

肝癌电磁波热凝治疗消融术后的 CT 表现分析

关键, 胡道予, 杨国华

【摘要】 目的: 分析肝癌电磁波热凝治疗(微波固化或射频消融)后的常见和特殊 CT 表现, 提高对电磁波热凝治疗消融后肝脏形态改变和局部并发症的认识。方法: 26 例消融治疗后的肝癌患者, 术后 2 周行 CT 扫描, 3 个月内复查 CT, 结合临床症状和实验室检查指标, 分析射频消融治疗后肝脏形态的一般变化和出现局部并发症时的特殊征象。结果: 电磁波热凝治疗消融后 18 例病灶呈术后正常改变, CT 平扫为边界清楚、均质的低密度区, 增强扫描无强化, 而坏死区周边可见薄的环形强化, 病灶范围较治疗前稍大, 随治疗后的时间延长坏死区周边的环形强化逐渐减弱至消失, 而中心坏死区仍为低密度, 无强化, 病灶较前逐渐缩小。消融后复发 4 例, CT 表现为消融治疗区域周边的新发低密度灶。胆道损伤 2 例, CT 表现为消融治疗区域周边肝内胆管扩张。肝内假性囊肿形成 1 例, CT 示消融治疗区旁边缘锐利无强化的囊性灶; 皮肤瘻道形成并胸腔积液 1 例, CT 表现为消融治疗的针道不愈合, 肝脏内病灶坏死区与体表相通。结论: CT 可准确地反映原发性肝癌电磁波热凝治疗消融后肝脏的形态学改变, 有效观察局部并发症的发生情况, 有助于提高对电磁波热凝治疗术后征象的认识。

【关键词】 肝肿瘤; 射频消融; 微波治疗; 并发症; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R735.7; R815 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)10-1050-04

CT Appearances of Malignant Liver Tumors after Local Electromagnetic Wave Thermal Ablation GUAN Jian, HU Dao-yu, YANG Guo-hua. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To analyze CT appearances of malignant liver tumors after local electromagnetic wave thermal ablation [microwave thermal ablation (MTA) or radiofrequency ablation (RFA)]. **Methods:** CT scans were performed for twenty-six patients with malignant liver tumors 2 weeks after local electromagnetic wave thermal ablation. The examination was repeated within 3 months. CT features of liver morphological changes and of local complications after the thermal ablation were analyzed, combined with clinical symptoms and lab data. **Results:** In 18 cases without abnormal changes, the first postoperative CT scan 2 weeks after the thermal ablation showed well-outlined low density area which appeared bigger than the original size of the tumors, and there was no enhancement in the area. The margin of the low density area showed a faint rim-like enhancement. After a few months, the low density area became smaller and its size was similar to that of the original tumor, the rim-like enhancement of the margin faded gradually and disappeared. In 4 cases of recurrence, CT scans showed the low density lesions of recurrence adjacent to the area of thermal ablation. In 2 cases of bile duct injury, CT scans showed dilation of bile duct near the area of thermal ablation. In 1 case of pseudocyst (biloma), CT scans showed a cyst-like low density area without enhancement adjacent to the area of electromagnetic wave thermal ablation. In 1 case of fistula between liver and skin with pleural effusions, CT scans showed a fistulous tract with air communicating the liver and skin. **Conclusion:** CT scans can accurately demonstrate the morphological changes of liver and local complications after electromagnetic wave thermal ablation of malignant liver lesions.

【Key words】 Liver neoplasms; Radiofrequency ablation; Microwave therapy; Complications; Tomography, X-ray computed

电磁波热凝治疗主要包括微波热疗(microwave thermal ablation, MTA)或射频消融(radiofrequency ablation, RFA)两种技术,近年来发展迅速,并在肝癌的临床治疗上取得较好的疗效^[1-5]。CT扫描不仅在

电磁波热凝治疗时起导引作用,而且多用于术后的评价疗效^[6-9],通常人们对电磁波热凝治疗后的疗效极为关注,但对电磁波热凝治疗后肝脏形态变化的CT特征未给予足够的重视。本文搜集2005年3月~7月行电磁波热凝治疗且CT资料完整的肝癌26例,分析原发性肝癌RFA治疗后的CT表现,旨在提高对RFA治疗后肝脏形态改变和并发症的认识。

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(关键, 胡道予), 肝脏外科中心(杨国华)
作者简介: 关键(1977-), 男, 广东开平人, 博士研究生, 主要从事腹部影像诊断和介入治疗研究。

材料与方法

本组 26 例, 均为男性, 其中原发性肝癌 24 例, 转移性肝癌 2 例, 全部经手术病理证实。所有病例资料均搜集自我院肝脏外科中心, 临床表现为腹胀、纳差、腹部不适、腹痛等, 其中 22 例在我院行 MTA 治疗, 另 4 例为先在外院行 RFA 术, 再于我院行后续治疗。MCT 治疗通过超声或 CT 引导, 使用国产 MTG-3 型微波治疗仪, 功率 300 W, 14G 引导针, 微波专用电极。

全部病例均在术后 2 周内行 CT 平扫和/或增强扫描, 并于术后 3 个月内再次行 CT 平扫和/或增强扫描复查。采用 GE Prospeed 16 排螺旋 CT 机, 120 kV, 250 mA, 层厚 1 cm, 增强扫描经肘静脉团注非离子型对比剂优维显 80 ml, 常规做动脉期、门脉期和延迟期扫描。CT 检查的目的在于评价治疗后肝脏的形态学改变, 观察有无复发并进行鉴别, 了解是否有并发症及其它异常表现。对疑为复发者, 行 DSA 进一步证实并治疗。

结果

电磁波热凝治疗后肝脏 CT 影像表现是热效应导

致原肿瘤区域发生完全或不完全坏死的反映, 可称为术后正常改变; 也可因治疗操作或条件的设置等原因, 产生与电磁波热凝治疗相关的并发症或其它异常表现。

呈术后正常改变者 18 例, 短期内 CT 平扫表现为肝包膜下或肝内边界清楚、均质的低密度区, 增强后无强化, 而坏死区周边可见薄的环形强化, 病灶范围较治疗前稍大, 肝包膜下可见少量积液; 随治疗后时间的延长坏死区周边的环形强化逐渐减弱至消失, 而中心坏死区仍为低密度, 无强化, 病灶较前逐渐缩小(图 1)。

电磁波热凝治疗后复发 4 例, 均为原发性肝癌, CT 表现为治疗区域周边的新发低密度灶, 增强后不强化(图 2), 临床上出现甲胎蛋白再次升高, 后经 DSA 证实并行血管介入治疗。

胆道损伤 2 例, CT 表现为电磁波热凝治疗消融区域周边出现肝内胆管扩张(图 3)。

肝内假性囊肿形成 1 例, CT 表现为新发边缘锐利的囊性灶, 增强后无强化, 与电磁波热凝治疗区域相连通(图 4)。

皮肤瘘道形成并胸腔积液 1 例, CT 表现为电磁波热凝治疗的穿刺针道不愈合, 肝脏内病灶坏死区与

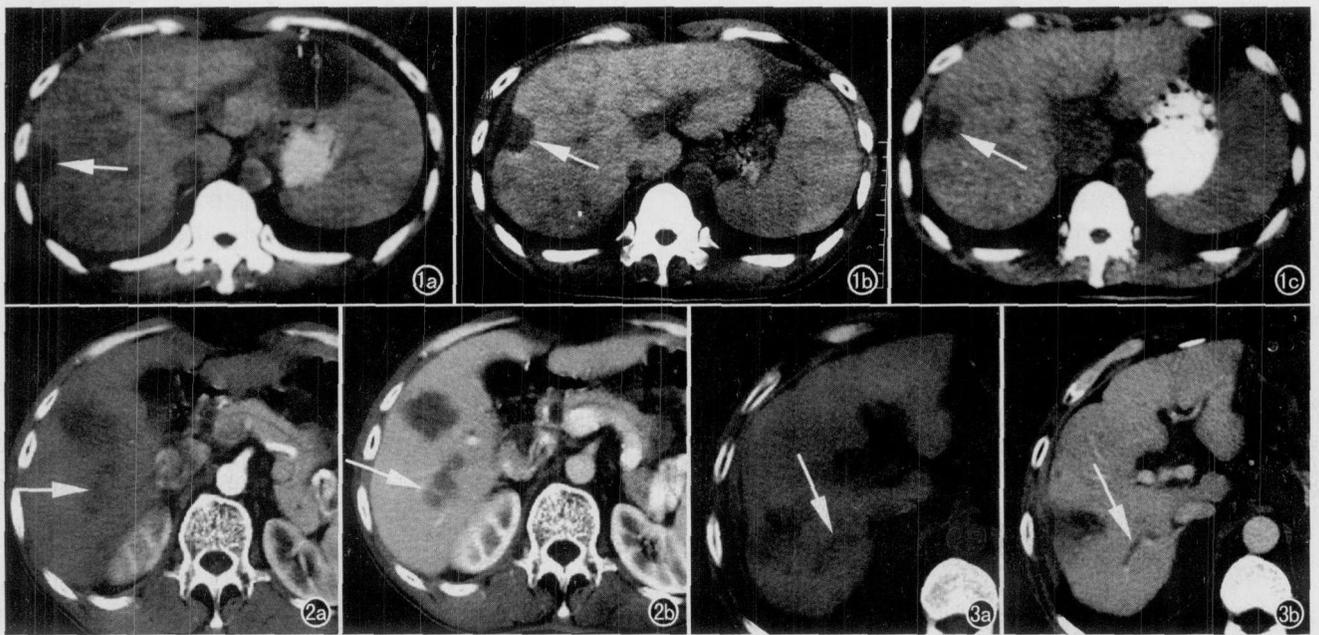


图 1 原发性肝癌, RFA 治疗术后正常改变。a) 治疗前 CT 平扫示肝左叶和右后叶包膜下各有一低密度灶(箭); b) RFA 治疗右后叶包膜下低密度灶 10d 后, CT 增强延迟期示肝右后叶包膜下病灶范围稍扩大(箭), 其边缘强化较明显, 肝包膜下有少量积液, 肝左叶病灶已手术切除; c) RFA 术后 45d, CT 增强延迟期示肝右后叶包膜下病灶范围稍缩小(箭), 仍呈低密度, 边缘渐模糊, 强化不明显。图 2 原发性肝癌 MTA 术后复发。a) 治疗后 40d CT 复查, 增强早期示肝右叶 MTA 治疗区呈低密度, 其后方可见一新发低密度灶(箭); b) 增强晚期 MTA 治疗区和新发病灶均无强化(箭)。图 3 原发性肝癌 MTA 术后胆管扩张。a) MTA 治疗后 50d 复查, 平扫示肝右后叶 MCT 治疗区呈低密度, 其内方隐约可见线条形低密度(箭); b) 增强后 MTA 治疗区内侧胆管扩张显示清晰, 并可见肝内点片状复发灶(箭)。

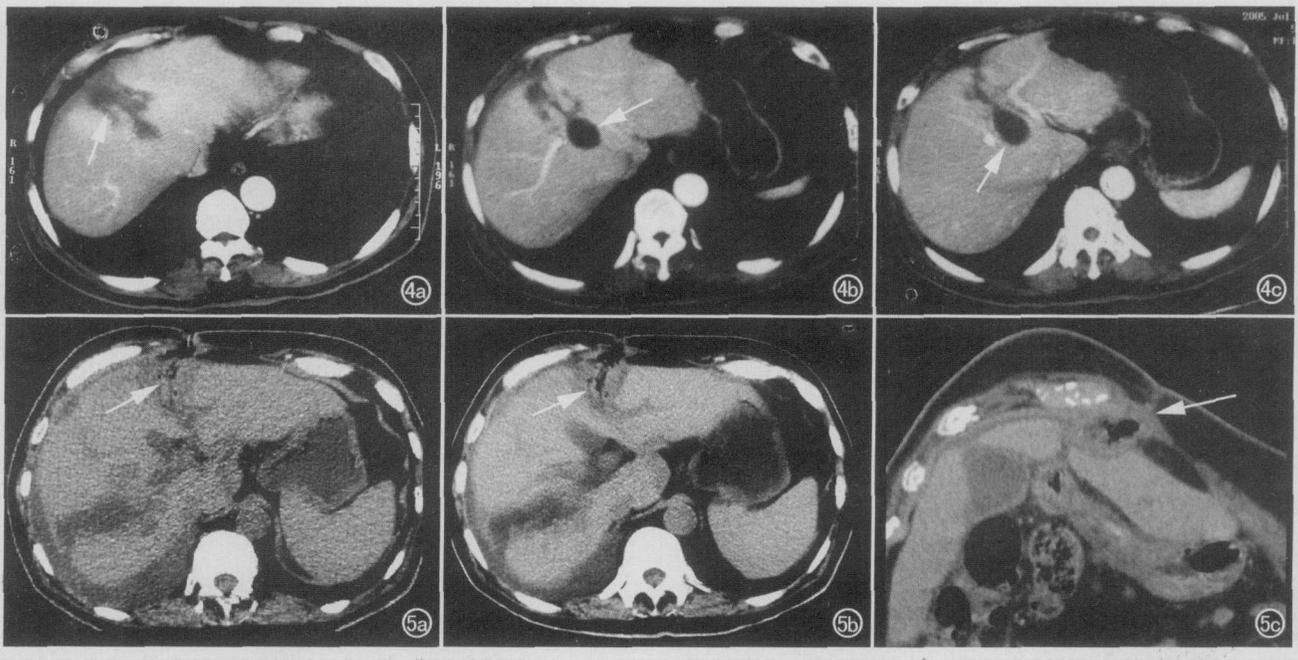


图4 原发性肝癌RFA术后假性囊肿形成,术后14天CT扫描。a~c分别为CT增强扫描由上至下三个层面。a)示肝右叶RFA治疗区呈低密度,其周边强化明显(箭);b、c)肝右叶内见新发边缘锐利光滑的囊性灶(箭),外侧端与RFA治疗针道相连。

图5 结肠癌肝多发转移RFA术后瘘道形成,术后35天CT扫描。a)CT平扫示肝右前叶和右后叶各有一RFA治疗区(箭),均呈低密度,右前叶RFA治疗区内见积气,并可见一窦道自肝内经腹腔通向体表,并可见右侧胸腔积液;b)增强扫描示RFA治疗区周边强化不明显,肝脏强化尚可,窦道和积气显示同平扫;c)三维重组像示窦道走行更为清晰和积气更明显(箭)。

体表相连通,局部积液、积气,电磁波热凝治疗区域不强化,右侧胸腔可见积液(图5)。

讨论

MTA或RFA都属于电磁波热凝治疗,是肿瘤热凝固疗法的一种,其原理是利用高频微波辐射(100~3000 MHz)或射频交变电流(460~500 kHz),通过电极针,使组织周围的带电粒子和极性分子高速振荡摩擦产热,形成局部高温,致电极周围肿瘤细胞发生凝固性坏死,从而实现灭活肿瘤细胞的一种微创治疗方法^[1,2,10,11]。由于治疗原理相近,两者的治疗途径、适应证、禁忌证、并发症、疗效、术后表现等都极为近似^[12]。

MTA或RFA的最佳适应证是病灶直径小于3~4 cm,数目不超过3个,且无肝外转移,可以达到根治的效果^[2,4];如病灶直径或数目超过上述标准或已有肝外转移,可以酌情进行姑息性治疗。禁忌证^[1,4]包括:严重的凝血功能障碍、败血症等。肝门区肿瘤。如对肝门区肿瘤施行电磁波热凝治疗会损伤较大的胆管分支,引起胆瘘或胆管狭窄。肿瘤邻近胆囊、胃、肠道等空腔脏器为相对禁忌证,可行开腹电磁波热凝治疗。肝功能Child分级C级或以下。终末期患

者。

MTA或RFA治疗肝脏肿瘤的常见轻微并发症包括:肝区疼痛。发热。胸腔积液。皮肤灼伤。胆管分支狭窄。严重并发症有:穿刺道种植。腹腔内出血。肝脓肿。消化道穿孔(大多有腹腔手术史,导致胃肠道粘连)。血气胸。其他:肌红蛋白血症、膈肌穿孔、急性肾功能衰竭等^[2,5,13]。术后肝脏CT影像分析主要可观察上腹部肝区及下胸部的形态学改变,有助于肝脓肿、胆道损伤、消化道穿孔、血气胸等局部并发症的检出。

电磁波热凝治疗的安全区域要达瘤周0.5~1.0 cm,以提高肿瘤灭活率^[2],所以治疗区一般要比原肿瘤区要大。CT平扫表现病灶范围较治疗前增大,边界清楚、均质的低密度区,增强扫描无强化,而坏死区周边可见薄的环形强化;病灶位于肝包膜下时,尚可见肝包膜下弧形或星月形更低密度区。术后1个月,增强CT显示坏死区周边的环形强化逐渐减弱至消失,而中心坏死区仍为低密度,增强CT显示无强化,病灶较术后即刻缩小,此后病灶逐渐缩小^[11]。

肝癌电磁波热凝治疗后,完全灭活的病灶在CT随访观察中始终显示为低密度区,且增强扫描无强化,其病理基础为肿瘤发生凝固性坏死,无血液供应;而治

疗后凝固区周围组织充血或炎症而形成周边环形强化。这种环形强化应视为治疗后周围肝实质的正常反应,但有时需与残余癌鉴别^[14]。可通过动态增强扫描或多时相增强扫描,依据动脉早期的肿瘤区域是否强化来判断,肿瘤区域没有强化,则治疗肿瘤完全坏死;如有部分强化的区域,说明仍有残存肿瘤^[7,8]。此外,凝固区周边的环形强化薄而均匀,包绕整个治疗区域;在门脉期及平衡期仍为高密度或等密度。而术后残余肿瘤则表现为局灶的、形态不规则的结节状强化,其在门脉期、平衡期密度下降,呈低密度改变^[11]。本组病例未见术后肿瘤残余,与MTA或RFA治疗时采用的治疗范围能完全覆盖病灶有关。术后灶周复发其CT动态扫描三期均为低密度灶,多与肝脏原有肿瘤的特征类似,为新发的低密度灶。

本组中胆道损伤2例,发生部位与电磁波热凝治疗区域相邻近,且术后才出现,多为治疗热灼伤细小胆管分支所致,因为电磁波热凝治疗会影响胆道系统,与含高流量血液的肝内血管相比,胆道系统内胆汁流量小,流速缓慢,不会出现类似肝内血管所具有的热沉降效应,在肝内的病灶周围有Glisson系统,行RFA治疗时,中小胆管可能受到损伤甚至破裂,引起损伤段远端分支局部扩张、胆漏或胆瘘,以及胆道狭窄^[15]。

肝内假性囊肿和皮肤瘘道并胸腔积液各1例,为较少见的电磁波热凝治疗后异常病变。肝内假性囊肿无明显症状,但CT影像特征明显,为新发边缘锐利的囊性灶,增强后无强化,与电磁波热凝治疗区关系密切,有时甚至可见假性囊肿与肿瘤坏死区相连,观察其形成位置和了解RFA治疗史则可明确。已有作者报道^[16]介入治疗可导致肿瘤或相应区域肝内胆管坏死,胆汁经坏死的胆管漏向肝实质,积聚形成胆汁瘤,也称为假性囊肿,其CT特征与电磁波热凝治疗后的假性囊肿相似,认识此征象的意义在于可避免将这类治疗并发症误诊为肝癌术后复发或是肝内转移。有文献报道^[7],RFA治疗后的肿瘤区域可表现为类似“囊肿”样的低密度,与本组中的假性囊肿不同的是,其发生在原肿瘤区,而非肿瘤周边。皮肤瘘道形成可导致排液、局部发炎等症状,成因可能是治疗条件选择不当导致局部过度损伤或感染,治疗针道难以愈合;本文1例为结肠癌肝转移患者,MTA术前曾行血管内皮抑制因子治疗,该治疗可导致血管生成障碍,这也可能是针道愈合困难的原因,通过结合治疗史,利用CT图像重建可清楚显示窦道的走行及周边的改变。在穿刺针道经过胸膜腔或病灶位于膈顶的病例中常可出现胸腔积液,术后1~2周内会自行吸收^[13],多为电磁波热凝治疗

刺激右膈而产生的反应性胸腔积液。

总之,肝癌经电磁波热凝治疗后,肝脏的形态会发生相应的变化,有一定规律性,也可能产生特殊的征象。通过对本组病例的CT图像分析,有助于认识电磁波热凝治疗后的常规CT表现,当出现一些异常征象时,应把电磁波热凝治疗的影响也考虑到诊断中来,将有助于疗效评价和局部并发症的分析,避免对临床诊治的混淆和干扰。

参考文献:

- [1] 姜鹏,王义善,生梦飞,等.射频消融在肿瘤治疗中的应用[J].实用医药杂志,2005,12(5):453-454.
- [2] 王精兵,梁惠民,冯敢生.经皮微波凝固治疗肝肿瘤[J].放射学实践,2001,16(4):214-217.
- [3] Lau WY, Leung TW, Yu SC, et al. Percutaneous Local Ablative Therapy for Hepatocellular Carcinoma: a Review and Look Into the Future[J]. Ann Surg, 2003, 237(2): 171-179.
- [4] Allgaier HP, Galandi D, Zuber I, et al. Radiofrequency Thermal Ablation of Hepatocellular Carcinoma[J]. Dig Dis, 2001, 19(4): 301-310.
- [5] 田伏洲,陈涛,阎勇,等.微波原位热固化治疗肝脏肿瘤[J].中国普外基础与临床杂志,2001,8(4):234-235.
- [6] 鲍家启,刘爱国,胡克非,等.射频治疗肝脏恶性肿瘤的CT评价(附35例分析)[J].医学影像学杂志,3(1):26-28.
- [7] 张智坚,吴孟超,刘崎,等.不同影像方法对射频热凝肝癌疗效的评价[J].中华外科杂志,2004,42(4):253-254.
- [8] 杨正强,王建华,干育红,等.螺旋CT对射频消融治疗肝脏恶性肿瘤的疗效评价[J].实用放射学杂志,2003,19(10):906-909.
- [9] Tsuda M, Majima K, Yamada T, et al. Hepatocellular Carcinoma after Radiofrequency Ablation Therapy: Dynamic CT Evaluation of Treatment[J]. Clin Imaging, 2001, 25(6): 409-415.
- [10] 李鼎九,胡自省,钟毓斌.肿瘤热力学(第2版)[M].郑州:郑州大学出版社,2003.149.
- [11] Nghiem HV, Francis IR, Fontana R, et al. Computed Tomography Appearances of Hypervascular Hepatic Tumors after Percutaneous Radiofrequency Ablation therapy[J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2002, 31(3): 105-111.
- [12] 吕明德,谢晓燕,陈俊伟,等.超声引导消融治疗肝癌微波与射线的比较[J].中华超声影像学杂志,2002,11(1):7-9.
- [13] Livraghi T, Solbiati L, Meloni MF, et al. Treatment of Focal Liver Tumors with Percutaneous Radiofrequency Ablation: Complications Encountered in Multi-center Study[J]. Radiology, 2003, 226(2): 441-451.
- [14] 王月香,梁萍.肝癌热凝固治疗疗效的影像学判断[J].中华超声影像学杂志,2004,13(8):623-625.
- [15] 马宽生,丁钧,陈敏,等.射频消融治疗肝肿瘤中的胆道并发症问题[J].中国微创外科杂志,2005,5(2):97-98.
- [16] 罗鹏飞,符力,陈晓明,等.肝癌介入治疗后胆汁瘤的形成与临床意义[J].中华放射学杂志,2000,34(11):757-760.

(收稿日期:2006-03-06 修回日期:2006-05-31)