论 著

应用MSCT预测肝癌TACE术前碘化油沉积率研究*

广东省清远市英德市人民医院影像中心介入科 (广东 清远 513000)

周国永 刘伟波 张翠禄
朱玉莉

【摘要】目的 探讨MSCT在肝癌TACE术前预测碘化油沉积率的线性关系。**方法** 回顾性分析2010年1月至2017年10月我院诊治的79例肝癌经TACE介入治疗病例,根据术前MSCT病灶强化面积是否超过50%划分为研究组(强化面积 $\geq 50\%$, n=55)及对照组(强化面积 $< 50\%$, n=24),探讨两组的肿瘤碘油沉积率和近期疗效之间的差异。**结果** 研究组肿瘤碘油沉积率和近期疗效均显著高于对照组。两组的TACE介入术后碘油沉积率Z与术前最大截面长径X均呈显著性负相关,与强化面积比Y呈显著性正相关,研究组回归线性方程式为:碘油沉积率 $Z=0.555-0.041X+0.458Y$ 。**结论** MSCT增强扫描动脉期的肿瘤强化面积与TACE术后碘油沉积率呈正相关,MSCT动脉期表现为富血供的原发性肝癌在TACE术后有较高的碘油沉积率和较好的近期疗效。

【关键词】 原发性肝癌; MSCT; 肝动脉化疗栓塞术; 碘油

【中图分类号】 R735

【文献标识码】 A

【基金项目】 清远市社会发展领域自筹经费科技计划项目(2016B120)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.03.007

通讯作者: 周国永

Prediction of Lipiodol Deposition Rate before TACE with MSCT*

ZHOU Guo-yong, LIU Wei-bo, ZHANG Cui-lu, et al., Department of Interventional Radiology, People's Hospital of Yingde City, Yingde 513000, Guangdong Provinc, China

[Abstract] Objective To discuss the prediction value of lipiodol deposition rate before transcatheter arterial chemoembolization (TACE) with MSCT. **Methods** A retrospective analysis was made of 79 cases of liver cancer treated by TACE from January 2010 to October 2017 in our hospital. According to whether the enhanced area of MSCT before operation was more than 50%, they were divided into study group (enhanced area $\geq 50\%$, n=55) and control group (enhanced area $< 50\%$, n=24). The difference between the two groups in tumor lipiodol deposition rate and short-term efficacy was discussed. **Results** The lipiodol deposition rate and short-term efficacy in the study group were significantly higher than those in the control group. There was a significant negative correlation between the lipiodol deposition rate Z after TACE intervention and the maximum cross-sectional length x before TACE intervention, and a significant positive correlation between lipiodol deposition rate Z and the enhanced area ratio y. The regression linear equation of the study group was: lipiodol deposition rate $Z=0.555-0.041X+0.458Y$. **Conclusion** The enhanced area of MSCT in arterial phase is positively correlated with the lipiodol deposition rate after TACE. The primary liver cancer with abundant blood supply in arterial phase of MSCT has a higher lipiodol deposition rate and a better short-term effect after TACE.

[Key words] Hepatocellular Carcinoma; Multi-slice Spiral CT; TACE; Iodized Oil

原发性肝癌是临床上常见的恶性肿瘤之一^[1], 发病率呈增长趋势, 恶性程度高, 进展迅速, 生存期短。目前外科手术仍是治疗肝癌的有效手段, 但由于肝脏管道结构的复杂性和变异性, 增加了手术及介入治疗的难度和风险^[2]。且由于肝癌发病隐匿, 患者就诊时大多已属中晚期, 手术切除率低, 目前对于不能手术切除肝癌和手术后复发肝癌, 首选以肝动脉化疗栓塞为主的综合介入治疗。肝动脉化疗栓塞(TACE)^[3], 主要利用碘油栓塞肝动脉以达到阻塞肿瘤血供, MSCT增强扫描动脉期肿瘤的强化情况可以反映肝癌动脉血供。回顾性分析2010年1月至2017年10月我院诊治的79例肝癌经TACE介入治疗病例, 探讨术前CT动脉期肿瘤血供状况与TACE术后碘油沉积的相关性, 从而在术前预测TACE术后碘油沉积情况及疗效, 为制定精确的治疗方案提供依据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2010年1月至2017年10月我院诊治的79肝癌, 全部患者均经穿刺活检病理或手术病理证实, 所有患者均符合中国抗癌协会中关于肝癌的相关诊断标准^[4]。其中, 男性66例, 女性13例; 年龄32-83岁, 中位年龄58.3岁; 单发病灶26例, 多发病灶53例, 肿瘤位于肝右叶57例, 肝左叶13例, 肝左、右叶9例。研究组为肿瘤动脉期最大截面强化面积占肿瘤最大截面面积的百分比 $\geq 50\%$ 的病例, 对照组为肿瘤动脉期最大截面强化面积占肿瘤最大截面面积的百分比 $< 50\%$ 的病例。

1.2 选入标准和排除标准 选入标准包括: ①所有患者均达到临

床诊断原发性肝癌标准；②KPS评分 ≥ 70 分；肝功能在Child分级A、B级；③无门脉主干完全性癌栓；④无肝动静脉瘘形成。排除标准包括：①肝内弥漫性病灶；②KPS评分 < 60 分；③肝功能在Child分级C级；④严重肝硬化伴大量腹腔积液；⑤对碘油和化疗药物过敏者。

1.3 方法

1.3.1 MSCT扫描：TACE术前检查，采用GE公司64排螺旋CT机及其图像后处理工作站。自膈顶至肚脐进行连续扫描，层厚5 mm，螺距1.375。先行上腹部CT平扫，然后采用对比剂自动跟踪智能触发技术进行多期增强扫描，触发点选择腹腔干起始处的腹主动脉层面，触发阈值为100Hu，分别扫描动脉期、门脉期和延时期。触发后自动延时5秒开始动脉期扫描，动脉期扫描结束后延时24秒开始扫描门脉期，门脉期扫描结束后延时60秒开始扫描延时期。对比剂选用非离子型对比剂碘帕醇(370mgU/100mL)，经肘静脉采用团注法，对比剂总量1.5 mL/Kg，注射速率3.0mL/s。检查完成后，将所得原始图像以1.25 mm/0.625mm(层厚/层间距)传送至AW4.5工作站进行三维重建，经图像后处理形成多平面重建(MPR)、容积再现图像(VRT)等多组重建图像。TACE术后4至6周行CT复查方法相同。

1.3.2 TACE技术：采用Seldinger技术穿刺右侧股动脉，插入5F—RH导管行肝总动脉或肝固有动脉造影，同时行肠系膜上动脉和膈下动脉造影，确定病变的位置、数目、供血血管、有无动静脉瘘等情况。无动静脉瘘者，直接超选择至肿瘤供血血管行化疗栓塞，栓塞剂采用超液化碘油5~20mL内加化疗药洛铂

30~50mg的乳化液，经导管缓慢注入，尽量充填整个肿瘤组织。最后用合适的PVA颗粒进行封堵至满意。

1.4 图像分析及测量指标

本组所有MSCT图像均由2位有经验的放射医师进行阅片，观察TACE治疗前后肿瘤大小、血供改变和术后碘油沉积情况。

1.4.1 测量肿瘤：TACE术前最大截面长径X和最大截面面积S，使用软件的测量工具配合人工删减大致确定肿瘤最大截面长径X和最大截面面积S。

1.4.2 测量肿瘤：TACE术前动脉期CT值的平均变化值H，分别测量平扫和动脉期肿瘤整体的平均CT值，两者之差即为平均变化值。

1.4.3 测量肿瘤：TACE术前动脉期最大截面强化面积 S_1 以及计算强化面积比Y，使用软件的测量工具配合人工删减大致确定动脉期最大截面强化面积 S_1 ，强化面积比Y=动脉期最大截面强化面积 S_1 /肿瘤最大截面面积S。肿瘤血供选择肿瘤最大截面为研究层面，根据动脉期肿瘤的强化面积占肿瘤最大截面面积的比例分为4型：(1)均匀强化型。肿瘤呈均匀强化，强化面积 $\geq 90\%$ 。(2)不均匀强化型。肿瘤以强化为主，但强化不均匀，其强化背景内夹杂低密度或等密度区， $50\% \leq$ 强化面积 $< 90\%$ 。(3)强化不明显型。肿瘤以不强化为主，其不强化背景内夹杂强化区， $25\% \leq$ 强化面积 $< 50\%$ 。(4)无强化型。肿瘤基本不强化或仅肿瘤周边呈环形强化，强化面积 $< 25\%$ 。若为多发病变则分别计算每个病变强化面积求和后，确定其血供分型。均匀强化型、不均匀强化型为富血供型，强化不明显型、无强化型为乏血供型。

1.4.4 测量肿瘤：TACE术后肿瘤最大截面面积 S_2 、碘油沉积最大截面面积 S_3 以及计算碘油沉积率Z，使用软件的测量工具配合人工删减大致确定肿瘤TACE术后肿瘤最大截面面积 S_2 和碘油沉积最大截面面积 S_3 ，碘油沉积率Z=碘油沉积最大截面面积 S_3 /肿瘤TACE术后肿瘤最大截面面积 S_2 。将TACE术后的碘油沉积情况分为3种类型：致密型：碘油沉积 $> 70\%$ ；部分充填型：碘油沉积 $30\% \sim 70\%$ ；稀疏型：碘油沉积 $< 30\%$ ，以散在及斑片状沉积为主。

1.4.5 近期疗效：根据实体瘤的疗效评价标准(RECIST)判定：完全缓解(complete response, CR)：所有目标病灶消失，瘤内碘油沉积呈致密型，增强扫描示瘤内无强化，无肿瘤血管和新生病灶，维持4周以上；部分缓解(partial response, PR)：病灶最大长径总和减小 $> 30\%$ ，瘤内碘油沉积呈部分充填型，肿瘤内强化面积 $\leq 25\%$ ，维持4周以上；进展(progressive disease, PD)：病灶最大长径总和增大 $> 20\%$ 或出现新发病灶，肿瘤内碘油沉积 $\leq 10\%$ ；病情稳定(stable disease, SD)：病灶减小未达到PR或增大未超过PD，肿瘤内强化面积 $> 25\%$ ，瘤内碘油沉积呈稀疏型，无新生病灶并维持4周以上。

1.5 统计学分析 应用SPSS 19.0统计软件进行分析，统计学方法采用 χ^2 检验，同时进行回归线性分析，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组和对照组 经过测量指标分析入选研究组55例，其强化面积均 $\geq 50\%$ ，为富血供

型, 对照组24例, 其强化面积均<50%, 为乏血供型。

2.2 肿瘤TACE术前最大截面长径 TACE使用碘油的剂量常参考肿瘤最大径。Matsuo等^[5]研究认为, 当肿瘤直径≤5cm时, 碘油剂量应≥5mL。国内大都主张用10-30mL, 有作者提出肿瘤最大直径≥5cm时碘油用量公式^[6]: 碘油用量(mL): 肿瘤最大直径(cm)=1:1。长径≤5cm共有21例, 其中研究组中有15例, 占比71.4%, 对照组中有6例, 占比28.6%; 长径>5cm共有58例, 其中研究组中有40例, 占比69.0%, 对照组中有18例, 占比31.0%。

2.3 肿瘤TACE术前动脉期最大截面强化面积比分型情况 研究组为富血供型共有55例, 其中均匀强化型, 强化面积≥90%有17例, 占比30.9%, 不均匀强化型, 50%≤强化面积<90%有38例, 占比69.1%; 对照组为乏血供型共有24例, 其中强化不明显型, 25%≤强化面积<50%有15例, 占比62.5%, 无强化型, 强化面积<25%有9例, 占比37.5%。

2.4 TACE术后的碘油沉积率情况 碘油沉积率>70%共有14例, 其中研究组有14例, 占比100.0%, 对照组为0例; 30%≤碘油沉积率≤70%共有39例, 其中研究组有32例, 占比82.1%, 对照组有7例, 占比17.9%; 10%<碘油沉积率<30%共有19例, 其中研究组有7例, 占比36.8%, 对照组有12例, 占比63.2%; 碘油沉积率≤10%共有7例, 其中研究组有2例, 占比28.6%, 对照组有5例, 占比71.4%。

2.5 TACE术后肿瘤最大长径总和变化情况 肿瘤缩小可以反映疗效, TACE术后肿瘤完全被碘油充填共有9例, 其中研究组有9例, 占比100.0%, 对照组

为0例; 最大长径总和减小>30%共有42例, 其中研究组有35例, 占比83.3%, 对照组有7例, 占比16.7%; 最大长径总和减小≤30%或增大≤20%共有24例, 其中研究组有11例, 占比45.8%, 对照组有13例, 占比54.2%; 最大长径总和增大>20%或出现新发病灶共有4例, 其中研究组为0例, 对照组有4例, 占比100.0%。

2.6 TACE术后近期疗效评价和TACE治疗有效率统计学差异 近期疗效根据实体瘤的疗效评价标准(RECIST)判定, 评定为CR共有9例, 其中研究组有9例, 占比100.0%, 对照组为0例; PR共有40例, 其中研究组有35例, 占比87.5%, 对照组有5例, 占比12.5%; SD共有25例, 其中研究组有10例, 占比40.0%, 对照组有15例, 占比60.0%; PD共有5例, 其中研究组有1例, 占比20.0%, 对照组有4例, 占比80.0%。TACE治疗有效率=[(CR+PR)/(CR+PR+SD+PD)×100%], 总的TACE治疗有效率共有49例, 其中研究组有44例, 占比89.8%, 对照组有5例, 占比10.2%, 表明富血供(研究组)原发性肝癌ACE术后近期疗效优于乏血供(对照组), $\chi^2=24.833$, $P<0.001$ 为显著性差异, 有统计学意义。

2.7 研究组病例的统计学分析 统计学方法采用 χ^2 检验, 同时进行回归线性分析, 设碘油沉积率Z为因变量, 术前最大截面长径X、最大截面面积S、动脉期CT值的平均变化值H、动脉期最大截面强化面积S₁、强化面积比Y为自变量, 选用向后方法, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 讨论

3.1 肝癌TACE术后碘油沉积

率与近期疗效评价 碘油携带的化疗药能直接杀灭癌细胞使肿瘤缩小坏死, 改变瘤体内血液循环和内环境。碘油故不仅是化疗药的载体, 而且可栓塞肿瘤微细血管。根据国内外许多TACE术后肝癌手术切除标本病理分析, 肝癌栓塞后碘油沉积率与肿瘤坏死呈明显正相关。首次经肝动脉化疗栓塞碘油在肿瘤内沉积越致密, 肿瘤缩小越明显, 疗效越显著, 生存期相对延长; 当碘油沉积稀疏时, 肿瘤无缩小甚至增大, 疗效差, 生存期也相对缩短。肿瘤碘油沉积类型能反映肿瘤坏死范围及程度^[7]。密实型的碘油沉积, 肿瘤坏死率就较高, 疗效就越好^[8-11]。肿瘤组织没有Kuffer的细胞与淋巴系统, 所以无法有效地清除掉碘油, 同时, 碘油与化疗药物的混合运用于病灶, 也起到缓释化疗不良反应的作用^[12]。因此, 手术中碘油的沉积率对于患者的预后有明显的提示作用。据国外文献^[13]报道, 碘油在病灶沉积范围>50%, 特别是>75%时, 患者生存率明显升高。本研究结果与上述报道相一致。

3.2 肝癌血供情况与TACE术后的近期疗效评价 本研究结果表明, 富血供(研究组)肿瘤TACE术后的近期疗效显著优于乏血供(对照组); 均匀强化型的近期疗效最好, 其次为不均匀强化型, 强化不明显型和无强化型近期疗效无显著性差异。

3.3 TACE术前MSCT动脉期预测富血供肝癌碘油沉积率 本研究依照肿瘤TACE术前动脉期最大截面强化面积比分型, 结果表明富血供肿瘤碘油沉积率显著高于乏血供组。

(下转第36页)

(上接第 23 页)

从表1碘油沉积率Z与术前最大截面长径X呈显著性负相关,与强化面积比Y呈显著性正相关,回归线性方程式为:碘油沉积率 $Z=0.555-0.041X+0.458Y$ 。上述表明MSCT动脉期强化情况反映肿瘤动脉血供情况,根据肿瘤术前最大截面长径和动脉期强化面积比可以预计出TACE术后碘油沉积碘油沉积率,从而预评价TACE术后的近期疗效。

TACE介入治疗原发性肝癌往往需要反复多次进行,治疗时间长,医疗费高,还可能加重肝功能损害,对于MSCT动脉期强化表现为富血供的原发性肝癌有较高的碘油沉积率和较好的近期疗效,适当增加TACE治疗的次数,有利于提高远期疗效;相反,乏血供的肝癌没有较高碘油沉积率和较好的近期疗效,建议尽早联合其它治疗方法,如氩氦刀冷冻消融、射频消融、微波消融等,可有效地提高肿瘤坏死率,从而提高生存率^[14-15]。

总之,MSCT增强扫描动脉期的肿瘤强化面积与TACE术后碘油沉积率呈正相关,MSCT动脉期表现为富血供的原发性肝癌在TACE

术后有较高的碘油沉积率和较好的近期疗效。

参考文献

[1] 吴孟超. 原发性肝癌在中国的治疗和研究现状. 成都医学院学报, 2012, 7(2): 161-162.
[2] 李麦福, 陈广礼. 16层螺旋CTA对原发性肝癌介入治疗的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(5): 45-47.
[3] 张芳, 于长路, 陈东等. 原发性肝癌TACE术后MRI和DSA随访对比分析[J]. 武警医学院学报, 2010, 19(12): 938-940.
[4] 施振静, 虞希祥, 郝伟远等. C臂CT在肝癌TACE术中评估碘油沉积的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 22(4): 301-304.
[5] Matsuo N, Uehida H, Sakaguchi H, et al. Optimal lipiodol volume in transcatheter arterial chemoembolotherapy for hepatocellular carcinoma: study based on lipiodol accumulation patterns and histopathologic findings [J]. Semin Oncol. 1997, 24: S6-S61.
[6] 肖承江, 郑丽吟, 蒋晓红. 肝动脉栓塞化疗对肝损害的观察(附100例分析)[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31: 54-56.
[7] Brown DB, Nikolic B, Covey AM, et al. Quality improvement guidelines for transhepatic arterial chemoembolization, embolization, and chemotherapeutic infusion for hepatic

malignancy [J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23(3): 287-294.
[8] 谢波, 张阳. 原发性肝癌的介入治疗进展[J]. 中华全科医学, 2010, 8(3): 354-356.
[9] 李怀波, 张振清, 戴函碧, 等. 肝癌患者介入治疗后长期生存的综合分析[J]. 中国影像技术, 2009, 12(25): 2286-2290.
[10] 陈卫, 邓俊, 陆忠华, 等. 肝动脉化疗栓塞术治疗原发性肝癌疗效及影响因素[J]. 肝脏, 2014, 19(1): 28-30.
[11] 商春雨, 苏洪英, 刘静, 等. 原发性肝癌肝动脉化疗栓塞术(TACE)预后多因素分析[J]. 现代肿瘤医学, 2011, 12(19): 2466-2468.
[12] 白云磊. 原发性肝癌行肝动脉化疗栓塞介入治疗的1临床观察[J]. 中国实用医药. 2010, 9(11): 204-205.
[13] Vogl TJ, Trapp M, Schroeder H, et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: volumetric and morphologic CT criteria for assessment of prognosis and therapeutic success—results from a liver transplantation center [J]. Radiology, 2000, 214(2): 349-357.
[14] 陈卫霞, 闵鹏秋, 宋彬, 等. 肝细胞癌螺旋CT同层动态扫描表现与肿瘤血管生成的相关性[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(4): 247-252.
[15] 王建华. 呼唤规范化的肝癌介入治疗[J]. 介入放射学杂志, 2007, 16(3): 145-147.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-04-22