

•临床研究 Clinical research•

全麻下 CT 引导下经皮穿刺射频消融治疗肝内特殊部位的恶性肿瘤

潘 杰, 陈绍辉, 卢 欣, 毛一雷, 桑辛亭, 陈 芳, 李玉梅, 黄宇光, 金征宇

【摘要】 目的 评价在 CT 引导下进行经皮穿刺射频消融(RFA)治疗肝内一些特殊部位的恶性肿瘤的可行性及临床价值。**方法** 18 例肝脏恶性肿瘤患者,共有 26 枚肿瘤,分别位于膈下、肝门部、肝包膜下、下腔静脉旁、胆囊旁以及结肠旁等肝内的特殊部位。所有患者均先行 TACE 治疗,然后在全麻和 CT 引导下经皮穿刺 RFA 治疗,观察穿刺、布针所费的时间。随访 1~15 个月,观察并发症和疗效。**结果** 所有患者费时为 1~3 min 完成穿刺、布针。26 枚肿瘤共进行了 35 次 RFA 治疗,未出现任何严重并发症。20 枚肿瘤完全坏死;6 枚部分坏死。**结论** 本研究的结果表明,在全麻和 CT 引导下对肝内特殊部位恶性肿瘤进行经皮穿刺 RFA 治疗是可行的,在降低 RFA 的操作难度和风险方面具有一定的临床价值。

【关键词】 肝肿瘤; 射频消融; 全身麻醉; CT 引导

中图分类号:R735.7 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2010)-06-0478-04

CT-guided percutaneous radiofrequency ablation of hepatic malignancies located in unusual regions under general anesthesia PAN Jie, CHEN Shao-hui, LU Xin, MAO Yi-lei, SANG Xin-ting, HUANG Yu-guang, CHEN Fang, LI Yu-mei, JIN Zheng-yu. Department of Radiology, Peking Union Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: JIN Zheng-yu

【Abstract】 Objective To discuss the feasibility of CT-guided percutaneous radiofrequency ablation (RFA) of liver malignancies located in unusual regions under general anesthesia, and to assess its clinical value. **Methods** Eighteen patients with a total of 26 malignant hepatic lesions were enrolled in this study. The lesions were located at diaphragmatic surface, hepatic hilum, hepatic subcapsular site, side of inferior vena cava, side of gallbladder or near by colon. Transcatheter arterial chemoembolization was performed in all patients, which was followed by CT-guided percutaneous RFA under general anesthesia. The time used for puncturing and the time used for putting the needles to the scheduled sites were recorded. A follow-up for 1-15 months was conducted. The complications and the therapeutic results were observed. **Results** For all patients, the procedure of puncture and needle placement was completed in 1-3 minutes. A total of 35 RFA procedures were conducted for 26 lesions. No severe complications occurred. Complete necrosis was observed in 20 tumors and partial necrosis in 6 tumors. **Conclusion** The result of this study indicates that CT-guided percutaneous RFA under general anesthesia is a feasible technique for the treatment of liver malignancies located at unusual regions. This technique is very helpful for reducing the manipulating difficulty and lowering the complication risk of RFA procedures. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 478-481)

【Key words】 hepatic tumor; radiofrequency ablation; general anesthesia; CT-guidance

临床研究证实,经皮穿刺射频消融术(radiofrequency ablation, RFA)可以有效地治疗肝脏恶性肿瘤。该法创伤小、安全性高,特别是对于已

失去外科手术切除机会的患者,也可杀灭肿瘤,延长生命,已成为一种治疗肝脏恶性肿瘤的重要手段^[1-2]。然而,临床发现,对于一些位于膈下、肝包膜下、胆囊旁、结肠旁、肝门部以及下腔静脉旁等肝内特殊部位的恶性肿瘤,进行经皮穿刺 RFA 治疗的难度大、风险高^[3-5]。但有报道经皮穿刺 RFA 治疗这些特殊部位的肿瘤也可行^[6-10]。本文报道一组在全麻和

作者单位:100730 北京 中国医学科学院中国协和医科大学
北京协和医院放射科(潘 杰、陈 芳、李玉梅、金征宇);麻醉科
(陈绍辉、黄宇光);肝脏外科(卢 欣、毛一雷、桑辛亭)

通信作者:金征宇

CT引导下经皮穿刺 RFA 治疗肝内特殊部位恶性肿瘤患者的临床资料,评估该方法的可行性以及在降低 RFA 的操作难度和风险方面的临床价值。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 研究对象 我院于 2008 年 11 月至 2010 年 2 月在全麻和 CT 引导下经皮穿刺 RFA 治疗 18 例肝内特殊部位的恶性肿瘤患者。18 例中男 14 例,女 4 例,年龄 42 ~ 84 岁,平均 65 岁。18 例中原发性肝癌 11 例,其中 2 例穿刺活检确诊,3 例临床诊断(乙型肝炎病史、增强 CT 结果、甲胎蛋白 > 400 ng/ml),6 例外科手术切除后肝内复发;转移性肝脏恶性肿瘤 7 例,原发灶为结肠癌 4 例、恶性胰腺内分泌肿瘤 2 例、胃癌 1 例。总共有 26 枚肿瘤位于肝内特殊部位,其中膈肌下 9 枚、肝门部 5 枚、肝包膜下 4 枚、下腔静脉旁 4 枚、胆囊旁 2 枚以及结肠旁 2 枚。肿瘤边缘距离膈肌、肝包膜、胆囊、结肠以及大血管的距离 < 1 cm,肿瘤直径 1.5 ~ 7.8 cm,平均 4.4 cm。

1.1.2 设备 影像引导设备有德国西门子公司生产的 16 排螺旋 CT。RFA 系统为日本 Olympus 公司生产的 CelonPOWER 冷循环双极 RFA 系统(单束 RFA 针);美国 RITA 公司生产的可张开式单极 RFA 系统(集束 RFA 针)。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

1.2.1.1 RFA 术前准备。所有患者均先接受 TACE 治疗,1 ~ 2 周后进行经皮穿刺 RFA。术前检查证实,所有患者均无麻醉禁忌证,肝功能 \geq B 级(Child-Pugh),血小板计数 $\geq 50 \times 10^9/L$,INR < 1.3。

1.2.1.2 麻醉。所有患者均采用气管内插管静脉全身麻醉。辅助麻醉用药:静脉注射地西洋 1 ~ 2 mg,芬太尼 1 ~ 3 μ g/kg,肌肉松弛药物罗库溴铵(rocuronium)0.6 mg/kg。诱导及维持麻醉用药:丙泊酚(propofol),采用靶浓度控制输注模式(target-controlled infusion, TCI)给药,血浆药物浓度 2.5 ~ 4.0 μ g/ml。术中动态监测心率、血压和 SaO₂ 等生命体征。

在经皮穿刺 RFA 治疗过程中,为了消除患者的膈肌活动对肝脏肿瘤穿刺定位操作的影响,需要多次使用麻醉机呼吸暂停工作模式:由麻醉医师暂时关闭麻醉机的通气功能,使患者的双肺处于一种自然“塌陷”状态,膈肌运动停止。虽然此时患者的呼吸被停止,但麻醉机仍经气管插管持续给予患者一

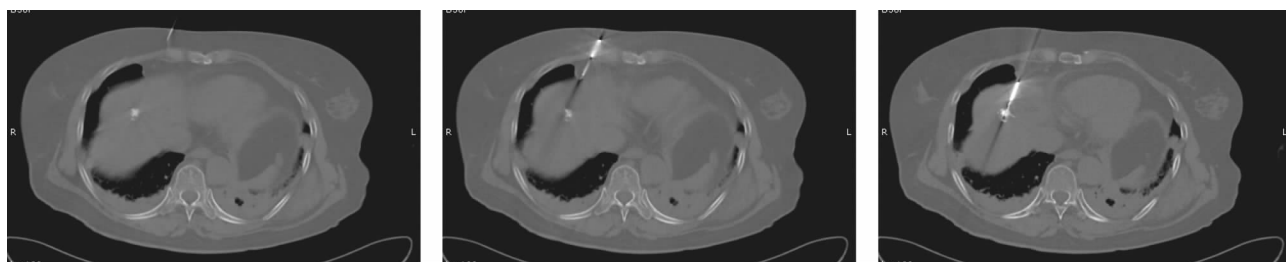
定量的纯氧,以维持患者的血氧浓度,因而在严密监测生命体征的情况下,患者的呼吸可以暂停 1 ~ 2 min。

1.2.1.3 CT 定位。患者仰卧位,根据肿瘤所在的位置在相应的体表区域贴上定位标尺,启动麻醉机呼吸暂停工作模式,16 排螺旋 CT 扫描肝脏,层厚 7 mm,软组织窗宽、窗位,扫描及成像只需要数秒钟即可完成,然后恢复患者的呼吸。反复研究 CT 图像中肿瘤与周围组织结构的解剖关系,选择合适的穿刺路径,结合定位标尺,在 CT 图像上确定穿刺点。将 CT 床移动至穿刺点图像所在层面的位置,结合体表定位标尺和 CT 光标线,用标记笔在患者的体表标记出穿刺点。

1.2.1.4 CT 引导下经皮穿刺、布针。常规消毒、铺巾后,将 1 支 22 G 的注射器针头经穿刺点插入皮下约 1 ~ 2 cm,启动麻醉机呼吸暂停工作模式,重复 CT 扫描,恢复患者的呼吸。在 CT 图像上观察针头与肿瘤及其周围组织结构的位置关系,再次确认体表穿刺点。用刀片在穿刺点切开一个小口,深及皮下即可,根据肿瘤的大小,选择相应规格的 RFA 针,启动麻醉机呼吸暂停工作模式,根据确定的穿刺角度和深度,经皮经肝,或经皮经肺、膈肌,经肝穿刺肝内特殊部位的肿瘤。由于操作过程中穿刺的角度难以准确把握,我们将操作分 3 步进行:①RFA 针穿刺至一半进针深度,重复 CT 扫描,观察 RFA 针与肿瘤及周围组织结构的关系。②调整穿刺角度,继续进针,将 RFA 针插入瘤体内。③根据肿瘤的大小、形状及与周围组织结构的关系,微调 RFA 针的穿刺深度和角度,CT 扫描证实针尖到达 RFA 靶点后,将集束 RFA 针的电极子针张开,重复 CT 扫描,证实子针也到达相应的 RFA 靶点(图 1)。上述操作均是在间歇启动麻醉机呼吸暂停工作模式下完成的。

1.2.1.5 RFA 治疗。直径 ≤ 3 cm 的肿瘤,多选择单束 RFA 针进行治疗,根据肿瘤所处的位置及大小不同,进行单靶点或多靶点 RFA 治疗,单靶点治疗所花费的能量为 10 个 ~ 20 千焦耳。而直径 > 3 cm 的肿瘤,多选用集束 RFA 针进行多靶点 RFA 治疗,设置 RFA 的温度为 90 ~ 105℃,单靶点的治疗时间为 10 ~ 15 min。术中每 5 min 重复 CT 扫描,观察肿瘤及周围相关组织结构的变化情况。治疗计划完成后,消融穿刺针道,复查 CT,观察有无出血、气胸等并发症。麻醉恢复,送回病房,持续监测心率、血压和 SaO₂ 生命体征 24 h,观察症状、体征 2 ~ 5 d。

1.2.3 疗效观察 所有患者术后 1 个月进行肝脏



a 肝右叶膈下肿瘤经 TACE 治疗后在 CT 图像上显示为高密度结节(碘油存积),通过观察 CT 图像上针头与肿瘤及其周围组织结构的位置关系,再次确认体表穿刺点是否准确

b RFA 针穿刺进针至一半的深度后,重复 CT 扫描,观察 RFA 针与肿瘤及周围组织结构的关系

c RFA 集束针穿刺进入肿瘤,张开电离子针,重复 CT 扫描,证实针头到达相应的 RFA 靶点

图 1 肝右叶膈下肿瘤 RFA 示意

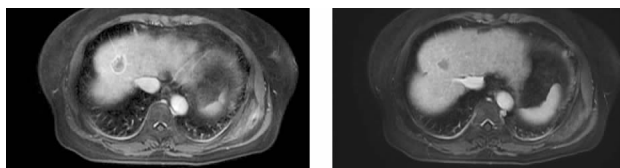
增强 MRI 及血甲胎蛋白检查,评价治疗效果。肿瘤在增强 MRI 检查时完全无强化,视为肿瘤完全坏死;如果肿瘤有残余病灶增强,则再次行 RFA 治疗。此后,间隔 3 个月复查 1 次肝脏增强 MRI 及血甲胎蛋白。

2 结果

所有患者的气管内插管静脉全身麻醉均操作顺利,术中监测心率、血压和 SaO_2 等生命体征均在正常范围,术后麻醉恢复状况均良好,未出现与麻醉相关的并发症。

CT 引导下经皮穿刺、布针在麻醉机呼吸暂停工作模式的帮助下,所有肿瘤穿刺前的 CT 定位都很准确;CT 引导下经皮穿刺、布针操作均一次成功,费时为 1 ~ 3 min。

本组 18 例 26 枚肝脏肿瘤共进行了 35 次 RFA 治疗。随访 1 ~ 15 个月,其中 17 枚直径 ≤ 3 cm 的肿瘤 1 次 RFA 完全坏死;9 枚直径 ≥ 3 cm 的肿瘤做了 2 次 RFA,其中 3 枚肿瘤完全坏死,6 枚肿瘤部分坏死;1 例 RFA 术后 12 个月肿瘤原位复发,再次行 RFA 治疗,肿瘤完全坏死(图 2)。



a 增强 MRI 显示仍有部分病灶增强

b RFA 治疗后 3 个月复查,增强 MRI 显示病灶明显缩小、无强化

图 2 肝右叶膈下肿瘤 TACE 治疗后

本组出现的并发症有肝包膜下少量出血 1 例,少量气胸 2 例,右侧胸腔少量积液 5 例,未予处理;术后疼痛 3 例;发热($< 38.5^\circ\text{C}$)7 例,对症处理后缓解。无任何严重并发症。

3 讨论

目前,肝脏恶性肿瘤的经皮穿刺 RFA 大多是在 B 超的引导下完成的^[11]。近年来,越来越多的介入治疗医师选择在 CT 引导下进行经皮穿刺 RFA 治疗肝脏恶性肿瘤。优点是与 B 超相比,CT 可以更清楚地显示膈肌下等特殊部位肿瘤的大小、范围以及和周围组织结构的关系^[12-14],确定合理的穿刺路径;还可以更清楚地显示 RFA 针和肿瘤的关系,便于及时调整 RFA 针穿刺的深浅、角度以及在瘤体内的位置。此外,CT 还可以清楚地显示因 RFA 瘤体内出现的“气泡”等征象,便于及时调整治疗计划。

经皮穿刺 RFA 治疗肝脏肿瘤,最关键的操作步骤是如何准确、迅速地穿刺、布针,特别是当肿瘤位于膈肌下、肝包膜下、胆囊旁、肝门部以及下腔静脉旁等肝内特殊部位的时候,精准的穿刺操作尤为重要^[15]。然而,在 CT 引导下经皮穿刺肝脏肿瘤时,患者的呼吸运动常会影响穿刺的精准度,临床上一般采用让患者屏气的办法来消除呼吸运动的影响,在 CT 定位和穿刺进针的时候,让患者吸气后屏住呼吸,而且每次屏气时吸气的深度要尽量保持一致。但是,在实际的操作过程中,不少患者因为疼痛或精神紧张等原因,往往不能控制好呼吸,使 CT 引导下的定位点和穿刺点之间出现较大的偏差,导致 RFA 针无法准确穿刺到位,介入治疗医师不得不进行多次穿刺操作,直到 RFA 针穿刺进入肿瘤为止,从而增加了损伤肝脏等脏器的风险、延长了手术时间,也给患者增添了痛苦。

本组入选患者的肿瘤均位于肝内特殊部位,全麻后在麻醉机呼吸暂停工作模式的帮助下,进行 CT 引导下经皮穿刺 RFA 治疗,所有患者的 RFA 针均一次穿刺成功,大大降低了操作难度,缩短了操作时间,无严重并发症。结果表明使用此方法可以有安全、效地防止呼吸运动对 RFA 针穿刺定位精准度的影响,在进行 CT 引导下 RFA 治疗肝内特殊部位

恶性肿瘤的时候非常实用。

在选择 RFA 针方面, 由于单束 RFA 针的操作简便, 无需像集束 RFA 针一样打开子针, 损伤大血管、胆囊壁、膈肌、肝包膜和肠管等的风险较低, 因而对于位于肝内特殊部位的肿瘤, 特别是当肿瘤直径在 2 cm 以下的时候, 应尽量选用单束 RFA 针^[6]。本组位于胆囊、结肠及下腔静脉旁的肿瘤, 均选用了单束 RFA 针, 穿刺布针简便、安全, 未出现任何脏器损伤等并发症。

在全麻下进行肝脏恶性肿瘤的 RFA 治疗, 还有一个很突出的优点, 可以让患者在接受 RFA 治疗的过程中没有任何痛苦。肝脏恶性肿瘤的患者在接受经皮穿刺 RFA 治疗的时候, 会有到很强烈的疼痛感觉, 目前, 经皮穿刺的 RFA 治疗大多都是在静脉镇痛结合局部麻醉下进行的, 尽可能把疼痛的程度控制在患者能够忍受的范围以内, 但仍有一部分患者在治疗过程中有明显的疼痛感, 有的患者甚至非常痛苦, 难以坚持继续治疗。而本组患者在全麻下进行肝脏恶性肿瘤的 RFA 治疗, 完全摆脱了术中疼痛的困扰, 使该项治疗更为人性化。

在全麻下对肝内特殊部位的恶性肿瘤进行 RFA 治疗也存在一些局限性。比如, 对于膈肌下、胆囊旁的肿瘤, 在全麻下进行经皮穿刺 RFA 治疗, 无法通过观察患者疼痛程度的变化了解 RFA 对膈肌或胆囊可能造成损伤。为此, 我们也采取了一些预防措施, 如穿刺一定要尽可能精准到位; 在 RFA 治疗过程中, 每间隔 5 min 重复一次 CT 扫描, 观察肿瘤及周围组织结构的情况; 在消融靠近膈肌、胆囊、结肠或肝门的 RFA 靶点的时候, 单束 RFA 针, 酌减 RFA 能量, 集束 RFA 针, 酌减 RFA 温度及时间, 从本组病例的 RFA 治疗结果来看, 也同样是有有效的, 即使在术后随访的过程中发现肿瘤没有完全坏死, 还可以考虑再次行 RFA 治疗。此外, 全身麻醉本身毕竟给患者增加了麻醉相关的风险, 所以, 在全麻下肝内特殊部位的肿瘤进行 RFA 治疗, 一定要严格把握适应证, 慎重选择患者, 充分尊重麻醉医师的意见。

[参 考 文 献]

- [1] Buscarini L, Buscarini E, Di Stasi M, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of small hepatocellular carcinoma: long-term results[J]. Eur Radiol, 2001, 11: 914 - 921.
- [2] Lencioni R, Cioni D, Crocetti L, et al. Percutaneous ablation of hepatocellular carcinoma: state of the art [J]. Liver Transpl, 2004, 10 (Suppl 1): S91 - 97.
- [3] Wood TF, Rose DM, Chung M, et al. Radiofrequency ablation of 231 unresectable hepatic tumors: indications, limitations, and complications[J]. Ann Surg Oncol, 2000, 7: 593 - 600.
- [4] Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, et al. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radio-frequency ablation versus ethanol injection[J]. Radiology, 1999, 210: 655 - 661.
- [5] Livraghi T, Solbiati L, Meloni MF, et al. Treatment of focal liver tumors with percutaneous radio-frequency ablation: complications encountered in a multicenter study[J]. Radiology, 2003, 226: 441 - 451.
- [6] 钱超文, 陈丽羽, 陈俊英, 等. 部分特殊部位肝恶性肿瘤的超声引导下冷循环射频消融治疗 [J]. 中华超声影像学杂志, 2005, 14: 659 - 663.
- [7] 翟博, 李晓燕, 刘晨, 等. 膈顶部原发性肝癌的射频消融 [J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 357 - 361.
- [8] 李建军, 郑加生, 崔雄伟, 等. CT 引导下肝肿瘤射频消融治疗的并发症分析[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 367 - 369.
- [9] Head HW, Dodd GD 3rd, Dalrymple NC, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of hepatic tumors against the diaphragm: frequency of diaphragmatic injury [J]. Radiology, 2007, 243: 877 - 884.
- [10] de Baère T, Dromain C, Lapeyre M, et al. Artificially induced pneumothorax for percutaneous transthoracic radiofrequency ablation of tumors in the hepatic dome: initial experience [J]. Radiology, 2005, 236: 666 - 670.
- [11] Goldberg SN, Grassi CJ, Cardella JF, et al. Image-guided tumor ablation: standardization of terminology and reporting criteria[J]. Radiology, 2005, 235: 728 - 739.
- [12] Cha CH, Lee FT Jr, Gurney JM, et al. CT versus sonography for monitoring radiofrequency ablation in a porcine liver [J]. AJR, 2000, 175: 705 - 711.
- [13] Crocetti L, Lencioni R, Debeni S, et al. Targeting liver lesions for radiofrequency ablation: an experimental feasibility study using a CT-US fusion imaging system[J]. Invest Radiol, 2008, 43: 33 - 39.
- [14] Laspas F, Sotiropoulou E, Mylona S, et al. Computed tomography-guided radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma: treatment efficacy and complications [J]. J Gastrointest Liver Dis, 2009, 18: 323 - 328.
- [15] Maier-Hein L, Tekbas A, Seitel A, et al. In vivo accuracy assessment of a needle-based navigation system for CT-guided radiofrequency ablation of the liver[J]. Med Phys, 2008, 35: 5385 - 5396.

(收稿日期: 2010-03-29)

[1] Buscarini L, Buscarini E, Di Stasi M, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of small hepatocellular carcinoma: long-