

## บทคัดย่อ

โรคมะเร็งเต้านมพบมากในหญิงไทยและมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้น การรักษาด้วยวิธีรังสีรักษามีบทบาทที่สำคัญอย่างมากเนื่องจากเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูง แต่การให้ปริมาณรังสีที่สูงเพื่อการรักษาจำเป็นที่จะต้องระมัดระวังอย่างมากเพื่อให้การรักษาโรคมะเร็งมีความถูกต้องสูง อย่างไรก็ตามสามารถทำการตรวจสอบปริมาณรังสีในหุ่นจำลองทรวงอกเพื่อประเมินความถูกต้องการปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหุ่นจำลองทรวงอกผู้ป่วยสำหรับตรวจสอบปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งเต้านม โดยสร้างแม่พิมพ์หุ่นจำลองทรวงอกซึ่งออกแบบให้มีรูปร่างตามขนาดมาตรฐานหญิงไทยและหุ่นจำลอง Alderson Rando Phantom แม่พิมพ์ผลิตจากเรซินผสมไฟเบอร์กลาส งานวิจัยนี้ได้พัฒนาสูตรน้ำยาพาราฟินสำหรับสร้างหุ่นจำลองทรวงอกจากน้ำยาพาราฟินผสมสารเคมีและสารตัวเติมซึ่งหุ่นจำลองประกอบเนื้อเยื่อและปอดที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน โดยเนื้อเยื่อมีความหนาแน่น  $0.87 \text{ g/cm}^3$  สำหรับกระบวนการขึ้นรูปยาพาราฟินหลังจากผสมน้ำยาพาราฟินกับสารเคมีและตัวเติมต่างๆ ลงไปในแม่พิมพ์แล้วทำการอบให้ความร้อน หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นสามารถคงสภาพอยู่ได้ตามแบบที่ต้องการ มีความแข็ง และมีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพและการฉายรังสีในปริมาณ 200-6,000 cGy โดยทำการทดสอบความคงทนต่อการฉายรังสีประเมินด้วยการทดสอบสมบัติเชิงกลและสมบัติเชิงความร้อน ผลการศึกษาวิจัยพบว่าหุ่นจำลองทรวงอกที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งเต้านมได้ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างการวัดจริงด้วยหัววัดรังสีและการคำนวณปริมาณรังสีแผนการรักษา 2 และ 3 มิติมีค่าเท่ากับ 2.3% และ 1.8% ตามลำดับ หุ่นจำลองทรวงอกที่สร้างขึ้นสามารถใช้ตรวจสอบปริมาณรังสีจากแผนการรักษาได้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกได้จริง นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมยาพาราฟินของประเทศไทยให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

**คำสำคัญ** หุ่นจำลองทรวงอก วางแผนการรักษา มะเร็งเต้านม รังสีรักษา น้ำยาพารา

## Abstract

Breast cancer is the most common form of female cancer in Thailand and it has still increasing very rapidly. Radiation therapy is an essential part of the treatment of breast cancer because it is high efficiency treatment. The use of high dose radiation therapy requires appropriate patient setup to ensure the desired accuracy of the dose to the tumor. However, the accuracy of radiation dose has to verify in thorax phantom. Consequently, the purpose of this study was to develop thorax phantom for verification of radiation treatment in breast cancer. A mold of the thorax phantom was designed by using reference Thai women standard body size and Alderson Rando phantom. This mold was made from polyester resin-fiber glass. In this research, formulation of the latex rubber was developed to produce this phantom, which composed of 2 parts, which was soft tissue and a lung, and each part had different mass density, with the soft tissue part having density of  $0.87 \text{ g/cm}^3$ . In a subsequent stage, the developed formulation used the latex rubber with vulcanizing agent, additives and filler to produce the phantom at  $100^\circ\text{C}$ , 2-3 hours. The phantom product has a high tensile strength and good resistance to aging and radiation resistance in range of 200-6,000 cGy. The results of the radiation resistance testing have shown in terms of the mechanical properties and thermal property. As the result, the thorax phantom could be used for dose verification in clinical practice for breast cancer treatment planning. Furthermore, it could be used for dose verification in breast cancer treatment. The percentage of dose difference between measured and calculated of 2D and 3D treatment planning were 2.3% and 1.8%, respectively. In conclusion, thorax phantom play an important role for treatment planning dose verification, and it can be used practically. Additionally, the natural latex rubber can be used to produce medical phantoms perfectly.

**Keywords** Thorax Phantom, Radiation Treatment Planning, Breast Cancer, Radiation Therapy, Latex Rubber