220802

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ โดยแบบจำลองในคอมพิวเตอร์ ด้วยการนำวิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเราได้พิจารณาลักษณะของสายอากาศแบบโมโนโพลเพื่อใช้ในการฆ่าเซลล์มะเร็งในเนื้อเยื่อปอดด้วยคลื่นไมโครเวฟ รูปแบบของสายอากาศแบบโมโนโพลที่เราพิจารณามีรูปแบบต่าง ๆ อันได้แก่ แบบปลายเปิด *(open tip)* แบบปลายปิดไดอิเล็กตริก *(dielectric tip)* แบบปลายปิดโลหะ *(metal tip)* โดยได้ศึกษาลักษณะการกระจายตัวความร้อนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นไมโครเวฟที่ความถี่ 2.45 GHz จากการจำลองจะเห็นว่าการกระจายความร้อนของสายอากาศทั้งสามรูปแบบมีลักษณะการกระจายความร้อนที่คล้าย ๆ กัน และสามารถเหนี่ยวนำอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในมะเร็งปอดสูงกว่า 50°C ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ในการทำลายมะเร็งปอด จากการจำลองแบบควบคุมเวลาได้กำหนดความต่างศักย์ระหว่างตัวนำภายนอกและตัวนำภายในของสายโคแอ็กเชียลคงที่ที่ 50 โวลต์ สายอากาศแบบปลายเป็นไดอิเล็กตริกสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดอุณหภูมิในปอดได้สูงที่สุด(300s อุณหภูมิ 402°C) และสามารถทำลายมะเร็งปอดได้มากที่สุด(98.51%) สำหรับการจำลองแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยควบคุมอุณหภูมิสูงสุดที่ 100 °C สายอากาศแบบ *MTM* สามารถทำลายมะเร็งปอดได้มากที่สุด ในขณะที่สายกาศแบบ *DTM* สามารถทำลายมะเร็งปอดได้น้อยที่สุด สำหรับการใช้คลื่นไมโครเวฟที่ระดับกำลังต่ำ ๆ สายอากาศทั้งสามแบบสามารถทำลายมะเร็งได้มากแต่ต้องใช้เวลาในการทำลายมะเร็งนาน

ABSTRACT

220802

This research has presents three-dimensional finite element analyses of microwave ablation. We studied the characteristics of various monopole antennas for microwave ablation at frequency of 2.45 GHz. Three configurations of monopole antennas were considered: open-tip, dielectric-tip and metal-tip. Our simulations modes were time control and temperature control mode. The all mode simulation results, from the analyses of electromagnetic are magnetic and electric field; we used their results to further analyze temperature distributions. the open-tip, dielectric-tip and metal-tip monopole antennas had similar temperature distribution profiles. All antennas can be induce the temperature exceed 50°C, that mean has possibility for using microwave frequency to lung cancer ablation. For simulations on time control mode: we set the potential difference between the inner and an outer conductor was 50V. From the simulation results, Dielectric-tip monopole can be induced the maximum tissue temperature over 100°C in cancer tissue (at 300s, maximum temperature 402°C) and Dielectric-tip monopole can be maximum destruction lung cancer (98.51%). And for the simulation on temperature control mode: we set the ablation controlled temperature was 100 °C. in all cases. From the simulation results, Metal-tip monopole antennas can be maximum destruction lung cancer, while the dielectric-tip monopole antennas were minimum destruction lung cancer; Furthermore, from simulation on temperature control mode, if you use low power for using microwave frequency to ablation, you must a long time to destruction cancer tissue.