193636

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อศึกษาการทำลายเซลล์มะเร็งตับในบริเวณใกล้เส้นเลือดขนาดใหญ่โดยคลื่นความวิทยุ โดยทำการวิเคราะห์ถึงการกระจายอุณหภูมิ ลักษณะและขนาดของรอยแผลที่เกิดขึ้นในแบบจำลองแบบ 3 มิติ ซึ่งเป็นการจำลองการทำลายเซลล์มะเร็งตับด้วยคลื่นความถี่วิทยุแบบควบคุมอุณหภูมิที่ 90 °C เวลาในการทำลาย 600 วินาที การจำลองการทำลายเซลล์มะเร็งด้วยคลื่นความถี่วิทยุในงานวิจัยนี้ แบ่งการจำลองออกเป็น 2 ลักษณะคือ การจำลองการทำลายในเนื้อเยื่อตับปกติกับการทำลายในก้อนเซลล์มะเร็ง แบบจำลองทั้งสองจะประกอบไปด้วยกรณีที่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่และไม่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่ซึ่งนำมาใช้วิเคราะห์ถึงผลของระยะห่างที่ตำแหน่งต่างๆระหว่างอิเล็กโทรดและเส้นเลือดขนาดใหญ่ต่อการทำลายเซลล์มะเร็งตับด้วยคลื่นความถี่วิทยุ จากผลการทดลองพบว่าการกระจายอุณหภูมิของเนื้อเยื่อตับปกติกับก้อนเซลล์มะเร็งมีความแตกต่างกัน และในแบบจำลองกรณีที่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่ผลของการกระจายอุณหภูมิจะขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่ โดยที่ระยะอิเล็กโทรดติดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่จะมีการกระจายอุณหภูมิที่มีความแตกต่างกับกรณีไม่มีเส้นเลือดขนาดใหญ่มากที่สุด ส่วนที่ระยะระหว่างอิเล็กโทรดกับเส้นเลือดขนาดใหญ่ที่ 5 มิลลิเมตรพบว่ามีผลต่อการกระจายอุณหภูมิน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับระยะห่าง 1 และ 3 มิลลิเมตร

193636

ABSTRACT

This thesis presents a study on the temperature distribution during RF ablation of hepatic-tissue adjacent to large blood vessel using finite element method. We analyzed the temperature distribution, characteristics and dimensions of lesion. We constructed three-dimension (3D) model to simulate ablation process under temperature-controlled (90°C) mode for duration of 600 s. The simulations in this study were performed for radio-frequency ablation of normal hepatic tissue, as well as for hepatic cancer tissue, with and without the presence of a large blood vessel. We also analyzed the effect of spacing distances between the electrode and the large blood vessel on cancer tissue destruction using radio-frequency ablation. The temperature distributions found in normal and cancer tissue were found to be significantly different. In addition, simulation results of cases where the blood vessel was included in the model showed that the temperature distributions were greatly affected by the distance between electrode and blood vessel. The largest discrepancy of temperature distribution between the case with no blood vessel and the cases with blood vessel was found to be largest when the distance between the electrode and the blood vessel was smallest (0 mm). The effect of blood vessel was negligible when electrode was placed at 5 mm away from the blood vessel, when compared to cases where spacing distance were 1 mm and 3 mm.