บทคัดย่อ

237352

มะเร็งในตับนั้นเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของประชากรโลก โดยเฉพาะในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยทั่วไปนั้น การรักษาโรคมะเร็งตับมักเลือกใช้วิธีการผ่าตัดเพื่อเฉือนเอาก้อนมะเร็งออกมา แต่วิธีการนี้ก็ไม่เหมาะกับผู้ป่วยจำนวนมาก เนื่องจากว่ามันเป็นการผ่าตัดที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อและมีผลกระทบด้านอื่นๆต่อร่างกาย ดังนั้น มีความต้องการในทางการแพทย์ที่จะหาวิธีการรักษาที่ไม่เป็นการผ่าตัดใหญ่และมีความเสี่ยงที่น้อยลง วิธีการทำลายเซลล์มะเร็งโดยใช้คลื่นไมโครเวฟได้เป็นหนึ่งในวิธีการรักษาใหม่ที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากสามารถทำลายเซลล์มะเร็งโดยการสอดโพรบหรือสายอากาศ ผ่านผิวหนังวางในก้อนมะเร็ง จากนั้นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าก็จะถูกส่งไปยังปลายสายอากาศ ซึ่งจะก็ให้เกิดการกระจายความร้อนในเนื้อเยื่อบริเวณใกล้เคียง งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเสนอวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ ในการวิเคราะห์ การทำลายมะเร็งที่เนื้อเยื่อตับ โดยใช้คลื่นความถี่ไมโครเวฟ โดยได้นำเสนอผลทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ในรูปแบบการกระจายของปริมาณ SAR (Specific Absorption Rate) และอุณหภูมิในเนื้อเยื่อตับ ของสายอากาศ 3 รูปแบบ ได้แก่ สายอากาศแบบปลายเปิด (COA) สายอากาศแบบสล๊อต (CSA) และสายอากาศแบบสล๊อตที่มีฉนวนหุ้ม(CSAI) และเพิ่มขนาดของการทำลายมะเร็งที่ตับด้วยเทคนิคการจัดวางสายอากาศ 3 ต้น วางในรูปแบบอาร์เรย์ วางแบบทำมุมสามเหลี่ยม และวางแบบรูป “T-Shape” เพื่อเพิ่มขนาดและรูปแบบการทำลายเซลล์มะเร็ง ในการใช้สายอากาศหลายต้น ทางผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับเนื้อเยื่อตับแบบ *in vitro* เพื่อยืนยันความถูกต้องของการจำลองการทำงานด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่าขนาดของการทำลายเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลที่ได้จากการจำลองการทำงาน ขนาดของการทดลองจะมีขนาดเล็กกว่าผลที่ได้จากการจำลองด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ มีความแตกต่างอยู่ในช่วง 2%-11%

ABSTRACT

237352

Hepatic cancer is one of the leading causes of death, especially in Southeast Asia. Traditionally, surgical resection of hepatic tumor is required but the treatment is associated with high risk and side effects. This study presents analyses of triple-antenna configurations and designs for microwave hepatic ablation using three-dimensional finite element analyses verified by in vitro experiments. Treatment of hepatic cancer often requires removal or destruction of large volume lesions. Using multiple antennas offers a potential solution for creating ablation zones with larger dimensions as well as varied geometrical shapes. We performed both three-dimensional finite element analyses and in vitro experiments using three identical open-tip microwave antennas simultaneously, placing them in three types of configurations—“linear array”, “triangular”, and “T-shaped” arrangements. We compared coagulation volumes created as well as temperature distribution characteristics from the three antenna arrangements after power delivery of 50 W for 60 s. We also performed additional tests using non-identical antennas (open-tip, slot, and slot with insulating jacket) for the three configurations. The results illustrate that arranging antennas in the “T-shaped” pattern destroyed more unwanted tissues than those found when using “linear array” and “triangular” arrangements, with maximum coagulation width and depth of 46 mm, and 81 mm, respectively, and coagulation volume of 30.7 cm^3. In addition, using non-identical triple-antennas caused variations in coagulation zone characteristics, thus the technique could be applied to treatment situations where non-symmetric coagulation zones are required.