

โครงการวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์แบบจำลอง 3 มิติในคอมพิวเตอร์ ด้วยการนำวิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเราได้ซึ่งได้จำลองส่งคลื่นความถี่ไมโครเวฟที่ความถี่ 2.45GHz ผ่านสายอากาศแบบโมโนโพลเพื่อศึกษารูปแบบการกระจายความร้อนหรืออุณหภูมิที่เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อตับที่เป็นมะเร็งที่เวลาต่าง ๆ รูปแบบของสายอากาศแบบโมโนโพลที่เราพิจารณามีรูปแบบต่าง ๆ อันได้แก่ แบบ Ring-Slot monopole (RSM) และ Cap-Choke monopole (CCM) การวิจัยได้ทำการทดลอง 2 ระบบด้วยกันคือ แบบควบคุมเวลา และ แบบควบคุมอุณหภูมิ สำหรับระบบควบคุมเวลาได้ทำการจำลองส่งคลื่นไมโครเวฟเข้าสู่เนื้อเยื่อตับเป็นเวลา 50 100 200 และ 300 วินาที สำหรับแบบควบคุมอุณหภูมิจะกำหนดเวลาคงที่ที่ 300 วินาที ควบคุมอุณหภูมิสูงสุดที่เกิดขึ้นในมะเร็งตับไม่เกิน 96 องศาเซลเซียส โดยจะเปลี่ยนระดับกำลังงานไมโครเวฟที่ส่งเข้าไปผ่านมะเร็งตับแทนการปรับเวลา ผลการทดลองที่ได้สายอากาศแบบ RSM สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดระดับอุณหภูมิสูงได้เร็วกว่าสายอากาศแบบ CCM ในขณะที่สายอากาศแบบ RSM จะมีการกระจายความร้อนในลักษณะแถบ ๆ ตามความยาวของสายอากาศ โดยมีขนาดความกว้างมากที่สุดที่บริเวณช่องที่เปิดออก (Slot) สำหรับสายอากาศแบบ CCM จะมีการกระจายความร้อนมากที่สุดที่บริเวณโช้ค (Choke) และสามารถกระจายความร้อนได้กว้างกว่าสายอากาศแบบ RSM หากพิจารณาเปอร์เซ็นต์ที่มะเร็งตับโดนทำลาย สายอากาศทั้งสองแบบสามารถทำลายมะเร็งตับได้น้อยมากแต่ทั้งนี้จากการวิจัยทำให้เห็นว่าสายอากาศดังกล่าวเหมาะกับการใช้ในการทำลายมะเร็งตับที่มีลักษณะยาวและแถบ

ABSTRACT

220461

This research has presents three-dimensional finite element analyses of microwave ablation. We studied the characteristics of various monopole antennas for microwave ablation by analyzing the magnetic and electric field distributions at frequency of 2.45 GHz. Two configurations of monopole antennas were considered: Ring-Slot monopole antenna (RSM) and Cap-Choke monopole antenna (CCM). We analyses time control and temperature control. Time control, we set the time for analyses are 50s 100s 200s and 300s. For temperature control, we set the temperature fix is 96°C. From the simulation results, The Cap-Choke monopole antenna had the widest temperature distribution (18mm) while the temperature distribution of Ring-Slot monopole antenna was narrowly shaped (11mm) along the length of the antenna with the highest temperature distribution in regions along the slot of the antenna. For the Cap-Choke monopole antenna had highest temperature distribution in regions along the choke of the antenna and can be maximum ablation cancer tissue. If we considered the region where temperature exceeds 50 °C was the threshold for successful hepatic ablation. Both antennas can be narrowly shaped ablation cancer tissue.