高的诊断成本。血清标志物检测虽然简便易行，但其表达水平受多种因素影响，为此采取该方案进行临床诊断，部分情况下可能会存在假阳性或是假阴性结果。

4 结论

综上所述，CT三维重建联合血清CA19-9、CEA检查在肝门部胆管癌的术前分期及手术指导中有较高的敏感度、特异度和准确度，在临床中有较好的应用意义。但是，本研究还存在以下局限性：受样本量的影响，本研究结果有待前瞻性、扩大化中心试验验证，建议未来研究可在本研究基础上进一步探讨如何优化联合诊断流程，降低误诊率，并积极探索更多可能的诊断标志物，以不断提高诊断的准确性和效率。

参考文献

- [1] 李宏, 徐小虎, 彭进, 等. CT门静脉造影三维重建诊断门静脉癌栓的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(12): 101-102.
- [2] 刘浩, 周菲菲, 孙好凯, 等. 基于CBCT的三维重建技术用于TACE术治疗原发性肝癌患者对肿瘤供血动脉识别的价值[J]. 实用肝脏病杂志, 2022, 25(4): 563-566.
- [3] 闫小云, 黄广仁, 梁美琪, 等. 肝门部胆管癌不同临床分型、分期及CT评估研究现状[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(6): 1186-1190.
- [4] 黄职妹, 宁额尔敦巴格, 李慧, 等. CT引导下人工腹水结合三维可视化系统辅助射频消融治疗难消融复发性肝癌[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(4): 387-393.
- [5] 刘建明, 陈慧民, 涂亮, 等. 经动脉途径、CBCT三维血管重建辅助的精细TACE治疗原发性肝癌: 附124例报道[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2022, 29(5): 570-575.
- [6] Lifang P, Wujian M, Yiqiu Z, et al. Comparison of 18F-FDG PET/MR and PET/CT for pretreatment TNM staging of hilar cholangiocarcinoma[J]. Abdominal radiology (New York), 2023, 48(8): 2537-2546.
- [7] 敖波, 钟钢, 宁燕. CT和MRI诊断肝细胞癌合并胆管癌栓与肝内胆管癌的价值[J]. 中国医学创新, 2024, 21(31): 145-150.
- [8] 盛芳, 徐芳, 谢梦忆, 等. 晚期肝内胆管癌免疫治疗联合化疗的临床价值研究[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2024, 16(5): 509-513.
- [9] 黄京城, 王文剑, 杨鑫, 等. MR酰胺质子转移成像在鉴别肝细胞癌与肿块型肝内胆管癌中的价值[J]. 放射学实践, 2024, 39(10): 1374-1380.
- [10] 王梓萌, 潘艳霞, 李振华, 等. 射频刀在不可切除肝内胆管癌治疗中的应用[J]. 山西医科大学学报, 2024, 55(10): 1358-1363.
- [11] 吴鑫, 王一航, 李杜娟. 肝内胆管癌分型及鉴别诊断研究进展[J]. 临床与实验病理学杂志, 2024, 40(10): 1080-1083+1087.
- [12] 胡志亮, 李凤伟, 王葵. HBV相关肝内胆管癌术后实际长期生存预测模型的建立[J]. 肝脏, 2024, 29(9): 1029-1034.
- [13] 阎文蕾, 鲍昕悦, 常景博, 等. CRKL在肝内胆管癌中的表达及对癌细胞增殖和侵袭的影响[J]. 中国现代普通外科进展, 2024, 27(9): 684-688.
- [14] 高彬, 宁江红, 丛赧, 等. 光动力疗法联合胆道支架与125I粒子支架在不可切除肝内胆管癌的疗效对比研究[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2024, 31(8): 986-989.
- [15] 刘洋, 王向, 张永杰. 浅谈肝内胆管癌的争议与异质性[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(8): 1199-1205.
- [16] 李沐洲. 机器学习模型与传统模型预测原发性肝内胆管癌患者生存期的效果比较[J]. 中国卫生统计, 2024, 41(4): 586-593.
- [17] 李香霞, 徐彦东. 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[J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(8): 712-715.
- [18] 张洪彦, 范银亮, 程金玉. 肝内胆管癌根治性切除联合阿帕替尼治疗肝内胆管癌的临床效果[J]. 河南医学研究, 2024, 33(14): 2615-2618.
- [19] 罗元凯, 李勇. 不可切除肝内胆管癌的介入治疗研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2024, 33(7): 796-800.
- [20] 张杰, 蒋斌, 裴斐, 等. 基于倾向性评分匹配的腹腔镜与开腹手术治疗肝内胆管癌疗效的初步分析[J]. 中国微创外科杂志, 2024, 24(7): 465-472.
- [21] 杨超豪, 马鹏飞, 梁志伟, 等. 基于血清学指标构建肝细胞癌与肝内胆管癌的鉴别诊断模型[J]. 河南外科学杂志, 2024, 30(4): 7-12.
- [22] 胡笛, 黄金涛, 仲斌斌, 等. 肝内胆管癌的诊疗进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(7): 1470-1476.

(收稿日期: 2025-11-26)

(校对编辑: 翁佳鸿)