

บทคัดย่อ

ปัจจุบันระบบปรับค่ากระแสอัตโนมัติสำหรับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายแต่ยังไม่ มีหุ่นจำลองมาตรฐานสำหรับทดสอบการทำงานของระบบ การวิจัยชิ้นนี้มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาหุ่นจำลองซึ่ง มีลักษณะคล้ายเจดีย์ มีหน้าตัดเป็นวงรีประกอบด้วยหุ่นจำลองซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน 5 ขนาดเพื่อเป็นตัวแทนของ ผู้ป่วยชาวไทยและประเทศในโซนตะวันออก หุ่นจำลองประกอบด้วยแท่งวัสดุ Polyethylene (PE), Acrylic, Polyoxymethylene (POM) and Polyvinylchloride (PVC) ที่มีคุณสมบัติ ความหนาแน่นแตกต่างกันเป็นตัวแทน ของเนื้อเยื่อมนุษย์ จึงสามารถใช้วัดค่าคอนทราสต์ต่อสัญญาณรบกวนประกอบการประเมินผลคุณภาพของภาพได้ หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นได้ถูกนำไปทดสอบและเปรียบเทียบการทำงานของระบบปรับค่ากระแสหลอดอัตโนมัติของ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากผู้ผลิต 4 ราย ได้แก่ โตชิบา จีอี ฟิลิปป์ และซีเมนส์ ผลแสดงให้เห็นว่าระบบปรับ ค่ากระแสหลอดอัตโนมัติของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โตชิบาและจีอีมุ่งเน้นการคงที่ค่าสัญญาณรบกวน และค่าคอง ทราสต์ต่อสัญญาณรบกวนโดยมีการปรับเปลี่ยนค่ากระแสหลอดที่กว้าง ในทางกลับกันระบบปรับกระแสหลอด อัตโนมัติของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ฟิลิปป์และซีเมนส์มีการปรับค่ากระแสหลอดในช่วงที่แคบและยอมให้ สัญญาณรบกวนและคอนทราสต์ต่อสัญญาณรบกวนมีค่ากว้าง ผลจากการทดสอบโดยใช้ค่าความต่างศักย์และระดับ คุณภาพของภาพที่แตกต่างกันชี้ให้เห็นว่าปริมาณรังสีซีทีดีไอวอลุ่มและคุณภาพของภาพมีการเปลี่ยนแปลงตามค่า ความต่างศักย์และระดับคุณภาพของภาพ โดยแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันตามเครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์และหลักการทำงานของระบบปรับค่ากระแสหลอดอัตโนมัติของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แต่ละบริษัท หุ่นจำลองสามารถใช้ในการทดสอบการทำงานของระบบปรับค่ากระแสหลอดอัตโนมัติรวมทั้งใช้ทดสอบแรมป์และให้ ข้อมูลเกี่ยวกับค่าปริมาณรังสีและคุณภาพของภาพที่ได้จากการตั้งค่าโปรโตคอลการสแกนต่างๆ นอกจากนี้หุ่นจำลอง ยังสามารถใช้ประเมินเพื่อการคัดเลือกโปรโตคอลการถ่ายภาพที่ทำให้ได้ภาพถ่ายที่มีคุณภาพเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ ระบบปรับค่ากระแสหลอดอัตโนมัติ; การควบคุมคุณภาพ; หุ่นจำลอง; เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์; การใช้ รังสีอย่างเหมาะสม

Abstract

Automatic tube current modulation (ATCM) is now available on all computed tomography (CT) scanners, but there is no standard phantom for testing its operation. For this study, a phantom comprising five elliptical sections of varying diameters in the shape of a pagoda has been made to represent the range of sizes for patients in Thailand and the Far East. Additional rods of different materials such as Polyethylene (PE), Acrylic, Polyoxymethylene (POM) and Polyvinylchloride (PVC) having similar properties to human tissues have been inserted to allow the measurement of contrast to noise ratios (CNRs) for assessment of image quality. The phantom has been used to test and compare the performance of CT ATCM systems for the major four CT scanner vendors such as Toshiba, GE, Philips and Siemens. Results showed that ATCM systems of Toshiba and GE CT scanners maintained image noise and CNR within narrower ranges by varying tube current aggressively along the scan length. In contrast, ATCM systems of Philips and Siemens scanners adjusted the tube current within narrower ranges, allow larger variations in image noise and CNR. Results of scans using different tube voltage and image quality ATCM settings showed that CTDIvol and the image quality varied with the tube voltage and the image quality level settings, the tendency of change varied differently with CT scanners and working principle of CT ATCM from individual vendors. The phantom can be used to confirm the functionality of the system for acceptance testing, as well as providing information on the tradeoff between radiation dose and image quality when setting up clinical protocols during commissioning of new CT scanners. The phantom can also be used on a routine basis to check that performance is maintained, and could be used in the future for selecting protocol settings to give required values of image quality.

Keywords: Automatic tube current modulation (ATCM), Quality control (QC), Phantom, Computed tomography, Optimization