

·综述 General review·

射频消融技术临床应用现状

孙崇启, 赵 静

【摘要】 射频消融技术是一种安全、有效、微创治疗实体肿瘤的新方法,现广泛用于治疗原发性和转移性肝癌,特别是小肝癌。设备的进展和联合疗法使射频消融成为治疗大肝癌的有效手段。近期又被用于治疗骨骼、肾、肾上腺、肺、乳腺、甲状腺等部位的肿瘤。本文综述了射频消融的原理和临床应用现状并对其疗效进行评价。

【关键词】 射频消融;影像介导;微创治疗;凝固性坏死;肿瘤

中图分类号:R735.7 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2007)-07-0502-03

Current status of clinical application for radiofrequency ablation SUN Chong-ji, ZHAO Jing. Yantai Economic and Technological Development zone Hospital, Yantai 264006, China

【Abstract】 Radiofrequency ablation(RFA)is a new, safe, effective and minimally invasive treatment for solid tissue tumors extensively special for treating primary and metastatic hepatic cancer, particularly the small ones. Recent advances in the device technology and combination with other methods promotes RFA a realistic treatment option for larger tumors and furthermore RFA recently has been recommended for the treatment of neoplasms of bone, kidney, adrenal gland, lung, breast and thyroid gland, etc. This article comprehends the mechanism of RFA and current status of clinical application with evaluation of the clinical efficacy. (J Intervent Radiol, 2007, 16: 502-504)

【Key words】 Radiofrequency ablation;Image-guided;Minimally invasive therapy;Coagulative necrosis;Tumor

射频消融技术(radiofrequency ablation, RFA)治疗实体肿瘤近年来取得了重大进展,得到医患的广泛关注。本文对 RFA 临床应用现状综述如下。

1 RFA 消融肿瘤的基本原理

RFA 治疗肿瘤,通常由超声或 CT、MR 引导。RF 电极针由金属杆组成,除传导性良好的暴露接触组织的针尖外,其余部分是绝缘的。RF 发动装置通过电极针向组织中释放能量。除 RF 电极外,还有一个辅助电极,是一个巨大的具有良好传导性的垫子,放置在患者电、热传导性良好的皮肤区如大腿。RF 发动装置在 2 枚连接在一起的电极间产生 RF 电压,在患者身体内建立电场,交替的 RF 电流引起电场震荡,导致组织中的离子(按照电场强度)作震荡运动,RF 的热消融作用是由离子的运动摩擦或对抗而产生的^[1,2]。

RFA 的主要目标是使整个靶组织内保持 50 ~ 100℃ 的温度,其目的是破坏全部肿瘤,其中包括肿瘤边缘 0.5 ~ 1 cm 看似正常的组织。热消融的体积由组织中的热分布决定,组织中的热分布符合 1949 年 Penns 提出的“生物热”方程式,医务工作者根据这一方程式简化为下列公式:凝固坏死=能量沉积×局部组织相互作用-热丢失。电极针大小的局限,组织内传导,消融过程中碳化产生的气体,血流引起的能量丢失,限制了 RFA 消融体积。因此单杆电极针只能引起 1.6 cm 左右的凝固性坏死,增长电极针尖长度引起腊肠样的区域坏死,不适合大多数肿瘤的球状几何形体。国外许多学者对电极针进行了改进完善,从单电极发展到双杆电极,以及能够引起损害面积为 3.0 cm 左右的可扩展式多尖电极。目前临床应用较广泛的脉冲式内冷循环电极可引起 4 cm 的坏死,而脉冲式内冷循环集束电极可达到 7 cm。这些成果为治疗较大肿瘤提供了机会,临床上根据肿瘤的部位、大小、类型不同,选用适宜的电极针。

作者单位:264006 山东省烟台经济技术开发区医院特检科
(孙崇启);山东省兖矿集团总医院特检科(赵 静)

通讯作者:孙崇启

万方数据

2 临床应用

2.1 肝癌

大量的文献报道表明,RFA 治疗原发性、转移性肝癌获得了令人鼓舞的疗效^[19]。研究显示:RFA 治疗小肝癌(直径 < 3 cm),6 个月时完全坏死率为 90%^[3]。Dodd 等^[4]报道 1 年时完全坏死率 52% ~ 67%,1、3、5 年的存活率分别为 96%、64%、40%。Curley 等^[5]应用 RFA 治疗 123 例 169 个肿瘤,随访 15 个月完全坏死率 98%,局部仅有 1.8% 复发。对不能手术的肝癌患者,RFA 是理想的选择,长期生存率可与手术相媲美。目前认为,肿瘤 < 2.5 cm 者完全坏死率在 90% 以上,2.5 ~ 3.0 cm 为 70% ~ 90%。随 RFA 技术的改进,3.5 ~ 5.0 cm 的病灶完全坏死率为 50% ~ 70%, > 5.0 cm 不足 50%^[2,3]。

病灶大小是决定 RFA 效果的重要因素,对于小肝癌是手术还是 RFA 治疗,尚有争议。大多数患者在发病 6 个月内发展成为多病灶,进行外科切除影响肝储备功能。多数认为 RF 不能完全清除者再进行手术是适宜的。巨大肿瘤、多发病灶和其他原因不能手术切除者;肝部分切除术后复发者;期望有限生命中高质量存活者;RFA 作为对症疗法比手术化疗更合理,可减轻疼痛和压迫症状,避免化疗药物的不良作用。有意思的是在许多患者取得了乐观的效果,虽然肝内小病灶继续发展,经 RFA 治疗,3 ~ 5 年内生存良好。对等待肝移植的患者,使移植机会增多。

RFA 治疗过程中应注重病灶部位,临近大血管的肿瘤细胞不能完全清除^[7]。这是由于血液冷却的作用。邻近胆囊、胃、结肠和胆道,热损害可引起穿孔。另外要注意肿瘤类型,原发性肝癌、乳腺转移癌比肠道转移癌效果好,局限型比浸润型效果好,肝硬化基础的肝癌,因纤维化使热绝缘有利于凝固坏死。有肝病基础、存在凝血障碍和低血小板并不影响 RFA 治疗。

对肝癌患者,主张 RFA 与手术切除术、肝动脉化疗栓塞术(TACE)及腹腔镜手术联合应用^[8,9]。联合疗法将是今后的重要研究课题。

2.2 骨样骨瘤

这是一种好发于儿童和青壮年的良性肿瘤,以疼痛为特征,传统疗法是手术切除。Rosenthal^[10]应用 RFA 治疗 54 例患者,4 例(7.5%)疼痛未缓解,2 例接受 2 次 RFA 治疗后成功,2 例进行了手术,未发现并发症。其他报道显示类似的疗效^[11]。RFA 在 CT 引导下进行,仅需静脉用镇静剂和局部麻醉,不需住院,不用手术室,费用仅是住院的 1/4。目前 RFA

已重新定义了该病的治疗,已替代手术。常用于四肢骨,对椎骨有可能造成脊髓和神经的热损害。

2.3 骨转移癌

放疗或联合化疗、激素治疗对该病是成功的。外科手术对某些患者是必须的,但这些疗法对减轻疼痛并不成功。为减轻疼痛改善生活质量,RFA 局部治疗是有用的方法,其优势是:肿瘤细胞快速死亡,病灶得到控制、操作简单易行。文献报告显示 RFA 使放疗等治疗后仍疼痛的患者疼痛明显减轻^[12,13]。美国正在研究 RFA 对骨转移癌的效果,计划进一步比较 RFA 和放疗的疗效。

2.4 肺癌

对原发性及转移性肺癌,Dupuy 等^[14]用 RFA 治疗,3 ~ 12 个月后复查 CT,肿块缩小,未发现复发病灶,组织活检已产生了广泛的坏死和纤维化。Akeboshi 等^[15]治疗 31 例患者,54 个病灶,大小为 0.7 ~ 6.0 cm,59% (32/54) 肿瘤完全坏死,完全坏死率与肿瘤大小有关, < 3 cm 为 69%, > 3 cm 为 39%。近期随访报告中^[16]23 例 1 年后 18 例存活,接受治疗的 40 个病灶中 17 个消失,5 个缩小,4 个无变化,14 个增大。肺癌适宜 RFA 治疗的原因是邻近的正常肺组织是气体,有利于能量积聚在肿瘤中心^[3]。

2.5 肾及肾上腺肿瘤

RFA 可引起肾癌足够的凝固坏死。Pavlovich 等^[17]对 21 例肾癌患者直径 < 3 cm 的 29 个肿瘤,在超声或 CT 介导下进行 RFA 治疗。温度在 70℃ 以上持续 10~12 分钟,2 个月后复查,肿瘤直径由 (2.4 ± 0.4) cm 降到 (2.0 ± 0.5) cm。加强 CT,19/24 个未发现强化。大多数认为 > 3 cm 肾癌手术仍是金标准。手术禁忌者,没有侵犯肾门和集合系统者,多发及复发的肾癌推荐应用 RFA,对邻近肾门区肿瘤易损伤集合系统和上段输尿管。

RFA 治疗肾上腺转移癌已有报道,也有人认为肾上腺良性功能性结节增生也可替代手术治疗。

2.6 乳腺癌

近期 Bruno 等^[18]对 20 例 2 cm 以下的乳腺癌,手术切除前进行 RFA 治疗,标本病理结果显示 RFA 已杀灭了全部癌细胞以及周边的正常组织。与肝癌相比,乳腺癌对 RFA 反应良好,需要治疗时间短,这可能与周围是绝缘的脂肪有关。但脂肪液化可引起不规则的未坏死区^[3]。由于 RFA 不能清除腋窝淋巴结,标准手术病死率较低,这些限制了 RFA 的应用。

2.7 颈部肿瘤

如甲状腺乳头状癌,手术切除甲状腺后,常出现局部复发和淋巴结转移,需多次手术。由于瘢痕形成和体质因素不适再手术者,应用 RFA 是安全有效的。Dupuy 等^[19]在超声介导下应用 RFA 治疗 8 例甲状腺癌,随诊 10.3 个月,治疗部位无复发,6 例未发现淋巴结转移,超声随访局部血流消失,肿块缩小或内部液化。也适用于腺癌、鳞癌淋巴结转移作为减灶疗法。有报告可用于破坏肾功能不全引起的过度增生的甲状旁腺组织。对颈部肿瘤应避免热损害喉返神经和迷走神经。

2.8 骨盆肿瘤

复发的直肠癌、前列腺癌、妇科恶性肿瘤均可浸润骨盆。放疗和手术是首选,不幸的是这些疗法对浸润腰骶神经丛引起的疼痛常无效。有人在一些病例进行局部 RFA 治疗,可得到局部控制和减轻症状,但注意不要损伤直肠和膀胱。

在影像技术介导下经皮行 RFA 治疗实性肿瘤是有效的、安全可行的方法。作为一项新技术,仍需要我们做大量工作使之更加成熟,包括:①完善设备,增加凝固性坏死的体积;②诱导凝固性坏死区的细胞再生;③对短期和长期疗效准确可靠的监测;④足够的样本资料和长期的随访资料对临床效果客观的评价;⑤使消融技术标准化、规范化;⑥使 RFA 和其他技术更有效地联合应用。

【参考文献】

- [1] Goldberg SN, Dupuy DE. Image-guided radiofrequency tumor ablation-challenges and opportunities: part I[J]. J Vasc Interv Radiol, 2001, 12: 1021-1032.
- [2] Krishnamurthy VN, Casillas VJ, Latorre L. Radiofrequency ablation of hepatic lesions: a review[J]. Appl Radiol, 2003, 10: 11-26.
- [3] Goldberg SN, Dupuy DE. Image-guided radiofrequency tumor ablation-challenges and opportunities: part II[J]. J Vasc Interv Radiol, 2001, 12: 1135-1148.
- [4] Dodd GD, Soulen MC, Kane RA, Livraghi T, et al. Minimally invasive treatment of malignant hepatic tumors: at the threshold of a major breakthrough[J]. Radiographics, 2000, 20: 9-27.
- [5] Curley SA, Izzo F, Delrio P, et al. Radiofrequency ablation of unresectable primary and metastatic hepatic malignancies: results in 123 patients[J]. Ann Surg, 1999, 230: 1-8.
- [6] 范卫君, 张亮, 顾仰葵, 等. 大肠癌肝转移的射频消融治疗[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 75-77.
- [7] Lu DS, Raman SS, Limanond P, et al. Influence of large peritumoral vessels on outcome of radiofrequency ablation of liver tumors[J]. JVIR, 2003, 14: 1267-1274.
- [8] Pawlik TM, Izzo F, Cohen DS, et al. Combined resection and radiofrequency ablation for advanced hepatic malignancies: results in 172 patients[J]. Ann Surg Oncol, 2003, 10: 1059-1069.
- [9] 韦传军, 李彦豪, 陈勇, 等. 肝动脉化疗栓塞术后联合射频热凝治疗大肝癌; 介入放射学杂志, 2005, 14: 246-248.
- [10] Rosenthal DI. Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteomas[J]. Seminars in Musculoskeletal radiology, 1997, 1: 265-272.
- [11] Venbrux AC, Montague BJ, Murphy KP, et al. Image-guided Percutaneous radiofrequency ablation for osteoid osteomas [J]. JVIR, 2003, 14: 375-380.
- [12] Goetz MP, Matthew R, Callstrom J, et al. Percutaneous. Image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: amulticenter study[J]. J Clin Oncol, 2004, 22: 300-306.
- [13] Nakasuka A, Yamakado K, Maeda M, et al. Radiofrequency ablation combined with bone cement injection for the treatment of bone malignancies[J]. JVIR, 2004, 15: 707-712.
- [14] Dupuy DE, Zagoria RJ, Akerley W, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of malignancies in the lung[J]. AJR, 2000, 174: 54-59.
- [15] Akeboshi M, Yamakado K, Nakatsuka A, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of lung neoplasms: initial therapeutic response[J]. JVIR, 2004, 15: 463-470.
- [16] Steinke K, Glenn D, King J, et al. Percutaneous imaging-guided radiofrequency ablation in patients with colorectal pulmonary metastases: 1-year follow-up[J]. Ann of Surg Oncol, 2004, 11: 207-212.
- [17] Pavlovich CP, Walther MM, Choyke PL, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of small renal tumors: initial results[J]. J Urol, 2002, 167: 10-15.
- [18] Bruno F, Sneige N, Ross M, et al. Small (2-cm) breast cancer treated with US-guided radiofrequency ablation: feasibility study 1[J]. Radiology, 2004, 231: 215-224.
- [19] Dupuy DE, Monchik JM, Decrea C, et al. Radiofrequency ablation of regional recurrence from well-differentiated thyroid malignancy. Surgery, 2001, 130: 971-977.

(收稿日期:2006-02-06)

作者: 孙崇启, 赵静, SUN Chong-ji, ZHAO jing
作者单位: 孙崇启, SUN Chong-ji (264006, 山东省烟台经济技术开发区医院特检科), 赵静, ZHAO jing (山东省兖矿集团总医院特检科)
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2007, 16(7)
被引用次数: 7次

参考文献(19条)

1. Goldberg SN, Dupuy DE Image-guided radiofrequency tumor ablation-challenges and opportunities; part I 2001
2. Krishnamurthy VN, Casillas VJ, Latorre L Radiofrequency ablation of hepatic lesions: a review 2003
3. Goldberg SN, Dupuy DE Image-guided radiofrequency tumor ablation-challenges and opportunities; part II 2001
4. Dodd GD, Soulen MC, Kane RA, Livraghi T Minimally invasive treatment of malignant hepatic tumors: at the threshold of a major breakthrough 2000
5. Curley SA, Izzo F, Delrio P Radiofrequency ablation of unresectable primary and metastatic hepatic malignancies: results in 123 patients 1999
6. 范卫君, 张亮, 顾仰葵 大肠癌肝转移的射频消融治疗[期刊论文]-介入放射学杂志 2006
7. Lu DS, Raman SS, Limanond P Influence of large peritumoral vessels on outcome of radiofrequency ablation of liver tumor 2003
8. Pawlik TM, Izzo F, Cohen DS Combined resection and radiofrequency ablation for advanced hepatic malignancies: results in 172 patients 2003
9. 韦传军, 李彦豪, 陈勇 肝动脉化疗栓塞术后联合射频热凝治疗大肝癌[期刊论文]-介入放射学杂志 2005
10. Rosenthal DI Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteomas 1997
11. Venbrux AC, Montague BJ, Murphy KP Image-guided Percutaneous radiofrequency ablation for osteoid osteomas 2003
12. Goetz MP, Mattew R, Callstrom J Percutaneous, Imageguided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study 2004
13. Nakasuka A, Yamakado K, Maede M Radiofrequency ablation combined with bone cement injection for the treatment of bone malignancies 2004
14. Dupuy DE, Zagoria RJ, Akerley W Percutaneous radiofrequency ablation of malignancies in the lung 2000
15. Akeboshi M, Yamakado K, Nakatsuka A Percutaneous radiofrequency ablation of lung neoplasms: initial therapeutic response 2004
16. Steinke K, Glenn D, King J Percutaneous imagingguided radiofrequency ablation in patients with colorectal pulmonary metastases: 1-year follow-up 2004
17. Pavlovich CP, Walther MM, Choyke PL Percutaneous radiofrequency ablation of small renal tumors: initial results 2002

18. [Bruno F, Sneige N, Ross M](#) [Small \(2-cm\) breast cancer treated with US-guided radiofrequency ablation: feasibility study 1](#) 2004
19. [Dupuy DE, Monchik JM, Decrea C](#) [Radiofrequency ablation of regional recurrence from well-differentiated thyroid malignancy](#) 2001

引证文献 (7条)

1. [文明波, 姚红兵](#) [不同介入方案对原发性肝癌的疗效研究及其预后多因素分析](#) [期刊论文] - [第四军医大学学报](#) 2009 (24)
2. [刘卫东, 海力森, 康力, 纪胜利, 李新星](#) [肝动脉化疗栓塞联合多极射频消融治疗肝癌](#) [期刊论文] - [中外健康文摘](#) 2009 (31)
3. [习羽, 牛建华, 袁明, 彭心宇](#) [射频毁损甲状腺实质性病变的临床初步研究](#) [期刊论文] - [农垦医学](#) 2009 (4)
4. [郑加生, 李建军, 崔雄伟, 季伟, 孙斌, 李睿, 史勤生, 高文峰, 王春华](#) [肝动脉化疗栓塞联合CT引导下射频消融术治疗肝癌的疗效分析](#) [期刊论文] - [介入放射学杂志](#) 2009 (5)
5. [张丽云, 王忠敏, 贡桔, 陈克敏](#) [肺癌射频消融治疗进展](#) [期刊论文] - [介入放射学杂志](#) 2009 (1)
6. [习羽, 彭心宇, 牛建华](#) [射频消融技术治疗颈部实质性病变的现状 & 展望](#) [期刊论文] - [农垦医学](#) 2008 (6)
7. [李浩淼, Alessandro Gasbarrini, Michele Cappuccio, Stefano Bandiera, Luca Boriani, Gianandrea Pasquinelli, Stefano Boriani, Gianandrea Pasquinelli, Stefano Boriani](#) [术中射频消融后病灶刮除治疗脊柱转移瘤](#) [期刊论文] - [中国脊柱脊髓杂志](#) 2008 (11)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200707022.aspx
授权使用: qkahy(qkahy), 授权号: 36d649e4-4a9a-44c3-9f91-9e2d01468a33

下载时间: 2010年11月13日