

◁腹部影像学▷

MSCT 影像表现对原发性肝细胞肝癌术后残留病灶
检出率和复发的预测及与疗效的相关性

杨维伟, 王宁, 吴明

(天门市第一人民医院放射科, 湖北 天门 431700)

[摘要] 目的: 分析 MSCT 影像表现对原发性肝细胞肝癌(PHCC)术后残留病灶检出率和复发的预测及与疗效的相关性。方法: 选择我院 2019 年 8 月—2022 年 12 月间收治的 102 例行经导管动脉化疗栓塞术(TACE)的 PHCC 患者作为研究对象, 治疗前及术后半年时对患者行 MSCT 增强扫描, 术后半年时行血管造影检查, 术后半年时对患者临床疗效进行评估, 以血管造影为金标准, 采用 Spearman 相关性检验分析 MSCT 影像表现与疗效相关性, 绘制 ROC 曲线分析 MSCT 对病灶复发的预测价值。结果: 与金标准血管造影相比, MSCT 扫描检测的术后残留病灶检出 7 例, 血管造影检出 9 例; 治疗后患者 BV、BF、PS 及 HAF 水平均明显低于治疗前, 且差异存在统计学意义($P<0.05$); 治疗后患者 HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于治疗前, PVP 明显高于治疗前, 且差异存在统计学意义($P<0.05$); 患者治疗后显效 7 例, 有效 64 例, 稳定 29 例, 无效 2 例, 对治疗疗效不同患者进行分析显示, 有效组患者 BV、BF、PS 及 HAF 水平均明显低于无效组, 且差异存在统计学意义($P<0.05$); 治疗后有效组患者 HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于无效组, PVP 明显高于无效组, 且差异存在统计学意义($P<0.05$); 患者 MSCT 影像学检查 BF、BV、PS、HAF、HAP、HPI、TLP 与患者治疗临床疗效呈显著负相关关系, PVP 与患者治疗临床疗效呈显著正相关关系 ($P<0.05$); 利用 MSCT 扫描检查预测 PHCC 的敏感度为 92.77%, 特异度为 84.21%; 利用 MSCT 扫描预测 PHCC 术后复发的 AUC 为 0.853, 具有较高的应用价值($P<0.05$)。结论: MSCT 扫描检查可有效检出 PHCC 病灶, 且 MSCT 扫描检查指标与患者临床疗效高度相关, 且 MSCT 扫描检查可有效预测患者术后复发。

[关键词] 癌, 肝细胞; 体层摄影术, X 线计算机**[中图分类号]** R735.7; R814.42**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1008-1062(2024)04-0254-05

DOI:10.12117/jccmi.2024.04.007

Prediction of MSCT imaging manifestations on the detection rate and recurrence of residual lesions after primary hepatocellular carcinoma and its correlation with curative effect

YANG Wei-wei, WANG Ning, WU Ming

(Department of Radiology, the First People's Hospital of Tianmen City, Tianmen Hubei 431700, China)

Abstract: Objective: To analyze the correlation between MSCT imaging performance and the prediction of residual lesion detection rate and recurrence of primary hepatocellular carcinoma(PHCC) after surgery and the curative effect. **Methods:** A total of 102 patients with PHCC who underwent transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in our hospital from August 2019 to December 2022 were selected as research objects. Enhanced MSCT scans were performed on the patients before treatment and half a year after surgery. Angiography examination was performed half a year after the operation. The clinical curative effect of patients was evaluated half a year after the operation. The angiography was regarded as gold standard. Spearman correlation test was used to analyze the correlation between MSCT image performance and curative effect, and the ROC curve was drawn to analyze the effect of MSCT on lesion recurrence predictive value. **Results:** Compared with the gold standard angiography, MSCT scanning detected 7 cases of postoperative residual lesions, and angiography detected 9 cases. The levels of BV, BF, PS and HAF in patients after treatment were significantly lower than those before treatment, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The levels of HAP, HPI and TLP after treatment were significantly lower than those before treatment, and PVP was significantly higher than that of before treatment, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Among these patients, 7 cases were significantly effective, 64 cases were effective, 29 cases were stable, and 2 cases were ineffective. The analysis of patients with different curative effects showed that the levels of BV, BF, PS and HAF in the effective group were significantly lower than those in the ineffective group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). after treatment, the levels of HAP, HPI and TLP in the effective group were significantly lower than those in the ineffective group, and the PVP was significantly higher than that in the ineffective group, and the difference was statisti-

[收稿日期] 2023-08-27; **[修回日期]** 2023-10-13**[作者简介]** 杨维伟(1981-), 男, 湖北天门人, 主治医师。E-mail: ymcsj2005@163.com**[通信作者]** 杨维伟, 天门市第一人民医院放射科, 431700。E-mail: ymcsj2005@163.com**[基金项目]** 湖北省卫生健康委员会科研项目, 项目编号: WJ2019M266。

cally significant ($P<0.05$). BF, BV in the MSCT imaging examination of patients, PS, HAF, HAP, HPI, TLP were significantly negatively correlated with clinical efficacy of patients, and PVP was significantly positively correlated with clinical efficacy of patients ($P<0.05$). The sensitivity was 92.77%, and the specificity was 84.21%. The AUC of predicting postoperative recurrence of PHCC by MSCT scanning was 0.853, which has high application value ($P<0.05$). **Conclusion:** MSCT scanning can effectively detect PHCC lesions, and the indicators of MSCT scanning are highly correlated with the clinical efficacy of patients, and MSCT scanning can effectively predict the recurrence of patients after surgery.

Key words: Carcinoma, Hepatocellular; Tomography, X-Ray Computed

肝癌是指在肝脏内形成的恶性肿瘤，它可以分为原发性肝细胞肝癌(PHCC)和转移性肝癌两种类型。PHCC是指恶性肿瘤起源于肝脏的肝细胞^[1]，而转移性肝癌则是指其他部位的恶性肿瘤侵入肝脏并形成转移瘤，比如来自肺癌、结肠癌、胃癌等其他部位的肿瘤。PHCC的主要危险因素包括肝炎病毒感染(乙型和丙型肝炎病毒)、饮酒、脂肪肝、糖尿病、肝硬化、遗传因素等^[2]。由于PHCC在早期通常没有明显症状，因此很难被及早发现。随着PHCC的不断增长，它可以通过血液循环或淋巴系统扩散到身体的其他部位，从而导致病情恶化。PHCC的治疗方法包括手术切除、肝移植、放疗、化疗和介入治疗等，具体治疗方法需要根据病人的情况进行选择^[3]。临床上，PHCC通常在早期没有明显症状，因此很难被及早发现^[4]。一些患者可能会在体检时发现肝癌，而另一些则可能出现不同的临床症状，如腹部不适、腹痛、腹泻、便秘等肠胃症状、体质量减轻、食欲减退、腹部肿块或肝区触痛、黄疸、皮肤瘙痒、恶心、呕吐、乏力、贫血等。

临床诊断PHCC的方法主要包括影像学检查、实验室检查、组织病理学检查，临床中及时有效对PHCC患者进行评估和分析对指导临床救治具有十分重要的意义^[5]。因此本研究拟选择我院收治的PHCC手术方案治疗患者作为研究对象，分析MSCT影像表现对PHCC术后残留病灶检出率和复发的预测及与疗效的相关性，为临床应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

经我院伦理委员会审议并批准，选择我院2019年8月—2022年12月间收治的102例行经导管动脉化疗栓塞术(TACE)的PHCC患者作为研究对象，男79例，女23例，年龄(59.69 ± 7.12)岁，肿瘤直径(2.21 ± 0.31)cm。Child-Pugh分级A级71例、B级31例；多发性病灶43例、单发病灶59例。

入组标准：①经病理学检测诊断符合《原发性肝癌诊疗规范》^[6]中诊断标准；②均接受TACE术进行手术治疗；③无血管造影、MSCT检查禁忌症；④对本研究知情并签署知情同意书。排除标准：①肝脏内

动静脉瘘、门静脉癌栓等肝部血管病变；②对造影剂过敏；③Child-Pugh分级C级；④合并凝血障碍、糖尿病或肝功能异常；⑤无法接受手术方案治疗；⑥临床资料缺失或主动申请退出本研究。

1.2 方法

1.2.1 TACE 治疗方法

本研究中所有患者均接受TACE术进行治疗，治疗前禁食8h，采用Philips UNIQFD20对PHCC患者行介入治疗。患者进行屏气训练，嘱咐患者排空大小便，常规消毒，使用5mL的2%利多卡因局麻，采用Seldinger法行股动脉插管，根据影像学资料记录肿瘤体积、供血情况、具体位置，在肿瘤供血动脉微导管插管，根据患者影像学资料灌注碘油混悬液、化疗药物，持续时间20min以上。

1.2.2 MSCT 影像学检查

TACE治疗前对患者行MSCT增强扫描，术后半年复查时行腹部MSCT增强扫描，采用飞利浦128排CT进行扫描检查，设置电流100~120mAs，电压120kV，重建层厚5mm，准直器0.75mm，患者检查前饮用1000mL清水，行CT平扫对肝脏进行检查，以优维显(先灵(广州)药业有限公司，H10970166，规格100mL)经前臂静脉注射，注射速率控制在3~4mL/s，将肝动脉期、门静脉期、延长期增强扫描延迟时间控制在32s、60s、90s，所有影像学检测结果均由影像科资深医师进行测量和分析，并给出诊断结果。

1.2.3 血管造影检查

本组研究中患者在术后半年时行血管造影检查，患者取平卧位，常规消毒，使用2%利多卡因5mL在穿刺处麻醉，经股动脉采用Seldinger法穿刺，使用导丝引入5F导管鞘，将导管置于肝总动脉、腹腔动脉造影，并在患者进行检查干预时行低流率造影检查。

1.2.4 随访及观察

完成MSCT动态扫描后，将全部重建数据通过局域网传送到飞利浦带有的分析软件工作站，利用VPCT Body软件进行数据处理和分析。首先进行图像校准和降噪处理，确定阈值；其次是手工选取流入动脉，计算出对比剂在动脉和周围软组织内流入、流

出的波形图,进行去骨剪影;最后选取相同的感兴趣区域,根据非去卷积模型法进行计算,分析患者 MSCT 扫描检查的血流量(BF)、血容量(BV)、表面通透性(PS)、平均通过时间(MTT)、肝动脉分数(HAF)水平。记录患者总肝灌注量(TLP)、门静脉灌注量(PVP)、肝动脉灌注量(HAP)、肝动脉灌注指数(HPI)。所有的病例图像后处理均由与本研究无关的高年资影像专业医师操作。以血管造影扫描检查结果金标准,分析 MSCT 影像表现与疗效相关性 & MSCT 对病灶复发或者术后残留病灶检出率的预测。

术后半年时对患者临床疗效进行评估,依据改良的实体肿瘤疗效评价标准将临床疗效定义为:①完全反应(即显效):病灶动脉期无强化或表现为液化坏死;②部分反应(即有效):病灶直径和体积减小 30%以上,动脉期可见少许病灶强化;③稳定疾病(即稳定):病灶长短直径之和减少 <30%以上,动脉期可见部分病灶强化;④进展疾病(即无效):病灶直径和体积增加 ≥20%,病灶动脉期出现明显强化。总有效率=(显效+有效)/总例数×100%。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 数理统计学软件包行统计学分析,采用百分率表示计数资料,均值±标准差表示计量资料,后采用卡方检验分析组间计数资料差异,lsd-t 检验分析计量资料差异,以血管造影为金标准,采用 Spearman 相关性检验分析 MSCT 影像表现与疗效相关性,绘制 ROC 曲线分析 MSCT 对病灶复发的预测价值,P<0.05 则差异存在统计学意义。

2 结果

2.1 PHCC 术后残留病灶检出率调查结果

MSCT 检测出 7 例术后残留病灶,血管造影检出 9 例,其中 4 例二者均检出,5 例只有血管造影检出,3 例只有 MSCT 检出。血管造影具有较高的临床检出率和应用价值。

本组研究结果显示,MSCT 扫描患者肝右叶不规则低密度灶增强扫描呈快进快出表现,灶内夹杂

低密度坏死无强化区,最大横截面约 41 mm×45 mm。胆囊、胰腺及脾脏未见明显异常强化。所及右肾见小片状低密度无强化灶(图 1a)。此外,部分患者肝内见巨块等/稍低密度灶,呈多团块融合状,病灶边界欠清,最大横截面约 12 mm×23 mm,增强扫描病灶动脉期明显不均匀强化,门脉期及平衡期对比剂廓清,病灶内见片状低密度坏死区。下腔静脉肝段明显受压变窄,部分显示不清。胆囊、胰腺及脾脏未见明显异常强化灶。腹腔少量积液。心膈角及腹膜后见少许数毫米大小淋巴结(图 1b)。部分患者扫描检查结果显示,肝表面欠光整,呈锯齿样改变,肝右叶 S7 段近肝缘可见结节状低密度影,边界欠清晰,大小约为 22 mm×29 mm,增强扫描呈不均匀强化;S6 段另见小结节状稍低密度影,边界欠清晰,大小约为 11 mm×13 mm,轻度强化;肝内外胆管未见明显扩张。胆囊充盈,壁增厚,内可见多发结节状高密度影,边界清晰,大者长径约为 8 mm,增强扫描胆囊壁未见异常强化。胰腺未见明显异常密度灶。脾大,内可见斑点状高密度影,边界清晰,内侧方可见小结节影,与脾脏强化一致。双肾可见小圆形低密度影,未见强化。所及腹腔内及腹膜后未见明显肿大淋巴结。食管下段、胃底静脉曲张(图 1c,1d)。

2.2 治疗前后 BF、BV、PS、MTT、HAF 水平调查结果

本组研究结果显示,治疗前 BV 为(23.45±2.51) mL/100 mL,BF 为 (327.84±21.83) mL/(100 g·min),PS 为 (28.37±2.01) mL/(100 g·min),HAF 为 (0.67±0.12)分,MTT 为 (9.47±1.02) s;治疗后患者 BV 为 (11.08±2.32) mL/100 mL,BF 为 (157.39±18.92) mL/(100 g·min),PS 为 (11.62±1.98) mL/(100 g·min),HAF 为 (0.18±0.04)分,MTT 为 (9.44±1.14) s,治疗后患者 BV、BF、PS 及 HAF 水平均明显低于治疗前,且差异存现统计学意义(P<0.05),治疗前及治疗后两组患者 MTT 水平无明显差异(P>0.05)。

2.3 治疗前后 HAP、PVP、HPI、TLP 水平

本组研究结果显示,治疗前患者 HAP 为(34.82±3.74) mL/(min·mL),PVP 为(15.84±2.71) mL/(min·mL),

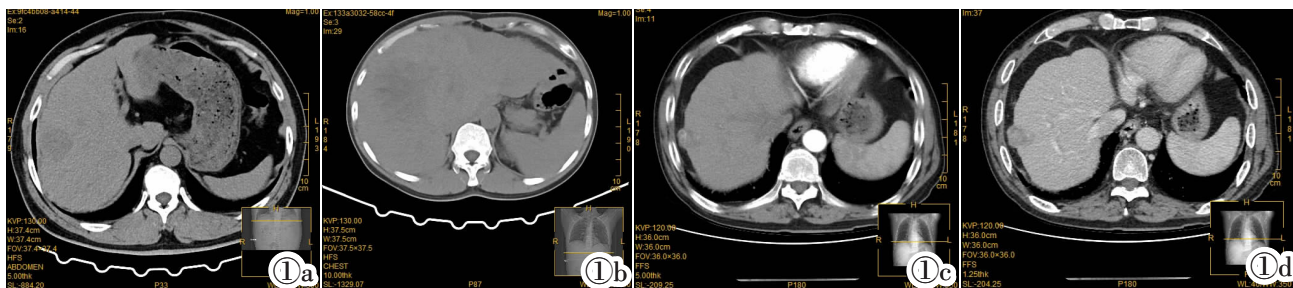


图 1 PHCC。图 1a:肝内可见小片状低密度无强化灶;图 1b:心膈角及腹膜后见少许数毫米大小淋巴结;图 1c,1d:食管下段、胃底静脉曲张。

Figure 1. PHCC. Figure 1a: Small patchy low-density and non enhanced lesion was seen in liver. Figure 1b: A few lymph nodes measuring several millimeters in size can be seen in the angle of the heart diaphragm and retroperitoneum. Figure 1c, 1d: Varices in the lower esophagus and gastric fundus.

HPI 为 $(63.28 \pm 6.58)\%$, TLP 为 (144.93 ± 11.93) mL/(min·mL); 治疗后患者 HAP 为 (17.04 ± 2.89) mL/(min·mL), PVP 为 (42.91 ± 3.84) mL/(min·mL), HPI 为 $(18.64 \pm 2.01)\%$, TLP 为 (127.29 ± 12.32) mL/(min·mL), 治疗后患者 HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于治疗前, PVP 明显高于治疗前, 且差异存在统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.4 治疗后不同临床疗效患者 BF、BV、PS、MTT、HAF 水平调查结果

本组研究中有效组患者 BV 为 (10.23 ± 1.93) mL/100 mL, BF 为 (141.38 ± 8.94) mL/(100 g·min), PS 为 (10.32 ± 1.21) mL/(100 g·min), HAF 为 (0.14 ± 0.03) 分, MTT 为 (9.43 ± 1.43) s; 无效组患者 BV 为 (13.03 ± 1.72) mL/100 mL, BF 为 (194.06 ± 7.81) mL/(100 g·min), PS 为 (14.60 ± 1.42) mL/(100 g·min), HAF 为 (0.27 ± 0.06) 分, MTT 为 (9.46 ± 1.22) s, 患者治疗后显效 7 例, 有效 64 例, 稳定 29 例, 无效 2 例, 对治疗疗效不同患者进行分析显示, 有效组患者 BV、BF、PS 及 HAF 水平均明显低于无效组, 且差异存在统计学意义 ($P < 0.05$), 治疗前及治疗后有效组和无效组患者 MTT 水平无明显差异 ($P > 0.05$)。

2.5 治疗后不同临床疗效患者 HAP、PVP、HPI、TLP 水平调查结果

本组研究结果显示, 有效组患者 HAP 为 (15.74 ± 1.83) mL/(min·mL), PVP 为 (44.75 ± 2.38) mL/(min·mL), HPI 为 $(16.43 \pm 1.93)\%$, TLP 为 (123.12 ± 3.29) mL/(min·mL); 无效组患者 HAP 为 (20.02 ± 1.91) mL/(min·mL), PVP 为 (38.70 ± 2.16) mL/(min·mL), HPI 为 $(23.70 \pm 2.01)\%$, TLP 为 (136.84 ± 2.89) mL/(min·mL), 治疗后有效组患者 HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于无效组, PVP 明显高于无效组, 且差异存在统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.6 MSCT 影像学检查各指标与患者临床疗效的相关性

本组研究结果显示, MSCT 影像学检查 BF、BV、PS、MTT、HAF、HAP、HPI、TLP 与患者治疗临床疗效呈显著负相关关系 (r 值分别为 $-0.754, -0.638, -0.121, -0.712, -0.694, -0.699, -0.741, -0.695$), 除 PS ($P = 0.874$) 外 P 均 < 0.05 ; PVP 与患者治疗临床疗效呈显著正相关关系 ($r = 0.682, P < 0.05$)。

2.7 术后病灶复发调查结果

本组研究中, 利用 MSCT 扫描检查评估 PHCC 术后复发共 80 例, 采用血管造影检查发现患者复发 83 例, 利用 MSCT 扫描检查预测 PHCC 复发的敏感度为 92.77%, 特异度为 84.21%。

2.8 MSCT 扫描预测患者术后复发的价值

本组研究结果显示, 利用 MSCT 扫描预测 PHCC 术后复发的 AUC 为 0.853, SE 为 0.066, 95%CI 为 0.724~0.982, 具有较高的应用价值 ($P < 0.05$), 见图 2。

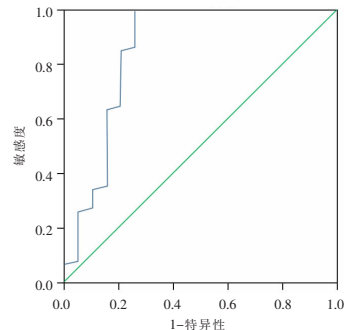


图 2 MSCT 扫描预测 PHCC 术后复发 ROC 曲线图。

Figure 2. ROC curve for predicting postoperative recurrence of PHCC by MSCT scanning.

3 讨论

PHCC 是一种恶性肿瘤, 通常起源于肝细胞。其发病机理尚不完全清楚, 但已知一些与其发病相关的因素。有学者指出, 慢性乙型肝炎病毒和慢性丙型肝炎病毒感染是肝癌最常见的原因之一, 病毒会引起肝细胞受损和炎症反应, 最终导致肝细胞癌变^[7]。研究显示, 脂肪肝是由于饮食和生活方式等因素引起的肝脏脂肪积累所致。长期脂肪肝可能会引起慢性肝炎和肝纤维化, 进而增加患 PHCC 的风险。有学者指出, 高脂、高热量、低纤维的饮食, 以及过多的饮酒都会增加肝癌的发病风险^[8]。肝癌的发病还与遗传因素有关, 例如肝癌家族史、基因突变等。

TACE 是一种常用于治疗肝癌的介入治疗方法, 它通过导管插入股动脉或肱动脉, 经过血管到达肝动脉, 然后向肝癌供血的肝动脉内注入化疗药物和栓塞剂, 使肝癌局部受到足够的化疗药物浓度和缺血坏死的影响, 从而达到杀灭癌细胞和阻止肿瘤生长的目的^[9]。

有学者指出, 临床中 TACE 的治疗过程分为两个步骤, 在肝动脉内注入一种化疗药物 (如多西他赛、顺铂等) 来杀死肿瘤细胞, 后注入一种栓塞剂 (如聚乙烯醇、明胶海绵等) 阻塞肝动脉内的血流, 从而使癌细胞无法得到足够的氧气和营养, 最终导致肝癌组织坏死^[10]。这种治疗方法可以减少药物的系统副作用, 同时提高药物在肿瘤部位的浓度, 从而提高治疗效果。TACE 通常作为肝癌的局部治疗方法, 可用于控制肝癌的生长和缓解症状, 尤其适用于不能手术切除的肝癌患者^[11]。但是, TACE 并非适用于所有的肝癌患者, 医生需要根据患者的具体情况, 综合

考虑 TACE 的治疗效果和安全性,从而决定是否进行 TACE 治疗。

MSCT 是 CT 技术的一种改进型,具有更高的空间分辨率和更快的扫描速度,可以在更短的时间内获得更多的图像数据^[12]。MSCT 广泛应用于临床,可以用于诊断多种疾病,如肺部疾病、心血管疾病、骨骼肌肉疾病、神经系统疾病等。它也常用于体检、筛查和随访等方面^[13]。相比传统的单层螺旋 CT,MSCT 可以在短时间内采集更多的图像数据,从而实现更快的图像重建和诊断,且 MSCT 的空间分辨率比传统的单层螺旋 CT 更高,能够更清晰地显示更小的病变和解剖结构^[14]。有研究显示,MSCT 可以同时扫描更大的区域,可以覆盖整个脑部、胸部、腹部等较大的解剖结构,从而提高了检查的全面性和准确性^[15]。进一步分析认为,由于扫描时间更短,MSCT 对患者的辐射剂量相对较低,能够减少辐射对患者的损害。

本组研究结果显示,与金标准血管造影相比 MSCT 扫描检测的术后残留病灶检出 7 例,血管造影检出 9 例。对 MSCT 扫描参数进行分析发现,治疗后患者 BV、BF、PS、HAF、HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于治疗前,PVP 水平均明显高于治疗前。对临床疗效进行检测发现,患者治疗后显效 7 例,有效 64 例,稳定 29 例,无效 2 例,对治疗疗效不同患者进行分析显示,有效组患者 BV、BF、PS、HAF、HAP、HPI 及 TLP 水平均明显低于无效组,PVP 明显高于无效组。通过 Spearman 相关性检验分析发现,MSCT 影像学检查 BF、BV、PS、HAF、HAP、HPI、TLP 与患者治疗临床疗效呈显著负相关关系,PVP 与患者治疗临床疗效呈显著正相关关系。利用 MSCT 扫描检查评估 PHCC 术后复发共 80 例,采用血管造影检查发现患者复发 83 例,利用 MSCT 扫描检查预测 PHCC 复发的敏感度为 92.77%,特异度为 84.21%,且绘制 ROC 曲线发现,利用 MSCT 扫描预测 PHCC 术后复发的 AUC 为 0.853。分析认为,MSCT 扫描可以通过不同的重建方式生成不同的图像,如薄层重建、最大强度投影、容积重建等,可以提供更全面的信息,从而更好地评估病情。MSCT 扫描可以提供高分辨率的影像,使医生可以更清晰地观察内部器官的细节,从而更准确地诊断疾病。MSCT 扫描上 PHCC 呈现为边缘清晰的低密度灶,通常伴有动脉期显著强化和门静脉期轻度强化,有助于与其他肝部病变进行鉴别。

综上所述,MSCT 扫描检查可有效检出 PHCC 病灶,且 MSCT 扫描检查指标与患者临床疗效高度

相关,且 MSCT 扫描检查可有效预测患者术后复发。但本研究临床样本数较少,且并未对患者进行长期随访和追踪,有待深入研究和追踪。

[参考文献]

- [1]Shao L, Wang X, Yu Y, et al. Comparative analysis of the efficacy and accuracy of magnetic resonance imaging(MRI) and contrast-enhanced CT for residual and new lesions after transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in patients with primary liver cancer[J]. *Transl Cancer Res*, 2021, 10(8): 3739-3747.
- [2]朱广志,严律南,彭涛. 中国《原发性肝癌诊疗指南(2022 年版)》与《BCLC 预后预测和治疗推荐策略(2022 年版)》的解读[J]. *中国普外基础与临床杂志*,2022,29(4):434-439.
- [3]Ganesan P, Kulik LM. Hepatocellular Carcinoma: New Developments[J]. *Clin Liver Dis*, 2023, 27(1): 85-102.
- [4]Wang W, Wei C. Advances in the early diagnosis of hepatocellular carcinoma[J]. *Genes Dis*, 2020, 7(3): 308-319.
- [5]Alkadhi H, Euler A. The Future of Computed Tomography: Personalized, Functional, and Precise [J]. *Invest Radiol*, 2020, 55(9): 545-555.
- [6]金保,杜顺达,毛一雷,等.《原发性肝癌诊疗指南(2022 年版)》更新要点解读[J]. *协和医学杂志*,2022,13(5):789-795.
- [7]Pan R, Lu X, Wang Z, et al. Hemothorax caused by costal exostosis injuring diaphragm: a case report and literature review [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2022, 17(1): 230.
- [8]Wang J, Huang X, Fu C, et al. Association between triglyceride glucose index, coronary artery calcification and multivessel coronary disease in Chinese patients with acute coronary syndrome[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2022, 21(1): 1-18.
- [9]Yang SB, Zhang JH, Fu YF, et al. TACE with portal vein radioactive seeds for HCC with portal vein tumor thrombus: a meta-analysis [J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2022, 31(6): 856-864.
- [10]Criner GJ, Agusti A, Borghaei H, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and lung cancer: a review for clinicians[J]. *Chronic Obstr Pulm Dis*, 2022, 9(3): 454-476.
- [11]魏博文,任峥,张亮,等. 增强 CT 扫描评估 TACE 术治疗的原发性肝癌患者效果分析 [J]. *实用肝脏病杂志*,2022,25 (4):603-604.
- [12]Li K, Peng Y, Tian H, et al. Value of spiral CT multi-parameter combined preoperative evaluation of microvascular invasion in small liver cancer[J]. *Pak J Med Sci*, 2021, 37(6): 1605-1609.
- [13]Marasco G, Dajti E, Serenari M, et al. Sarcopenia predicts major complications after resection for primary hepatocellular carcinoma in compensated cirrhosis[J]. *Cancers*, 2022, 14(8): 1935.
- [14]Reinders MTM, van Erpecum KJ, Smits MLJ, et al. Safety and Efficacy of 166Ho Radioembolization in Hepatocellular Carcinoma: The HEPAR Primary Study [J]. *J Nucl Med*, 2022, 63(12): 1891-1898.
- [15]Maesaka K, Sakamori R, Yamada R, et al. Comparison of atezolizumab plus bevacizumab and lenvatinib in terms of efficacy and safety as primary systemic chemotherapy for hepatocellular carcinoma[J]. *Hepatol Res*, 2022, 52(7): 630-640.