

程家幸¹, 吴浪²

¹东南大学

²南昌大学抚州医学院

Abstract

基于COMSOL仿真射频消融的热传导问题研究

程家幸¹ 吴浪²

1.东南大学工程力学系，南京210096

2.南昌大学抚州医学院，抚州344100

摘要：在临床医学中，肿瘤的治疗方法不仅有传统的手术治疗，现如今消融术也是一种对早期乳头状肿瘤以及某些原发性不可切除的肿瘤早期阶段较好的医疗手段[1]。在本案例中，利用COMSOL Multiphysics软件平台构建了一个具有20个"钩子"的电极，通过传热接口仿真电极加热使温度传导到周围组织以杀死细胞。其中，比较已存在的射频消融仿真案例[2]，本案例通过利用Matlab外部函数接口建立了考虑组织环境的湿度以及温度升高影响的热传导率函数，同时基于Penne's bioheat方程定量分析了电极焦耳热及传热对组织的影响。数值仿真的结果可与实验进行比较[3]，对比验证发现考虑了湿度及温度影响的热导率会更接近真实情况。此案例的结果对射频消融医疗技术及射频消融器械设计提供了可靠的理论依据。

参考文献：

[1] S. Nahum Goldberg. Radiofrequency Tumor Ablation: Principles and Techniques [J]. EUR J ULT, 2001, 13, 129-147

[2] Supan Tungjitkusolmun, S. Tyler Staelin, Dieter Haemmerich, Jang-Zern Tsai, Hong Cao, John G. Webster, Fred T. Lee, Jr., David M. Mahvi, and Vicken R. Vorperian. Three-Dimensional Finite-Element Analyses for Radio-Frequency Hepatic Tumor Ablation [J]. IEEE T BIO-MED ENG, 2002, 49(1), 3-9

[3] Dieter Haemmerich, and David J. Schutt. RF Ablation at Low Frequencies for Targeted Tumor Heating: In Vitro and Computational Modeling Results [J]. IEEE T BIO-MED ENG, 2011, 58(2), 404-410

Figures used in the abstract

Figure 1: 加热10min后探针电极的温度分布图