

**OPTIMIZATION OF AVERAGE GLANDULAR DOSE AND  
IMAGE QUALITY: A STUDY IN SCREEN-FILM  
MAMMOGRAPHY**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(RADIOLOGICAL TECHNOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2009**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

**OPTIMIZATION OF AVERAGE GLANDULAR DOSE AND IMAGE QUALITY:  
A STUDY IN SCREEN-FILM MAMMOGRAPHY**

KARUNA CHALEAMSRI 4837706 MTRT/M

M.Sc.(RADIOLOGICAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: NAPAPONG PONGNAPANG, Ph.D.  
(RADIOLOGY-MEDICAL PHYSICS), BANCHA ONGWILAWAN, M.D. (DIP.  
THAI BOARD OF RADIOLOGY)**ABSTRACT**

The main objective of mammography is to produce high quality images for maximum visual capability for detecting diseases without unnecessary radiation exposure to the patients. This study was carried out to find optimal imaging parameters in terms of tube voltage (kV), product of tube current and time (mAs), target/filter combination, and degree of Automatic Exposure Control (AEC) compensation. A mammographic unit used was an Instrumentarium Alpha RT with single Molybdenum (Mo) target and dual filters (Molybdenum/Rhodium). A Regional Medical Imaging (RMI-156) mammographic phantom (a 4.2-cm compressed breast consisting of 50% glandular, 50% adipose) was used for image quality evaluation purposes. A calibrated 6 cc ionization chamber with electrometer (Radcal 9095) was used to calculate Average Glandular Dose (AGD). The experiment consisted of 3 modes, i.e., auto AEC (auto kV and mAs), semi-auto AEC (kV ranged 24-32 and auto mAs), and manual modes. Accepted criteria for image quality and dose were when doses did not exceed 3 milligrays (mGy) with grid and background optical density measuring at least 1.40, density difference due to the 4.0-mm acrylic disc measuring at least 0.40, and the image quality scoring a minimum of 4, 3, and 3 for fibers, specks and masses, respectively, was employed.

Results showed that, at an acceptable dose range (1.01-2.42 mGy), the image scoring was at least 4, 3, and 3, respectively. We concluded that for standard 4.2-cm thick breast phantom, optimal image parameters were 32 kV, 25 mAs, with Mo/Rh combination in manual mode (AGD = 1.01 mGy, average image scoring = 4.25, 4.25, and 3.3).

**KEY WORDS: MAMMOGRAPHY/ AVERAGE GLANDULAR DOSE/ IMAGE  
QUALITY/ SCREEN-FILM MAMMOGRAPHY**

136 pages

การให้ปริมาณรังสีต่อเต้านมอย่างเหมาะสม โดยรักษาคุณภาพของภาพ : กรณีศึกษาจากการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านม โดยใช้ฟิล์ม-สกรีน

OPTIMIZATION OF AVERAGE GLANDULAR DOSE AND IMAGE QUALITY: A STUDY IN SCREEN-FILM MAMMOGRAPHY

กรรณาเฉลิมศรี 4837706 MTRT/M

วท.ม.(รังสีเทคนิค)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : นภาพงษ์ พงษ์นภางค์ Ph.D. (RADIOLOGY-MEDICAL PHYSICS), บัญชา องค์กรวิวัฒน์ M.D. (DIP. THAI BOARD OF RADIOLOGY)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมคือ การถ่ายภาพเอกซเรย์บริเวณเต้านมเพื่อให้ได้ภาพเอกซเรย์ที่สามารถนำไปตรวจหารอยโรคและวินิจฉัยโรคของเต้านมได้โดยเฉพาะมะเร็งเต้านม ในขณะที่ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อหาเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมที่เหมาะสมโดยศึกษาในส่วนค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kV), ผลคูณค่ากระแสไฟของหลอดเอกซเรย์(mA)และ เวลา (วินาที), เป้าและตัวกรองลำรังสี, และระดับการทำงานของระบบการควบคุมการเอกซเรย์อัตโนมัติ (AEC System) โดยศึกษาจากเครื่องเอกซเรย์เต้านมยี่ห้อ Instrumentarium ALPHA RT ค่าปริมาณรังสีดูดกลืนที่ได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์หาได้จากหัววัดรังสีชนิดไอออไนเซชันปริมาตร 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ยี่ห้อ Radcal 9095) และในส่วนการหาคุณภาพของภาพเอกซเรย์เต้านมศึกษาจากหุ่นจำลองเต้านม (ยี่ห้อ RMI-156) งานวิจัยนี้ศึกษาตามโหมดการสร้างภาพดังนี้ โหมด Full AEC (ค่าเควีพี และ กระแส-วินาทีถูกเลือกโดยอัตโนมัติ), โหมด semi AEC, และ โหมด manual

จากผลการวิจัยพบว่า เทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมที่เหมาะสม ค่าปริมาณรังสีดูดกลืนที่ได้อยู่ในช่วง 1.01 และ 2.42 mGy, และในการหาคุณภาพของภาพเอกซเรย์เต้านม จำนวนวัตถุที่สามารถมองเห็นได้จากภาพเอกซเรย์หุ่นจำลองเต้านมควรนับได้น้อย 4, 3, และ 3 ในไฟเบอร์, กลุ่มเม็ดแคลเซียม, และ ก้อนเนื้อ ตามลำดับ จากผลการวิจัย สรุปได้ว่าเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์เต้านมที่เหมาะสมที่สุด คือ 32 kV, 25 mAs, ด้วย Mo/Rh ในโหมดการสร้างภาพแบบ manual โดยค่าปริมาณรังสีดูดกลืนที่ได้คือ 1.01 mGy และ ผลการนับจำนวนวัตถุในภาพเอกซเรย์เต้านม คือ 4.25, 4.25, และ 3.3

136 หน้า.